



NATIONAL
MUSEUM
OF MARINE BIOLOGY &
AQUARIUM

國立海洋生物博物館

館訊

2015年9-10月

80

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／陳啟祥 ■發行者／國立海洋生物博物館 ■創刊／2002.5
■審訂／萬金康 ■主編／林君寧 ■美編／方志信
■封面圖／米點箱魷（林清哲攝） GPN:2009105979



掀鱗集

...p02

波賽頓的考驗

親親海洋、擁抱未來之親子海洋運動會 ...p02

珊瑚復育揚名海外
海生館榮獲國際認證

...p03

透視
生物

揭開透明化超能力的秘密
透明標本製作揭密 ...p04

海生館科普教育放洋去
珊瑚復育科教活動

in World Scout Jamboree ...p06

『2015
海洋中的奧秘國際研討會』
於墾丁海生館舉行 ...p08

體驗不一樣的「海生館」
暑假實習心得分享 ...p09

在海生館
實習的日子

馬來西亞學生
來館實習心得 ...p10

海水觀賞水族
的繁養殖研發現況
及進展 (三) ...p12

大洋池解說的
重點與要領 (下)

...p16

【國立海洋生物博物館】
海洋教育相關出版品目錄 ...p18

潮來潮往的衝浪高手
半紋斧蛤 ...p19

鯨鱗集

文/黃盈達

近期有民眾因無法繼續飼養大型寵物「裸臀魚」而向本館請求協助收養，裸臀魚為侏羅紀時代（1億9960萬年前至1億4550萬年前）生存至今的活化石，主要生活在非洲淡水流域的混濁水域，距今已有一億多年歷史。因為魚體背鰭與已退化的尾鰭相連，且胸鰭小，無腹鰭及臀鰭，所以才稱為裸臀魚。屬於夜行性生物，且因視力退化，需運用魚尾部位的肌肉放出微電流，來辨識環境以及確認獵物的方位。身長最大可達180公分，表面看來溫馴優雅，但生性兇猛具攻擊性，擅長利用靈活背鰭擺動，迅速以下顎將體型較小的魚隻咬成兩段，因此獲得「尼羅河魔鬼魚」稱號。本館展場古生物區原已有裸臀魚的展示，因裸臀魚地域性較強，館方預計先安置於後場飼養，再視實際情形移至世界水域館展示。



▲海生館收留人工飼養的「裸臀魚」（海景世界企業股份有限公司提供）。

本館於今年5月再次榮獲TripAdvisor旅遊網站票選為亞洲第四名的水族館，較去年提升一個名次，超越泰國的暹羅海洋世界與馬來西亞的古隆坡城中水族館，僅次於日本沖繩美之海水族館、新加坡聖淘沙島海洋館與日本本部町水族館，遊客給予本館4.5顆星（滿分5顆星）的評價，顯示民眾對本館展示品質的肯定。除了常態展示之外，本館在104年又推出了“雀斯派倫特-費雪的祕密（透視魚）”與“原來如此-水族生物繁養殖科研”二項特展，歡迎各位舊雨新知陪同子女來場海洋科學知識的饗宴。

波賽頓的考驗

[親親海洋、擁抱未來之親子海洋運動會]

文/林紋如

臺灣四周環海，是座以海為生的島嶼，海洋與我們的生活密不可分。為鼓勵民眾跳脫過去恐海教育的觀念，以安全且對環境傷害最低的方式來親近海洋，海生館特別於暑假結束的夏秋之際，舉辦親子海洋運動會，供民眾免費參加，並活用鯨典館鄰近海域，以鯨典館為基地，結合鄰近的後灣海域推廣水上活動，打造一個安全的海洋休閒遊憩園區。



▲SUP立式划槳競賽。（林紋如攝）



▲水上運動會當天的獨木舟競賽。（林紋如攝）

無動力式的海洋運動不僅對環境的傷害較低，對於一般民眾而言也較容易上手。活動當天以獨木舟、SUP立槳衝浪板這些適合親子同樂的無動力水上活動為主，民眾很容易接受也很快就能學會；海洋運動會同時也極力推廣最重要的水域自救與救生的觀念，除了開心玩水，也希望能安全的玩水。

珊瑚復育揚名海外 海生館榮獲國際認證

文/張雅凌

2015年10月5日於海生館舉行第23屆世界童軍大露營成果分享與鸚鵡螺營地授證典禮，中華民國童軍總會與各分會代表蒞臨海生館共襄盛舉。海生館與童軍總會長期合作推動童軍海洋教育，此次首度結合第23屆世界童軍大露營，舉辦跨國際的珊瑚礁復育推廣活動，也將海生館的海洋教育活動推向國際。

第23屆世界童軍大露營活動於2015年7月28日至8月8日在日本山口縣舉行，3萬2千多名來自144個國家的童軍參加。此活動展現海生館高難度的珊瑚生態缸技術與成果，並有效推廣海洋教育與珊瑚復育及保育的重要性。繽紛美麗的珊瑚成為世界童軍大露營中的一大亮點，吸引大量群眾圍觀，獲得來自各國童軍的讚許。

此外，海生館與童軍總會共同營造的鸚鵡螺營地，榮獲世界童軍總會優質童軍環境與自然中心SCENES國際認證，此殊榮是繼澳洲、尼泊爾在多年前獲得認證後，亞太地區再度有國家獲得認證。鸚鵡螺營地能夠帶動友善自然的活動並與世界童軍活動交流，也得以推廣環境教育理念，成為優質海洋教育推動場域。



▲ SCENES授證儀式，陳館長啟祥與童軍代表合影。

【作者：張雅凌 國立海洋生物博物館科學教育組 生態教育員】



▲海生館鄰近的後灣海域屬內灣海域，相較安全，是推動水上活動的良好場域。（悠遊墾丁網站提供）

海生館鄰近的後灣海域為一內灣地形，長年海象平靜，運動會當天風平浪靜，非常適合進行各項水上活動，從民眾充滿笑容的臉龐可以看出，能夠放心的親近海洋是件多麼令人開心的事。簡單的競賽除了增加活動樂趣之外，也促進了親子間的默契與溝通。

本活動於104年9月19日當天圓滿完成，參賽的選手也滿載而歸，共計約200人次參與。本館期望鯨典館結合周邊海域繼續推動各項無動力式水上活動，讓民眾能以正確的水域活動觀念來與海洋接觸，並進而保護及愛惜地球之母——我們的海洋。

【作者：林紋如 國立海洋生物博物館科學教育組 生態教育員】

透視生物—— 揭開透明化超能力的秘密 透明標本製作揭密

文.圖/ 陳柔蓉

2013年館內出版透視魚一書，此書為今年「雀斯派倫特－費雪的秘密」特展做引子（圖1、2、3），將透明魚先以平面的方式呈現在觀眾面前，在欣賞如藝術般的生物

畫像」之餘，想必大眾開始對透明魚產生了諸多好奇，促使大家想更進一步了解實際的標本樣貌，就連其他單位也紛紛至本館採訪與借用標本，甚至直接客製化訂做並送至現場設展，這樣館

