



NATIONAL  
MUSEUM  
OF MARINE BIOLOGY &  
AQUARIUM

國立海洋生物博物館

館訊

2015年7-8月

中華郵政南台字第617號登記為雜誌交寄

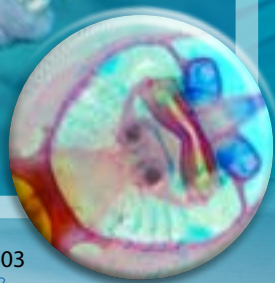
<http://www.nmmba.gov.tw>

79

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／陳啟祥    ■ 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／褐擬鱗魷（林清哲攝）    GPN: 2009105979



擦鱗集 ...p02

恭賀 海生館陳館長啟祥  
奉派正式接任館長 ...p03

海馬的尾巴 ...p03  
為何是四方形的呢？

霍斯派倫特·費雪的祕密 特展 ...p04

墾丁環境水體中的  
微量污染物可能  
影響魚類行為 ...p05

原來如此  
...p06

海洋的哀愁  
—海洋廢棄物危害之省思 ...p08

海水觀賞水族  
的繁養殖研發現況  
及進展 (三) ...p10

百年難得一見的  
陸蟹  
...p14

大洋池解說的  
重點與尊領 (中)  
—魚兒們的社交生活  
...p16

【國立海洋生物博物館】  
海洋教育相關出版品目錄...p18

亞洲最佳水族館  
國立海洋生物博物館  
成為中港臺第一 ...p19

# 鯨鱗集

文/黃盈達

自民國100年開始，馬來西亞海洋生物科學相關的大學生每年都踴躍向本館申請暑期實習，實習時間約為3個月，時程約從6月底至9月中旬。為一圓學生求知之路，本館每年約分配6個名額予馬來西亞學生；最近，本館、東華大學更與馬來西亞登嘉樓大學（以下簡稱登大）於104年7月14日假海生館簽訂三方策略聯盟（MOU），除加強三方學術交流與合作外，更提供該校學生來館實習的機會。登大亦將本館已出版的“透視魚”一書翻譯成馬來文，以嘉惠馬國海洋生物科學之學生。



▲海生館、東華大學、馬來西亞登嘉樓大學於7月14日簽訂三方策略聯盟，林清哲攝。



▲馬來文透視魚-新書發表會，林清哲攝。

策略聯盟（MOU）簽署當日，適逢本館舉辦“雀斯派倫特（透視魚）特展”與“原來如此-水族生物繁養殖科研特展”之開幕，本館亦邀請登大校長一行人參與開幕儀式。希望透過策略聯盟，提升三方學術交流，拓展本館與東華大學的國際學術合作，未來國內學生也有機會赴馬來西亞實習，以拓展我國學生的國際觀並增加國民外交的機會。

本館BOT廠商海景世界企業股份有限公司（以下簡稱海景公司）近期於世界水域館一樓舉辦“Dr. Shark”鯊魚特展，展示臺灣海域最常見的紅肉丫髻鯊、汙翅真鯊與鱟鯊等鯊魚，以及最常為民眾誤認為鯊魚飼料的伴游魚類無齒鯨，望著一群無齒鯨瑟縮水族缸體右下方，乍看之下會以為可憐的無齒鯨無助的被鯊魚霸凌；但若仔細觀察仍可見部分無齒鯨與鯊魚共游，可能是剛開展，兩種魚類尚未培養出感情，暫時無法打成一片。本次所展示的鯊魚種類中最特別的應屬公牛白眼鯊，也是俗稱的公牛鯊，雖然只有一尾，但牠可是臺灣海域中能深入至河川淡水的攻擊性鯊魚，憑藉其特化的腎臟循環利用體內鹽分，使其可以於淡水中生存，尤其公牛鯊習慣於夏季的河口汽水水域（鹽度介於海水與淡水之間的水域）生產，有時會造成來墾丁水域戲水遊客的驚嚇，來本館參觀鯊魚特展時，可別忘了尋找這位水中的殺手。



▲展區陳列臺灣海域鯊魚介紹，黃盈達攝。



▲鯊魚的牙齒展出，黃盈達攝。



# 恭賀

## 海生館陳館長啟祥 奉派正式接任館長



▲陳館長啟祥（右）正式由教育部吳部長思華（左）手中接任海生館印信。

國立海洋生物博物館館長職務，奉教育部令由代理館長陳啟祥博士接任，並自104年6月2日生效。館長之佈達典禮於104年6月18日假教育部辦理，由吳思華部長親自移交海生館印信予陳館長，部長並期許陳館長發揮所長，帶領海生館開創新局。陳館長亦以：

1. 進行頂尖且具特色之海洋生物學與相關科學之研究。
2. 由研究而推動科普教育，並以精確的生物展示，忠實地呈現海底的神祕世界。
3. 豐富海洋生物實體與數位資訊之典藏，建造海洋生物的大圖書館。
4. 激發產學創造力，轉化並輸出科技與文創。
5. 旁澤社區，惠及國家，並躋身國際。

作為海生館未來之展望，任重而道遠，期能帶領海生館邁向新的里程碑。

## 海馬的尾巴

文.圖/ 陳勇輝

### 為何是四方形的呢？



▲海馬的四方形尾巴，具有強大的勾抓力。

海馬是魚類中的怪咖，總是頭上尾下的直直站立著，不僅頭部長得像馬不像魚之外，全身上下也沒有魚鱗，反而被堅硬的骨板包覆著，就連魚鰭也只剩下片背鰭與嬌小的胸鰭；海馬的游泳能力差，無法抗拒強大海流，所以常常用尾巴勾纏繞住珊瑚或海藻，並採取以逸待勞的方式，捕捉水流帶來的浮游生物，而尾巴就如同船錨一般，扮演著固定安穩的作用。但令人感到疑惑的是牠的尾巴為什麼不是圓形，而是長得四四方方的，這不禁令人懷疑四方形的尾巴功能真的比圓形的好嗎？

最近美國科學家們模仿海馬的尾巴，製作了四方形尾與圓形尾的塑膠結構模型，並測試兩種尾巴的耐撞性，結果發現：四方形尾能承受較大的衝撞力，且受撞擊變形後也較能恢復原狀，進一步測試兩種尾巴勾住圓桿的抓力差別，亦發現四方形尾因接觸圓桿的面積比圓形尾大，所以有較強的勾抓力。

根據以上模擬實驗結果，科學家證實海馬的方形尾不僅比較能抵抗壓力不易斷落外，在勾住固定物（如海藻）的功能上都比圓形尾強許多，難怪海馬的尾巴要演化成四方形尾，而不是圓形尾。

參考文獻：Porter MM et al(2015). Science. 349(6243) : aaa6683.

