

P04 從試管到深海裡的
珊瑚研究

P08 幫魚兒找到牠們的名字

P24 所長給問嗎？

奧秘海洋

The Omics in the Ocean

海洋生物研究
怎麼做？



館訊 102 期 2019年11-12月

國立海洋生物博物館





01 館長的話

02 專題報導

- 02-03 海生館不只是水族館！
- 04-07 從試管到深海裡的珊瑚研究—專訪企研組主任王立雪博士
- 08-11 幫魚兒找到牠們的名字—專訪魚類分類學家何宣慶博士
- 12-15 海龜受傷怎麼辦？專訪收容中心李宗賢博士
- 16-19 海洋污染怎麼看？專訪海生館副館長陳德豪博士
- 20-23 來自海洋裡的處方箋—專訪海洋天然物研究室宋秉鈞博士
- 24-27 所長給問嗎？您想知道的海生館研究所大小事

28 新南向政策

- 28-29 新南向國家實習生計畫—以科學研究搭建友誼橋樑

30 活動報導

- 30-31 「臺灣：博物之島」：2019 ICOM 京都大會現場筆記
- 32-33 「臺灣海洋閱讀節」活動開始囉！邀請您一起用“閱讀”來探索海洋！

34 展覽訊息

- 34 不用下水也能一覽海底世界—用科技開啟你的想像力！
- 35 「水產養殖實境探索」特展 10月25日海生館登場

36 科教活動

- 36-37 2019年11月-2020年2月科教活動

38 館訊訂閱 & 購書優惠單

39 問卷 讀者回函

40 讀者迴響 & 歡迎投稿 & 服務資訊

館長的話

國立海洋生物博物館(海生館)英文全名為National Museum of Marine Biology and Aquarium，顧名思義，海生館具備海洋生物博物館(Museum of Marine Biology)以及水族館(Aquarium)兩大功能。海生館自2000年正式開幕營運，水族館(Aquarium)委外經營，每年吸引上百萬遊客，蔚為全國吸睛之遊憩勝地；博物館部分仍由公部門經營管理，負責海洋生物方面的研究、標本典藏以及科學教育的推動。齊全的海洋生物學研究人才、精良現代化的研究設備是推動博物館業務的原動力。值得注意的是，海生館的研究成果，若以發表SCI論文的篇數來看，自2013年起至今，在全球水族館界中獨佔鰲頭，並且遙遙領先排名第二的美國新英格蘭水族館。為何海生館有這麼好的研究能力呢？答案就在於我們兼具博物館以及水族館兩大功能。

那麼，這麼好的海洋生物研究是怎麼做到的呢？「海洋生物研究怎麼做？」方法包羅萬象，本期僅列舉數項現正在海生館中進行的研究，以饗讀者，期望引領大眾多多了解海洋生物的奧秘。



國立海洋生物博物館 館長陳啟祥

陳啟祥

海生館不只是水族館！

文—王玠文 海生館 出版中心

圖—林清哲 海生館 展示組

說到海生館，大家腦海裡第一印象是什麼呢？是人見人愛的小白鯨？還是熱門有趣的「夜宿海生館」？抑或是學校旅行的美好回憶？無庸置疑，海生館成立近二十年，早已是多數臺灣人甚至是外國旅客至恆春半島旅遊時必訪的目的地之一，而有趣且豐富的展示內容也讓大人小孩在海生館參訪中得到許多樂趣與海洋知識。但是您可知，海生館除了人人熟知的水族館外，還有更多內容嗎？

海生館全名為國立海洋生物博物館（National Museum of Marine Biology & Aquarium），其籌備處在1991年成立，並於2000年正式對外開放。由名字中我們就可以知道，除了為人所知的前場水族生物展示外，也同時具備「研究」這項定義博物館的重要功能。「海洋生物學研究」是海生館被賦予最重要的使命也是其經營展示的基礎，在不為遊客所知的後場內，藏有研究人員們的實驗室，以及多項可媲美中研院的高端研究儀器與設備。海生館擁有26位博士級研究人員，其論文發表數在全球水族館中排名第一。目前研究主題共分「刺絲胞動物之

細胞、分子生物、生理及生化研究」、「生物繁養殖研究」、「展場生物及環境科學研究」、「海洋生物多樣性研究」、「海洋天然物」及「中光層」珊瑚研究等。而這些研究成果，將逐一轉化為海生館展場中的展示內容，成為館內除生物展示外的一大亮點。將艱澀的知識轉化為社會大眾能接受的科普內容，也是海生館被賦予的重要任務之一。下次若有機會來海生館玩，也別忘記駐足觀看這些有趣的展覽，那可都是研究人員們的心血結晶啊！

除了發展海洋研究，海生館也是孕育臺灣海洋研究未來人才的搖籃。海生館在2005年時與東華大學合辦「海洋生物研究所」，開始這場「海峽藍與太平洋藍交會」的合作。研究所的學生們就住在館內，由海生館內的研究員率領學生們進行團隊研究。這些學生們也得以使用博物館內的研究器材等設施、參與各項研究計畫，並有機會參與海生館國際合作的交流機會。此外每到寒暑假期間，海生館的各個實驗室也會對外招收實習生，企圖從中啟發莘莘學子們的研究精神，培育更多海洋研究相關的專業人才。



而海生館雖然地處偏遠，但是仍非常積極地與外界和國際合作，在館內實驗室中常常可見到來自異國的研究人員或實習生，希望能透過合作，促進交流，並藉由科學搭起國際友誼的橋樑。

當人類終於揭開黑洞的面紗，對外太空的知識越來越多的時候，我們對於地球的「內太空」—海洋的了解可說是微乎其微。海生館這幾年來也致力於將海洋生命科學的知識與研究成果推廣給大眾，希望能觸發越來越多人能了解海洋並尊重海洋、守護海洋。而海生館館訊《奧秘海洋》雙

月刊雜誌即是將海生館裡重要或正在發展的研究，透過輕鬆有趣的文字對大眾解密這些研究人員們「在幹嘛？」。館訊內的許多文章都是由專業的研究人員撰稿或由出版中心的編輯人員透過採訪編輯而成，期望透過這些文章能讓大眾更瞭解海生館、更瞭解海洋。

海生館是博物館，被賦予的責任比一般水族館多太多，所以別再單純地認為海生館只是水族館啦，從今天起讓我們一起跟著海生館來探索奧秘海洋吧！

2019年7月全球水族館論文數排名

排名	水族館名稱 (開幕年代, 國家)	科研論文數
1	國立海洋生物博物館 NATL MUSEUM MARINE BIOL AQUARIUM (2000, Taiwan)	950
2	新英格蘭水族館 NEW ENGLAND AQUARIUM (1970, USA)	379
3	喬治亞水族館 GEORGIA AQUARIUM (2005, USA)	124
4	雪德水族館 JOHN G SHEDD AQUARIUM (1930, USA)	96
5	莫特海洋實驗室 MOTE MARINE LABORATORY & AQUARIUM (2013, USA)	75
6	溫哥華水族館 VANCOUVER AQUARIUM (1956, Canada)	74
7	巴爾的摩國家水族館 NATL AQUARIUM (1981, USA)	72
8	亨利多利動物園和水族館 OMAHAS HENRY DOORLY ZOO AQUARIUM (1927, USA)	72
9	名古屋港水族館 PORT NAGOYA PUBL AQUARIUM (1992, Japan)	69
10	哥倫布動物園水族館 COLUMBS ZOO AQUARIUM (1927, USA)	63

資料庫：Web of Science；搜尋範圍：SCI, SSCI, A&HCI；關鍵字：Aquarium；檢索欄位：機構；收錄年代：1996至2019/07 (SCI, SSCI), 2004至2019/07 (A&HCI)



從試管到深海裡的珊瑚研究——專訪企研組主任王立雪博士

採訪撰文—王玠文、曾子橙、雷思瑜 海生館 出版中心

攝影—曾子橙、雷思瑜 海生館 出版中心



珊瑚礁是海洋中的熱帶雨林，不但擁有豐富的生物多樣性，也是海洋生物棲息的居所。海生館地處恆春半島，有著得天獨厚的珊瑚研究環境，就讓海生館企研組主任王立雪博士帶我們看看海生館的珊瑚研究吧！



王立雪博士
研究室



神秘待解的
中光層珊瑚

Q：可以請老師替我們介紹一下海生館裡的珊瑚研究嗎？

海生館裡的珊瑚研究從實驗桌上的操作到坐船出海的深潛都有，但其中主要還是從分子、生理生化的角度，來研究珊瑚的「胞內共生現象」，因為珊瑚（動物）與體內共生藻（植物）間的「胞內共生現象」是維持珊瑚健康的關鍵基礎，是重要的課題，所以海生館的珊瑚研究以此為軸心開展，目前的研究領域包括分子生物學、脂質體學、細胞

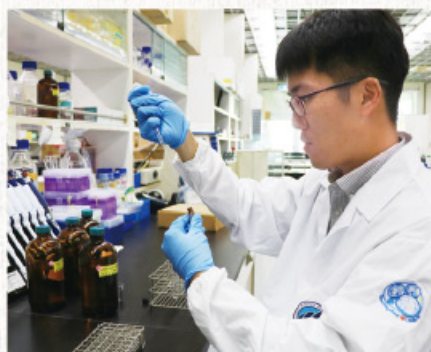
學、生殖生理、人工養殖、冷凍保種及生態學研究等。

Q：可以請老師講一下您的珊瑚研究嗎？

我的研究是觀察共生藻的細胞週期。我起先是想看看不同珊瑚裡的共生藻有什麼特別，共生藻雖然在顯微鏡下看都是咖啡色的樣子，但其實裡面還有很多不同的系群，不同的系群會有不同的生理生化特性，在熱帶珊瑚礁群多數是和系群C共生。不同的系群還可向下細分為「子系群」，像系群C可以再分

出幾百個子系群，這些子系群是用DNA分子序列的差異來定義的。如果我們將其分別培養出來的話，我們就會去做生理生化分析，來比較這些系群有哪裡不同，並進一步了解其對於宿主珊瑚有何影響。