際合作的方法，不僅讓透明魚深入他處，提高本館的能見度，更讓典藏的標本不再僅是存放在庫房裡的學術標本，同時展現本館典藏與它館的不同。

透明魚標本的重要性

透明魚原先起源於學術用途，在從事分類學等研究時，為了方便看清魚體內的骨骼構造，而僅使用X-ray拍攝標本仍為不足，因X-ray的底片最終僅為平面資訊（2D）（圖4、5），頂多方便取得計數形質數據（如魚類的脊椎骨數、鰭條數等），所以必須使用繁瑣的製作手法將標本透明化才可正確地描繪其骨骼形態。但隨著網路與科教興起的興起，透明魚開始廣為人知，原因是：『美』；過去筆者帶過許多的解說與課程，每當進入標本區打開實驗室拉簾的時候（圖6、7），本來意興闌珊的學員，頓時都會發出讚嘆，並好奇的發問；甚至講課的學生，下課還至辦公室詢問，並表示他們下次想要學做透明魚標本，因為非常漂亮！由此可知透明魚不只在學術上有一席之地，更是一種賦予美學的標本與展示品。



▲圖1. 2013年出版透視魚書籍，2015年則在馬來西亞也出版馬來文版。



▲圖2. 雀斯派倫特－費雪的秘密特展入口。



▲圖3. 雀斯派倫特－費雪的秘密展示區一角。



▲圖4. 標本展示區門簾拉開一景。



▲圖5. 實驗室內有各式各樣的透明魚。



▲圖6. X-ray所得到的2D影像。



▲圖7. 透明魚是將整隻魚透明化，可轉動觀察立體的骨骼形態。

透明魚製作簡述

其實在網路上搜尋即可取得許多透明魚的製作方法，所以製作透明魚並沒有什麼獨家秘方，但為什麼透明魚沒有普及化呢？因為難在於藥劑的取得與成本，其次是技術的運用。

透明魚製作藥劑：

10%福馬林、雙氧水、95%酒精、冰醋酸、胰蛋白酶（酵素）、硼酸鈉、氫氧化鉀（KOH）、茜素紅染劑（Arizarin red）、阿辛藍染劑（Alcian blue）、甘油

相關作業器材：

存放標本之容器，鑷子，解剖刀，藥杓，電子天秤等

過程簡述：

1. 任何魚皆可製作透明魚，但隨著魚隻大小及厚度的不同，所需要的時間長短與藥劑用量皆有所不同，超過10公分以上者建議一開始先去除鱗片與內臟。
2. 浸泡10%福馬林溶液固定肌肉蛋白
3. 不同濃度酒精置換（由低到高）（圖8）
4. 染軟骨（冰醋酸:酒精=1:4）
5. 不同濃度酒精置換（由高到低）
6. 浸泡酵素（攝氏35度）（圖9）
7. 浸泡氫氧化鉀溶液
8. 浸泡硬骨液（氫氧化鉀+茜素紅染劑）（圖10）
9. 浸泡氫氧化鉀溶液做退色，再開始漸漸增加甘油的比例（氫氧化鉀:甘油3:1>1:1>1:3）（圖11）
10. 放入純甘油溶液保存

如有參訪過「雀斯派倫特－費雪的秘密」特展，應該有不少人好奇展場正中間的主角－粗鱈魚究竟花費多久的時間泡製完成？答案是三年半的時間，期間花費除了昂貴的藥劑之外，更考驗標本製作員的細心與專業程度。但除了主角之外，在展場的每一尾標本，都是經過這些步驟而來，但依據不同體型（大小、胖瘦）、標本本身保存狀態等因素，都是決定標本的成敗關鍵。



▲ 圖12. 灰化的標本殘骸(底下如細沙的灰燼)。



▲ 圖13. 透明魚完成品。



▲ 圖8. 不同濃度的酒精順序，方便大量製作透明魚時使用。



▲ 圖9. 酵素溶液必須放入較高溫的環境使活性提高。



▲ 圖10. 浸泡硬骨液將硬骨染紅(期間魚隻已漸漸透明)。



▲ 圖11. 酵素後每個步驟皆有氫氧化鉀(KOH)，魚的肌肉漸漸退染成透明後，就可泡純甘油保存。

如果你順利的取得了所有藥劑，但發現在泡製的過程中，魚隻就這樣化成骨灰了（如圖12），別灰心，下次必須有耐性地在藥劑上做調整與每天的觀察魚隻情形，這樣才能100%的做出完美的透明魚！（圖13）

海生館科普教育放洋去 珊瑚復育科教活動

in World Scout Jamboree

文.圖/郭富雯



▲ 23屆WSJ營地空拍圖。



▲ 使用珊瑚模型進行解說。



▲ 佈缸現場。



▲ GDI營帳內的珊瑚缸。



▲ 至本館接受教育訓練的IST助教群。



▲ 冰水機開啟時的環境溫度。



▲ 海洋保育教育影片觀賞。

第23屆的世界童軍大露營（World Scout Jamboree; WSJ）今年7月28日至8月8日在日本山口縣舉辦，來自全球144個國家，年齡在14-17歲的童軍以及服務隊（International Serve Team; IST），參加人數共計超過3.2萬人。臺灣是這次大露營活動的第五大參與國，共計有23個童軍分團以及7個IST團參加，與會人數高達1237人。本館應中華民國童軍總會的邀請，一同前往阿知須海濱公園營地參與此次盛會。主辦單位規劃有營地內的活動（全球發展村、文化活動、科學城、宗教與信仰）及營地外活動（社區活動、自然活動、水上活動與和平宣誓）等多項內容豐富的學習模組。

童軍總會與海生館向來保持著良好的合作關係，從2012年的聰明挑海鮮活動，2013年的進極海洋環境教育活動，2014年打造適合陸蟹的家、棲地植樹造林活動等，今年更將活動版圖擴展至國外。藉由多位在WSJ活動前就到本館受訓的IST童軍伙伴協助，將館方的海洋及珊瑚保育成果在這個國際交流平台上進行展示，項目流程包含有活體珊瑚展示、珊瑚模型展示、海洋生態影片欣賞，以及手作創意DIY等。

珊瑚屬CITES列管物種，進出口的程序複雜，我們建議生物及水族用品等器材，直接跟日本水族業者進行採購，館方負責確認缸體尺寸、維生硬體以及生物的種類及數量。由於所提出的生物類種，日方不一定能提供，雙方在後續的變更及再確認，加上科教組同仁協助整理所要攜出的科教用品，整備工作耗時一個多月。由於WSJ活動大多在野外營地進行，如何在營帳裡建構起一座活體珊瑚展缸，是此次前往日本的主因。