▲畸形的秘雕魚

## 雀斯派倫特·費雪的秘密 特展

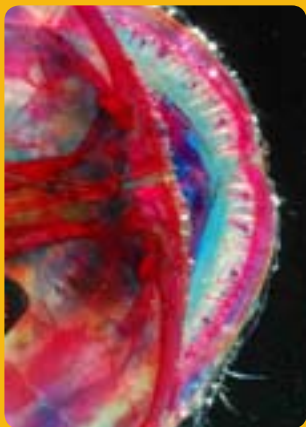
費雪家族是什麼樣的世家？雀斯派倫特·費雪又是誰？牠的秘密又是什麼，你知道嗎？

文/符惠敏

國立海洋生物博物館為解析研究海洋生物，推廣海洋生物的新知，於104年7月14日至105年4月30日，假珊瑚王國館2樓展出「雀斯派倫特·費雪的秘密」特展。

特展內容以呈現多幅「雀斯派倫特」的局部特寫，搭配化為水晶的氣泡為開端，吸引觀眾進入「費雪家族」的世界。展示中並將科學家研究魚類生物的絕技，以淺顯易懂的方式展出，讓觀眾能夠很快發揮偵探的精神，掌握挖掘出「雀斯派倫特·費雪」的秘密所在之處。

另本展示為促進產學合作之機制，特別與實踐大學高雄校區及南臺科技大學合作，針對本展示海洋生物的特性，設計製作多款互動遊戲、電子書、動畫及創產商品等，作為幫助觀眾更深入的瞭解「雀斯派倫特」的利器，是適合大朋友與小朋友一同觀賞的展示喔！



▲鮫鯊魚的嘴



▲鯊的鼻囊和嘴



【作者：符慧敏 國立海洋生物博物館展示組 展示設計師】

# 墾丁環境水體中的微量污染物 可能影響魚類行為

文.圖/ 陳德豪

墾丁國家公園是臺灣最受歡迎的觀光景點之一，每年總是吸引許多遊客造訪。近幾年造訪墾丁地區的遊客人數已突破每年六百多萬人次之多，成長人數屢創新高。觀光人潮所產生的大量生活污水，部分經由接管進入污水處理廠處理，其餘則未經處理就直接排入附近的溪溝或海邊。民生污水中含有種類繁多的藥物及個人保健產品（pharmaceuticals and personal care products, 簡稱PPCPs）。PPCPs的範圍極為廣泛，涵蓋了所有人用與動物用的藥物、保健品、香水、化妝品和消毒劑等。PPCPs與人類日常活動密切相關，普遍存在於環境水域當中。

墾丁地區河口及鄰近之珊瑚礁是許多魚類重要的繁殖場所，因此有必要研究此地區民生污水排放對魚類發育的影響。有鑑於此，海生館、東華大學以及臺灣大學的研究團隊在墾丁地區三條有民生污水排放的溪溝，包括石牛溪、墾丁大排、小灣小排，採集溪水帶回實驗室，以斑馬魚為模式生物進行胚胎幼苗生物毒性測試，並分析環境水樣中常見的PPCPs，包括28種陣痛解熱劑、荷爾蒙、防曬油、防蚊劑、提神飲料、洗潔劑和防腐劑等產品成分。研究結果發現，污水中的氨、亞硝酸鹽、以及旅館使用的漂白劑或清潔劑可能與胚胎孵化失敗或仔魚死亡有關。此外，藉由數位影像技術以及統計分析，發現很多仔魚雖然外表型態沒有異常，但其活動力及游泳能力卻顯著降低，顯示污水中的成分可能已對對魚苗生理或神經系統造成傷害。在所分析的28種PPCPs裡面，有七成被檢出，其中咖啡因（飲料及藥物常見成分）、壬基酚（清潔劑成分）以及敵避（DEET, 防蚊劑的主要成分）是最常被檢出的三種物質，檢出率達百分之百。這些PPCPs的濃度雖然大都非常微量，但也反應墾丁地區水域環境受到污水排放的影響。

有些PPCPs被認為是環境荷爾蒙（例如壬基酚、雌激素、有機防曬物質），可能在極低的濃度下影響生物的內分泌系統，進而干擾正常的生理、行為或生殖，值得未來更多的研究。

總結而言，本研究顯示墾丁地區溪流受到民生污水排放的污染，含有多種的PPCPs，並會對魚類早期胚胎魚苗時期造成急性致死效應以及亞致死的行為毒性。這是第一個探討墾丁地區民生污水中的PPCPs以及魚類生態毒性的研究，並已於今年發表於國際學術期刊「環境監測與評估」（Environmental Monitoring and Assessment）。

## 參考文獻

Chen, T.H.\*, Chen, Y.L., Chen, C.Y., Liu, P.J., Cheng, J.O., Ko, F.C. 2015. Assessment of ichthyotoxicity and anthropogenic contamination in the surface waters of Kenting National Park, Taiwan. Environmental Monitoring and Assessment 187(5):4511. doi: 10.1007/s10661-015-4511-9.



▲ 排放中的民生污水。



▲ 優養化的河口。



▲ 剛孵化的斑馬魚苗。



Hmmm... I got it now!

# 原來如此

整理/蕭美足

揭開海洋生物繁養殖的神秘面紗  
海生館累積十幾年的紀錄 花您幾小時的時間 一窺究竟  
來吧！

您知道海生館每年平均入館人次有多少嗎？那個展示又最讓人流連難忘呢？其實海生館開館迄今，每年參觀人次超過百萬人次。最受大小朋友歡迎的除了入口以等比例製作的鯨魚親水廣場外，最吸引民眾目光的就屬色彩形態爭奇鬥豔的各種水族生物了。而這也是本館與其他靜態博物館最大的不同之處。

每天博物館內各式各樣的活體展示背後，參觀民眾們看不見的地方，正不斷持續進行著生命的照護與繁衍。夜幕低垂之時博物館內夜宿海生館的活動正如火如荼的進行著，於此同時，展示背後一群研究人員也正目睹著海洋生物複製分裂發生的過程。這些過程有些很短暫（從受精分裂至孵化視水溫之差異約需1-2天）、有些部分卻很冗長（例如仔魚培育至稚魚、亞成魚），但每一個步驟及過程都具有關鍵性的效果，稍有差池付出的代價可是海洋生物珍貴的生命（圖1）。

水族生物繁養殖的需求條件不論是水質、溫度、光線……等環境都較高，尤其是海水魚。魚苗開口攝食的餌料生物始終是水族生物繁殖成功與否的重要關鍵。而民眾自家養殖的觀賞魚想要自行繁殖的話，更是困難。主要是因為民眾很難持續提供魚苗依成長口徑大小所需的各時期動、植物性浮游生物餌料，如綠藻、矽藻、輪蟲、橈足類、豐年蝦等（圖2）。

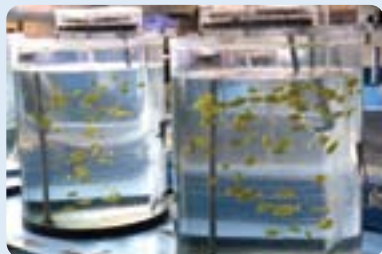
海生館有別於民間商業繁養殖場的關鍵，在於我們擁有較完善的水族維生系統與多樣性的研究團隊，此點也是我們在進行海洋生物繁養殖研究時的先天優勢條件。以館區展示缸大洋池為例，繁養殖環境適合時，展示的魚種於缸體中產卵受精，由於大洋性浮性魚卵比重比水還低，會飄浮於水面，生物部門工作人員於水流溢流孔（出水口處）架設網目較高的集卵網，在繁養殖季節蒐集魚卵進行人工孵育，並將養成支援展示所需之活體展示（圖3）。



▲圖1. 以光學顯微鏡觀察神仙魚胚胎發育情形，王品涵攝。



▲圖2. 正在撈取浮游生物準備投餵魚苗，許筱青攝。



▲圖3. 黃金鯨，蕭美足攝。

# 原來如此

Hmmm... I got it now!