現在研究公認系群D是比較耐高溫的系群，也能讓珊瑚比較不會遭遇白化。早期的研究中可能認為珊瑚只跟某一種系群的共生藻共生，但隨著研究技術的進步，我們就可以發現珊瑚很少只跟一種系群共生，其實還有很多很複雜的系群，幫助牠可以去適應不同環境，比如高溫時珊瑚體內D系群的數量就會大於C系群。我的研究是從「細胞週期」跟「能量」的觀點去切入，所以我也會分析共生藻的脂質體與增殖速度。共生藻跟動物的細胞差不多大，但我們觀察每一個動物細胞內大概都有2-10顆不等的共生藻細胞，問題是，動物細胞原本只比共生藻細胞大一咪咪而已，裝進了共生藻後，不可能無限制任共生藻繁殖，也不可能行胞飲作用吞入更多共生藻。那共生藻細胞是如何在珊瑚細胞內增生？以及珊瑚又如何控制共生藻不要過度增生呢？另外，我們知道珊瑚雖然是動物但能行光合作用是因為共生藻，但共生藻既然把能量都當房租交給珊瑚這位房東了，牠要怎麼長大



研究人員正在用有機溶液萃取共生藻脂質。

呢？這中間都有很多複雜待解的機制，都是我們在研究的內容。

近年因為科技的進步與教育部「大博物館計畫」的支持，我們也開始利用水下遙控無人載具(ROV)來觀察、研究中光層的珊瑚。我們在做研究其實還是要看跨物種的相似性與異同，也就是我們找到大的理論基礎之後，再去細看每個物種間有哪些特殊適應能力。所以意義上來說，我們並不只在做珊瑚研究，而是將珊瑚當作研究物種來看整個共生現象的起源。

Q：那麼研究人員的樣本是怎麼取材的呢？

以共生藻研究來說的話，利用館內現有培養的珊瑚或購買共生藻藻株為材料就夠了，但像中光層珊瑚研究的話，就一定要靠野外採集，因為影響中光層珊瑚的除了照度外，還有許多不同的環境因子，在實驗室裡模擬有一定困難



珊瑚共生藻研究器具開箱文：(左上方起)依序為試管震盪儀、微量離心機、玻璃展片槽、珊瑚骨骼、微量吸管尖盒、褐色有機溶劑瓶、薄層層析板、滴管、試管架、燒杯、試管與微量吸管、無粉手套。

度。我們採集野外珊瑚都要經過申請。像我自己不會潛水，所以我就會請受過訓練的技術潛水員下去採集。

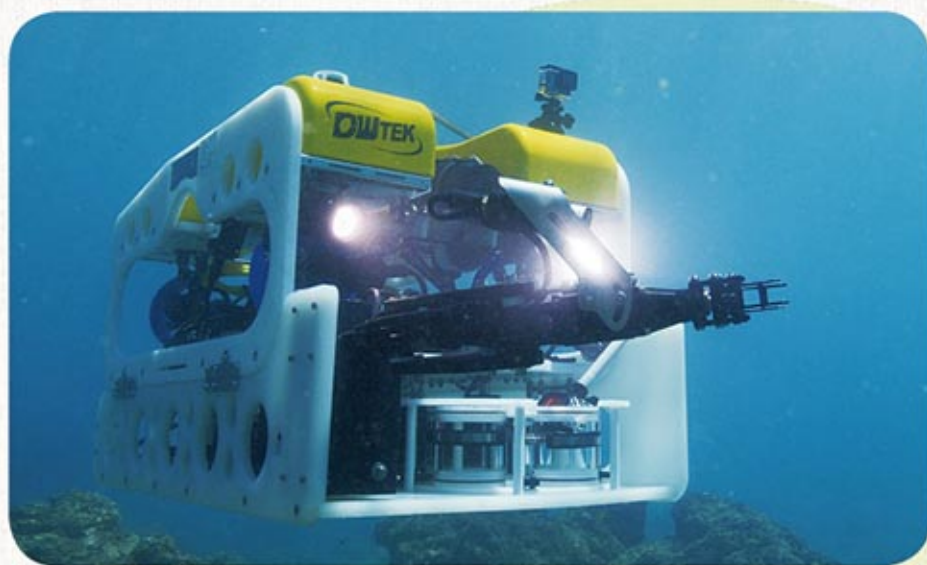
在下水之前我們會把樣品袋做好讓潛水員帶下去，在找到目標後他們會先照一張樣品照，然後用鑿子敲下我想要的大小，通常是大約3x3 cm左右的尺寸，拿上來之後我們就會立刻用乾冰封存，帶回實驗室裡做分析。

珊瑚研究最常被拿來用的模式物種，一種是細枝鹿角珊瑚，另一種是軸孔珊瑚，關於這兩種珊瑚的研究比較多，但取材時也要看你的研究想問什麼問題，來選用合適

的珊瑚。例如，我們選用的是束形真葉珊瑚，牠有一個好處是觸手很長，採樣時對珊瑚破壞較小，而且比較有臺灣特有性。但是牠也有缺點，牠的野外分佈相對少，另外個體較大，比較難分株培養，有些實驗就不便使用，所以我們也嘗試搜集珊瑚幼生帶回來自己培養。研究上我們都希望能拿最少的樣本做最多的事，像我們今年就有做一些幼生收集網，套在核三廠那邊的珊瑚上，想將受精卵帶回來自己養養看。

Q：老師常用的研究器材有哪些？

做中光層珊瑚的話，我們有用ROV(水下遙控無人載具)去探



裝有機械手臂的ROV是研究中光層珊瑚的重要工具。(蔡宗泓 攝)

測。但除了這個之外，我們實驗室跟一般生理生化實驗室類似，我們實驗室會做DNA、RNA、蛋白質、脂質體等萃取及分析，也需要用到不同的切片、染色方法，來分析組織與細胞的特性，並在不同的顯微鏡下觀察細胞的構造。也會用不同的生化儀器去測共生藻光合作用的效率等。

例如，做脂質體研究時，就會用「HPLC」來分離，我們有一台機器是可以做脂質分析的，可以從中去測它的質量。海生館裡也有一台「GC氣相層析儀」去分析脂質裡的脂肪酸組成，然後再搭配「質譜儀」去測試它的質量大小。我們一開始用「HPLC」分離的時候只做大類，分析出像脂肪酸、磷脂質這種，之後我們會再分析，看看它到底是什麼東西，也可以知道脂質在珊瑚或共生藻

中有哪些含量，也可以分析它的生化代謝合成路徑。

做生物實驗很複雜的地方是你需要解構一個生物，雖然珊瑚已經是相對簡單的了。但很酷的地方是，透過實驗你真的可以去印證教科書上寫的東西，並且拓展新的問題。我們把珊瑚樣品帶回來，抽掉DNA和組織後，就會看到這些骨骼的排列方式，我們又可以去問為什麼骨骼是這樣排，為什麼珊瑚牠是這麼演化，這些都是實驗室裡的研究可以告訴你的事。

我們前面提到的一些儀器其實只是附加的，因為隨著科技進步實驗會發展出新的工具，但是研究還是要看你要做什麼內容、問什麼問題，你要怎麼去找出對的資料、問到對的問題來得到你最終要的結果。

幫魚兒找到牠們的名字

—專訪魚類分類學家何宜慶博士

採訪撰文—王玠文 海生館 出版中心

攝影—曾子橙、雷思瑜 海生館 出版中心



何宜慶博士
研究室



更多宜慶博
士的故事

您知道嗎，世界上的物種那麼多，但不是每一隻魚都擁有自己的名字喔！究竟我們現在看到圖鑑上的魚兒都是怎麼被發現的？學者又是怎麼決定哪些魚和哪些魚其實是屬於同一家族呢？本文專訪魚類分類學家何宜慶博士，讓他來告訴我們新魚種是怎麼被發現與分類，而我們在博物館裡看到的標本又對科學研究有什麼意義吧！

Q：什麼是「魚類分類學」呀？

所謂分類學顧名思義就是「分門別類」，分門是把長得像的東西放在一起，別類是在這些細項中找出不同，再把它們分開，可以說是科學的基礎。其實分類學每個人都會做，從我們出生開始就在分一個東西的好與壞，喜歡或不喜歡，這

就是很簡單的分類學。所以分類學其實是跟我們很親近的學科，最早的出發點其實只是你想知道這個「是什麼」，然後你再從中發現了不一樣的地方，造成這個「不一樣」的原因是什麼。

「魚類分類學」不只是你看到一隻魚就能分出公的母的，並叫



出牠的名字。分類學是一個理論基礎，就是我要用什麼方法找出一個穩定的特徵，而且這個特徵可以用在這一整個群。這其實很難，因為魚類並不只分公母，牠還會變性，或是小的時候是一個顏色，長大之後又變了，像鸚哥魚就曾經被分為三個不同種。從另一方面來說，我們在做分類學時，其實是提出一個假說，而這個假說是有可能被時代與科技的進步推翻掉的。

魚類有了名字後，我們才能去做資源評估與生態學研究，最後再去看牠是否需要被保育，如果沒有名字，可能在牠滅絕之前我們都不曉得牠曾經存在過。像我前陣子發表了一個新種，牠只生活在宿霧，而且是比較深海的魚種，但是牠被當作是另一種數量比較多的魚被賣到比利時，我發現後就說服對方捐獻出來，讓我們發表，防止這個種滅絕。如果我們從沒給牠們一個名字，像 IUCN（國際自然保護聯盟）之類的相關組織也沒辦法去做更多事。

Q：那麼研究要怎麼搜集樣本呢？發現新種後又要怎麼命名呢？

臺灣比較特別。多數的國家都會把下雜魚丟掉，但是我們漁船會

留下下雜魚做成魚粉或飼料，有研究人員發現後就會去跟商家買，久了就成為臺灣獨特的「下雜魚堆採集法」。這個方法讓外國學者很驚艷，因為他們是開研究船去採集，成本很高，一天開出去可能就要花幾十萬，採集的魚種可能還沒在漁港買得多。

我在2005年時辦了一個研討會，包了一台遊覽車帶國外的學者去漁港，所有學者都瘋了，因為他們那次才發現臺灣魚類多樣性高到很誇張，他們可以在一天抓到一兩百種的魚類。我記得那天還下著雨，他們就用輕便雨衣在懷裡兜著那些魚回旅館做一些簡單的處理，再帶回去作研究。這其實也是幫助我們臺灣增加能見度，因為當學者要發表時，他一定要註記「臺灣」，這是政治角力無法介入的領域，當在外的論文越多提到我們，我們的能見度當然也會越高。

當然漁港採集也會遇到很多問題，很熱很累，還會被魚販凶，而且不夠精確，因為你不知道漁船在哪裡捕到的。但經過這二十幾年經驗的累積，就可以分辨出一籬魚中，如果出現某幾種魚，就一定是某個深度，不會深也不會淺。



鰨魚因變性、變色的特性，曾經被分為三個不同的種。



海生館標本典藏。

當我們發現可能是新種的魚類後，就要去查資料、做歸納、寫論文，建立大家可以依循的規矩，這樣你提出的新種才算數。我們有一個法規叫「動物命名規約」，就是發現新種後我們要怎麼命名等都要送去委員會申請。

