

P.02 「你今天看片了嗎？」
一個全民瘋顯微鏡的年代

P.04 跨越動物界與植物界的
「嵌合體」：珊瑚

P.08 珊瑚細胞裡的太陽能
發電機：共生藻

奧秘海洋

The Omics in the Ocean

顯微鏡下的
海洋世界

館訊 101 期 2019年9-10月
國立海洋生物博物館



目錄 CONTENTS

國立海洋生物博物館
館訊 101期 2019年09-10月

01 館長的話

02 專題報導

- 02-03 「你今天看片了嗎？」一個全民瘋顯微鏡的年代
- 04-05 跨越動物界與植物界的「嵌合體」：珊瑚
- 06-07 珊瑚的酷炫螢光
- 08-09 珊瑚細胞裡的太陽能發電機：共生藻
- 10-11 海葵的秘密武器
- 12-15 顯微鏡下的水中花園
- 16-19 獸醫顯微鏡下的魚病世界
- 20-21 自己做：用手機微觀世界

22 我們的館

- 22-25 涵蓋地球歷史故事的化石牆

26 新南向政策

- 26-29 海生館研究團隊前進「新加坡」：「標本製作營隊」紀實

30 活動報導

- 30-31 海生館首場深海探勘直播活動—用科技解密臺灣「內太空」
- 32-33 許我一個不塑海洋—親海減塑嘉年華暨海洋科普閱讀推廣活動報導

34 科教活動

- 34-35 2019年9-11月科教活動

36 海洋文創

- 36-37 黑暗中的一盞明燈—燈籠魚

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

十七世紀偉大的英國科學家Robert Hooke(羅伯特·虎克)－複合式顯微鏡的設計者－為他的經典名著” Micrographia”(顯微圖譜)寫了一篇長達二十八頁的序文，闡述他顯微技術的先見與理念。虎克認為人類的感官(sense)、記憶力(memory)以及理解力(reason)常因無知忽視而鈍化，尤其感官能力遠遠落後於很多的生物……但藉著實驗科學的成果，卻可以彌補這個缺陷並使其臻至超越與完美！譬如，藉著顯微鏡，原本肉眼看不見的，却變得秋毫明察清晰可見，甚至讓我們發現腳下的泥土、周遭的環境、水滴、生物，竟然蘊含無數龐大的奇異世界！如其預測，藉著顯微技術的發展，人類於十九、廿世紀起作科學大躍進，終於看見那生命的中心微粒及遺傳分子。

海洋是生命之源，環境變遷及溫室效應讓我們開始重視海洋巨觀的變化，但往往當我們發現變化時，不是為時已晚，就是不知其所以然而不知所措！唯有微觀與巨觀並重，運用顯微的研究方能真正了解海洋及其中的生物。「奧秘海洋」本期拋磚引玉呈現「顯微鏡下的海洋世界」，想要激勵一群「虎克」們，在絢麗激湍的海洋中，與我們欣賞那也看不盡、讚嘆也讚嘆不完的美麗世界。



國立海洋生物博物館 館長陳啟祥

陳啟祥

「你今天看片了嗎？」 一個全民瘋顯微鏡的年代

文—王玠文—海生館 出版中心


您知道三百多年前(1665年)的年度暢銷書是哪一本嗎？答案可能讓您驚訝，是由英國科學家羅伯特·虎克(Robert Hooke)匯集自製顯微鏡所觀察的圖像所撰寫的《顯微圖譜》(Micrographia)，在顯微鏡尚未普及的年代，此書向公眾展示了令人意想不到的微觀大千世界。這本書不但記錄了人類第一次發現細胞的時刻，虎克也以精湛的筆法畫出他在鏡頭下的觀察。此書由皇家學會出版，是該單位第一本重要出版物，也是史上第一部科學暢銷書。

這些精美的圖像，大概也是人們第一次見證到視覺素材在科普傳播中的威力。這股「明察秋毫」的熱情在英國維多利亞時代迎來最高峰，新興工業的發展讓光學顯微鏡的技術不斷被革新，我們熟知的「萊卡」與「蔡司」也是在那時從顯微鏡製造出發，一步步建立起他們的光學帝國。隨著技術普及，顯微鏡不再只是紳士階層昂貴的玩具，形成了一個「全民瘋顯微鏡」的景況，此時興起的產業還有玻片製造商。許多規定也在當時產生，比如我們現在最常見的載玻片尺寸是長3英寸、寬1英寸，即是源自1839年的「倫敦顯微鏡學會」。當時有許多廠商都是「斜槓」狀態，如博物學家安德魯·普列哈特(Andrew Pritchard)就是倫敦當時早期的供應商

之一，他同時也出版了一些光學和顯微鏡的書籍，鼓勵人們發展觀察自然的興趣。而另一位C.M.托平(C.M.Topping)也是當時最有名的玻片製作師之一，他與組織學大師約翰·奎凱特(John Quekett)等科學家合作，創造出許多令人驚豔的作品。

古老的生物—矽藻也是當時備受青睞的觀察對象之一。矽藻因為其獨特的外型與結構，成為當時檢測顯微鏡品質的最佳試金石。當時的玻片製作師還流行以矽藻、針狀物與昆蟲的鱗片等排列成細膩且繁複的幾何圖形，這些肉眼無法識別、只能透過顯微鏡放大觀看的圖案，開啟了人類視覺感官的新世界。

除了向專業製造商購買外，自己製作玻片在民間也蔚為風潮。人們觀察的素材來源從身邊的花草樹木到收藏的書卷畫冊都有，而海洋世界也是人們獲取標本的來源之一。史學家相信，現代人去海邊度假的愛好可能起源於維多利亞時代。海洋生物的微觀世界就是當時顯微鏡發燒友們的首選，所觀察的物種從海邊貝殼到水中微生物無一不包。當時的人們為了採集更多樣本會到海邊小住幾日，也順便度假，這項娛樂隨著自然主義興起被廣為流傳。顯微鏡出現後也改變了人們「觀看」與「思考」的方