## 特展公告

水族生物**繁養殖**科研特展  
Special exhibition on the  
culture of aquatic organisms

展名/ 原來如此! --水族生物繁養殖科研特展  
時間/ 104年7月14日-12月01日  
地點/ 國立海洋生物博物館/  
臺灣水域館/水產養殖展區



▲圖4. 孵化後二天的斑節海龍，口徑小，又只吃輪蟲活餌，較難培育，黃凌瑜攝。



▲圖5. 受精卵，呂明毅攝。

團隊最為人所知的是以控制營養鹽的方法來促進微細藻類的生長，進而促進微細浮游動物的生長，最後提高魚苗的生長及存活率。以裂唇魚為例，在魚苗孵化的前5-8天，先添加無機營養鹽。結果顯示，在添加營養鹽7天後，葉綠素a 濃度達到最高峰，以矽藻為主要優勢種，其次為渦鞭毛藻。添加營養鹽8-10天時，能有效產生10-100 $\mu\text{m}$ 的浮游動物，如纖毛蟲類及橈足類幼生，而最後這些浮游動物將可以運用在口徑較小的珊瑚礁魚苗培育之初期餌料(圖4)。

綜觀上述，海生館繁養殖團隊的組成除了繁養殖專業人員外，更含括水質檢測、餌料培養、胚胎發育、健康狀態的生理評估等。這群專業研究人員從每日不間斷的環境水質檢(監)測與健康管理、親魚的飼育與管理、形態發育、初期餌料的供應、仔稚魚的培育終至亞成魚的養成，他們目睹生命的誕生、生病、成長、死亡等各個時期。過程中每一份專利、每一張影像、每一組數據都是研究團隊一步一腳印才能有今日的成果。

除此之外，相較於公部門，營運廠商在這部分亦著力不少。水族管理部門的繁養殖工作制度、現場實作經驗、數據、與公部門研究上的相互配合，成果一直不斷在累積。二者之間互相合作，各有所長、各司其職。在繁養殖知識的接軌、轉移與傳承對一個BOT的博物館而言，其實是一本非常有價值的生命教育題材。也因為如此，海生館將累積多年的繁養殖成果以深入淺出的方式規劃辦理「原來如此-水族生物繁養殖科研特展」。

「原來如此特展」展區規劃有導入區、主題區分別介紹浮游的生命力、仔稚魚的世界、微巨的大千世界……等。從受精卵(圖5)切入、介紹水族生物繁養殖的各個環節：包含生活環境水質監測、預警機制、營養供給至顯微鏡下的世界介紹繁養殖所需的餌料、浮游生生物等。展示的手法除了海洋生物精彩的圖文影片、活體展示、標本展示外，現場也設計了相當精采的互動裝置及不定期的DIY水質檢測，內容相當豐富。而展出地點位置始於臺灣水域館的水產養殖區並橫跨河口小生命至被污染的河口，藉以傳達海洋生物繁衍的知識，更具有生命教育的意義，非常適合一家大小前來參與。

【作者：蕭美足 國立海洋生物博物館 展示組技士】



# 海洋的哀愁

## ——海洋廢棄物危害之省思

「海洋廢棄物的危害認識」科教活動  
暨小琉球鄉海龜保育淨灘廢棄物  
藝術創作作品跨海展出

文/林君寧、陳汶珍

臺灣四面環海，其海岸線（含澎湖離島）約一千六百多公里長（註1），但在海岸沙灘或港口邊，到處都有種類繁多且難以分解的人為垃圾，這些垃圾從何而來？人類文明越發達所製造的垃圾越多，並具有百年不壞之身，尤其是塑膠垃圾，在海洋中分解至少需要四百年以上，但這卻又是海洋垃圾中數量最多的一類，所以你能想像它們造成的危害有多嚴重？

當各式各樣的垃圾隨波逐流、堆積在海岸邊又對海洋生物造成哪些影響呢？海生館在多年救援海龜及鯨豚擱淺的經驗，這些海洋生物誤食塑膠袋及塑膠製品，或是被漁線、繩子纏繞造成死亡，已是常有的案例。當海洋生物誤食塑膠垃圾後，身為食物鏈頂端的人類能置身事外嗎？

為了呼籲大家重視海洋廢棄物危害的問題，本館與屏東縣政府環境保護局、屏東縣教育產業工會、荒野保護協會共同推出「海洋廢棄物的危害認識」科教活動，同時也展出屏東首見的海龜保育淨灘廢棄物藝術創作，此藝術創作係於104年5月23日起由 R.A.R.E 藝術工作室帶領琉球鄉公所及許多關注小琉球的海洋夥伴，以淨灘的方式撿拾海洋廢棄物，並共同進行海龜圖騰的集體創作，用色彩及創意揮灑出對永續海洋的期待。

活動展出地點位於海生館一樓鋼雕區，並於104年7月28日辦理開幕儀式。開幕當天還有小琉球學子們童言童語表達對海洋的祝福，而來自紐約的R.A.R.E環境藝術工作室（R.A.R.E - Rare Animals Really Endangered）的藝術創作者 La Benida Hui、世界海龜日系列活動紀錄片導演林佑學及荒野保護協會海洋守護專員胡介申，也來到開幕現場，分享來自小琉球與各地熱愛大海與生態的故事。

▲穿上塑膠垃圾時尚華服，人類該省思！林清哲攝。

註1：依據內政部營建署網站公布之統計資料~103年度第2期各縣市自然及人工海岸線比例一覽表。



◀ 海龜保育淨灘廢棄物藝術創作作品。

展出期間，本館於每日下午14:00-15:00將辦理一小時「海洋廢棄物的危害認識」科教活動，希望能提升參與民眾海洋環境保護的認知，宣導從自身做起，開始減少使用一次性塑膠製品，養成自備購物袋及環保餐具的好習慣。歡迎暑假出遊的你共襄盛舉，至海生館參觀時能前往此區共同欣賞藝術和環境的對話。