Q：DNA鑑定是否可以幫助分類研究呢？為什麼不直接把魚拿去做鑑定就好了？

DNA對我們的研究來說，是一個非常好用的工具，分類是由外貌出發，DNA則是內在。但問題是如果我們比較的話，必須先有大量且正確的資料庫，這樣去比對DNA才有意義。有可能基因資料庫裡根本沒有這個種的資料，甚至於這個資料是錯的，那你還是沒辦法判斷。研究上有一個情形是「多數的錯誤」，比如一個物種大家一直以為牠是A，並且一直上傳資料到資料庫，最後會變成A失去了牠的「真面目」，這時候就需要分類學家透過標本研究，甚至是去當地

採集，讓A的真面貌重新浮現。其實基因資料庫還滿混亂的，而且還沒有修正機制，我們科學家只能用論文去補足。

對我來說用DNA鑑定無法欣賞與感知生物的美，不過DNA鑑定也很有趣，如果你拿市面上的魚丸去鑑定DNA，會發現很多不該出現在內的東西。

Q：為什麼博物館要建立標本典藏呢？標本又是如何幫助研究呢？

我們在研究過程中，會建立「模式標本」，牠具有絕對代表性，讓後面的研究者能依據這個規則去反覆驗證。我也會選一些不同的參考性的標本，因為魚類在幼年與成年常會有很多差異，建立這個標本系統能夠讓我們不將牠誤判為其他物種。

有些人會問為什麼生物學家不要幫生物拍照、採集一些樣本就好，為什麼要抓牠？其實標本的重要性不是在當下，而是經過長時間



1.買魚、沖洗、寫標籤

從魚市場挑選有研究或展示教育價值的魚，帶回實驗室將魚體身上黏液或不屬於魚體本身的髒汙洗乾淨，然後在標籤寫上日期、地點、編號，有時也會寫上概略的物種名稱。



2.取樣(肌肉組織)、展鱗

從魚身上取一小塊肉放置瓶內，並於瓶內加入濃度95%的酒精，日後有需求時做DNA分析。再以昆蟲針固定魚鱗，塗上福馬林，待數分鐘後拔除針即展鱗完成。



3.拍攝

因製作成標本後無法再看到原本的顏色，因此需拍攝魚展鱗後清晰的照片，而由於每隻魚的顏色不同，可置換背景讓顏色呈現更為清晰好看，例如紅色的魚搭配藍色的背景更容易呈現對比。



4.打標籤、放福馬林保存、洗水

用打標籤機在魚身上打上標籤避免搞混，接下來將魚放進福馬林可讓魚保持較接近原始的狀態、不會那麼容易緊縮，浸泡時間視大小而定一週至數月。之後將福馬林自魚體洗淨，視大小而定，再浸泡幾天。



5.酒精保存、鑑種、標本室保存

將整隻魚放進標本瓶中以酒精浸泡，待日後做鑑種時拿出。鑑種時先查看外觀，再利用顯微鏡觀察細部特徵，並使用圖鑑之檢索資料對照，找出學名。之後便可將所有標本資料輸入表格，送到標本室登記並取得標本號，永久保存。

的搜集與累積，告訴我們在演化的過程裡，牠的族群甚至是這個世界發生了什麼事。比如像大頭鰱的頭越來越大，就是人為選擇的結果。那我們怎麼發現呢？就是從以前到現在累積的標本去分析歸納的。

世界上有越來越多生物將遭遇滅絕危機，如果我們不快点採集，下一代可能連看到的機會都沒有了。標本典藏館的功能其實與圖書館很像，每一個標本都是一本教生物多樣性的書。從標本中，我們可以看牠的鱗片、看牠的生物特徵，

甚至可以將牠們放在一起互相比較。就像歷史書籍告訴我們文化是怎麼改變一樣，生物標本也可以告訴我們自然是如何演化。如果這個系統建立的越好，就可以吸引越多的人進來研究，造成的影響也越大。

甚至我覺得標本其實不一定只能留在臺灣，如果全世界的學者都一起做，用群體研究的方式，就可以更快速地去建立研究方法，也能讓這個領域能進展得更快。

海龜受傷怎麼辦？

專訪收容中心李宗賢博士

採訪撰文—王玠文 海生館 出版中心 圖—海生館 水族中心提供



2018海洋解密：
海龜救傷總動員



海生館收容
中心



不知道大家有沒有想過，人受傷了可以去看醫生，那如果野王龜受傷了，該怎麼辦呢？很多人不知道，在海王館後場的水族中心裡，藏有一座野王海龜受傷時的醫院，也就是海王館的「保育類水王王收容中心」啦！就讓我們透過宗賢博士，了解那些被發現受傷並送來海王館的海龜們，都接受了哪些照護吧！

海生館的「保育類水生生物收容中心」於1997年創立，原本的目的為臨時收容被政府沒收的水生動物，隨著組織的改革與演變，成為南部為海龜救傷與照護為主的「海龜救傷收容中心」。2013年時，收容中心協助農委會建立了一套「通報系統」（118專線），改善了海龜的通報速度，而在海洋保

育署成立後，宗賢博士也協助相關單位，撰寫了《MARN救援手冊》希望為海龜與鯨豚擱淺建立更流暢的救援程序。

Q：人生病會吱吱叫，但海龜不會說話。請問獸醫師是怎麼幫送進來的海龜們做健康檢查呢？

其實跟人都差不多，只是因為海龜不會說話，所以要從旁多方觀

察與詢問。比如當一隻海龜來的時候，我其實就會問現場的狀況，看是被漁民網到啦、不明原因漂浮在海上或在沙灘上啦、或是被廢棄網具纏繞等等。其實就有點像你感冒去看醫生時，櫃檯小姐對你做的事。

實際看到海龜後我們就會開始幫牠拍攝不同角度的照片，像上下左右、兩側臉、特徵等等，接下來就要觀察看看牠身上有沒有奇怪的地方，有的話也拍下來，像是牠身上有沒有長藻類、底棲生物等等。也可以把海龜放在地上，看牠會不會動，還要量體重、體溫，檢查海龜眼睛有沒有潰瘍、嘴巴裡有沒有魚鈎殘留。

海龜跟我們人類一樣也有一個BMI值，海龜的叫做BCI（Body Condition Index，體態評估指標），剛進來的海龜我們也會檢查看牠的體重是否及格，並且用這個數值來決定我們要抽多少血來做檢查。血液報告可以告訴我們很多資訊，基本上我們可以從中推斷出海龜可能遇到的問題。

除了這些基本檢查外，如果海龜來時有長腫塊、嘴巴有看到魚線或是沒辦法潛水等，那就還要做其他處理，比如照X光、內視鏡或MRI（Magnetic Resonance Imaging，磁振造影）之類的。



缸內受到保護的海龜正好奇地向鏡頭看過來。



漁民誤捕到海龜後，海巡同仁上船檢查。（雲林縣政府提供）



拍攝海龜不同角度的照片，與測量體長是獸醫師診療的第一步。



檢查海龜嘴巴有沒有魚鈎殘留。



替海龜抽血以做後續追蹤檢查。



替海龜做X光檢查可發現有無魚鈎殘留、肺臟發炎等問題。



腫瘤切除前、後。

Q：哇！聽起來超繁瑣的，這樣檢查一隻海龜通常要多久的時間啊？

普通檢查從海龜送來到報告出來大概要半天左右的時間。像現在實驗室裡的設備比較充足，相對節省了非常多的時間，可以馬上得到檢測報告。跟人類的健檢報告一樣，海龜的健檢報告有一排是自己的數值，一排是標準參考數值，不正常的部分就會以紅字呈現，而我也可以從這些數據去推斷海龜的病因。

Q：但是海龜是野生動物，牠們的標準值是怎麼去估算的？

參考的資訊通常來自過去對於野外海龜的研究，比如說去野外捕抓野外健康的海龜，然後量牠們的體長與體重，並且觀察牠們的呼吸、抽血等等，累積統計數值建立起一個大家可以參照的標準。但是因為海龜的種類、所在地、吃的食物都會有影響，所以研究上都會傾向根據你所在的

地點建立屬於你那個地區的數值。隨著我們館內的海龜越收越多，我們當然也希望未來可以建立起自己的數據，讓檢查可以更精確。

Q：海龜除了被漁網纏繞的外傷外，最常見的生理疾病有哪些呢？

一般抽血檢查我們最常見的大概就是脫水還有嚴重的肌肉損傷，因為牠被網子抓的時候會一直掙扎，有點類似過度運動，這種是最常看到。另一個就是電解質不平衡，因為來的海龜通常都有酸中毒的那些狀況，那就是要去作調整，還有像貧血、脫水等也是常見的問題。然後傳染病的話，常見的是一種叫血吸蟲的寄生蟲感染，這是國際重視的研究之一，且被認為會影響到海龜的族群數量，另外還有纖維肉瘤病毒等。腫瘤的發生原因目前研究者們都還不是很清楚，比較被接受的論述是病毒與環境中的一些因子交互作用有關。目前最有效的方法就是直接切除，如果海龜沒有復發就可以野放了。



已康復的海龜野放後奔向大海。



專為海巡署同仁開設的海龜救援教育課程。

Q：對於這些受傷的海龜，我們會給牠們哪些照護呢？

給牠們吃好吃的食物吧！選擇牠們喜歡吃的東西很重要，因為這也是牠們恢復元氣的關鍵，有時我們也會把要給海龜吃的藥塞進裡面。因為魚是冷凍的，裡頭有一些營養成分會被分解，所以我們也會幫牠們額外補充維他命。不過海龜代謝慢，我們也不會天天餵牠們，通常是隔一天，如果是剛進來特別虛弱的海龜我們會以少量多餐的方式進行餵食。

剛來的海龜我們不確定牠們會不會潛水時，我們也會準備水位比較低的桶槽，讓牠們在裡面好好休養。那有部分特別虛弱的海龜我們就會替牠保暖、打點滴。曾經有一隻海龜送來時完全不會動，我們都以為救不活，所以就用支持療法一邊照顧一邊檢查，還好牠後來還是康復並成功野放。

海龜代謝比較慢，所以我們並

不會每天進行健康檢查，而是依照狀況，間隔數大概是兩三天到一個月左右不等，要看動物恢復的狀況。但像助理就會每天早上去巡視，看看海龜的狀況，看牠們有沒有躁動或一些奇怪的表現，有的話我們就會額外進行檢查。