式，比方說童話故事裡迷你尺寸的「小仙子」就是這股熱潮下的產物。

德國的博物學家恩斯特·海克爾(Ernst Haeckel)在1904年出版的《自然界的藝術形態》(德語:Kunstformen der Natur)也蔚為流行，書中包含了100多幅各式各樣的生物插畫，其中亦收錄像放射蟲、水母、海葵等生物精美的繪圖，書中對自然萬物對稱與精緻結構的描繪深深影響了新藝術運動。

海克爾的科學版畫作品將顯微鏡繪圖藝術推上巔峰，卻也成為此產業急速沒落的見證。隨著顯微攝影技術的發達，科學版畫旋即式微。顯微鏡的發展技術在19世紀之後就逐漸放緩，直到1986年的諾貝爾獎得主恩斯特·魯斯卡(Ernst August Friedrich Ruska)為我們帶來了第一台電子顯微鏡，讓觀看倍率提升至百萬倍，解像力達到奈米等級，「顯奈鏡」比「顯微鏡」更能形容科學家們所看到的景象。顯微鏡由全民的娛樂玩具再次成為科學家的專業工具。從繪圖到攝影，從全民運動到專業研究，顯微鏡發明以來不斷地帶給人們看世界的另一種角度，相信在未來人們也將持續運用「魔鏡」來探索眼未曾看過，心未曾想過的奧秘生命。



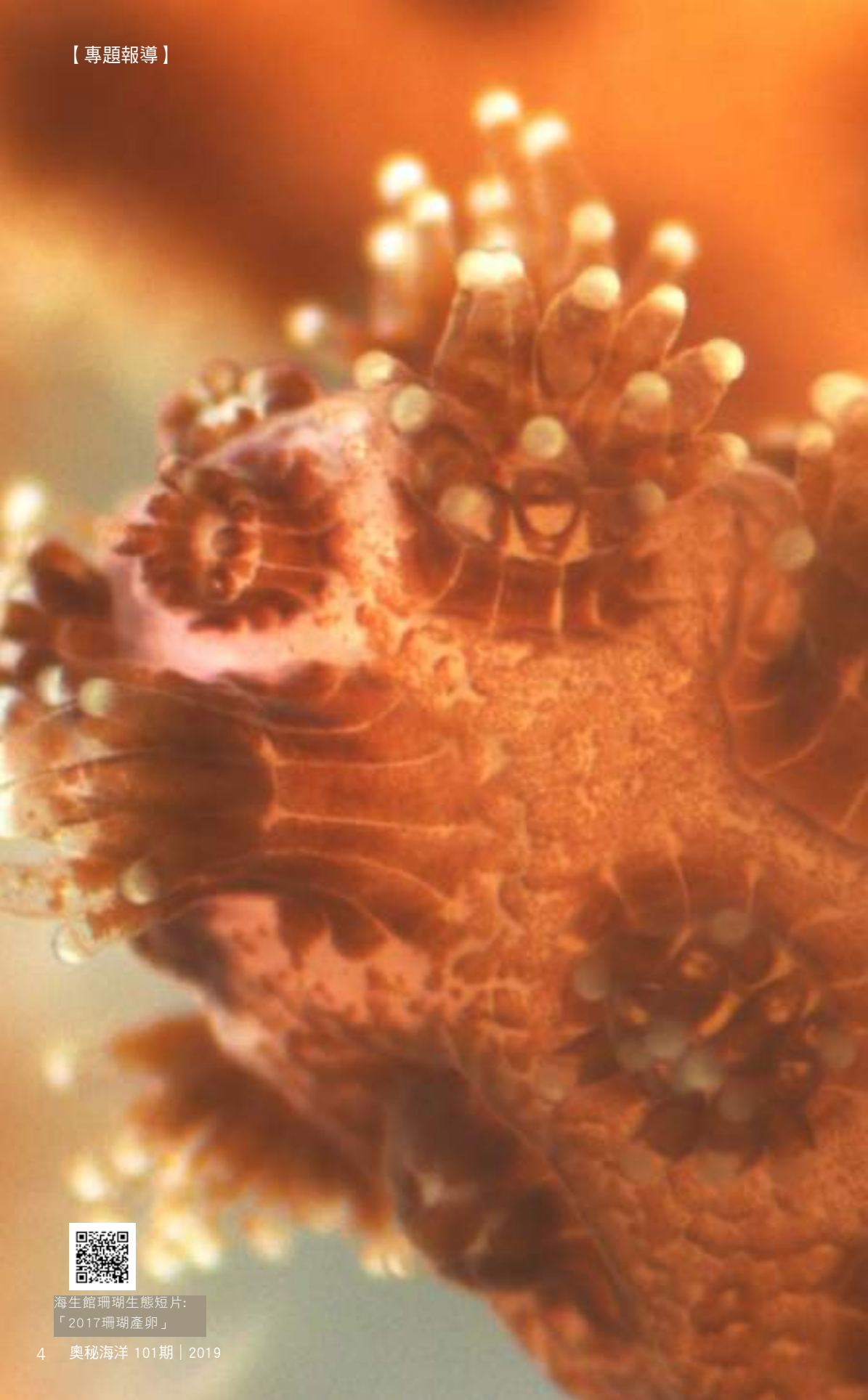
虎克的顯微鏡(圖片來源 維基公開圖庫)



《顯微圖譜》收錄的跳蚤銅版畫，顯現出虎克高超的繪畫技藝(圖片來源 維基公開圖庫)