### 展覽&活動名稱

「海洋廢棄物的危害認識」科教活動暨 海龜保育淨灘廢棄物藝術創作展

### 展覽&活動時間

104年7月28至8月27日，為期一個月

### 展覽&活動地點

國立海洋生物博物館一樓銅雕區

## 守護海洋，我願意

1. 少用塑膠與保麗龍杯
2. 少用吸管及免洗餐具
3. 攜帶購物袋
4. 攜帶環保水瓶



▲ 辦理淨灘活動也可讓參與民眾反省垃圾是造成海洋污染的主要原因之一，進而提升保護環境、保育生態的觀念，林柔辰攝。

▼ 活動開幕當天本館陳館長啟祥（後排右4）與來賓共同合影，為守護海洋、減塑行動加油。活動現場地上之布置物為採用淨灘挑出之廢棄物搭配而成（背景為海龜保育淨灘廢棄物藝術創作作品），林清哲攝。



# 海水觀賞水族的繁養殖 研發現況及進展 (二)

文/ 邱沛盛、呂明毅 .圖/ 邱沛盛、呂明毅、何秋謹、林清哲

找出適合的餌料生物來替代輪蟲、豐年蝦的不足之處，以增加吾人飼養仔魚的多樣性、成長及存活率仍是繁殖上迫切需要的。橈足類的成蟲、橈足幼蟲及無節幼蟲是仔魚在自然環境中的餌料，牠們通常充滿仔魚的腸道，在使用上可以單獨投餵，或與輪蟲和豐年蝦混合投餵。在培育仔魚過程中使用橈足類的益處大致如下：無節幼蟲和成蟲之間的體型大小範圍廣泛、運動模式及富含高度不飽和脂肪酸。在這些脂肪酸中，特別是二十碳五烯酸（EPA, 20:5 n-3）與二十二碳六烯酸（DHA, 22:6 n-3），目前已經證明這兩種脂肪酸對於仔魚活存和成長非常重要，也是在仔魚餌料中的必要成分。缺乏這些脂肪酸將不利於仔魚的健康，會造成低成長率、低攝食率、貧血及高死亡率。

目前全世界對水產養殖的興趣逐漸在增加，而橈足類被公認為是在許多仔魚培育上最有效的替代餌料來源。在集約式的仔魚培育較常使用的橈足類包括哲水蚤類【calanoids copepods, 諸如：紡錘水蚤 (*Acartia* spp.)、真寬水蚤 (*Eurytemora* spp.)、小哲水蚤 (*Parvocalanus* spp.)、刺水蚤 (*Centropages typicus*) 等】與猛水蚤類【harpacticoid copepods, 諸如：尖額真猛水蚤 (*Euterpina acutifrons*)、日猛水蚤 (*Tisbe* spp.)、劍水蚤 (*Trigriopus japonicus*) 等】。猛水蚤類容易高密度培養，但是在培養過程中，在缸壁邊活動的個體明顯多於在水層中活動的個體，基於這個緣故，使用猛水蚤類來投餵魚苗的效果不是很好，通常是作為投餵傳統輪蟲 / 豐年蝦時的補充餌料。

仔魚培育上效果最好的是哲水蚤類，因其富含高度不飽和脂肪酸且終生為大洋浮游性，是相當理想的海水魚苗餌料。這些橈足類的無節幼蟲期體型通常很小，所以口裂小的仔魚在首次攝餌的時候會欣然的接受這些橈足類。但不幸的是，在哲水蚤類的連續性培養上還存在著若干困難點，因為牠們通常在大水槽中的飼養密度偏低，而且需要餵食數種不同的微細藻類。最近在義大利那不勒斯動物園的研究中，以500公升的循環水系統（具生物性 / 機械性過濾）中培養了不同世代的刺水蚤，並始用三種植物性浮游生物：異囊藻 (*Heterocapsa niei*)、司西扁藻 (*Tetraselmis suecica*) 及等鞭金藻 (*Isochrysis galbana*) 混合投餵橈足類，藻類濃度分別是  $5.5 \times 10^3$ 、 $1.25 \times 10^4$ 、 $3.4 \times 10^4$  cells/mL，約相當於每公升水體含有 1mg 的藻類。刺水蚤的無節幼蟲和橈足幼蟲分別收集自不同的發育時期【從無節幼蟲第一期 (NI; 110- $\mu$ m長) 到橈足幼蟲第三期 (CIII; 560- $\mu$ m長)】，可用來進行魚苗投餵實驗。這些無節幼蟲和橈足幼蟲會被光照吸引至155~300- $\mu$ m 網目的濾網中，在200公升的水槽內自動收集、過濾，最後濃縮於15公升的海水中。這個系統能夠生產足夠的無節幼蟲進行魚苗投餵實驗，而且可能發展成為大量培養哲水蚤橈足類系統的起始點。



▲ 圖1. 橈足類的成蟲、橈足幼蟲及無節幼蟲是仔魚在自然環境中的餌料，牠們通常充滿仔魚的腸道，在使用上可以單獨投餵，或與輪蟲和豐年蝦混合投餵，呂明毅攝。



▲ 圖2. 在疊波蓋刺魚 (*Pomacanthus semicirculatus*) 繁殖的研究中，使用不同的餌料生物以不同比例混合投餵，可以成功地培育魚苗至稚魚期階段，呂明毅攝。



橈足類實際上對較小的海水魚苗來說是理想的餌料生物，是用來餵飼海水神仙魚（蓋刺魚）的好選擇，而海水神仙魚在觀賞水族市場上是高需求量的魚種。繁殖海水神仙魚的主要問題在於首次攝餌，微小的仔魚無法攝食輪蟲和其它我們能夠提供的餌料生物。在藍帶荷包魚（*Chaetodontoplus septentrionalis*）的研究中，筆者等人使用猛水蚤類或是混合纖毛蟲（*Euplotes* sp.）、輪蟲等餌料生物投餵仔魚，在溫度26-28°C的條件下培養到孵化後第30天，最高有8.9%的活存率。另一個相似的實驗是吾人在疊波蓋刺魚（*Pomacanthus semicirculatus*）繁殖的研究中，使用不同的餌料生物單獨投餵或是以不同比例混合投餵來測試仔魚活存率，其中以30%的渦鞭毛藻（*Gonyaulax* sp.）+ 35% 擬球藻（*Nannochloropsis* sp.）+ 35% 輪蟲（*Brachionus rotundiformis*）混合投餵疊波蓋刺魚仔魚有最高的活存率。未來如欲進行這個研究必須更詳加了解此種魚類的生殖週期。此外，小哲水蚤的小規模培養技術已經可以成功地應用在一些比較難以培育的魚類繁養殖上，像是胃刺尻魚（*Centropyge loriculus*）和黃高鰭刺尾鯛（*Zebrasoma flavescens*）。由於要維持足夠數量的大型橈足幼蟲期直到仔魚開始攝食剛孵化的豐年蝦無節幼蟲變的越來越困難，故目前科學家們仍然需要透過延長仔魚的週期去提升牠們的活存率。有研究已經證實二種橈足類，例如小哲水蚤和偽鏢水蚤（*Pseudodiaptomus* sp.）在培養技術上（在生產數量、體型大小及活存等各方面）比普通培養的湯氏紡錘水蚤（*Acartia tonsa*）更具有優勢。