Q：對您來說這項研究讓您樂此不疲的原因是什麼？

目前海龜的數量越來越少，希望這個動物不要消失吧！因為我自己也是愛動物的人，所以當時選擇了獸醫系。在海龜救援的過程中，其實就可以看到目前海龜遇到的困境，像是產卵棲地消失、海洋汙染、暖化、漁業活動、傳染病等，也希望能藉由研究尋求解決這些問題的方法並盡份心力，加上希望我們下一代還可以在野外看到這些海龜，而不是標本典藏室的標本或書上圖鑑中的一部份而已。

想參觀「收容中心」嗎？快來報名「海角初境王鷲行」活動吧！詳情請見p.36)

海洋污染怎麼看？

專訪海生館副館長陳德豪博士

採訪撰文—王玠文 海生館 出版中心



陳德豪博士
研究室



環境賀爾蒙
如何影響魚
類行為？

您可能沒想過，我們日常生活中常用的洗手乳、防曬乳，甚至是我们吃的避孕藥、抗憂鬱藥等等，對海洋生物來說可能都是會影響他們賀爾蒙變化的有毒物質嗎？這些影響生態的環境賀爾蒙一直到近十幾年才被學界注意到，而在海生館內由陳德豪博士主持的「生態毒理實驗室」即是希望透過實驗，了解到海洋生物在哪些化學物質與濃度的暴露中，會開始產生行為異常。而隨著塑膠問題日益嚴重，近幾年來，實驗室也開始著手研究塑膠在環境與生物體內的殘留，以及對生態造成的影響。

Q：可以請老師簡介一下研究室的研究主題，以及目前正在進行的研究嗎？

我們的實驗室叫做「生態毒理實驗室」，主要是研究環境污染對海洋生物的影響。之前我們比較多在研究新興污染物像環境賀爾蒙、藥妝產品、個人護理產品等，在環境當中以一個很低濃度的狀態下對於魚類會造成什麼影響。

這類型研究的難點在於，因為我們選擇的濃度非常低，大概是十億分之一的那種濃度，所以其實在我們實驗室裡的動物乍看之下都很正常，必須要有大量的樣本數並透過攝影機紀錄(圖1)，靠著長時間的觀察與統計，才能發現統計上的顯著。比方說我們要探討化學性防曬乳中對魚類雄性激素所造成的影響，在實驗室裡就選擇了泰國鬥魚來進行實驗。因為鬥魚有很典型的領域行為，我們可以記錄其暴露前、暴露後對鏡子裡自身影像的反應如何，並紀錄牠對鏡子裡個體展示的時間與角度，再去分析。這些改變其實用肉眼是都看不出來，但我們對暴露完一個月的生物觀察結果進行統計分析後，發現鬥魚對鏡子裡的「敵對行為」反應是下降的，可是在外人看來，他仍然是一隻「健康」的鬥魚。

我們最近在進行的另一個實

驗是利用小丑魚，來看人為排放廢水中所含的避孕藥與抗憂鬱藥物對牠們的影響，也證實了這類藥物對不同小丑魚的階級有不同程度的影響，但是你用肉眼是看不出來的。

當然因為我們需要觀察大量的樣本數，所以基本我們都會選擇可以大量繁殖並且容易取得的模式物種來進行，避免對環境影響過大。



【圖1】攝影機紀錄。(謝鈞翰 攝)

Q：這類污染物是怎麼跑到野外，我們又該如何預防呢？

除了丟棄以外，其實這類污染都是人類使用或服用的物品，我們人體其實也沒辦法百分之百將之吸收，所以當我們洗澡或排泄時，這些物質都會隨著廢水排出，甚至這些代謝物還會有更高的活性。

所謂「新興污染物」其實並不一定是最近才出現的東西，有可能是被使用了很久，但最近才發現這些物質會對環境造成影響。但是如同我們剛剛前面所舉的防曬乳、避孕藥、抗憂鬱藥等例子，都屬於個人護理產品，這些產品上市之前也經過嚴格的檢測，我們以前也不會想到這些物品會對環境造成影響。其實學界也是在大約1990年代才開始慢慢注意到這類問題，並著手研究。

至於怎麼預防或解決，老實說這部分要靠環境工程和環境政策，並不是我們研究室的专业。我們主要是告訴大家這些物質可能會產生問題。透過研究我們可以看到這些污染物確實存在，並且透過實驗設計了解在怎樣的範圍內，會對生物產生怎樣的影響。

提出問題非常重要，因為只有意識到問題了，相關專業的人才可以一起努力，看能不能設計一些機制解決這些污染。而政府也會透過閱讀我們這類科學家所提出的報告，定期的修改或調整相關法規。

Q：老師這幾年除了新興污染物外，也開始了海廢研究？

是的，是在最近三年，其實主要是學生想做啦！因為這三年收的學生剛好都對這個議題有興趣。在開始做研究之前我們以為這個領域應該是超熱門，但是後來搜尋一下相關文獻非常少，國外跟民間團體

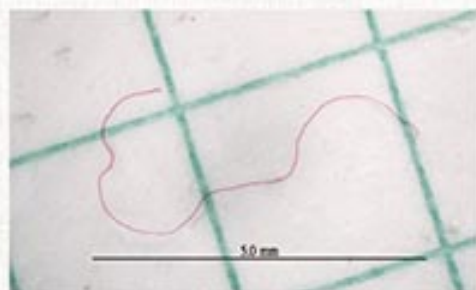
做的研究相對比較多。

當初學生說要做海廢研究時，我以為沒有很難，結果做下去時才發現有很多眉角，都沒有體現在報告裡。這大概是研究與想像間的距離吧！不過海廢這塊其實還滿多地方可以發揮，雖然民間一直在淨灘，但是在學術上具有科學性的研究其實還是比較少的。

我們目前海廢的研究有三個主題。一個是看恆春半島沙灘上微塑膠的時空分佈(圖2)，另一個是魚類消化道內的塑膠(圖3)，還有一個是檢視海龜糞便內的塑膠(圖4)。經由這三個實驗，我們知道微塑膠在沙灘上無所不在，魚類吃下微塑膠非常普遍，海龜攝入海廢的情形也非常普遍。但是從研究結果我們也發現，目前數



【圖2】於恆春半島採集八個樣點沙樣。(陳美琪 攝)



【圖3】魚類消化道內的粉紅塑膠纖維。(陳冠如 攝)



【圖4】在海龜糞便內發現的塑膠。(陳美琪 攝)



【圖5】沙灘採樣中，研究人員需在黃色框處定點採集才可建立有效數據(陳美琪 攝)



【圖6】沙灘研究濾紙檢測，研究人員需將採回的沙子用濾紙過濾並在顯微鏡下算出殘留的塑膠微粒(陳美琪 攝)

量上沒有觀察到生物放大現象(即大魚吃小魚後，累積更多污染物)，且這些微塑膠也不會隨著食物鏈或生物體型大小而增加，對生物的健康也不會有顯著的影響。這些都跟我們以前接受到的資訊不太一樣。

Q：那做這些研究最常使用的儀器有哪些呢？

我們的眼睛、大腦與一顆熱情的心！（大笑）

其實我們的實驗室真的沒有很厲害的儀器，頂多有一些分析軟體可以幫助你分析動物移動的軌跡。那海龜分析基本上就是顯微鏡。比較辛苦的部分就是像出去採集，像做沙灘上微塑膠研究就是要分乾季與濕季去採砂(圖5)，然後回來透過方法將微塑膠分離出來再一個個算看有多少(圖6)。魚類微塑膠的話就要去魚市場去測量和跟魚販要魚腸子回來，進行分離與分析計算，魚市場的阿桑都很兇，所以我的學生也常常被罵。那海龜的話主要就是每天要照三餐去問候海龜有沒有正常排便，再去清洗找出

大便裡的塑膠。這些研究都需要靠研究者的熱情支撐，講起來都是一把辛酸淚呀！

Q：那像這類研究您要怎麼去避免預設立場呢？

我們其實就是抱持著有一分證據講一分話。只有統計上的顯著才叫顯著，統計學上的顯著是有方法而不是我們隨便講的，利用統計方法可以避免「我覺得」的主觀，而是用客觀數據達到驗證。因為我們是科學家，必須要透過科學的方式進行驗證並得到結論。

可能我自己也有點反骨吧！就是大家越覺得怎樣，我就會有那種「有這麼嚴重嗎？」的心態。比如海龜研究來說，研究成果出來塑膠跟海龜的健康並沒有這麼顯著的影響，這其實也跟我們預期差很多。當然這也是我們學界在這場環保運動裡的價值，我們提出科學的證據，事實擺在這裡，政府該怎麼運用並拿這些結果去制定政策，讓環團在倡議事情時有一些根據，這就是我們存在的意義。

來自海洋裡的處方箋

—專訪海洋天然物研究室

宋秉鈞博士

採訪撰文—王玠文 海生館 出版中心

攝影—曾子橙、雷思瑜 海生館 出版中心



宋秉鈞博士
研究室



「海洋天然物」的
研發與生醫應用

您知道嗎？大海裡居然蘊藏著可能救我們一命的解方！海生館裡的「海洋天然物」研究團隊，嘗試透過科學儀器與方法，分析這些來自海底的寶藏，找出化合物尚未被發現的活性，並將之應用在醫療相關的領域之中。就讓我們一起進入「海洋天然物研究室」，一起看看研究人員們如何進行實驗的吧！

Q：可以請老師介紹一下天然物化學研究室嗎？

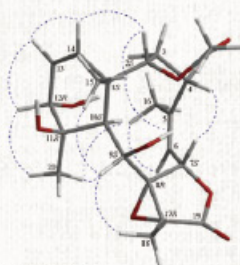
我們這個研究室比較特別，比較少出現在博物館體系中。那這個領域簡單來說，就像是中草藥成分分析研究。講到海洋生物，大家可能對海鮮比較熟悉，但很少人知道海洋生物也可能作為中草藥。

這個領域的特殊性在於海洋生物的演化跟陸地植物是完全不同的，所以在化學演化的過程中，碰到的所有環境因子也跟陸地生物完全不一樣。當這兩種「不一樣」交會在一起時，就會很有趣，造成的結果也會很兩極，不是極美味就是極毒。比如河豚，超好吃，但一旦中毒就會對人體造成不可逆的傷害。演化過程一交會很好玩，充滿無限可能，這也是為什麼我們一開始想去嘗試用海洋生物去找藥用成分的原因。