延伸閱讀：
想看更多維多利亞
時期的顯微玻片，
請掃QR code





海生館珊瑚生態短片：
「2017珊瑚產卵」

跨越動物界與植物界的 「嵌合體」：珊瑚

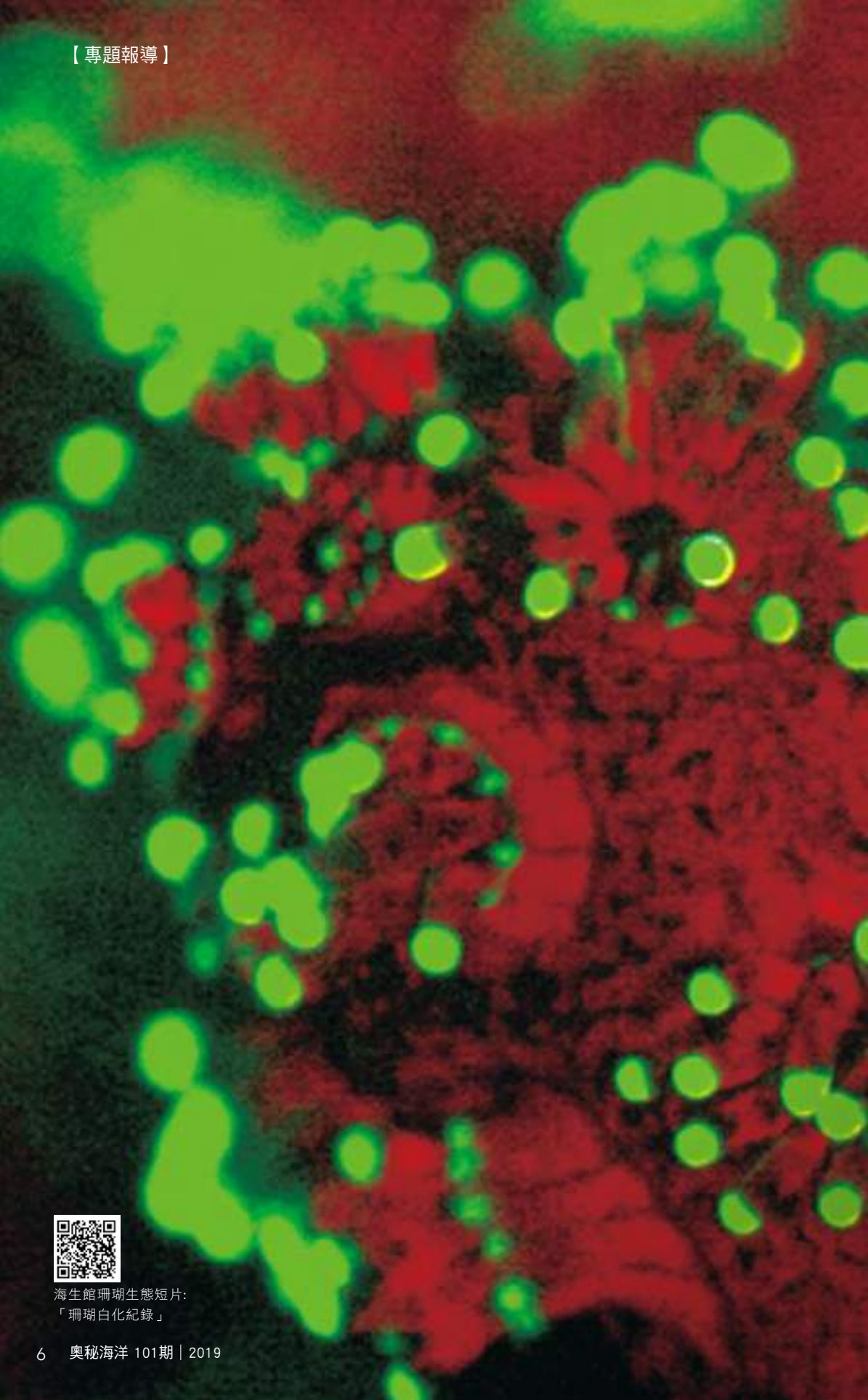
文—彭紹恩博士—海生館 企劃研究組

攝影—任于婷—國立東華大學海洋生物研究所 碩士生

嵌合體(chimera)俗稱喀邁拉，是希臘神話中一種具有獅子、山羊及毒蛇合體之三頭噴火怪獸，在生物學上則是指兩種或兩種以上不同物種或個體所融合(嵌合)的生物體。珊瑚是種奇特的動物，不僅超越了希臘神獸喀邁拉，由許多珊瑚個體(polyp)融合而成，更跨越了動物界與植物界的鴻溝，與一種稱為”共生藻”的植物細胞合成一體，互利共生，休戚與共。圖中是鹿角珊瑚分枝的特寫，看似含苞待放的花苞其實就是珊瑚的單一個體，每個珊瑚具有12根尖端呈圓球狀的觸手，每個珊瑚個體是由類似地毯狀的共肉組織連接成群體(colony)，共生藻就是圖中分布在珊瑚觸手、身體及共肉組織內的棕褐色小點，由於珊瑚的動物組織是透明的，所以在肉眼下，我們所看到的是共生藻所呈現的褐棕色(或黃褐色)。

陳啟祥、王立雪、彭紹恩、李幸慧、江佩倫 (2011) 當美麗的珊瑚遇見共生藻。書名：珊瑚世界的探索與了解(The Biology of Taiwan Coral Reefs)。國立海洋生物博物館 ISBN: 978-986-03-0264-6





海生館珊瑚生態短片：
「珊瑚白化紀錄」

珊瑚的酷炫螢光

文—彭紹恩博士—海生館 企劃研究組

攝影—任于婷—國立東華大學海洋生物研究所 碩士生

在專門觀察生物螢光的顯微鏡下，同一株珊瑚所散發出的酷炫螢光，與肉眼所見截然不同，很難想像這與上圖竟是同一株珊瑚。圖中綠色的區域是珊瑚綠螢光蛋白(Green fluorescent protein, GFP)所散發出的螢光，主要分佈在此珊瑚觸手圓球狀的尖端及觸手的基部等處；而背景紅色的螢光小點則是共生藻，其螢光來自於葉綠素的自體螢光。科學家已對於珊瑚、水母等刺絲胞動物的螢光蛋白進行詳細研究，不僅解明其獨特的發光機轉，滿足了好奇心，更因單一蛋白質即可發光的特性，發展成標誌特定基因的工具，讓科學家得以藉由螢光來追蹤特定基因的表現及分佈變化，開創了廣大的應用領域，更使當初的研究者得到諾貝爾獎的肯定。但螢光蛋白在珊瑚體內的功能為何？是否會影響珊瑚體內的共生夥伴共生藻呢？這些問題，仍是科學家及海生館研究人員持續探究關心的議題。