▲圖3. 多帶斑節海龍（*Dunckerocampus multiannulatus*）屬於海龍科的海水觀賞魚，在觀賞水族貿易流通上非常受到歡迎，不產於臺灣，分佈於西印度洋海域，邱沛盛攝。



▲圖4. 正在專注覓食躲藏在碎石間的小型浮游動物之庫達海馬（*Hippocampus kuda*），分佈於印度-太平洋海域，主要棲息於具海藻床的礁石區或潟湖區，體色相當多樣化，包括淡粉紅、黃色、綠色、灰褐或深褐色等，體側有時雜有黑色斑駁或黑斑，最大體長可達30公分，林清哲攝。

總而言之，有許多魚類已經可以在人為環境下自然產卵，而主要的繁殖瓶頸還是在於首次攝食所需要的初期餌料。在魚類的初期生活史中投餵輪蟲和豐年蝦未必能促進仔魚最佳的成長，因為這些餌料生物的脂肪酸含量可能不足，在某些情況下，餌料的大小也不合適。基於這個原因，吾人必須尋找能夠替代輪蟲和豐年蝦不足之處，以及能夠促進仔魚成長的最適餌料。橈足類的成蟲、橈足幼蟲和無節幼蟲被認為是餵飼海水觀賞魚苗的良好餌料。在仔魚培育上使用橈足類的優勢主要是牠們在無節幼蟲到成蟲之間的體型變化有很大的幅度，還有牠們典型的運動模式及富含高度不飽和脂肪酸。然而，瓶頸還是存在的，以橈足類養殖海水魚苗進行商業化生產的開發仍然需要一個模擬自然生態的密閉繁養殖系統。未來的研究方向應該聚焦於：找尋生活史較短且可以高密度飼養的橈足類品種；此外，最好還要去了解包括胺基酸、蛋白質、色素及維生素組成可能比較適合於仔魚成長與活存的橈足類種類。

## 海馬

海龍科（Syngnathidae）是一群非常特別的海水觀賞魚，在這個家族裡面包含海馬（seahorses）和海龍（pipefishes）及葉海龍（sea dragons）三大類，全世界約有300種。海馬（*Hippocampus* spp.）是硬骨魚類，其演化是非常近期的事，現存的物種仍保留著形態演化的階段，全世界約有55種，主要分佈於熱帶、亞熱帶及溫帶的海域。在中國傳統藥材市場和觀賞水族貿易流通上都非常受到歡迎。但不幸的是，野生族群數量因為人類過度開發而逐漸減少，而且所有海馬都是在華盛頓公約中列於附錄二的物種（CITES Appendix II）。

海馬在經濟、養殖、科學及教育層面上都引發人們的興趣。由於在觀賞水族需求、野生族群壓力不斷升高的情況下，近年來針對海馬的生物學和養殖研究皆逐年增加。現在至少有13種海馬能夠進行商業化生產，而大部分的種類都有潛力成為觀賞水族貿易的寵兒。海馬與其它珊瑚礁魚類相比，擁有較高的市場價格，所以海馬養殖是一個具有高經濟潛力的新興產業，而大量繁殖高品質的海馬以供應水族貿易或傳統中藥市場，可以減少野生族群的壓力。

有關海馬的生態學、生物學、生理學方面的資訊，在以前幾乎是未知的。海馬具有許多獨特的特性是不同於一般的珊瑚礁魚類，例如：在棲地分布的密度低、生活在一定區域、少有遷徙性、壽命短、護幼行為、雌雄異型、產卵量低、生殖配對、求偶交配行為、每對親魚在生殖季節中能夠重複交配多次、在一個生殖季節中以一夫一妻制配對等。雖然有少數幾個種類已有技術進行商業化生產，但在專業度上還是需要再改善。以前的研究多半是投注在幾種熱帶或亞熱帶海馬的繁養殖技術上，但最近的研究則是聚焦在溫帶的種類，像是淺黃海馬 (*Hippocampus guttulatus*) 或是歐洲海馬 (*H. hippocampus*)，而這方面的知識幾乎缺乏，尤其是如何成功繁殖牠們，以及幼魚的死因等方面。在人為環境中養殖海馬，對於了解牠們的生物學和生理學已經有了具體的貢獻，但是關於成長、繁殖、攝食及營養需求等資訊仍然是缺乏的。

海馬的生殖生理、雌魚成熟或卵的特性的知識還相當缺乏。一般來說，在人為環境下交配並不是限制因子，但對於淺黃海馬來說卻相當困難。這個物種的繁殖成功率偏低，可能是營養需求沒有被滿足，不過這個解釋還有待實驗證實。飼養海馬成魚通常只餵食豐年蝦，其他常見餌料還有糠蝦、端足類、蝦類（以活餌或是冷凍形式），單獨投餵或與豐年蝦混合投餵。在人為的環境中，海馬成魚偏好攝食糠蝦和端足類，事實上糠蝦和端足類也是牠們在野生環境中偏好的餌料生物。以豐年蝦成蟲來投餵海馬有很高的成長率，但是豐年蝦成蟲應用在繁殖上營養是否恰當還是個問題。由歐洲海馬的投餵研究，比較投餵經過滋養的豐年蝦成蟲和投餵野外捕捉的糠蝦，結果顯示後者所培養的魚苗品質較好。相反地，在培養淺黃海馬過程中投餵糠蝦或是滋養的豐年蝦，在雌魚的成熟、仔魚孵化大小和體型方面與野生的海馬相比是沒有差異的。這個發現證實，讓淺黃海馬交配中斷的可能是其它未知的因子，與攝食、營養狀況毫無相關。



▲圖5. 海馬成魚偏好攝食端足類 (Amphipoda)，事實上端足類也是牠們在野生環境中偏好的餌料生物。端足類是一種沒有甲殼及兩側扁平的甲殼類生物，已知有7000多個物種，邱沛盛攝。



▲圖6. 體長約1-3公分之間的黑殼蝦也是海馬成魚偏好的餌料生物，事實上牠們包括米蝦屬 (*Caridina*) 和新米蝦屬 (*Neocaridina*) 的許多種類，為觀賞水族市場上常見的活餌，邱沛盛攝。



▲圖7. 刺海馬 (*Hippocampus histrix*) 體色亦呈多樣化，包括淡粉紅、黃色、綠色或褐色等，各棘突先端黑色，分布於印度-太平洋海域，主要棲息於具海藻類的礁石區，最大體長可達17公分，林清哲攝。