很多人聽到藥物研究，就會直覺地認為應該出現在醫學院裡，但海洋藥物的研發，卻是發生在「中山大學」、「東華大學」跟「海生館」這三個單位。醫學院系統反而比較少碰海洋，因為分析陸地上的植物就夠他們忙的了。但也因為這樣，讓我們有一片研究上的新藍海，基本上每次下水採集都有新發現，做都做不完。在海生館裡做這類研究的另一個優勢是我們離海超近，又有館裡的養殖系統支持，真的很棒。



研究人員正進行分析操作。



抗發炎天然物結構圖。

出處：Yao, J.-W.; Chi, W.-C.; Lee, G.-H.; Su, J.-H.; Hwang, T.-L.; Wu, Y.-J.; Su, T.-R.; Sheu, J.-H.; Sung, P.-J. 2-Acetoxybriaranes from *Briareum violaceum*. *Tetrahedron* 2019, 75, 3751-3757

Q：您研究出應用在醫療領域的成果與合作對象有哪些呢？

我自己的研究成果大部分被應用在抗發炎活性上，一開始是我們
在珊瑚裡找到了一些化合物，但因為沒有毒性沒辦法對付腫瘤，所以我就放在冰箱裡冰著。後來碰到了一個中山大學的學弟，他剛好有一個分析傷口收口功效的研究平台，所以就去做了。因為研發出的成果跟皮膚有關，所以後來也有一些藥妝廠找上門，但真正成為市面上的產品又是另一個過程。

研究很有趣的一件事是：路邊綻放的美麗不一定會比最終結果來的差。其實我們在做研究的過程中，一開始並不是朝著天然物的醫



實驗室使用到的玻璃器材。



矽膠管柱層析：主要是依化合物的極性進行分離以純化天然物。



減壓濃縮機：降低大氣壓力至接近真空狀態，以排除實驗過程中的有機溶劑。



核磁共振儀。

療用途發展的。我做研究以來，現在最想問的一個問題是「這些化合物在海洋生物裡幹嘛」，我覺得這個問題超有趣的，因為興趣而產生出的熱情，做出來的成果就會有用。

目前「海生館」、「東華大學」有跟「中山大學」和「國家衛生研究院」合作，我們的任務就是在前端給他們一個提示，告訴他們海洋這塊是可以做的。

Q：實驗上分成哪些步驟呢？

首先要蒐集樣本，通常我們會先在野外採集，知道這項東西有發

展潛力我們才開始養殖，樣本取得後我們會進行鑑種。接下來會做初步活性分析，分析完之後取萃取物開始做化學分析，經過分離純化的過程後，再去做結構的鑑定，我們實驗室的重頭戲是後面這兩個部分。分析時我們會用像「核磁共振儀」、「紅外線光譜儀」、「質譜儀」等儀器幫助我們解析化學結構。

結構鑑定完之後的純化物可以看用途做活性測試，比如像館內的呂美津老師是做癌症相關的，我們就會把這些化合物給她測試。活性測試過關後，我們就會開始做進一

步的測試跟放大，因為實驗室裡的實驗用量小，實際製成藥物所需的量比較大，但又不可能一直採海裡的珊瑚，所以這時候就需要合成化學家或生物科技專業的研究員來一起研發。

我們海生館做的是前端的研發，發展一種藥物是一段很長又很燒錢的過程，新藥如果從研究開始都很順利，中間沒有失誤，從研究開始到上市大約要花費10-15年不等的時間，耗資大約是3-5億美金左右。所以藥廠通常會在我們實驗過程中就買下看起來有機會變成藥的研究。

Q：那對老師來說最重要的研究工具是什麼呢？

當然是「核磁共振儀」！我們實驗室大概是全世界在使用核磁共振儀上最幸福的單位了，免排隊免等待，隨時要用都可以。我們研究室能在臺灣甚至世界都有一席之地，這台機器功不可沒，實在感謝海生館當年的投資！

核磁共振儀能夠確認分子間非常微小的差異，然後我們再根據這些差異判斷分子結構。一般大眾對核磁共振的印象就是醫院裡的MRI，我們人掃進去正常與不正常會有不同的磁場。那我們的核磁共振儀可以抓到分子與分子間因為互

相作用在磁場上產生的差異，我們再根據那些磁場差異來做判斷與決定分子結構。我們的核磁共振儀可以幫助我們分析分子量一千以下的小分子結構，分子量更高的就得用更高階的機器來處理。

Q：讓您對海洋研究保持熱情的原因是什麼呢？

其實我也不知道，但我覺得人類對未知領域探求的渴望是超級美好的。海洋天然物研究是我們一個很特別的地方，進行一項既創新又特別的實驗。這個領域很少人跨足，你可能會掉進深淵或挖到金礦。

我昨天晚上做研究做到凌晨一點，沒有什麼比把一個結構解完更嗨的事情了。「有一個全新的結構，全世界只有我知道」，大概是這種感覺。天然物論文產量大、更迭更快，我本身也滿愛寫的，因為我覺得能把研究成果分享給同好們，是一件美好的事，雖然懂的人全世界大概才100個。

不過我的學生在旁邊看可能還不懂那種嗨，他們可能比較想睡覺。我希望用我自己的熱情把他們拉進來，總有一天他們就會開始去想問題，讓這份熱情又變得更美好，最好有一天能超越我。青出於藍而勝於藍應該是每個老師的心願吧！

所長給問嗎？

您想知道的海生館研究所大小事

採訪撰文—王玠文 海生館 出版中心



什麼！海生館裡居然有研究所！在那邊讀書是不是可以每天潛水衝浪看星星？



對呀：)
(實際正在苦思論文中)



林家興博士
研究室

海生館的研究所全名為國立東華大學「海洋生物研究所」，是臺灣第一所與博物館一同合作的研究所(也是唯一的一所)。上課地點就在海生館內，學生不但可以在風景如畫的環境中生活，更可以接受國際最前沿的研究資訊。想知道這所海生館內的研究所還有什麼特別之處嗎？我們和所長林家興博士聊了聊，告訴您關於研究所的大小事。

您對海洋研究有興趣嗎？想探索大海裡的生命奧秘嗎？或是想與海生館的專業研究人員一起解答複雜的生命密碼呢？那就來海生館念研究所吧！



Q：請問所長，海生所招收的學生背景有哪些？

我們目前大部分招收的學生背景都是生物或海洋相關，不過其實主要還是看學生的興趣，只要對海洋研究有興趣我們都歡迎。

我們現在一直在推動跨領域的計畫與研究，不同領域中的不同觀點彼此互相激盪就能產生新的想法。跨領域分為跨生物種類及跨專業技術，譬如說我的專業是低溫冷凍生物學及遺傳保種的領域，原本的研究是哺乳動物，後來轉換至魚類，現在是進行珊瑚的研究。那樣的轉換之中就牽涉到很多不同的領域，比方說陸地哺乳類生物跟海洋生物的生理結構就有非常大的不同，冷凍保存其生殖細胞、胚胎及幼生可利用雷射解凍的方式來達到成效，這又會牽涉到工程學的部分。所以不管研究主題是什麼，擴展並加入新的知識，再去結合本身專業的領域，帶來更多元及個人化量身打造的研究經歷將會成為自身的優點，自然就會創造研究的獨特性。

海洋科學研究的領域非常大，也包含許多不同的研究性質，學生要清楚自己本質特性，才能走出一條屬於你的道路，所以重點還是學生的興趣與學習的態度。

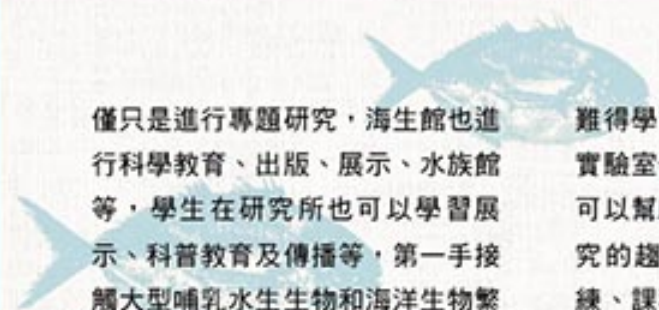
Q：來讀海洋研究所一定要超會潛水嗎？

其實不一定啦！像我的實驗室就沒有要求學生要會潛水，基本上海洋科學研究有分實驗室裡的研究操作，及野外的調查。不過我會利用學生會潛水的特質安排野外採集珊瑚的專題研究以建立珊瑚基因庫，不會潛水的同學則可以進行如藻類冷凍保存、培養及後續的生化及分子生物的研究等，各個實驗室的老師會依據學生的特質來指派不同的任務，發揮所謂因材施教的原則。

Q：那我們研究所有哪些特色和優勢呢？

其實臺灣有很多海洋相關的科系，我們東華大學海洋生物研究所與其他學校最大的不同是我們跟海生館一起合作，開創了社會教育的國立社教館與高等教育的國立大學合作的先驅，這也代表我們可以運用很多海生館相關的資源。海生館有世界級的「核心實驗室」，將同研究領域及性質相關的貴重儀器集合，跟一般大學的貴重儀器實驗室不同，比如像我們的核酸核心實驗室、蛋白質核心實驗室等；我們也有穿透式及掃描式電子顯微鏡核心實驗中心等等，這些設備都是老師與學生可以一起使用的。另外，本所的老師們都有「主題研究計劃」，結合幾位老師不同的專業領域，共同進行主題研究，能有效的增加研究的能量。

學生來東華大學海生所也不



僅只是進行專題研究，海生館也進行科學教育、出版、展示、水族館等，學生在研究所也可以學習展示、科普教育及傳播等，第一手接觸大型哺乳水生生物和海洋生物繁殖等不同領域的知識，這些都是其他學校的研究生比較沒有機會直接接觸獲得的資源。

因為海生館聘任的研究人員也身兼海生所教職，所以學生常常有機會接觸到海生館特殊的計畫或是甚多國際交流的機會。例如海生館有很多國際特展的機會，像我就舉辦過《珊瑚醫院特展》，這個展覽最終是要移展到泰國，所以學生就會有學習辦理諸如此類特展的機會。更重要的是，我們的展覽都是以我們研究為基礎去延伸，希望藉由這些展覽教導大眾海洋科學及保育相關知識。研究生在這個過程可以去思考，如何把自己的研究用一個輕鬆、有趣以及容易理解的方式呈現給社會大眾。海生館是屬於社會教育的博物館，所以在不同的時期我們都會被賦予不同的研究、科教及展示交流任務，學生們也可以透過這些機會增加國際視野。

另外像我們館內定期舉辦的《海洋中的奧秘國際研討會》，邀請各國海洋科學及博物館相關領域的學者專家來到海生館參加研討會。學生除了必需參加外，也可以參與整個舉辦的過程，並和國內外學者直接交流，對學生來說是非常