▲等候進入營帳參觀的童軍們。



▲童軍總會趙守博理事長親臨現場。



▲體驗DIY活動。



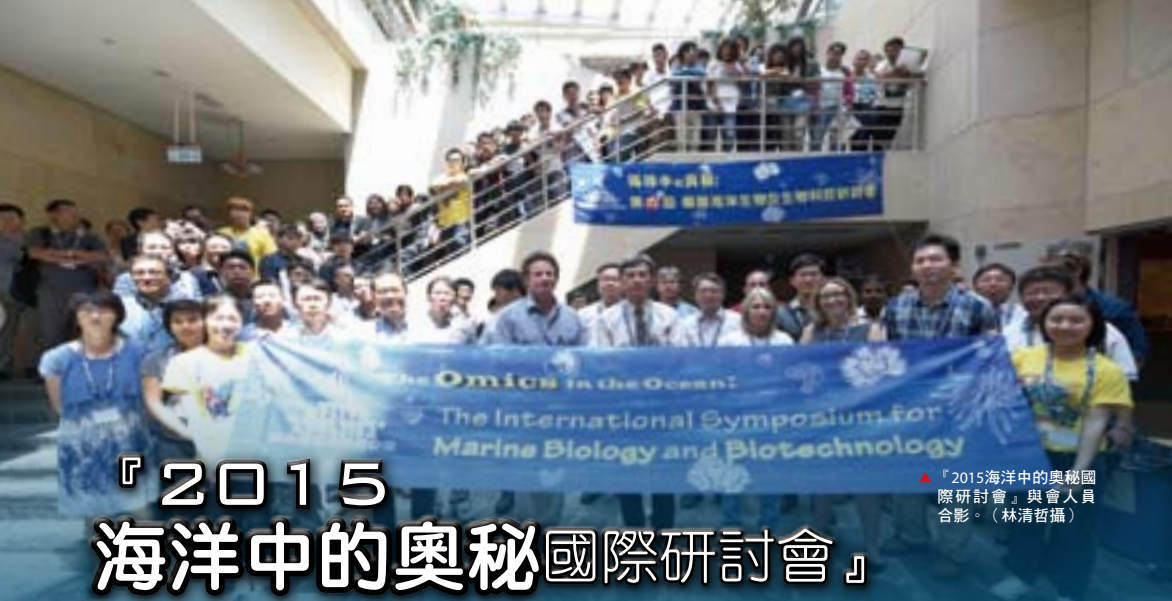
▲營地現場的文化體驗活動。



▲觀察珊瑚缸生態的小童軍們。

雖然設置珊瑚缸的所有軟硬體在抵達日本前都已定案，不過抵達WSJ營地後，佈缸的過程却是一波三折。首先一開始，日本第12號颱風（Halola）預計朝山口縣方向直撲而來，雖然後來它轉變成低氣壓，沒對營地造成災情，但雨勢仍造成地面泥濘與出入不便，第二、日方水族業者與IST助教群在我抵達前就已經在全球發展村（Globe Development Village; GDV）營地，整備好多數器材，並調配人工海水入缸，7月28日上午當我首次進入GDV營帳內，見到缸裡仍混濁的海水，摻雜著大量飛入的蚊蟲屍體，直覺野外營地環境將更不易掌控，第三、營帳內的電力只供應到下午5點，夜間只能依靠發電機供電，盛夏期間的高溫，加上僅有半天的電力供應，當下深感維繫這座珊瑚缸的運轉會面臨很大的挑戰。這天下午1點，我再次抵達GDV營帳內，一位日本人站在鋁梯上，拿著抄網正在撈除缸內的蚊蟲，缸體前方的泥地上擺著好幾箱裝有魚隻、珊瑚的保麗龍盒。我打斷日本人的工作，向他要了一些缸子裡的海水，經測定後顯示鹽度為28ppt，這個數值比正常海水約34ppt低了許多，我搖搖頭示意要將水全部排掉，他遲疑了好一陣子才願意放入馬達排水。缸體最後所用的海水是當天再重新配製的，由於手邊沒有電子式鹽度計，採比重式測定人工海水最怕有海鹽在攪拌溶解時，釋出的氣泡沾粘到比重計造成測值有誤，因此調配過程相當耗時，冗長的過程中水族業者一直很擔心保麗龍箱子裡的生物，但是這也沒辦法，鹽度值一旦出錯，不論生物的狀況有多好，放進缸子不久就會出問題。炎熱午後的這座營帳裡，我頓時成為最具權威的領導，權衡著所有物件擺設入缸的先後順序。在補充好新配製的海水，啟動循環馬達以及冰水機，再進一步將活石、珊瑚、軟體生物及魚隻依序入缸，時間已接近下午5點半。觀察缸內的魚隻、海膽、鐘螺……等體力都很旺盛，珊瑚的觸手也紛紛綻放開來，下午這幾小時所蓄積的緊張壓力才終於紓解。這座珊瑚缸一直到WSJ活動閉幕時，都維持在良好的展示運轉狀況。雖然期間有好幾天都遇到萬里晴空，帳篷內飆高溫的危險時段，所幸在IST伙伴的集思廣益下，以風扇、冰塊協助冰水機及缸體降溫，才化解水溫過熱的情況。

WSJ活動每四年舉辦一次，今年除了我們攤位裡所展示的各項以珊瑚為主題的海洋科教活動外，各國IST也都帶來相當多元、富含各國特色的展示陣容，數百公頃的營地裡，各式各樣、五花八門的展示項目及活動，讓大露營裡的小童軍們有優質的學習體驗空間。此次館方與中華民國童軍總會合作，共同所推出的海洋保育及珊瑚復育課程，展示內容豐富，如預期般地吸引相當多的童軍前來參觀，好幾次站在烈日微風的青草地上，望著高掛我國國旗的營帳外，擠滿了一大堆排隊等候進入參觀的童軍朋友，內心深感驕傲，也足以證明這次的科教展示成果收穫相當豐碩。



▲『2015海洋中的奧秘國際研討會』與會人員合影。(林清哲攝)

『2015 海洋中的奧秘國際研討會』 於屏東海生館舉行

文/ 郭傑民、林家興

國立海洋生物博物館一連舉行3天(104年9月16日至9月18日)的『2015海洋中的奧秘國際研討會』已於9月18日順利結束，今年的議題為：『海洋生態、海洋生物及海洋生物科技之研究與進展(Recent Advance in Marine Ecology, Biology and Biotechnology)』，針對6大主題邀請國內外學者演講，這6大主題分別是珊瑚生物學與共生、海洋生態、海洋天然物、永續水產養殖、海洋生物多樣性與鯨豚研究。

這次研討會是第6屆舉辦，總共有8個國家，近200名海洋生物研究相關學者專家或學生參與。會議中特別邀請16名來自國際及國內的海洋生物及環境生態專家演講，從細胞、個體、生態至環境等層面分享最新的研發進展，並有37篇海報與10篇口頭論文發表。

其中鯨豚研究是本次會議的重點之一，來自美國的動物訓練專家Gail Laule女士呼籲注重圈養海洋哺乳類的照顧與福祉，提出應經由訓練使鯨豚願意配合獸醫進行胃內含物檢查與抽血等健康檢查及醫療行為並藉此減少動物緊迫，以確保健康。國立臺灣大學周蓮香教授的研究顯示，給予豐富化的物體(玩具)，可以減少海豚的刻板行為，且發現海豚在物體形狀上會有不同的偏好。遠雄海洋公園的任一凡獸醫則分享了圈養海豚照顧非常珍貴的實務經驗。國立嘉義大學楊瑋誠副教授介紹鯨豚的預防醫學研究。經由此次與會學者專家的意見交流，對於國內鯨豚照護能力的培養及交流有很大助益。