▲圖8. 一夫一妻制的庫達海馬配偶，其特殊的生殖方式相當引人注目，是由雌海馬將卵產在雄海馬腹中之育兒囊，經2到3周的孕卵期，再由雄海馬孵出小海馬，何秋謹攝。



卵的大小已經被當作判斷卵 / 稚魚質量的準則。雖然在不同種類海馬間因為緯度分布（基於雌魚體型）的影響，所以卵徑會有所不同。在同種內卵徑的比較也會用於卵質的研究。海馬的卵是典型不規則形狀、沒有浮性，而且比起大部分珊瑚礁魚類的卵還大（卵徑0.9-3.8 mm）。然而，因為卵是不規則形狀，所以精確測量是個問題，缺乏標準的操作方法也是其中一個原因。用長度、寬度來測量淺黃海馬的卵和卵黃大小的數學模式已經被提出來，這個模式也可以應用在其它種類的海馬上。在一些海龍的研究中，已經明確的指出卵徑和雌魚體型有關聯性，但在大多數的海馬卻沒有關聯性。然而，在懷氏海馬（*H. whitei*）、直立海馬（*H. erectus*）及淺黃海馬三個種類中發現卵徑與雌魚體型/體重的確有關。此外，由雌魚體型可以適當預測淺黃海馬的卵徑大小。一般而言，相對體型較大的成魚有較高的繁殖效率。



▲圖9. 即將產仔的雄性庫達海馬呈現大腹便便狀，每尾雄海馬通常約可產下二、三百尾小海馬，但曾有產下1800尾的記錄，何秋謹攝。



▲圖10. 剛孵化的幼魚通常是從雄海馬的育兒囊中被整批地釋放出來，出生後第一天的庫達海馬魚苗群，體長大約介於7.6-8.0mm之間，何秋謹攝。

吾人對海馬親魚的食性和營養需求所知甚少，只有一些研究曾報導使用豐年蝦成蟲投餵海馬成魚後所產出的卵，針對其脂質和胺基酸的組成進行量變分析與調查。脂質和胺基酸組成已經成為魚卵品質的指標，因為n-3高度不飽和脂肪酸是海水魚所必需的營養成分，也是餌料中最重要的成分。一般來說，營養需求主要是從野生環境的生物個體所得到的數據推論而來的，特別是卵和稚魚的生物化學組成，但這方面的資訊仍然相當的缺乏。在人為環境下飼養的淺黃海馬的魚卵中最高含量的脂肪酸依次為18:1 n-9、16:0及18:2 n-6、20:5 n-3、18:0及22:6n-3，但由於海馬成魚的生物化學組成變異性和物種有很大的關聯，因此由這些資訊是很難去預測，甚至推論到其它種類的海馬上，況且魚卵中的脂肪酸組成可以藉由人工投餵親魚而被輕易的修飾或改變。

在海水魚苗初期發育階段的骨骼畸形很可能是營養因素（欠缺磷脂質、DHA、胜肽或維生素A等）所造成的，已有記錄顯示早產生出的海馬幼魚會伴隨著嚴重的口部畸形（下顎畸形會影響正常攝食），而這個問題可藉由在餌料中增加n-3高度不飽和脂肪酸的含量（分別以三倍和四倍增加EPA和DHA的含量）來解決。此外，剛孵化的幼魚通常是從雄海馬的育兒囊中被整批地釋出，當經過幾天後，有更多批的幼魚被釋放出來，但其中胚胎和卵黃囊發育不完全的幼魚比例會大幅增加。這個問題目前已經可以克服：即假設雄海馬可能為了再次交配而加快了幼魚的釋放，吾人可以將懷孕的雄海馬多隔離幾天，以延遲其釋放幼魚的時間。

雌海馬會多次產卵，其孕卵間隔完全取決於雄海馬懷孕期間（9-45天）的長短，並與之同步。對大多數的海馬種類而言，在繁殖上最理想的溫度都是未知的，而溫度會影響生殖腺的成熟與受精卵的孵化，所以這是必須去深入了解的。雌海馬的孕卵間隔似乎受到溫度的調控。已知淺黃海馬雌魚的性成熟是受到光照週期控制，而非溫度所決定；但溫度卻被認為是控制南非海馬（*H. capensis*）繁殖的主要環境因子，而非光照週期。目前光熱能的操作技術已經成功地應用在調控淺黃海馬的生殖週期上。

~待續~

## 延伸閱讀

- ※Leu, M.-Y., Liou, C.-H., Wang, W.-H., Yang, S.-D. and Meng, P.-J. 2009. Natural spawning, early development, and first feeding of the semicircle angelfish [*Pomacanthus semicirculatus* (Cuvier, 1831)] in captivity. *Aquaculture Research* 40(9), 1019-1030.
- ※Olivotto, I., Planas, M., Simões, N., Holt, G.J., Avella, M.A. and Calado, R. (2011.) Advances in breeding and rearing marine ornamentals. *Journal of the World Aquaculture Society* 42(2), 135-166.
- ※Ahnesjö, I. and Craig, J.F. 2011. The biology of Syngnathidae: pipefishes, seadragons and seahorses. *Journal of Fish Biology* 78(6), 1597-1602.
- ※Leu, M.-Y., Sune, Y.-H. and Meng, P.-J. 2015. First results of larval rearing and development of the bluestriped angelfish *Chaetodontoplus septentrionalis* (Temminck & Schlegel) from hatching through juvenile stage with notes on its potential for aquaculture. *Aquaculture Research* 46(5), 1087-1100.

# 百年難得一見的 陸蟹

文圖/ 李政璋

在恆春半島境內的河口區與海岸林外圍的湧泉出水口，常可見一種傍水而居的小型陸蟹，常在河岸挖洞居住，或隱蔽於河邊的石塊下。這種小螃蟹頭胸甲寬約2.5公分，體色為淺灰色，具有深灰褐色的蠕蟲狀紋路，且頭胸甲後半部具有兩枚弧形的黑色斑塊（圖1），此斑塊在大型的雄性個體最為明顯（圖2）。雙螯則為橙黃色，螯的背緣為紅褐色。筆者於2012年採集到大量的這種螃蟹，以為這種常見的蟹類應該很容易查到了其身分，然而這個鑑定工作卻耗了一年多才完成，到了2013年底，才在國外學者的協助下，確定這個種類的名字叫做「庫氏擬相手蟹 *Parasesarma kuekenthali*」，其研究報告並在2015年正式刊登出來。



▲圖1. 庫氏擬相手蟹是恆春半島常見陸蟹之一。



▲圖2. 庫氏擬相手蟹雄蟹，圖為頭胸甲黑斑較發達個體。

這個種類在一開始之所以難以鑑定，主要原因是文獻紀錄與描述都太少。2015年以前，庫氏擬相手蟹在全世界只有一筆紀錄，即1902年此種被命名時的原始描述，此外就再也沒有其它紀錄了。根據該紀錄，庫氏擬相手蟹過去只分布於印尼，所以，恆春半島是庫氏擬相手蟹在世界上的第二筆正式紀錄的分布地點，與第一筆紀錄相隔了100多年之久，稱此螃蟹「百年難得一見」也不為過。雖可謂為「難得一見」，但在恆春半島的幾個地點卻相當常見，以恆春半島東面的港口溪為例，本種幾乎是河口潮間帶至潮上帶的優勢種。這個種類和多數陸蟹一樣為雜食性，但生性凶悍，除了取食底質的有機碎屑之外，也常見捕食其他的小昆蟲（圖3）。曾發現多次求偶與交配中的配對個體（圖4、圖5），抱卵母蟹也經常可見（圖6）。