難得學習的機會。另外各個老師的實驗室也會常有各國訪問學者，都可以幫助學生了解最新國際海洋研究的趨勢。我們也藉由不同的訓練、課程及國際交流培養學生的英語能力，以達到「國際加值，師生增能」的效益。

Q：學生畢業之後都在幹嘛？

根據我們做的畢業生流向調查，海生所大部分的學生畢業後都是從事學術教育或在相關產業工作。約10%的學生繼續讀博士班，50%的學生從事生技、產業、醫學、教育及學術研究的部分，約40%的學生在當兵或是在其他產業就業。

相關產業如生技產業或醫療體系都有，像我就有學生是在石斑魚生技公司服務，利用實驗室所學之冷凍保存技術可解決石斑魚精液短缺之瓶頸，並可減少石斑雄魚營養數量，進而節省繁殖成本，並利用遺傳育種實驗進行近交、雜交、反交、染色體及基因工程等方式選殖出較佳的品種，例如生長快速、抗病力強及體型較好的水產生物，以期找到水產生物改良的最佳途徑。冷凍保存技術在未來資源保育上佔有極重要的地位，學生可以為其相關之研究進行應用進而開拓屬於個人工作的一個新領域。

學生自己的創造力很重要。畢業後帶著在海生所所學的专业學術知識，再加入未來在社會上所接觸

及學習到的新元素，創造自己成功的機會。古人說「授人以魚，不如授人以漁」，但我認為更重要的是要創造出屬於自己的獨特釣竿，而不只是拿老師的釣竿，研究出自己的方法來釣不同的魚。

Q：我對海洋研究有興趣，有沒有什麼管道可以讓我先旁聽或體驗一下呢？

其實現在有很多管道都可以接觸我們，一個是海生館寒暑假的實習生計畫，學生可以選擇有興趣的計劃任務與老師，並且實際參與學習，了解海洋研究、科學教育及展示到底在「做什麼」。我們每年也定期舉辦研究所體驗營，主要的目的是為了增進學生對於海洋生物、科學及保育的認識，進而培養學生對於海洋生物研究的興趣。大約都在暑假結束開學前舉辦，安排學生實際參訪老師們的研究室和相關課程，我們有很多研究能量高而且卓越的老師，等著各位同學去發掘。另外海生所和海生館合作開設海洋通識課程，這已經成為本所教學的一個特色，以活潑的方式將海洋教育成功的帶入校園，此課程通常一推出都是秒殺。



國立東華大學海洋生物研究所招生資訊：

錄取人數：碩士班 20名/年、博士班1名/年

入學方式：可由以下3種方式申請入學，並於報名時選擇報考「生物科技組」，或是「生物多樣性及演化組」詳見本所官網招生訊息<http://imb.ndhu.edu.tw/bin/home.php>

(A)博士班、碩士班甄試

時間：每年約10月報名，11月進行初審及口試。

報名準備資料：自傳、讀書計畫書或研究計畫書、學士班及碩士班歷年成績表、教授推薦函2封以及其他有助審查之資料。

(B)碩士班招生

時間：每年約12月-1月報名，3月進行資料審查（依簡章為主）。

審查資料：

- 1.自傳。
- 2.讀書計畫書或研究計畫書。
- 3.學士班歷年成績表(含名次或百分比)正本1份。
- 4.教授推薦函2封。
- 5.其他有助審查之資料(如發表之研究論文、科技部專題研究計畫之報告、社團活動、社會服務等)。

(C)國際學生(碩博士班)

秋季班（9月入學）報名時間：每年約12月至隔年4月底止。

春季班（2月入學）報名時間：每年約5-11月止。

詳見國立東華大學國際事務處網頁最新招生訊息<http://www.oia.ndhu.edu.tw/bin/home.php>



國內碩博士
入學資料



國際學生(碩博士)
入學資料

新南向國家實習生計畫 —以科學研究搭建友誼橋樑

文圖—張桂祥博士 海生館 生物馴養組主任

總統府自2016年開始推動「新南向政策」，希望在經濟活動之外，與東南亞及南亞各國開闢更多樣化的實質交流。而本館多年來所推動的各項業務，恰與「新南向政策」有所相符，其中一項即是實質的科普教育外交。因本館是以水族館作為展示主題的博物館，又有水族生物的標本典藏，因此在水族維生、生物飼育與繁衍、標本的製作及典藏、展示規劃、科教活動規劃、多媒體及出版、教案開發等社會人文領域上，皆可做為學生學習的標的。因此，自2012年開始，本館每年都接受十餘名新南向國家的大學生至本館進行2至6個月不等的實習。去年在教育部終身教育司

的經費支持之下，本館成功辦理了科普人才培育之東南亞國家實習生計畫，且除了東南亞各國外，還拓展至南亞的斯里蘭卡，原預計招收18名新南向國家實習生，及邀請5位新南向國家學者前來，最後實際完成招收19名實習生及邀請8位學者，實習生分別來自馬來西亞14名、斯里蘭卡2名、新加坡1名、泰國1名及菲律賓1名，而本館研究人員及同仁共計有12位參與指導。另鑒於學校教師是推薦優秀學生來臺的重要來源，因此亦邀請8名師級人員來臺進行交流，作為未來長遠的合作基礎。

這些實習生除了在實驗室內學習日常的檢測外(圖1)，也有很多



【圖1】



【圖2】



【圖3-1】



【圖3-2】



【圖4】



【圖5】

的時間是在戶外學習水族生物繁殖(圖2)及生物照護(圖3-1、圖3-2)等，並有機會隨著指導老師登上海洋研究船出海採集(圖4)及學習策劃特別展示等(圖5)。實習期間，在館內的臺灣學生及助理們，也總是能盡到地主之誼，帶著實習生認識周遭的風情地貌(圖6)。而在實習末，也會舉辦一場實習生成果發表會，來驗收他們在這段期間的實習成果(圖7)。在短短的幾個月內，此計畫不但促進了新南向國家學生對所實習的專業知識的瞭解，也讓他們感受到臺灣社會的友善及臺灣人民的熱情。另一方面，實習生計畫也增進了臺灣學生對新南向

國家及對不同人種及文化的認識，期許這一些在不同社會文化背景下成長的學生及助理們，因這一次難得的因緣際會，在往後的人生路上，對人能有更多的包容，對事能有更多樣的思考模式。這個計畫所帶來的影響力，將是長期且深遠，不可斗量。



【圖6】



【圖7】實習末的成果發表會，新南向國家實習生與張桂祥博士合影。

「臺灣：博物之島」—— 2019 ICOM 京都大會現場筆記

文圖／林冠吟 海生館 科學教育組

前進ICOM——三年一度的博物館盛會

今年9月初的日本京都，旅人在捷運站或觀光景點經常能看到這樣的海報——「古蹟清水寺的剪影倒映在紅色的圓形太陽上」，這個設計巧妙地將日本國旗與京都知名景點融合一體，而這正是「2019 國際博物館協會（International Council of Museums，簡稱ICOM）「京都大會」的主視覺。

第二次世界大戰結束後，聯合國教科文組織（UNESCO）為重振戰後文化，讓各國得以保護其文化資產而創立ICOM。70多年來，ICOM已成為國際最大的博物館專業組織，也是博物館從業者相當重要的交流與合作組織。而本次於京都舉辦的則是其每三年舉辦一次的博物館大會，內容包含多場學術、專業會議以及博覽會。根據大會公布的資料，共有來自約140個國家及地域、超過四千多位的博物館專

業人士共襄盛舉，而臺灣的博物館群也沒有錯過這場盛會，本次有超過百人，一同赴京都向世界展現臺灣博物館的研究與成果。

「博物之島」讓世界看見臺灣

走進博覽會的現場，從高聳入天的綠色山巒，便可輕易辨識出臺灣展區的位置。本次臺灣展區的設計突破過往博覽會的既定格式，設計團隊以山巒為靈感，在展廳中打造出玉山、南湖大山等意象，中



共同執行科學展演的教育部館所團隊。

間的主視覺則採用藝術家林煌敏的作品。這樣的規劃深受國際來賓歡迎，不少人一邊參訪一邊與主視覺自拍合影。而呈現在山巒之間的則是近年來臺灣各館所的研究和教育活動，包含永續環境、文化平權、社群與公眾參與等議題，充份顯現出這座「博物之島」的多樣性和兼容性。

用科學展演述說「鯨聲鯨事」

國立海洋生物博物館（以下簡稱本館）本次與會負有重任，包括陳勇輝博士在CECA教育文化委員會的學術文章發表，以及筆者與同組的林佩蓉所規劃執行的科學展演。

展演內容以本館的「白鯨聲學研究」為主，為提高演示時與民眾之互動性，我們在行前精心設計了一組新的演示教材，希望透過說故事的方式緩緩道出鯨豚的聲學知識，以及其中蘊含之意義，並藉由參與者和教材的互動，加深其學習印象。為了增加臨場感，我們特地向本館獸醫取得館內白鯨之錄音檔，至演示現場播放。

展演實際運作時，藉由互動教材及現場播放的白鯨聲音，成功吸

引了不少人駐足與交流討論，包括來自日本的生物繪圖藝術工作者、以及從俄羅斯來的博物館學者等。透過生動有趣的演示，讓世界看見本館在海洋生物方面的研究，而本次演示操作所累積的參與者回饋，也能作為本館未來發展白鯨聲學主題科普教材之參考。除此之外，我們也向有興趣的民眾介紹館內的海龜收容中心，及後場水族實驗中心教育交流管道。

這場博物館盛會為世界各地博物館專業人士打造了一個互相交流與合作的平台，眾人齊聚一堂，分享彼此的實務及學術經驗，對所有的參與者而言，無疑是一次絕佳的增值體驗。



科學演示現場，吸引各國的參與者參觀。

在臺灣展區向各國
參與者推廣本館之
白鯨教材。



觀看本館於京都
大會展演過程



「臺灣海洋閱讀節」 活動開始囉！

邀請您一起用“閱讀”來探索海洋！

說到「海洋」，您想到的是什麼呢？

近年來，有感於環境污染與生態危機日益嚴重，海洋保育的議題也逐漸被人們重視。但是您可知道，我們需要關注的「海洋」可遠不止這些！雖然臺灣四面環海，地球有70%都被海洋所覆蓋，不過人們對於海洋這片地球「內太空」的認識十分有限，在廣闊的大海中，仍有許多神秘待解的生命現象值得我們去探索保護。