Wang et al., (2008), Cell cycle propagation is driven by light - dark stimulation in a cultured symbiotic dinoflagellate isolated from corals. Coral Reefs. 27:823

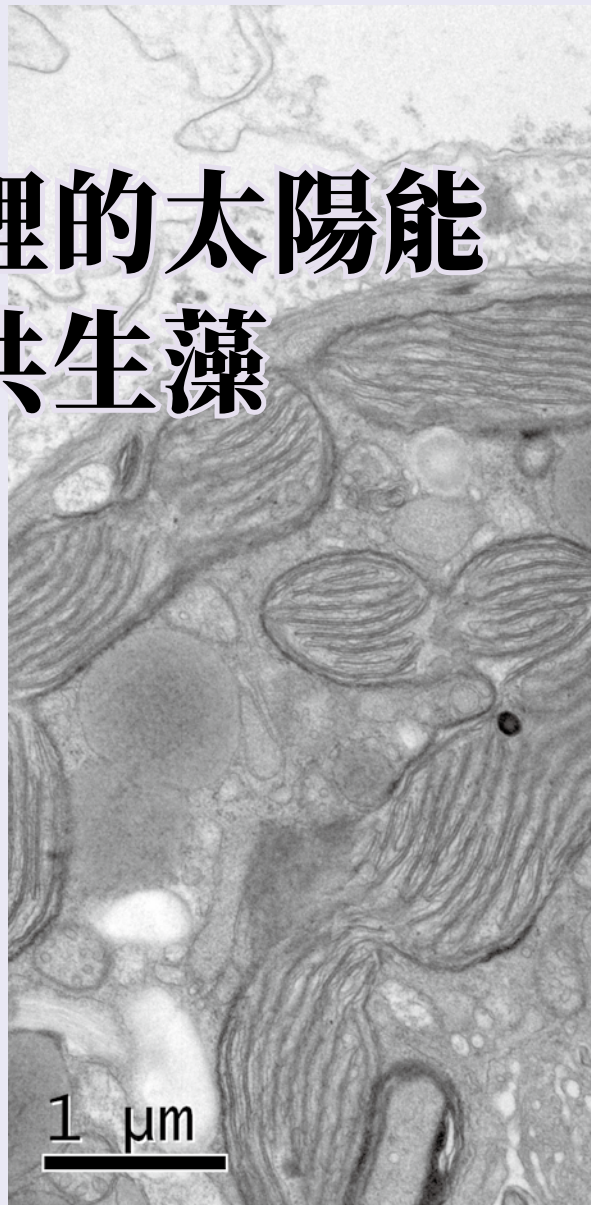


珊瑚細胞裡的太陽能發電機：共生藻

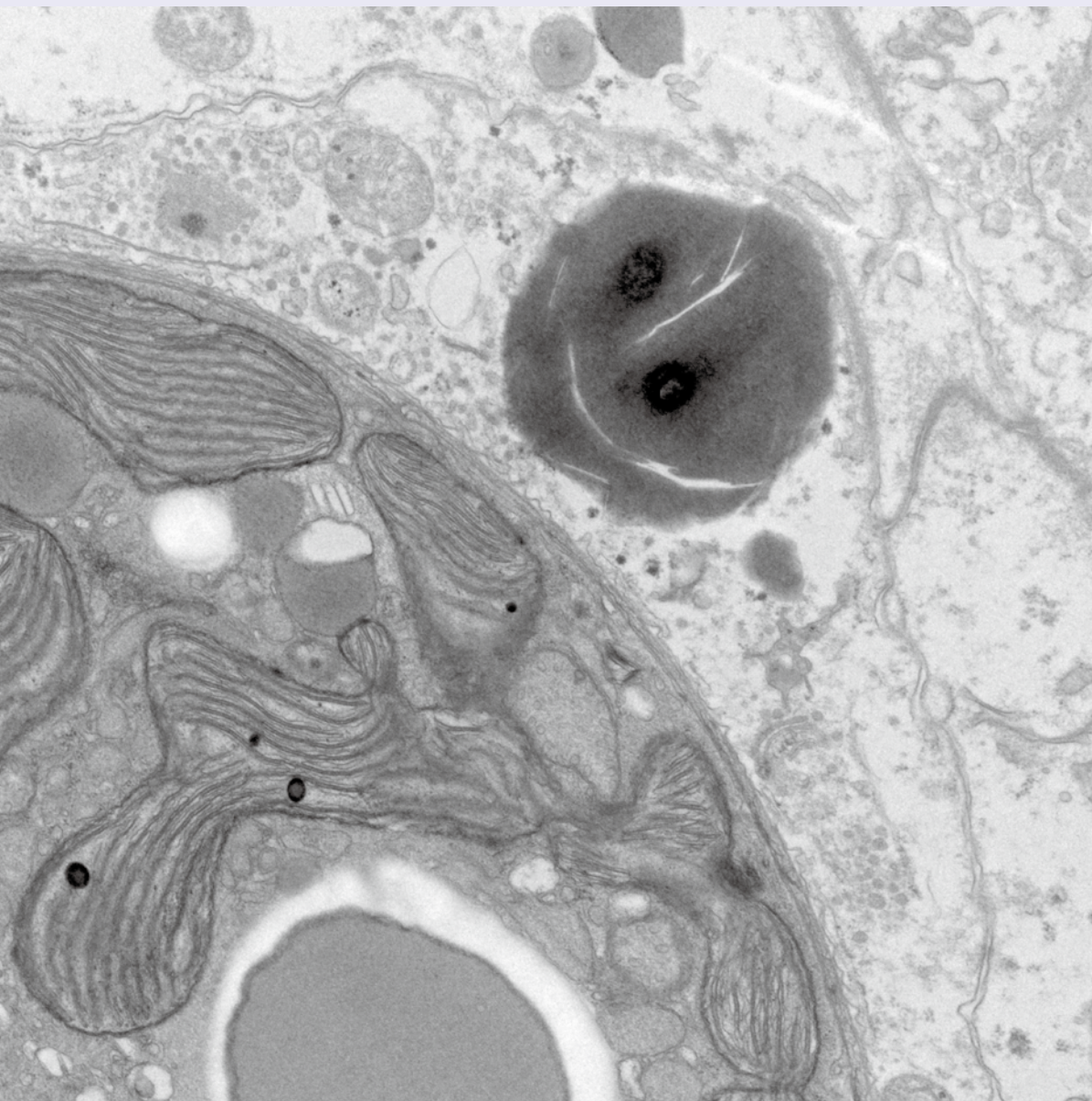
文圖—彭紹恩博士—海生館 企劃研究組

現代化建築表面常見排列整齊的太陽能板，是人類發展綠色能源的重要科技之一。在自然界中，有種奇特的動物也能使用太陽能，就是生長在海底的珊瑚，所不同的是，珊瑚的「太陽能發電機」位於體內而非表面，是零污染且能伴隨珊瑚成長而增加數量的一種有機體(共生藻)。共生藻能與珊瑚進行互利的共生現象，共生藻存在於珊瑚的細胞內，吸收珊瑚代謝的廢物及二氧化碳，藉由光合作用轉化為有機養分，並能將高達90%以上的光合作用產物回饋給珊瑚使用，是維持珊瑚健康不可或缺的共生夥伴。

此圖為珊瑚組織切片在電子顯微鏡下的影像(請想像柳橙或奇異果的橫切面)，所呈現的超微結構精密複雜，鬼斧神工。圖中偏左側，佔據絕大面積，約呈半圓型狀，色澤稍深，內含許多構造的區域就是共生藻細胞的一隅，其中許多具有條紋之不規則囊狀構造就是葉綠體，是共生藻用以進行光合作用，利用太陽能將二氧化碳轉化為有機物的重要胞器。在共生藻之外，上方及右上方色澤較淡的區



域都是屬於珊瑚細胞的構造，可以見到許多彎彎曲曲的線條，分隔出數個不相連的空間，這些線條就是“細胞膜”，而每個不相連空間則分屬不同的珊瑚細胞。圖中最大珊瑚細胞之細胞膜，由左上到右下約略劃出一道急轉而下的弧線，清晰可見，此珊瑚細胞內包含了偏左下方，色澤較深



的共生藻細胞、一顆脂質體(偏右上，色澤最深、內有裂痕的實心圓構造)，以及粒線體、高基氏體與內質網等囊泡狀胞器。藉由高解析的電子顯微鏡，海生館的科

學家們得以一窺珊瑚細胞內的世界，逐步解析珊瑚與共生藻間互利共生的神奇機轉。(此圖為珊瑚細胞放大約6萬倍時的影像)