▲圖3. 在河床上捕捉落水的昆蟲。



▲圖4. 看似打鬥的行為，其實是正要準備交配（下為雌蟹）。



▲圖5. 交配中的配對個體（下為雌蟹）。



▲圖6. 庫氏擬相手蟹抱卵雌蟹。



▲圖7. 紅螯螳臂蟹是庫氏擬相手蟹在臺東棲息地的鄰居之一。（圖為幼蟹）

此蟹在臺灣東南部數條湧泉或溪流的河口都曾發現，目前所見最北的棲息環境位在臺東縣的長濱。這些棲息地的共同點都是環境乾淨且河岸未受到嚴重的開發，從潮間帶到潮上帶都是完整而連續的環境，除了釣魚人踏出來的路徑之外，沒有受到太嚴重的破壞，每一段環境都有不同的陸地蟹棲息其中。庫氏擬相手蟹在恆春半島最常見的鄰居是相似擬相手蟹 *P. cognatum* 與中型仿相手蟹 *Sesarmops intermedium*，臺東的棲息地還多了紅螯螳臂蟹 *Chiromantes haematocheir*（圖7），如果沒有一個完整的自然環境，這些生物是沒辦法在長久居住的。所以保護環境，就是保護生物多樣性。

【作者：李政璋 國立海洋生物博物館展示組典藏經理】

# 大洋池解說的 重點與要領 (中) --魚兒們的社交生活

文、圖/ 陳勇輝

遊客曾問解說員說：「大洋池中的大魚會不會欺負小魚呢？」結果得到一個哭笑不得的腦筋急轉彎答案：「不會啦，牠們朝夕相處在一缸，早就認識彼此，交情甚好，不會有大欺小的情形啦！」可是問題來了！這群在大洋池一起生活的大小魚類，彼此間是如何互動交流保持和諧關係的呢？若是靜下心來仔細觀看大洋池中魚兒彼此間的互動情況，可是會發現許多相當有趣的互動。這也是大洋池解說的另一個要點。

一般來說，以大洋為棲息空間的魚種若是個體龐大如雪花鴨嘴燕紅大都獨來獨往像名獨行的俠客；而小型魚類則多半像螞蟻雄兵般成群結隊相互照應，很少有個體落單的情況，黃金鯆（又名無齒鯆）就是最典型的例子，在大洋池中牠們常集體悠游在水層中，形成一條大而明顯地黃金柱展現「數大就是美」的氣勢，只有在大魚出現時，才會突然從魚群中竄出一小群直撲大魚而去，隨後又迅速回歸魚群之中，據說是因為這種魚性喜跟著大魚，彷彿大魚的領航員一樣，但其實真正的目的只是在狐假虎威地恫嚇天敵罷了，另外就是撿食大魚從口中掉落的食物碎屑；但其他喜歡成群結隊的魚如燕魚或黃鰭鯧，則大都維持群游的隊形鮮少會有明顯的變動。



▲ 有領航魚之稱的黃金鯆喜好跟隨大型魚類四處游動。



▲ 暱名「懶惰魚」的印魚會跟隨大魚身上。



▲ 大洋池岩石邊魚群相互推擠等候清潔魚清理身體。



● 大洋池是展現大洋性魚類生態之處。

在大洋池的角落通常會有一群種類不同的魚聚集在大岩石旁，似乎在等待著什麼；有些魚類還相互推擠似乎想插隊的樣子，其實牠們正等著清潔魚來清理牠們身上的寄生蟲與髒物。但因為小小清潔魚家族力量有限，單單一隻大魚就需要2-3條成員一起努力清潔，更何況總是有一群體型龐大的魚等在一旁，但小清潔魚已經忙得不可開交實在無力負擔更多，只好讓大魚們耐心等待了；而那些想要插隊的魚大概是身體癢的不得了，也等得不耐煩，所以才會想盡一切辦法，擠到清潔魚面前的位置，希望能引起清潔魚的注意，盡快為自己服務一番。

大洋池最懶惰的魚，不是動作緩慢好像不挪窩的石斑魚，也不是愛打瞌睡的護士鯊，而是頭部上方有吸盤的印魚，這種魚雖有優美的流線型身材，本身也具有游泳能力，但卻喜歡取巧跟著大魚一起游泳，有時累了乾脆將自己”黏”在大魚的身上休息一番，將大魚當成海中的公共汽車了。

餵食秀的時間是大夥共進餐點的時刻，這時候所有的魚群都會突然騷動起來，連在瞌睡中的護士鯊都從睡夢中甦醒，深怕錯過了美味餐點，這是一天三次的餵食秀時間，不過只是點心而已，而不是真正的大餐。黃金鱒一見飼育人員立即簇擁而上將他團團包圍，為得是爭取最佳餵食的位置，一旦飼育員拿出南極蝦開始餵食，黃金鱒就像是發了瘋般，爭先恐後地搶食灑在水中的食物，大型魚也會聞香而來加入戰局，飼育員一瞬間就被掩沒在魚群之中。曾有位小朋友看了心中很害怕要求解說員打119報警，因為飼育員叔叔被魚群生吞活剝地吃掉了。



▲ 大洋池餵食秀只是魚兒點心時間。



▲ 鏽鬚鯨（護士鯊）只有餵食時間才會出現。

了。其實魚群可是很精怪的，一旦發現飼育人員手中已經沒有食物時，也就紛紛游開散去，標準有奶便是娘的現實，水中也再度恢復平靜。

大洋池是一個活生生的大洋生態展示區，隨著一天不同時段的情景變化而上演不同的魚兒互動劇碼，精彩的變化總在微妙之處，需要透過細心的觀察才能發現在大洋池各個角落所發生的插曲，而解說員就是最佳的觀點引導者，透過簡單的指引帶領觀眾逐一觀察體驗在大洋池展示缸中，一場場有趣而生動的魚兒實境的現場秀。

# 【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》李坤璋·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》陳文德·李彥鈺著 / 400元
- 《七彩海蛞蝓》-台灣裸鰓動物 揭維邦·詹亮亮著 / 500元
- 《台灣淡水貝類》陳文德著 / 500元
- 《臺灣魚類圖鑑》沈世傑·吳高逸主編 / 1800元
- 《臺灣魚類耳石圖鑑Otolith Atlas of Taiwan》 / 1000元
- 《海洋舞者-臺灣的多歧腸海扁蟲》揭維邦·郭世杰著 / 300元