我們要如何認識這環繞臺灣的奧秘海洋呢？海生館在今年(2019年)11-12月正式發起「臺灣海洋閱讀節」活動，邀請大家在這期間「讀一本海洋圖書或雜誌」、「認識一種海洋生物」、「分享轉傳一篇臺灣的海洋生物研究文章」…來共襄盛舉！期望藉此提升我們的海洋文化並凝聚保育共識！



準備好了嗎？海洋迷徵集令開始囉！

海洋閱讀徵集令 1：厝邊隔壁手牽手，成為奧秘海洋好朋友

海生館館訊《奧秘海洋》雙月刊已發行超過一百期，是非常適合學子閱讀的海洋科普雜誌，從中不僅可即時了解海生館內的海洋科研進展及各項活動訊息，其中所採訪報導的各項海洋科普內容，更是培養海洋素養的好教材，加上珍貴的科研照片及精美的編排與封面設計，非常值得閱讀珍藏。

為了與更多讀者分享，我們特推出「尋找奧秘海洋之友」活動，只要加入奧秘海洋之友，即可定期收到《奧秘海洋》電子版內容，若成功推薦5位新朋友加入「奧秘海洋之友」，就可以獲贈紙本版《奧秘海洋》雙月刊一年份(共6期)，邀請10位則可獲贈2年份，以此類推。舊訂戶也比照上述獎勵方法延長訂期。活動只到2019年12月31日止，這麼好康，快衝一波吧！

(此活動僅限臺灣地區，含離島)



加入掃我



海洋閱讀徵集令2：好書不私藏，海洋書單大公開

您還記得看完一本好書，想跟全世界分享的悸動嗎？

自己一個人看書是寂寞的，只分享在私人臉書動態又太自私，請把您的「海洋書單」丟出來，和全世界的書蟲們一起分享閱讀的美好吧！

即日起至2019年12月31日止，在我們的活動頁面上，或是在自己的IG發文並標註「奧秘海洋」（記得帳號要設定公開唷），**向我們推薦一本海洋相關的書籍（國內外圖書均可），並附上300-600字的推薦原因，就有機會獲得我們為大家準備的精美小禮喔！**



推薦好書得好禮



奧秘海洋IG

海洋閱讀徵集令3：獲獎普天慶，雙重好禮大家享

慶祝海生館出版《海鮮的真相》榮獲文化部舉辦的第四十一屆中小學生讀物選介推薦，即日起至2019年12月31日止，來海生館禮品店或透過產學中心網站訂購海生館出版物，即享特別優惠！（**海鮮的真相75折，其餘出版品85折**）

還有還有，只要在海生館社群網站(FB、IG)的貼文「臺灣海洋閱讀節...」中留言，放上海生館出版的好書圖片或照片(IG只需文字囉)，並告訴我們您最愛哪一章節，我們將抽出幸運讀者，回饋禮品囉！



海生館FB



奧秘海洋IG

海洋閱讀徵集令4：雙城零差距，南北閱讀“門陣”來

想來海生館認識海洋生物卻排不出假期？沒關係，我們12月7日臺北、高雄見！

海生館將於12月7日分別在臺北大安森林公園參加108年臺灣閱讀節「書香大市集」活動，以及在高雄凹子底森林公園參加「未來親子野餐日」活動。活動現場除了會與大家分享豐富的海洋生物知識外，更有好玩的互動遊戲邀請大人小孩一起參與，現場還有市面上不易買到的海生館官方出版品及精美文創商品等您帶回家！

活動現場大優惠！

- 《海鮮的真相》75折(原價420元)
- 各式海洋圖書85折(海生館優質出版品)
- 海洋文創精品88折(海生館官方開發)
- 贈閱《奧秘海洋》雙月刊紙本雜誌一年份(限前100名)

108年臺灣閱讀節「書香大市集」

活動日期：2019年12月7日(星期六)
活動時間：10:00-17:00
活動地點：臺北大安森林公園大草坪舞臺區
門票：免費入場



書香大市集
<https://www.facebook.com/trf.tw/>

2019未來親子野餐日

活動日期：2019年12月7日(星期六)
活動時間：12:00-17:00
活動地點：高雄凹子底森林公園
報名方式：詳見活動官網(也歡迎直接來逛逛！)



未來親子野餐日
<https://futureparenting.cwgv.com.tw/event/2019picnic/index.php>



海王館與您臺北、高雄見，一定要來喔！

不用下水也能一覽海底世界

用科技開啟你的想像力！

文／蕭美足 海生館展示組



從海洋生物知識傳播的觀點，博物館該如何因應現今的傳播趨勢，持續推動社會教育的理念，朝智慧型博物館發展邁進呢？以及臺灣在海洋這塊領域是如何與世界接軌？如何對海洋進行探索的呢？答案就在國立海洋生物博物館(以下簡稱海生館)！

海生館將於2020年在世界水域館推出「究竟：海洋探索科技展覽」，展出內容除包含「深海環境」、「海洋探索科技」、「深海生物新發現」、「潛進內太空」等主題外，更設置「海洋探索與數位媒體暨學習中心」，中心設立於海生館展場內，民眾亦可透過網路同樣能在雲端觀賞與使用。內容涵蓋了本館長年研究的海底生態及蒐集近3萬張照片、2千多部影片…等，多樣化可運用之素材內容供民眾使用。

此外，在教育部推動的「智慧博物館計畫」中，不僅建置了創新的雲端服務，海生館更特別購置水下遙控無人載具（ROV），結合衛星或行動網路把訊號從深海即時送回館內，以進行超夯的深海探索直播，並積極與台灣海洋科技研究中心合作，在網路上直播。期望透過日新月異的科技，向國人呈現海洋探索的進展，並與國際接軌，透過水下機器人的即時影像傳播，帶領大家親臨實境，期望營造「海底就在你身邊的感動」來喚醒民眾的愛護海洋之心。

展出地點：世界水族域館3樓
展期：2020年1月開始

「水產養殖實境探索」特展

10月25日海生館登場

文圖—國立屏東科技大學水產養殖系
水產養殖技職教育職業探索體驗計畫策展團隊

藉由教育部技職司與國立社教館所辦理的「職業試探體驗計畫」，國立屏東科技大學與國立海洋生物博物館(以下簡稱海生館)合作的「水產養殖實境探索」特展，已於10月25日在海生館世界水域館3樓盛大開幕！藉由特展來介紹水產養殖業的各項面貌與科技化經營模式，吸引更多學生投入相關職涯產業。

臺灣為生物多樣性高且水產養殖種類繁多的海島國家，根據政府統計資料顯示，水產養殖從業人口逐年老化，年輕人投入此產業相當有限。目前國內大多數人對於水產養殖相關工作，停留於做苦力與低階工作的印象，事實上隨著

國人對於環境保育與食物衛生安全的注重、生活水準提升與產業科技進步，水產養殖生產模式逐步改變為精緻性且為技術導向，並著重管理的新興產業。

對此，本次特展透過360度VR虛擬實境探索的方式，幫助民眾了解臺灣水產養殖的在地特色與養殖方式，以水產養殖相關的互動遊戲，了解養殖達人在實際操作漁具時的小技巧與藉由大自然結合產出的知識，並在現場以IOT物聯網科技的方式，執行養殖場的管理與操作，讓養殖變得更加便利與精簡，以翻轉社會大眾對於水產養殖產業的刻板印象。



展出地點：海生館世界水域館3樓

展期：2019年10月25日至2021年12月19日

2019年11月-2020年2月科教活動

配合108課綱之海洋教育課程設計與運用館內資源進行探究實作工作坊

日期 | 2019/11/23-11/24

對象 | 想運用108課綱精神，設計海洋教育課程之教師

地點 | 海生館後場

報名 | 1場次2天，人數30人，需事先報名，免費參加

承辦人 | 科學教育組 吳曜如08-8825001 #5515

為配合教育部108課綱之推動，本館未來將提供想進行海洋教育課程之第一線教師，了解與討論合作使用館內相關資源，故開設本次研習。本次研習將邀請108課綱之研修委員吳月鈴老師與林苑如老師前來說明108課綱中的海洋議題，並且實際帶領參與學員進行目前已開發之跨領域海洋生物彈性課程；此外亦將運用手機顯微鏡帶領老師除了了解館內的資源，也介紹手機顯微鏡這個方便教學的工具。

報名相關資訊請至以下網址查詢：<https://reurl.cc/dmXvq>



2020海high人生—海角秘境生態行

日期 | 2020/01/04、01/12、02/08

對象 | 一般民眾及親子家庭

地點 | 海生館後場—水族實驗中心、館藏標本室、溼地公園

報名 | 3場次，40人/場，180元/人，掃P.37 QR Code報名

承辦人 | 科學教育組 黃柏鈞08-8825001 #5518

放假，就該在藍天白雲下體驗五彩繽紛的海生館海洋假期，快帶著您家裡的學童，一起歡度這美麗的假期，共享天倫之樂吧！

本活動行程以海生館區內豐富多樣的生態為主，享受休閒又知性學習的旅遊。除了帶領學員觀賞一般民眾少有機會進入的水族實驗中心(內含水生保育動物收容中心)、館藏標本室及濕地公園，讓我們與大自然來一趟親密之旅吧。



2020 Fun暑假－南島・輕旅行

日期 | 2020/02/01-02/02

對象 | 一般民眾及親子家庭

地點 | 海生館區域

報名 | 1場次，32人/場，1650元/人，掃底下QR Code報名

承辦人 | 科學教育組 黃柏鈞 08-8825001 #5518

Fun寒假就該在藍天白雲下體驗五彩繽紛的海生館海洋假期，快帶著您家裡的學童，一起歡度這美麗的假期，共享天倫之樂吧！

本活動行程以海生館區內豐富多樣的生態為主，享受休閒又知性學習的旅遊，除了帶領學員觀賞一般民眾少有機會進入的水族實驗中心(內含水生保育動物)、館藏標本室、天文台或夜間生態探索以及登龜山，讓我們一邊親近大自然一邊與夜晚星空來一趟知性之旅吧。

本次活動特別的行程規劃與難忘的生態體驗，無論是在聽覺、視覺或觸覺上，樣樣都是難得的經驗，保證給您一個全新、完整、不同以往的海生館風貌！

遊玩之餘，更可從中學習生物知識，是全家大小或三五好友到墾丁遊玩的最佳選擇！



查看科教
活動訊息



報名網頁



相關科教活動等訊息，
請上海生館網站查詢www.nmmba.gov.tw
報名網頁<http://apply.nmmba.gov.tw>

凡加入「奧秘海洋之友」，並於活動推廣期間(即日起至2019年12月31日止)成功「推薦5位」新朋友加入「奧秘海洋之友」，即可獲贈《奧秘海洋》雙月刊1年份(6期紙本)，邀請10位加入則獲贈2年份，依此類推，舊訂戶亦比照上述推薦獎勵辦法延長訂期。(此活動僅限臺灣地區，含離島)



請立即掃描，
加入奧秘海洋之友!