彭紹恩、胡景雯、陳啟祥 (2010) 圖解穿透式電子顯微鏡術~生物樣本製備及顯微鏡操作實錄 (A Practical Protocol for Biological Transmission Electron Microscopy). 國立海洋生物博物館出版 ISBN : 978-986-02-6103-5



Peng et al., (2011) Lipid bodies in coral-dinoflagellate endosymbiosis: proteomic and ultrastructural studies. *Proteomics* 11:3540-3555.



海葵的祕密武器

文圖—彭紹恩博士—海生館 企劃研究組

海葵是珊瑚及水母的親戚，都屬於刺絲胞動物，其最著名的武器是分佈在觸手組織的「刺絲胞」，當受到刺激時，刺絲胞就會噴出刺絲及毒液來擊退或麻痺掠食者。除此之外，某些海葵還有另外一項秘密武器—「槍絲」，槍絲(acontia)位於海葵的體內，是保命用的終極武器，非到最後關頭絕不輕易使用。當海葵觸手下方的身軀遭受掠食者猛烈的攻擊，觸手已無法嚇阻時，海葵就會緊閉開口，猛然收縮，藉由瞬間提高體內的液壓，將白色的槍絲自遭受攻擊處附近的壁孔噴出，主動攻擊，由於白色的槍絲上佈滿密密麻麻的刺絲胞，密度遠高於觸手組織，可有效的痛擊或嚇阻掠食者，而且噴出的槍絲還可回收使用，是個神奇的秘密武器，不過槍絲的回收需要一段時間(約數十分鐘左右)，短時間內無法再次使用。



海生館奧秘海洋短片：
「槍絲的噴發與回收」



Lam et al., (2017), A detailed observation of the ejection and retraction of defense tissue acontia in sea anemone (*Exaiptasia pallida*). PeerJ 5:e2996; DOI 10.7717/peerj.2996 <https://peerj.com/articles/2996/>



顯微鏡下的 水中花園

文圖一張桂祥博士—海生館 生物馴養組主任

你是否知道，只要到海邊隨便取一公升的海水，裡面就有千千萬萬個比細菌大一些的生物？你是否知道，你每一口吸進去的氧氣，當初都是這些生物製造的？你是否知道，你今天早上刷牙用的牙膏，滿滿都是這些生物千萬年來堆積的屍體？你是否知道，現今的海洋中，如果沒有了它們，我們就不會有魚可吃？你又是否知道，古早的海洋中，如果沒有他們，就沒有今天陸地上的花草樹木？