本館持續推動海洋生物研究、保育、教育及交流合作，每年9月固定舉行『海洋中的奧秘』國際學術研討會，邀請國內外專家學者進行大會演講，並廣邀國內外海洋研究中心、相關研究領域學者以及未來的年輕研究人才(大學生與碩博士研究生)與會，以分享各項最新的海洋生物研究、保育及展示之策略、進展及經驗，並提供一個平台使與會人士及學者專家等能彼此交換意見並拓展實質合作關係，針對重要的議題進行討論，以促進未來在海洋生物研究、保育、教育上的國際合作與進展。



▲『2015海洋中的奧秘國際研討會』大會開幕由本館陳館長啟祥致辭。(林清哲攝)



▲自美國的動物訓練專家Gail Laule女士呼籲注重圈養海洋哺乳類的照顧與福祉。(林清哲攝)



▲於研討會會場陳列各國學者發表之壁報論文。(林清哲攝)

【作者：郭傑民、林家興 國立海洋生物博物館企劃研究組 副研究員】

體驗不一樣的!海生館

—暑假實習心得分享

文/林柔辰

今(2015)年暑假終於如願以償成為海生館的實習生，來到科教組後才發現，實習生不一定要相關科系，反而是來自各科的英雄豪傑呢！

在老師帶領指導下，我們辦了不少大大小小的活動，《鯨豚科教解說推車》甚至到達一天1900人以上參與的紀錄，另外夜探潮間帶與陸蟹的活動更是讓人充滿驚喜。

其實我們若能細心留意潮間帶腳下的珊瑚礁，便不難發現，許多生物正等著我們認識牠。例如：擬淺盤海燕（*Patiriella pseudoexigua*），雖然名字叫海燕，但是牠們可不是鳥類哦！牠們是一種身長不會超過2公分的偽裝高手，棲息在墾丁萬里潮間帶，屬於海燕科的小海星。

看著來參加夜探陸蟹活動的學員們小心又認真，熱情卻又“躡手躡腳”得觀察母陸蟹釋卵的行為，心中滿是無比的感動，也藉此推廣環境教育。也許我們只是一小群人在淨灘，但在海洋廢棄物科教活動開幕時，荒野保護協會（THE SOCIETY OF WILDERNESS；簡稱SOW）胡介申先生的一席話激勵了我，他說：「也許我們每個人的能力有限，可是當每個人都願意為環境付出一點心力，那麼未來就會改變。」事實上我們正處於一個塑膠的時代，當幾百年甚至幾千年以後，考古學者挖掘出來的文物不是別的東西，正是我們的塑膠類製品。這個推論結果已是一個很嚴重的現實，每年不管是被塑膠網纏繞或是吃下無法消化的塑膠製品，因為塑膠類垃圾而死亡的海洋生物更是不計其數。位於太平洋中間一個稱作中途島（Midway Atoll）與世隔絕的地方，本來該是信天翁們繁衍後代的棲息地，卻有成千上萬的雛鳥因成鳥餵食塑膠類的垃圾而死於非命，島上佈滿信天翁雛鳥的屍體……。地球是一個70%都是水的美麗星球，卻也因著海洋中的洋流，讓許多生物共享了我們所製造的垃圾，破壞甚至污染牠們的家園，那我們究竟要留給後代什麼樣的家呢？減塑的好習慣雖然不容易養成，一旦養成受惠的卻是整個地球的生物當然包括了你我。



▲協助製作「夜探陸蟹活動」的回饋簽署看板，活動結束讓民眾自願加入陸蟹生態保育行動宣示簽署。



▲實習期間協助潮間帶生物探索活動進行。（龍芊蕙攝）



▲利用潮間帶觀察活動進行10分鐘的淨灘，可以激發民眾對大自然維護的反思。（林柔辰攝）

真的非常感謝科教組給了我一個很不一樣的暑假，在各項的活動當中，不但讓我成長，也更了解海生館雖然是一個提供休閒的好去處，但其真正正的目的是教育，雖然沒有鯨豚表演也沒有所謂的“秀”，但每個角落都不難了解海生館用心希望國人甚至他國的遊客能更愛護我們的海洋。最後我要特別感謝林君寧老師的用心指導以及耐心包容，謝謝您讓我們可以很自由的規劃自己的學習目標。假如你還在找實習的地方，或著想要一個很不一樣的暑假，來海生館實習是一個絕不會讓你後悔的選擇哦！

在海生館實習的日子

——馬來西亞學生來館實習心得

文.圖/劉松洋

緣起~

我是來自馬來西亞登嘉樓大學水產養殖系即將畢業的學士生。今(2015)年暑假來到國立海洋生物博物館實習，當初申請實習的目的是想看看不同的國家並吸取更多養殖方面的經驗。我們這一代處於高等教育普及的年代，已不能只憑著一張薄薄的文憑，而是要增廣見聞累積不同的經驗，才能提升個人工作與就業的基礎知能與競爭能力。



▲展示模型製作。



▲海洋酸化特展布展工作。



我們這群來自馬來西亞的學生，很幸運一開始即可參與《雀斯派倫特-費雪的秘密》特展幕後的佈展活動。雖然只是罐裝作業，但看著展一點一滴成型，真實感受到佈展過程的用心。除了《雀斯派倫特-費雪的秘密》特展，同時間我們也參與了《原來如此》特展的夜間佈展事宜，包括：搬運展品及桁架到後場安裝、調整互動式顯微鏡、組裝壓克力、佈置以米蝦為展示主題的展示缸、培養藻水、設置打地鼠互動裝置等等。真正動手去做之後才發現每一個工作的小細節都有它本身值得我們去思考學習的地方。例如：當我們組裝桁架壓克力放置模型時，我們必須小心與細心思考展品的位置、角度、燈光如何投射、架子可支撐承載的重量、隱藏電源線路、民眾不友善的參觀行為，例如攀爬導致安全問題等等，以及預測有可能會發生的事情（展品的保存與民眾的安全）。



▲參與海洋酸化的活動。

原來如此特展佈展期間由於施工場地較為混亂亦會影響動線，故以不妨礙遊客參觀為前提，利用夜間進行佈展，那幾天晚上大家都很累卻又很享受。這是令我印象最深刻的事。我個人覺得最愉快的事情就是大家不分你我，分工合作一起把展區建構起來。我沒有什麼優點，就只是喜歡幫助有需要的人，減輕他人的包袱，以助人為樂。

實習中期，配合特展開幕與其它2位臺灣的實習生一起進行特展DIY活動「酸鹼測試活動」，主要目的是要讓民眾們了解和體驗海水酸鹼度，活動辦理時我們要應付各種年齡、行為和各種國籍的遊客。想不到在這裡我竟同時可以使用國語、英語、潮州話來跟參觀民眾導覽解說。這使我更有自信，也更強化了我們的口條。活動同時我們也進行特展滿意度問卷調查。而這又是另一種技巧了，從執行滿意度調查的過程裡我們必須學會如何在對的人、對的時間、手法和環境下手。雖然一開始並不如想像中的那麼順利，經常慘遭拒絕（心裡有點受傷），但這不是放棄的理由，於是我們試了一遍又一遍不斷練習、測試，終於抓到滿意度調查的技巧，執行起來就更得心應手。