紙本填單訂購流程

Step1

填寫訂購資料(請確實填寫，以確保能收到喔!)

我是館訊《奧秘海洋雙月刊》之 ☐ 新訂戶 ☐ 舊訂戶 ☐ 讀者

姓名: _____ 連絡電話(手機): _____ Email: _____

郵寄地址: ☐☐☐☐☐ _____

您的匯款帳號後5碼: _____

是否有推薦人? ☐ 是，姓名: _____，訂戶編號(或手機號碼): _____。

☐ 否

Step2

請選擇訂購項目

選擇	項目	內容說明 / 定價	優惠價	訂購數量
☐	《海鮮的真相》	定價 420 元	315 元，另外加郵資 ☐ 1-3 本(郵資 80 元) ☐ 4 本(郵資 130 元) ☐ 5 本以上免運費	_____ 本
☐	訂閱《奧秘海洋》 雙月刊	雙月刊，每逢單月 出刊，一次訂閱兩 年，共 12 期	120 元(郵資及處理費)	12 期

Step3

掃描、拍照此訂購單Email給我們(待接獲訂單成功通知再匯款喔!)

請Email至「cheng2679@nmmba.gov.tw」後，等候訂單成功通知Email

聯絡人：曾子橙 TEL：08-8825001 #5044

Step4

接獲訂單成功通知Email，請依訂購金額匯款或轉帳

戶名：國立海洋生物博物館作業基金401專戶

帳號：753-30-530-267 第一銀行恆春分行

請記得接到訂單成功通知後再匯款，勿提前匯款，謝謝您！

☐ 我願意加入《奧秘海洋》之友，定期收到《奧秘海洋》電子版、海洋科普小知識及海生館研發現訊等，以增進海洋知識及了解最新的海洋科研進展，並同意以下之個資處理聲明。

個資處理聲明：海生館奧秘海洋雙月刊(以下簡稱本館)基於客戶管理、統計、調查分析、行銷及業務需要之特定目的，在此向您蒐集填寫之個人資料，作為本館於臺灣地區寄送出版品、禮品及知識推廣訊息，與資料調查分析使用(若填寫資料不完整，可能會影響您收受出版品、禮品或知識推廣訊息之權利)。本館將盡力妥善管理所收個資，且不會轉提供水族館部BOT委外廠商使用。您可向本館請求查詢、提供複本、更正或補充個人資料，以及請求刪除或停止處理利用。如有疑問請撥打電話(08)8825001#5044聯繫。

- 1 邀請您填寫此回函，以郵寄或掃描(拍照)後Email回傳，或線上填寫問卷(請掃描右側QR Code)於2019年12月25日前回傳，凡完整填寫者，就有機會獲贈3期「奧秘海洋雙月刊」(舊訂戶延長訂閱3期)，敬請踴躍填寫！



線上填回函

- 2 奧秘海洋Instagram上線囉！掃描右側QR Code後按下追蹤，即可觀看定期發佈的海洋科普知識，輕鬆滑、更有趣！



奧秘海洋IG

◎ 郵寄資訊：94450屏東縣車城鄉後灣村後灣路二號·海生館出版中心 曾子橙 收

◎ 填寫此頁後，請拍照再以Email回傳：cheng2679@nmmba.gov.tw

紙本回函填寫

■本期內容中，您喜歡哪些文章呢？

1. _____ 2. _____
3. _____ 4. _____

■您喜歡這期的封面設計嗎？☐非常喜歡 ☐喜歡 ☐尚可 ☐沒感覺 ☐不喜歡 ☐非常不喜歡
為什麼？_____

■您喜歡這期的整體美術設計嗎？☐非常喜歡 ☐喜歡 ☐尚可 ☐沒感覺 ☐不喜歡 ☐非常不喜歡
為什麼？_____

■針對本期館訊內容，您有什麼心得迴響、建議或期望未來報導的主題呢？

■您的資料（必填）

姓名：_____ 性別：☐男 ☐女

電話：_____ Email：_____

通訊地址：□□□□□ _____

年齡：☐7歲以下 ☐7-12歲 ☐13-18歲 ☐19-25歲 ☐26-35歲 ☐36-45歲

☐46-55歲 ☐56-65歲 ☐66-75歲 ☐75歲以上，職業或學校：_____

☐我願意加入《奧秘海洋》之友，定期收到《奧秘海洋》電子版、海洋科普小知識及海生館研發訊息等，以增進海洋知識及了解最新的海洋科研進展，並同意以下之個資處理聲明。

個資處理聲明：海生館奧秘海洋雙月刊(以下簡稱本館)基於客戶管理、統計、調查分析、行銷及業務需要之特定目的，在此向您蒐集填寫之個人資料，作為本館於臺灣地區寄送出版品、禮品及知識推廣訊息，與資料調查分析使用(若填寫資料不完整，可能會影響您收受出版品、禮品或知識推廣訊息之權利)。本館將盡力妥善管理所收個資，且不會轉提供水族館部BOT委外廠商使用。您可向本館請求查閱、提供複本、更正或補充個人資料，以及請求刪除或停止處理利用。如有疑問請撥打電話(08)8825001#5044聯繫。

文／總編輯

歡迎踴躍投稿！您對於本刊所傳遞的資訊內容有何迴響？對於海洋保育有何見解？或是您曾參與海生館舉辦的各式海洋保育、科教、展示或體驗活動而印象深刻，只要與探索、體驗及保育海洋等相關活動心得、見解或專業觀點，都歡迎您踴躍投稿，以促進大眾對奧秘海洋的了解，凝聚海洋探索及保育共識。

投稿類型分為：海洋生物照片或繪圖故事（140字內，圖1張）、讀者迴響短文（200字內）、活動心得分享（500-1000字，圖2-6張）、專欄投稿（3000字內，圖6-10張）等，若獲刊登，將致贈稿酬（限活動心得分享及專欄投稿）或一精美禮品叢書等（讀者迴響短文及海洋生物照片或繪圖故事）。

- ◆投稿請註明真實姓名、地址、電話、地址、Email、年齡、職業類別及投稿日期等。
- ◆為維持政府出版品質，本刊對於來稿有潤飾修改之責，並於徵得作者同意後刊登。
- ◆基於推廣海洋研究、展示、保育及科普教育等共識，作者同意投稿內容獲刊登後，本館即擁有經編修潤稿後所刊登圖文之著作權及美編版權，得自行使用於網路推廣、出版及授權第三方轉載推廣等其他應用，惟作者仍擁有使用「未經編修潤稿之原始圖文稿件」之權利，得以原始稿件自行或委託他人另行出版或應用。
- ◆來稿請寄94450屏東縣車城鄉後灣村後灣路二號 國立海洋生物博物館 出版中心 王玗文 電話：(08)825001#5046，並註明「投稿 海生館館訊」，或以電子郵件發送至wangchihsien@nmmba.gov.tw

展場服務資訊

★參觀展場資訊

簡報服務：請於參觀前一週申請。
現場導覽：請向服務台諮詢導覽場次。
以上各項服務電話 08-8825678

民眾諮詢服務

- ★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>



海生館節目表



Hello, 海洋 (海生館FB)



奧秘海洋IG



科教活動線上報名系統

海生館108年、109年營運時間

月份	1至6月、9至12月	09:00~17:30 含週六、日及國定假日
農曆春節	除夕 農曆初1~初5	09:00~17:30 08:00~18:00
暑假期間	7至8月(平日) 7至8月(假日)	09:00~18:00 08:00~18:00 假日含週六、日及國定假日

參觀票價

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天前辦理預約手續為宜，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。



海生館官網

國立海洋生物博物館 National Museum of Marine Biology & Aquarium

94450 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, 94450, Taiwan, R.O.C.

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



發行人／陳啟祥 總編輯／彭紹恩
本期主編／朱育民、林君寧、張永隆
執行編輯、企劃／曾子橙、王玠文、雷思瑜、林君寧
館訊編審委員會／王立雪、朱育民、李崇賢、林君寧
林嘉瑋、吳耀如、陳汶珍、陳德豪
張桂祥、張永隆、黃卉宇、喻昭平
彭紹恩、蕭金康、蘇瑞欣(按姓氏筆畫順序)

封面繪圖／雷思瑜

美術編輯、印刷／天晴文化事業

秋雨創新股份有限公司

出版者／國立海洋生物博物館

屏東縣車城鄉後灣村後灣路二號

電話／08-8825001

傳真／08-8824504

網址／<http://www.nmmba.gov.tw>

Email／aqua@nmmba.gov.tw

創刊／2002年5月

發刊／2019年11-12月份

GPN：2009105979



奧秘海洋部落格



奧秘海洋IG

文／總編輯

海洋生物學的研究領域小從化學分子、基因、細胞、組織、個體，大至族群生態及全球環境汙染變遷的影響等等，實在浩瀚廣闊。對於有興趣的學子而言，要如何踏入海洋生命科學之門？海洋生物學研究都怎麼做呢？為了回答這些問題，本期《奧秘海洋》雙月刊專訪幾位在海生館裡工作的科學家，由他(她)們現身分享不同類型的海洋生物學研究，從穿上實驗衣操弄試管裡的化學反應、基因分析、顯微鏡觀察、解剖典藏，到穿上潛水衣進行野外調查或搭船深潛或操作水下遙控無人載具(ROV)進行探索取樣...，都是海生館裡的研究日常。期望本期的專訪能起拋磚引玉之效，吸引未來的海洋生物學家們，一起加入探索海洋生命奧秘的行列。

《奧秘海洋》之友

募集中

只要掃描QR code填寫線上問卷，即可成為《奧秘海洋》之友！

成為《奧秘海洋》之友後，您將定期收到《奧秘海洋》館訊雙月刊電子版、海生館科研新知及海洋科普小知識等，輕鬆獲得更多有趣的海洋知識，拓展海洋視野。

誠摯邀請您加入，一起來關心海洋生物研究與保育！

凡加入「奧秘海洋之友」，並於活動推廣期間(即日起至2019年12月31日止)成功「推薦5位」朋友加入，即可獲一年份雙月刊！



掃描我加入
《奧秘海洋》之友

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

中華郵政南台字第617
號登記為雜誌交寄

102期 2019年11-12月

愛護海洋 守護海洋

探索海洋
就到海生館！



NATIONAL
MUSEUM
OF MARINE BIOLOGY &
AQUARIUM
國立海洋生物博物館