你若不知道，那歡迎你和我們一起透過顯微鏡，來認識這水中用肉眼看不見的祕密花園吧！

海裡的植物不是你以為的植物？

海水中有一批肉眼看不見，以陽光為能量，行光合作用把水及二氧化碳合成碳水化合物的生物，它們被稱為浮游藻類或浮游植物(圖1)。雖然名

字中有「植物」，但它們其實是陸生植物的祖先，與我們印象中乖乖站著的「植物」不同，這些浮游植物反而很愛趴趴走。大部份浮游植物種類會行光合作用，但也有些種類在有陽光時行光合作用，沒陽光時會吃其他更小的藻類或細菌，也有些乾脆就以吃其他有機物為生，非常不像大家所認識的「植物」。

最古老的生物—藍綠藻

首先介紹的是藍綠藻，這是一群沒有細胞核的藻類(圖2)，很像細菌，因此也有人稱之為藍綠菌。而最古老的藍綠藻30億年前就存在地球上，一層一層的堆疊生長在海中，行光合作用釋放出地球上的第一道氧氣。這一批藍綠藻與其他微生物形成了疊層石(Stromatolite)，至今仍有後代存活著，如在澳洲的Shark Bay即有

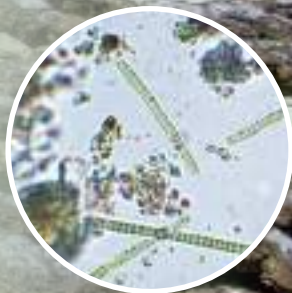
非常大面積的活疊層石(圖3)，仍然像它們的祖先般製造著氧氣。

陸地植物的祖先—綠藻

接著是綠藻(圖4)。綠藻與陸生植物一樣，擁有葉綠體、內含有葉綠素a和b、以及成堆的類囊體、光合作用後所儲存的食物為澱粉，種種特徵皆顯示綠藻與陸生植物一脈相傳，綠藻是陸生植物的祖先。綠藻的細胞壁也與陸生植物細胞壁一樣含纖維素，葉綠體被兩層細胞膜包圍著，因此有假說猜測它們的祖先當年是吃了藍綠藻後，沒有把它消化，進而與藍綠藻內共生演化而來。



【圖1】浮游植物 (400X)



【圖2】藍綠藻 (400X)



【圖4】綠藻 (400X)

【圖3】疊層石照 (王彥心 攝)

與人類生活息息相關的矽藻

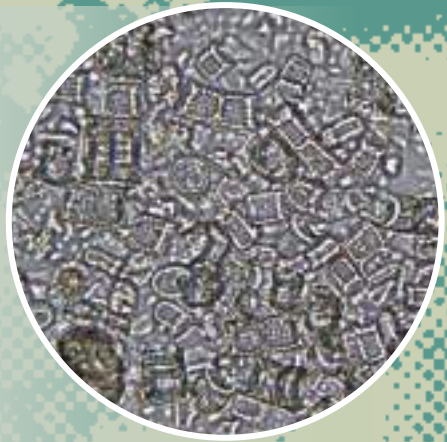
而每天被大家使用但大家卻都不知道的是矽藻。矽藻是藻類世界中很大的一群，估計目前約有10萬種，可以生存在任何有水或潮濕的表面（如南極海冰上的矽藻，圖5）。估計海洋中近一半的初級生產力來自於矽藻，是海洋食物鏈中不可或缺的一群。矽藻的細胞是被兩個矽質的細胞壁所包裹，形同一個玻璃培養皿（圖6）。很多矽藻表面還長有尖刺、細鉤或細針等，宛如帶刺的小玻璃（圖7）。而由於矽藻的矽質細胞壁不會腐爛分解，因此千萬年累積下來就會在海底形成一層厚厚的沉積物。當這一層沉積物因地殼變動被抬升至水面上時，就是所謂的矽藻土（圖8）。

早在三千年前我們的祖先就使用矽藻土當殺蟲劑，農夫在種子發芽時撒上矽藻土，當剛出生的蟲爬過這些堅硬帶刺的微細碎玻璃時，身上較脆弱的部分就會被刮傷，最後因細菌感染而死。後人使用矽藻土做成牙膏及牙粉，還有男性專用的洗臉霜，主要也是因為矽藻堅硬且多刺的特性，可刮除牙齒上微細的牙菌斑，及臉上的角質等。

這一些微細的花花草草在水中蓬勃生長，並成為其他浮游動物的食物，而浮游動物再被魚蝦蟹貝等捕食，魚蝦蟹貝再被更高階的生物利用，形成一個複雜的水生食物鏈。如果有天水中沒有了這一群肉眼看不見的浮游植物，我們就不會有任何的海鮮可吃，也不會再看到海豚鯨魚的跳躍了。



【圖5】南極冰上的矽藻 (1200X)



【圖8】矽藻土(400X, 陳杭期 攝)



【圖6】矽藻 (5000X)



矽藻土(1X)



【圖7】矽藻(4500X)

獸醫顯微鏡下的 魚病世界

文圖—蔡明安博士 / 獸醫師—海生館 生物馴養組



【圖1】以尾部錨鉤附著在魚隻鰓絲上的指環蟲，其具有四個眼點，是用以與另一種單殖類吸蟲「三代蟲」區別的特徵。



【圖2】附著在魚隻鰓絲上的杯狀蟲。



【圖3】附著於蝦隻體表上的鐘形蟲，具有可伸縮的長柄連接蟲體。

顯微鏡是獸醫師進行水生動物疾病檢診時，十分重要且有用的工具。藉由光學影像的放大，獸醫師得以發現肉眼無法看見的病原微生物。從簡單的濕壓片(在載玻片上滴上生理食鹽水，再放入少量樣本後蓋上蓋玻片)鏡檢、臟器組織或血液抹片檢查，甚至是組織病理學切片判讀等都有助於疾病的診斷。水生