8月實習老師給的另一項功課是自己設定特展主題，找資料訂定大綱及內容並進行展示規劃，最後要繳交自己製作的模型。這項作業耗時最久。首先我們必須先擬定展示的大綱，從

大綱中構想出有吸引力的項目，有興趣的內容、展示分區、展場設計、互動遊戲、影片等等，光是互動腳本就耗損掉我不少腦細胞。

來臺3個月的實習慢慢接近尾聲，老師給的最後一個任務是進行以「海洋酸化」

為主題的海洋酸化活動。活動開始前，場控人員先替我們進行教育訓練。場控負責人教我們一些行銷人員補位的基本概念，然後進行分組。而我和文化大學來的實習生分為同一組。負責進行問題解說及抽獎。活動開始就有大

批人潮湧入，簡直忙翻了。只是當天我們都犯了一項很大的錯誤，就是沒有詢問過場控人員，就自作主張的在午休時刻離開崗位，造成活動空窗，致使補位人員人力吃緊。這是個很好的

經驗，在實習時犯錯可以被原諒，出了社會是不行的！那天不止學到教訓，還充分瞭解到主線（或主流）的問題；怎麼讓活動場面開心、熱鬧，怎麼減少無效問卷，怎麼讓民眾有興趣來參加我們的活動，怎麼讓民眾覺得我們跟民眾是沒有距離的。這過程裡面學到的教訓，雖然有人很悶、有人內疚、有人不開心……但到最後的檢討大會上大家都結實的上了一課。真所謂不經一事不長一智。我在海生館是滿載而歸呢！

來到了臺灣，當然要去參與在地的活動，中元祭很開心的有機會可以登上恆春古城觀賞及認識搶孤的活動與意義。這又讓我們來自馬來西亞的實習生大開眼界。這三個月感謝美足老師的指導以及主任、各個老師們的協助，實習這段期間過的很充實也很高興認識了很多臺灣朋友。

【作者：劉松洋 馬來西亞登嘉樓大學水產養殖系學生】



▲協助《原來如此》特展之活動。



▲在馬來西亞看不到的搶孤文化活動。



▲說服人群填寫問卷。



▲工作不忘留照紀念。

海水觀賞水族的繁養殖 研發現況及進展 (三)

文/ 邱沛盛、呂明毅 .圖/ 邱沛盛、呂明毅、何秋謹、林清哲

目前已有許多研究顯示數種海馬的養殖上已得到令人滿意的活存率，例如：膨腹海馬 (*Hippocampus abdominalis*)、直立海馬、太平洋海馬 (*H. ingens*)、庫達海馬 (*H. kuda*)、亞長身海馬 (*H. subelongatus*)、三班海馬 (*H. trimaculatus*)、吻海馬 (*H. reidi*) 及懷氏海馬等。在過去幾年間，改進培養的方法已大幅提升海馬的活存率，特別是在直立海馬 (50—90%) 和吻海馬 (20—85%) 的商業化生產上也已獲得具體的成果。

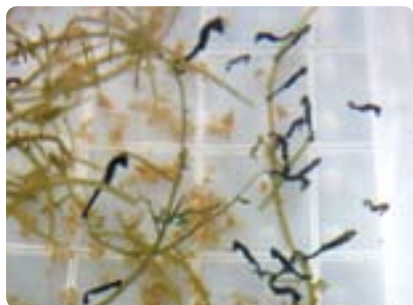
一般而言，剛出生的海馬仔魚體型會比大部分的海水魚苗大許多，而且很有活力地游泳和索餌。海馬出生後會很快地開始攝食，主要是因為牠們缺乏卵黃囊。牠們會本能地上升到水體表面去吸入空氣，擴充泳鰾使之膨脹。儘管如行為表現、攝食偏好、營養需求等這些常見的特性，在培育不同種海馬之間會很大的差異，但是適合每種海馬的繁養殖方法還是必須建立。每一種海馬的稚魚應該要有不同的操作模式，例如培養於藻水或是清水中、使用自然光照或是連續性光照、使用不同類型的滋養餌料生物等等。熱帶和亞熱帶種類的稚魚通常培養在水溫23—28℃的環境下，然而事實上，牠們的最適水溫卻在13—24℃。

攝食是海馬稚魚活存上最具決定性的因子，由於生物學、出生時體型大小及種間消化能力的差異，運用全面性的飼料投餵來養殖海馬目前是無效的，海馬稚魚必須餵食活餌，如果使用其它死餌、冷凍餌或乾燥餌來投餵稚魚大都無法成功養活。吻海馬、庫達海馬或是三班海馬的稚魚可以用輪蟲餵食，但輪蟲卻不是其它低消化率的海馬之理想餌料，例如可能僅是精力充沛的直立海馬、歐洲海馬及淺黃海馬稚魚的次優餌料。橈足類是可以替代/補充豐年蝦的理想餌料，也可以增加海馬稚魚活存與成長。

不同的水質環境對於剛孵化的直立海馬稚魚來說，也會有不同的活存率和成長率。在藻水中養殖20天的海馬活存率顯著高於生物絮團 (bio-floc) 【註1】與清水養殖 (控制組)；在體重和體長的成長表現上，藻水養殖的結果也同樣優於控制組。這個結果顯示，豐年蝦幼生藉由連續攝食環境中的微藻，而在體內攜帶額外的營養，並透過調整及 (或) 穩定系統中的微生物群落，彼此產生潛在的益生作用，這對於海馬稚魚的消化道和攝食都有益處。本研究進一步假設培育綠色藻水比清水更可以造成光線在水槽中產生不同強度和分布，使作為餌料的豐年蝦聚集在水表面的情況減少，因而減少海馬形成氣泡，並有較好的攝食率。



▲ 圖1. 目前已有許多研究顯示數種海馬的養殖上已得到令人滿意的活存率，例如：庫達海馬在台灣的商業化生產上已獲得具體的成果，呂明毅攝。



▲ 圖2. 出生後約1個月的庫達海馬是個活躍的捕食者，尾部的攀附能力已形成，何秋謹攝。

有一些海馬很難飼養，其可能原因主要有二：在牠們初期發育階段對餌料的消化率較低，以及泳鰾的過度膨脹。膨腹海馬剛出生的稚魚就有能力完整消化我們所提供的餌料，包括豐年蝦第一、二期的無節幼生，稚魚從雄魚育兒囊中被釋放之後，尾部即非常快速的產生攀附能力，以減少泳鰾過度膨脹的風險。但是，剛出生的淺黃海馬雖也是個活躍的捕食者，然而牠們尾部的攀附能力卻在孵化後3—4週才形成，消化能力在第一週也是極為有限，特別是餵食豐年蝦第一、二期無節幼蟲時會產生消化上的困難。在這樣的情況下，體內儲存的能量漸漸地消耗，稚魚移動到水表面（鰾因為吸收空氣而膨脹），停止攝食並在幾天內逐漸地死亡。不同種類的海馬各有不同的消化能力，可能和牠們缺乏適當幾丁質分解酵素（例如：N-acetyl- β -glucosaminidase）或是較長的消化週期有關。在初期發育階段的消化能力不足，可以藉由調配餌料來減少腸道通過時間，以避免餌料滯留於腸道中來改善。在這些例子中，橈足類將會穩定地取代豐年蝦及（或）輪蟲。