## ◎海洋生物博物館技術叢書

/定價

- 《香魚繁殖殖》黃家富著 / 80元
- 《七星鱸魚繁殖殖》黃家富著 / 100元
- 《東部洄游性魚類繁殖殖淺說》何源興著 / 150元
- 《海參》鍾國南著 / 80元
- 《平頰鱧的飼育與繁殖殖》呂明毅著 / 80元
- 《海洋無脊椎動物飼育要領》陳章波·謝意蓮著 / 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
- 《耳鮑人工繁殖殖手冊》 / 150元
- 《小丑魚繁殖殖》何源興·陳文義·張文炳著 / 200元
- 《水下遙控載具技術手冊》郭富安·蘇亮彰·楊明華·張立偉·柯麗淑著 / 200元
- 《水母繁殖殖技術手冊》 / 250元
- 《圖解穿透式電子顯微鏡術》彭紹恩·胡景安·陳啟祥著 / 380元
- 《海水神仙魚人工繁殖殖的奧秘》 / 350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》丘壘生著 / 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
- 《讓想像無限延伸--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》王金發·曹世杰著 / 1000元
- 《南方以南-海生館駐館筆記》廖鴻基著 / 380元
- 《透視·魚》 / 450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
- 《蟹的史詩特展專刊》 / 300元
- 《誰的嫌疑最大?-海中的武林高手特展專刊》 / 250元
- 《愛與新生-海洋生物的繁衍特展專刊》 / 250元

## ◎其他

/定價

- 《溼地拼圖書》 / 380元
- 《老漁翁講魚故事-增修版》沈世傑著·魚藏繪圖 / 300元
- 《海洋的「珊」中傳奇》(小冊) 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
- 《解一·篇-關於參觀海生館的30個Q&A》陳勇輝著 / 300元
- 《印象深海》廖運志·邵廣昭著 / 500元
- 《珊瑚世界的探索與了解》 / 300元
- 《一滴水的旅行：我的台灣水城館》 / 150元
- 《海洋馬戲團：我的珊瑚王國館》 / 150元
- 《海洋生物愛拍照：海水魚類》 / 400元
- 《半島陸蟹-恆春半島陸蟹導覽》 / 250元
- 《蘭嶼海域最佳潛點深入介紹》 / 600元
- 《常見的有毒海洋生物》 / 380元
- 《海洋生物愛拍照-潛進交界》 / 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
- 《海洋學校98-99年高年級教案》(電子書) / 220元
- 《海洋學校98-99年中低年級教案》(電子書) / 200元
- 《海洋學校97-101年國中教案》(電子書) / 220元
- 《海洋學校100-101年中低年級教案》(電子書) / 220元

## ◎海報

- 〈魚類-硬骨魚、鯊魚、魷〉〈軟體動物-貝類、螺類〉
- 〈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〉〈頭足類魷魚、烏賊〉
- 〈腔腸動物-硬珊瑚、軟珊瑚、鞭珊瑚、海葵〉〈神仙魚〉
- 〈紅魚圖鑑I〉〈紅魚圖鑑II〉〈魷形目I〉〈魷形目II〉
- 〈我們都是會飛的魚〉〈印太平洋瓶鼻海豚〉〈海水神仙魚〉
- 以上每張定價50元
- 〈保力溪口灘地上的小精靈〉〈台灣的蝶螺〉 每張請附
- 〈海邊常見可食的大型藻類〉〈精彩魚身〉 郵票50元
- 〈台灣海域的海龜〉 來函索取



## ◎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〉	〈台灣鮑螺(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〉(1)
〈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〉	●以上每張請附郵票10元 來函索取
〈台灣常見海龜圖鑑〉	
〈珊瑚礁魚類〉〈珊瑚礁魚類-鮫科〉	●每張定價30元
〈台灣常見的河魷〉	●每張定價50元
〈水母的世界〉〈潮間帶的寄居蟹〉	●每張定價10元
〈陸蟹〉〈恆春半島潮間帶常見貝類〉	
〈海蛞蝓〉(2)	●每張定價15元

## 購買方式

- ATM轉帳：**  
第一銀行恆春分行·帳號：77310048818  
戶名：國立海洋生物博物館員工消費合作社
- 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
- 接受刷卡：**  
請上海生館禮品書屋 <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
- 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。

Best  
Aquariums  
Asia  
**亞洲  
最佳水族館**  
國立海洋生物博物館  
成為中港臺第一



文/ 海景世界企業股份有限公司 企劃部

國立海洋生物博物館，不僅為全臺灣最大的水族展示場館，也是國人造訪南臺灣墾丁的旅遊首選及世界各地國際旅客們來訪臺灣的必遊知名景點。海生館延續去年獲得全球知名旅遊網站 TripAdvisor 亞洲最佳水族館第 5 名的殊榮，今（2015）年再度榮獲「2015 TripAdvisor 旅行者票選大獎 (Travelers' Choice Awards)」，成為全世界排名前 1%、亞洲最佳景點之一及屏東縣觀光點第 1 名；此外，該網站也針對亞洲國家票選，在亞洲最佳水族館榜中，國立海洋生物博物館名列第 4，成為中港臺第一，相較於 2014 年更提升一個名次！這可說是對海生館全體工作人員最大的肯定。

## ※TripAdvisor

TripAdvisor 為全球最大、最熱門的旅遊評論網站，旅客的真實評論是此網站的最大特點；而「旅行者之選大獎 (Travelers' Choice Awards)」為該網站送出的最高榮譽大獎。此大獎為根據全球旅遊社群的評論和意見而選出，且每年在該站上只有不到 1% 的景點能贏得此大獎。

亞洲最佳水族館第 1 名至第 10 名依序為：日本沖繩美海水族館、新加坡 S.E.S. 海洋館、日本 Okichan Dolphin Theatre、臺灣國立海洋生物博物館、日本 Kaiyokan、日本大阪海遊館、日本 Futami Sea Paradise、日本長崎企鵝水族館、日本福島水族館、泰國暹羅海世界，詳情至 <http://www.tripadvisor.com.tw/TravelersChoice-Attractions-cAquariums-g2>。



to dear you .....



### 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](mailto:huijung@nmmba.gov.tw)

#### 諮詢信箱：

請連結 <http://www.nmmba.gov.tw/Email.aspx>

### 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>

### 本館104年營運時間

冬令月份	1、2、3、11、12月	09:00 - 17:00 (含週六、日及國定假日)
農曆春節	農曆初1~初5 (2月19日~2月23日)	08:00 - 18:00
夏令月份	4、5、6、9、10月	09:00 - 18:00 (含週六、日及國定假日)
暑假期間	7月1日~8月31日	08:00 - 18:00

### 本館票價

票種	金額	條件
全票	NT 450	一般民眾。
優待票	NT 250	A. 6歲(含)以上之學童(身高達115公分以上)、大學(含)以上持有效學生證者、持有效榮民證、公教人員退休證之民眾。 B. 應屆畢業生請持當年度准考證或當年度入學通知並連同身分證件購買優待票；空中大學請持學生證及該年度之選課卡購買優待票。
博愛票	NT 225	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)。
免費	NT 0	A. 未滿6歲(目測身高未達115公分)暨與師長同行之兒童(須出示相關證明文件)。 B. 領有身心障礙手冊及必要陪同者乙名。



巴士海峽