動物的寄生蟲種類眾多，蟲體形態迥異，有些可直接透過顯微鏡來進行形態特徵的辨認。例如同屬單殖類吸蟲的「指環蟲」與「三代蟲」雖外觀相似，但可依指環蟲具有四個眼點作為簡單區別(圖1)。許多寄生蟲的名稱與外型有關，如杯狀蟲(圖2)、鐘形蟲(圖3)、卵圓單眼蟲(圖4)與車輪蟲(圖5)等，皆具有相當



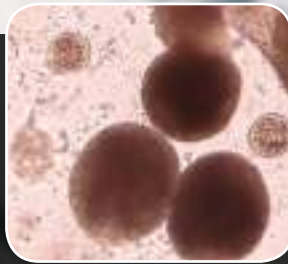
【圖4】受卵圓單眼蟲感染的淡水魚，其尾鰭可看到類似眼睛的蟲體。



【圖5】車輪蟲屬於纖毛蟲，因蟲體類似車輪而得名。



【圖6】寄生在魚鰓絲軟骨中的異形吸蟲，H型的排泄囊(深色處)是其特徵。



【圖7】海水白點蟲屬於纖毛蟲，常造成魚隻外觀上出現白點的病徵。



【圖8】與海水白點蟲不同的是，淡水白點蟲蟲體具有馬蹄型的核。

高的辨識度。異形吸蟲(圖6)則是一種複殖綱的吸蟲，會侵入魚鰓的軟骨組織甚至形成軟骨瘤的病變，而對於此蟲的辨識除了其寄生部位較為特別外，蟲體可見H型的排泄囊是其特徵。

當魚隻體表出現密密的白點時，許多人會直覺認為是白點蟲(圖

7)(圖8)所造成的，但實際上除了白點蟲外，卵圓鞭毛蟲(圖9)也可能會有相似的病徵，兩者僅憑肉眼觀察魚隻的外觀實不易判別，但依靠簡單濕壓片鏡檢就可讓兇手無所遁形。除了蟲體外形特徵外，由於白點蟲屬於纖毛蟲，在鏡下常可見其會依靠周纖毛四處游動，甚至鑽入皮膚或鰓絲上皮組織造成傷害的情



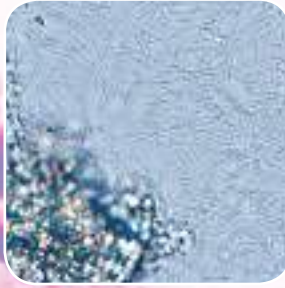
【圖9】感染海水魚類的卵圓鞭毛蟲，會造成魚體表面出現肉眼可見的白點。



【圖10】白點蟲會鑽入鰓絲上皮，造成鰓絲傷害而影響魚隻呼吸。



【圖 11】上皮囊腫是因上皮細胞被「披衣菌」寄生而呈現囊腫狀腫大的現象。



【圖 12】有些細菌可直接以濕壓片在顯微鏡下觀察到菌體，如呈現細長桿狀的「柱狀菌」。



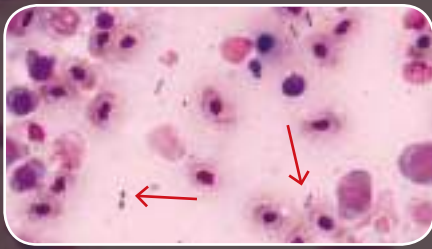
【圖 13】「弧菌」經革蘭氏染色後，菌體呈現紅色短桿狀。

形，也是做為鑑別的參考(圖10)。

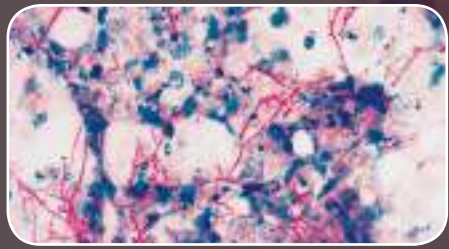
部分寄生蟲可直接以鏡下的蟲體形態作辨別，但有些微生物在一般顯微鏡下仍無法觀看到本體，不過若其會造成較具特徵性的病變，亦可間接作為診斷的依據。如上皮囊腫即為魚類受「披衣菌」感染後，鰓絲上皮細胞會逐漸腫大，而這些腫大的細胞以濕壓片鏡檢即一目了然(圖11)。

大部分的細菌都很難在濕壓片的鏡檢下觀察清楚，只有少部分細菌，如引起魚類細菌性爛鰓的柱狀菌(圖12)，因為菌體較一般細菌

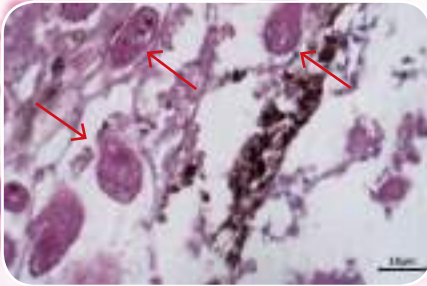
大，因此在濕壓片鏡檢下即可做初步的診斷。此外，常見的革蘭氏染色法(圖13)可做為細菌的分類依據，劉氏染色(圖14)、快速染色與吉姆薩染色(giemsa)則經常用於細胞形態或病原微生物的觀察，而對於分枝桿菌與奴卡氏菌這類的抗酸菌而言，抗酸染色(圖15)是十分實用的檢查方法。多數的細菌仍須靠著染色後以高倍(1000倍)顯微鏡觀察來判斷，依不同染色方法下細菌的染色性、菌體形態與大小等作為鑑別的參考，尤其是急性或嚴重細菌感染的魚隻經組織或血液塗抹片的染色鏡檢，通常有較高的機率可以直接發現細菌，配合



【圖 14】由罹病魚隻的脾臟組織抹片進行劉氏染色後，除了細胞外可見到許多呈短桿狀兩端濃染的發光菌，是疾病初步診斷的依據之一。



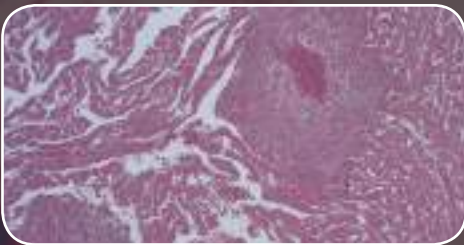
【圖 15】由罹病魚隻的組織抹片進行抗酸染色後，可見到許多紅色長絲狀的「奴卡氏菌」，可作為疾病的初步診斷。