▲圖3. 出生後約6月的庫達海馬，已具有和成魚般多樣化的體色，何秋謹攝。



▲圖4. 小規模的海馬養殖可在陸地上使用流水或循環水系統生產，並置放海藻或人工製品供其攀附及棲身，邱沛盛攝。

將不同餌料生物滋養後再投餵海馬，能在成長上得到令人滿意的結果。儘管一些海馬種類的培育上已有若干進展，但是在營養需求方面還有許多是未知的。投餵的餌料一般都富含海馬所需的n-3高度不飽和脂肪酸，但是關於n-3高度不飽和脂肪酸和蛋白質的營養需求仍尚未確立，不過用不同的餌料混合投餵可以改善魚的營養狀態並增加對非活餌的適應能力。在海馬商業化生產的例行工作中，孵化後30—70天稚魚已可以欣然接受冷凍餌料（糠蝦、毛蝦、端足類及豐年蝦成蟲）。

雖然吾人可以在室內的水槽中將海馬養大，但是有愈來愈多的地區開始嘗試以箱網養殖海馬，因為在箱網中可以營造一個更貼近自然的飼養環境。最好的例子就是在巴西的里奧格蘭（Rio Grande），在養殖池的箱網中養殖吻海馬，用最低的人工成本和攝食自然產生的餌料生物（橈足類、端足類及真蝦類），結果得到高的育苗存活率，顯示海馬的集約式養殖前景可期。

海馬稚魚主要的死亡原因是由一些原生動物和病原性細菌感染（弧菌 *Vibrio* spp.、柱狀菌 *Flexibacter* 及分枝桿菌 *Mycobacterium*）所產生的疾病。紅細菌科 *Rhodobacteraceae*（褐色桿菌 *Phaeobacter*、魯杰氏菌 *Ruegeria*）通常為健康的海馬成魚表皮黏液中之優勢種，而海馬成魚的排泄物中的優勢群落則為弧菌科，其受到食物中微生物群的影響很大。在幼魚也會有相同的細菌模式，而活餌的消毒可以處理大部分這類的疾病。然而在有關細菌相中優勢種的親緣關係及某些特定微生物群可能扮演的生理功能還有待進一步的確定及研究。

總而言之，海馬的商業化養殖生產是相當近期才活躍起來的，而且對培養新的物種有很大的潛力。目前，商業化生產的海馬種類泰半為熱帶和亞熱帶的物種，其充分應用吾人研發這些物種及其它海水魚的知識。然而，因為不同種間在生物及生理上具有差異性，所以並不是所有的海馬都能適用於同樣的養殖條件。這就是一個限制因子，限制了海馬物種間養殖資訊的互相流通，特別是在熱帶/亞熱帶和溫帶海域間不同的物種。

雖然有效的培養技術能夠顯著地提升某些海馬種類的活存率，但仍有更多的研究需要去進行，特別是關於營養需求和微生物學方面。了解攝食和營養需求是成功培養最重要的關鍵。基於這個方向，我們必須要去了解天然餌料的生物化學組成和海馬胚胎/仔稚魚（在野外或是在人工環境）的營養需求，同時也可以增進我們繁殖其它受歡迎的海水觀賞魚之基礎知識。

海洋觀賞性無脊椎動物

大約有超過700種的海洋無脊椎動物在水族貿易上流通，而珊瑚（包括軟珊瑚和石珊瑚）是其中最受歡迎、最昂貴的海洋觀賞性生物。但是多種海洋無脊椎動物遭到過度的採捕，例如刺絲胞動物（大部分的海葵）、軟體動物（硨磲貝和螺類）、甲殼十足類（觀賞蝦、蟹、寄居蟹）及活岩石（雖然活岩石不算是海洋無脊椎動物，但常以石珊瑚目（Scleractinia）的名目一起被輸入）。另外還有一些觀賞性無脊椎動物，雖然數量很少，但也被採捕到水族館，例如多毛類（管蟲）和棘皮動物（陽遂足、海星、海參、海膽）。

大部分的海洋無脊椎動物因為牠們炫麗奪目的色彩和嬌貴的外形（例如珊瑚、硨磲貝和清潔蝦）而在貿易上流通。然而，現在的水族愛好者購買許多海洋無脊椎動物的目的不是因為牠們的色彩和外形，而是因為牠們具有其它特殊的功能，像是清除令人厭惡的藻類和撿拾殘餌。近年來，研究人員、政策決策者、有良心的水族貿易業者、採捕者及水族愛好者已經開始憂心，倘若人們持續地從珊瑚礁環境中去採捕這些生物，那麼海洋觀賞性水族貿易究竟能夠持續維持多久？由於全球關切這個產業的永續性，已促進了大部分被過度採捕種類的人工養殖需求，但是應用人工繁養殖的方式來適當的補充野外採捕的族群並非輕而易舉之事，主要是因為缺乏大部分物種的繁殖和仔稚苗的生物學知識，因而造成不少瓶頸，以至於限制了商業化的養殖生產。但是，學術界和產業界之間的合作已經促成了數種海洋無脊椎動物繁養殖技術的發展，因而可能促成數種海洋無脊椎動物在人為環境下繁殖的數量逐漸增多，將可供應海洋水族貿易的需求。

活岩石

活岩石是珊瑚礁岩石的一個俗稱，在水族箱中具有生物過濾和美觀造景功能。活岩石上棲息著多樣化的無脊椎動物、藻類（鈣化紅藻又稱殼狀珊瑚藻）及有益的微生物（硝化細菌和脫氮細菌），可有效地改善水質。



▲ 圖5. 克里蒙氏海馬（*Hippocampus colemani*）是有海中小精靈之稱的豆丁海馬（pygmy seahorse）中的一種，分布於印度-太平洋海域，主要棲息於仙掌藻叢中，最大體長約2.2公分。目前生態習性未知，亦未有人工養殖成功之案例，林清哲攝。



▲ 圖6. 活岩石是珊瑚礁岩石的一個俗稱，在水族箱中具有生物過濾和美觀造景功能，林清哲攝。



▲ 圖7. 活岩石上棲息著多樣化的無脊椎動物、藻類及有益的微生物，可有效地改善水質，林清哲攝。



▲ 圖8. 屬於紅藻門（Rhodophyta）珊瑚藻科（Corallinaceae）的中葉藻（*Mesophyllum mesomorphum*）是活岩石中最常見的鈣化紅藻，其層層相疊，往往覆蓋整個活岩石表面，林清哲攝。

現在活岩石可說是海洋性觀賞水族出口國家的重要收入，然而持續的採集活岩石被大部分的研究者認為是破壞及嚴重減少重要魚類棲地的潛在原因。在某些地區，活岩石的採集已經被禁止（如美國的佛羅里達州）或是受到嚴密監控與法令規範，這無疑是為活岩石的養殖開了一扇窗。

活岩石的養殖可能很簡單，只要提供適當的環境，使有益的微生物和殼狀珊瑚藻能夠在岩石上生長就可達成。活岩石可在陸地上用流水或循環水系統生產，也可以在海中以開放系統



▲圖9.屬於紅藻門 (Rhodophyta) 珊瑚藻科 (Corallinaceae) 的寬珊瑚 (*Mastophora rosea*) 為鈣化較少的珊瑚藻，林清哲攝。



▲圖10.由於持續的採集活岩石被認為是破壞及嚴重減少重要魚類棲地的潛在原因，故使用環保型的介質製作人工活岩石是目前普遍的做法，呂明毅攝。

生產，成功的陸地活岩石養殖設施需要很大的表面積和適當的光照。因為這個緣故，大部分的養殖水槽都做的又寬又淺，在室內的養殖設施會安裝螢光或鹵素燈以確保光照充足（提供行光合作用的珊瑚藻生長），並提供熱源（例如地熱或電能）以維持適當的水溫。而在室外養殖常見的水槽是水泥做的水道式水槽，也有玻璃纖維的水槽，水槽有遮蔽設施去避免光和熱的緊迫。在海中的活岩石生產中有個錯誤的觀念，即認為活岩石是放在水底部即會完全地拓展而毋需任何干預。事實上，養殖在海中也必須要定期去巡視、檢查（至少一個月一次），特別在暴風雨之後更要去巡視，也要監控藻類、沉積物覆蓋是否有過量的情形。

有些養殖業者會選擇使用內陸採集的石灰岩，其他則採用加工物質，例如：混合石灰砂（文石）、碎石、貝殼及適當的水泥。儘管在網路上有大量有趣的資訊提供水族愛好者如何「營造屬於自己的活岩石」，但是仍然缺乏科學性的研究報告比較使用這些不同材料及方法所製作的活岩石之生物過濾效果。有些學者曾進行一些初步的試驗，使用環保型

的介質【白水泥和海砂以2：1的比例混合，加上塑膠球（直徑0.5mm）以不同比例（0、15、30及45%）混合】製作人工活岩石，評估人工岩石在陸地的流水式養殖系統內拓殖的程度，並比較不同加工方法的活岩石和天然活岩石的體積、重量及耗氧量。由於預期在近年內空運的費用即將增加，進口的活岩石將會使海洋水族飼養者的花費更為昂貴。在這種情況下，可能會促使貿易商嘗試開發接近他們的目標市場的活岩石生產（例如使用陸上的循環水養殖系統）及降低運費成本（如考慮採用接近消費者的陸運方式）。由這個經濟觀點，再加上大多數的國家正對於活岩石採收的限制愈來愈多，可能會促使海洋觀賞性生物養殖中的活岩石養殖變得更為普遍。

~待續~

【註1】生物絮團 (bio-floc) 主要由浮游動植物、微生物等組成，在水體絮凝懸浮成團，直徑約為0.1 mm，有研究指出絮團營養組成合理，適口性強，可用作水生動物的飼料。

延伸閱讀

- ※Cato, J. C. and Brown, C. L. 2003. Marine Ornamental Species: Collection, Culture and Conservation. Iowa State Press, Ames, Iowa, USA. 395 pp.
- ※Yuen, Y. S., Yamazaki, S. S., Nakamura, T., Tokuda, G. and Yamasaki, H. 2009. Effects of live rock on the reef-building coral *Acropora digitifera* cultured with high levels of nitrogenous compounds. *Aquacultural Engineering* 41(1), 35–43.
- ※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.

大洋池解說的 重點與要領 (下)

文.圖/ 陳勇輝

緣起

前兩篇論解說技巧的文章中著重在大洋池展示的理念與生物的特性上，這篇則要談及一些不同解說情況下所應注意的事項與要領，其他與大洋池相關的解說內容，可參考本館館訊或出版品（www.nmmba.gov.tw/）解一／篇都有詳細的圖說，希望這些長年的實務觀察經驗，能有助於提昇大洋池解說工作的內涵與品質。

魚亮人暗的解說環境

臺灣水域館的大洋池是一個長約14米、高9米的大型展示缸，主要的光源來自於展示缸前緣正上方的大型鹵素燈，觀眾席除了解說牌的投影燈光外，就剩下台階上微亮的指示燈了。解說員所站的位置在面對展示缸的右側，也沒有任何的照明設計，左側上方有一個小型螢幕，目前用於放映大洋池魚類生態的影片，對於照明並沒有太大的作用，換句話說，對比於展示缸內的亮度，觀眾活動空間在整體上幾乎呈現暗黑的狀況。



▲魚亮人暗為大洋池解說環境的特色。

站對位置是首要之務

大洋池主要的解說內容是展示缸內各種生物的生態習性，而不是看解說員的演說，解說也只是一個導引而不是主要畫面，這就是為什麼解說位置設計在右側而不是位於正中央的緣故，由此可知，解說員站在合適的位置上是解說首要注意的要項。有些解說員在大洋池餵食秀過程中，喜歡站在中央位置解說，除了遮擋許多精彩的畫面外，並沒有增加任何解說的效益，因為觀眾想看的是魚而不是解說員本身，更何況解說員在背景亮前景暗的環境下，只呈現出一個黑色輪廓而已並不能看清表情；此時還不如就原來設定的解說位置，配合飼育人員與魚互動高低起伏的情節變化，逐一說明魚種生態習性與行為等有趣的內容，這樣的解說才能與缸內展演相互的搭配，解說效果才能相得益彰，畢竟魚兒才是主角，解說只是配角。



▲解說員站在展示缸中央正好阻擋了觀眾視線。

大洋性魚類共同特色作為暖場

大洋性的魚類共同特色為體色單調，背部深黑而腹部淡白的明顯對比，以及體形碩大等形態特色，而個體小的魚種則有成群結隊等習性，因此解說可從大多數魚類共同的生態特色展開解說，先讓觀眾看到大洋池展示缸所呈現出的整體特色。其次就是讓觀眾簡單進行硬骨魚與軟骨魚的分辨，有的解說員喜好以猜謎的方式引導觀眾觀察缸中魚類，找出兩者之間的差異處；不過解說員若過於重視觀眾熱烈的反應而沒有適時引導，往往花費太多時間製造些啼笑皆非的答案如紅燒魚與清蒸魚，雖然會引發很大迴響但也容易導致解說失焦，觀眾反而沒有時間仔細觀察兩大類魚之間外表的差異。

顯而易見的特徵為主

從一般大眾的觀察角度來說，生物的外型特徵是用來分辨魚種的最佳參考依據，雖然硬骨魚與軟骨魚的鰓結構不同，但除非近距離觀察，不然軟骨魚的鰓裂或是硬骨魚的鰓蓋並不易被看見，因此使用鰓裂或鰓蓋讓觀眾來區分魚種並不適宜；更何況觀眾席與展示缸仍有一段相當的距離。「尾巴」一詞是觀眾容易理解的詞彙，就連學前的幼童都能理解的名詞，因此若用魚尾來做兩大類魚的區分應該是一個容易辨別的特徵：軟骨魚類中，魷魚的尾巴退化成長鞭狀，鯊魚尾巴上下葉並不對稱，是上大下小的歪型尾；硬骨魚種類中，無論何種尾形，其上下葉都是對稱的，簡單來說就是魚尾上下葉的大小尺寸相同且位置兩兩相對。更重要的是魚尾巴這個特徵顯而易見，無需睜大眼睛仔細觀察只需看魚尾巴的差異，觀眾一眼就可以看出兩大魚類的差別了。

大洋池中大大小小各種魚類，在解說時間有限之下，並不需要對每一隻魚種詳加說明，可以選擇體型碩大如石斑等，或外形有特殊特徵的魚種如外型像垃圾魚的波口鰻頭鰩等先進行解說。大型個體或外表特殊的物種總是在泛泛眾生之中最能吸引眾人的目光。解說員當順勢而為，先對觀眾好奇的物種進行解說的暖身活動，激發觀眾探索其他魚類的興趣，至於一些小型魚類或成群結隊的魚類，只需要簡略說明外型特徵就可以，不需要著墨過多，要有時間讓參觀者理解消化剛剛的解說訊息，也可以建議觀眾在解說之後留下趨前靠近展示缸進行仔細的觀察。

除了餵食秀時間，魚類會因食物的關係集中向飼育員靠攏之外，其他時間魚類大都漫無目的的四處遊蕩，靠近展示缸前的時機與合適觀察的時間亦難以掌握。解說員除了要能一眼認出魚種之外，也要能成為即時實況轉播員，隨時掌握上前來的各類魚種的解說重點讓解說有所根本，如不同種類魚類游泳方式的差別就是一大重點，舉例來說魷魚類的游泳方式分兩種，一種是燕魷科的上下擺動，另一種則是波浪狀的擺動方式，不僅如此，魷魚在改變方向的時候兩側胸鰭擺動幅度有所不同，也是值得推薦觀察之處。

時鐘指示法引導觀眾觀賞方向

由於大洋池是開放的空間，除了兩側有明顯的礁石可作方位指引的參考點之外，其他並無任何實體參考物。面對這樣的狀況，其實可以以觀眾席中央為準，以觀眾席為觀察點，先以上下左右將展示缸大略區分成四大觀察區域，若要詳細指出較精確的位置就可使用時鐘法，簡單來說，就是想像地面上鋪設了一個時鐘，正前方就是12點鐘方向，觀眾右側就是3點鐘方向，依此類推，就可以約略標示出，其他鐘點的位置，同時亦可指出解說目標魚種的所在方位，讓觀眾在短時間就能掌握方位，追隨解說員的解說觀察活動中的魚類了。

結語

活體展示缸的解說並無法與靜態展示品一樣可以有標準的解說程序，在無法預知與掌控的活體生物解說中，如何適時帶領觀眾的眼光隨著魚類生命的脈動而走，進而引發觀眾深入探索的興趣，當是大洋池服勤的解說員所面臨的挑戰；而定點服勤時，隨時隨地觀察魚兒們的動態，累積觀察的經驗，以及準備豐富解說的內容，方能信手捻來端出一道令人印象深刻的解說料理。



▲ 圖稱「垃圾魚」的波口鰻頭鰩外形吸嘴。



▲ 個體小型的魚類需要接近缸面觀察。



▲ 尾巴的形狀的差異是分辨軟硬骨魚的明顯特徵。



▲ 使用時鐘法可以強化解說指示方向的效用。

【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》施志昀·游祥平著 / 220元
《台灣的淡水蟹》施志昀·游祥平著 / 220元
《恆春半島的迷你貝及小型貝類》陳文德·李彥鋒著 / 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
《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》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·張光彰·楊雨馨·張生隆·柯國漢著 / 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·胡景雲·陳啟祥著 / 380元
《海水神仙魚人工繁殖的奧秘》 / 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》丘臺生著 / 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》王金龍·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
《鯊的史詩特展專刊》 / 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：我的台灣水域館》 / 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》 / 380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〉〈台灣的螺螺〉 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〉〈恆春半島的蠔螺〉
 〈台灣常見的毒貝--織紋螺〉〈台灣常見的毒貝--芋螺〉〈形形色色之蟹將〉〈台灣常見鯨豚分類檢索〉
 〈恆春半島的迷你貝〉〈深海尋寶記〉〈台灣常見海龜圖鑑〉〈海蛞蝓〉(1) ●以上每張請附郵票10元來函索取
 〈珊瑚礁魚類〉〈珊瑚礁魚類-鮪科〉●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〉〈陸蟹〉〈恆春半島潮間帶常見貝類〉●每張定價10元
 〈海蛞蝓〉(2) ●每張定價15元

潮來潮往的衝浪高手 -半紋斧蛤

文.圖/ 邱郁文

科 名: Donacidae
 學 名: *Chion semigranosus* (Dunker, 1877)
 中文科名: 斧蛤科
 中文名: 半紋斧蛤



▲ 適合「半紋斧蛤」棲息的沙灘。

半紋斧蛤 *Chion semigranosus* (Dunker, 1877) 也有人叫馬齒貝。因為殼型像是一棵潔白的牙齒，雖然的個體是黃色甚至是淺粉紅的，但是有他們的棲地很特別，它們選擇了在能海邊海浪釋放的碎浪區，他們是典型的濾食生物，因為這個區域無時無刻海浪的擾動，隨時捲起沉積在底部得的有機顆粒碎屑，加上水裡的浮游植物，在此處棲息有利於攝食。但是，碎浪區的水線每天每刻都會因為潮汐而跟著改變，所以他們怎樣維持在這個波浪最前線呢？

為了維持在碎浪區，斧蛤會隨著潮汐漲退改變棲息的地點，在潮汐週期的漲潮階段，他們是潛伏在沙下，當浪頭上來的時後，他們在沙底會感受波浪拍擊的震動，在浪頭前0.5-1.5秒時跳出沙地，在恰當的時間點順勢被浪往前衝且帶上灘頭，海浪力道減退後，他們會迅速的找到支持點並且將斧足插入沙中固定，以防被回溯下來的水流拉回低處，並且在（3-6秒內）速的鑽入沙中，反覆這個衝浪、漂流、鑽沙的動作，讓他順著漲潮移動到當天最高潮位。



▲ 半紋斧蛤鑽入沙中速度很快。

在退潮時，斧蛤為了要維持在碎浪區，所以必須要隨著下降的潮水往低處移動，所以當波浪打上來後海水回潮時，斧蛤會從原先潛伏的沙跳出到沙表，然後順勢被海水往下帶，當水流速度變緩時快速找到支持點並且將斧足插入沙中，以防被浪頭再衝回去，同時快速的鑽入沙中（3-6秒內），反覆這個動作，讓他們往下移動位置。

半紋斧蛤斧頭狀的外殼和箭頭般的斧足，有利於他的快速鑽沙和沙上的遷徙，棲息在波浪碎浪拍擊的波下，漲潮時隨著海面上升而往海灘高處移動，退潮時則回到低的潮位棲息海平區，在小潮時可以移動3-6米，在大潮時可以移動到30米的距離，它們真可說是一群衝浪高手。



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

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