【圖16】患有爛尾病的海馬，病變部位經組織切片與H&E染色後可見纖毛蟲蟲體。

染色性與菌體形態，能讓獸醫師在第一時間作為診斷的參考，有助於及早用藥或處理。

另外，將福馬林固定後的病材製作為組織切片(圖16)(圖17)，再進行染色鏡檢也是獸醫師常做的組織病理學檢查，透過這些檢查可發現一些肉眼看不見的病變、存在於各組織的病原微生物，或是對宿主所造成的傷害程度。獸醫師可透過鏡下世界這些形形色色的生物影像獲得許多有用的訊息，進而應用在臨床診斷上，及早為生病的水生生物們治療。



【圖17】感染「奴卡氏菌」魚隻心臟的組織切片，經H&E染色後可見不同於周邊正常心肌組織的「肉芽腫」病灶，可讓獸醫師判斷罹病魚組織病變的程度。

· 魚病小知識

我們常聽聞，某些魚很難養、很容易生病，那麼造成魚生病的因素有哪些呢？其實發生魚病通常是與飼養管理有關，造成疾病的三要素是「宿主」、「環境」與「病原」，任一環節出現狀況都可能讓魚生病。魚生病時，可選擇隔離治療或是用藥，用藥時除需針對病原外，也要考量不同魚種對於藥物的反應，這需要獸醫師來做判斷，是非常專業的。總之，預防勝於治療，盡量了解魚的生理需求，給予合適的養殖環境，魚病的發生機率才能降至最低哦！

自己做： 用手機微觀世界

文圖—吳曜如博士—海生館 科學教育組

微距世界雖然肉眼不易看見，但人們對於「見微知著」的渴望，促使各類設備不斷地推陳出新。不過其主要設計都是利用透鏡的光學原理，使微小物體可放大呈現在世人的眼前。但你知道嗎？其實手機只要經過一些改裝，就可以變成隨身微距鏡或是顯微鏡，除了容易觀察外，更方便拍照紀錄。本文將提供簡單的做法，讓大家可以利用手機自造顯微鏡。

關鍵的透鏡

目前市面上有琳瑯滿目的手機用顯微鏡，但基本原理均為使用一片或多片的凸透鏡，固定於手機的相機鏡頭前，使透鏡中心對準相機鏡頭，並將拍攝對象調整至一定距離內，使成像可以清楚地投射在手機相機感光元件上。在這種組合情況下，透鏡跟手機鏡頭間的距離越短越好。

市售透鏡尺寸通常跟放大的倍率有關，一般來說，尺寸越小則可以放大的倍率就越大（也就是看起來有很明顯的突起）。但若是一味追求放大倍率而選擇過小的鏡片，則鏡頭不易對準透鏡中心，成像亦容易不清楚或對焦困難。目前常見手機後方相機的鏡頭直徑大多為6~8mm，透鏡亦可選用接近的尺寸。根據經驗，筆者較推薦7mm的塑膠聚光透鏡，常用於雷射筆的前端(圖1)，本文後續介紹亦使用此尺寸之透鏡。

鏡頭與透鏡的合體

有了透鏡，接下來就只要適當地將透鏡固定在相機鏡頭上，手機就可以變成數位顯微鏡了！組合時記得若是使用一般聚光透鏡，由於透鏡兩面的突起程度會不同，建議是以曲率半徑較小（較凸）的那片朝外，可以得到較佳的成像。以下是兩種推薦的固定方式：

利用市售的文書用黏土黏合（圖2）

利用迴紋針與膠帶固定（圖3）

方法

將黏土搓揉使其柔軟，然後揉成細長條狀，包住透鏡，然後對準鏡頭黏合即可。

將透鏡卡在迴紋針中，確定透鏡方向與位置後，使用膠帶將迴紋針固定在手機背面。

優點

容易黏以及固定，構造簡單。

好拆，且若是使用3M膠帶較無殘膠問題。

缺點

黏土雖然不易殘留，但每次使用都要重新黏及調整位置，拆裝較為不便。

手機背面與鏡頭若非完全平面，則較難固定使鏡頭與透鏡密合。

測試

固定透鏡後，開啟手機的相機功能，靠近欲觀測之目標物，一般情況對焦距離大約 5-7 mm，即可進行觀察與拍攝，也可以適當利用相機的放大功能唷！

試用

組裝好之後，可以試試看觀察另外一隻手機螢幕的液晶元件唷。（如圖4）



【圖1】常見的雷射筆聚光透鏡，直徑7 mm。



【圖2】運用黏土將透鏡固定於鏡頭前。圖(a)可見相機鏡頭與透鏡直徑均為 7 mm；圖(b)固定透鏡後，注意透鏡要對準鏡頭。



【圖3】利用迴紋針將透鏡固定於鏡頭前。圖(a)固定透鏡時，注意透鏡要對準鏡頭；圖(b)固定透鏡時，注意較凸的那面（有一圈）要在不靠鏡頭的那一側。本作法參考自臉書「從生態到科學 MicroScope」社團中彭木植先生之貼文。



【圖4】此圖拍攝對象為 SONY XZ3 手機螢幕，照片經過裁切只保留正中央相同位置。圖(a)為直接拍攝；圖(b)則是使用 iPad mini 倍率放到最大拍攝。

涵蓋地球歷史故事的化石牆

文圖—陳勇輝博士—海生館科學教育組



化石-亙古不變的科學證據

世界水域館古海洋展場的出口處，挺立著一面訴說著遠古記憶的巨大化石牆。其展示的設計理念為利用科學證據證明，在虛擬實境中所呈現的已滅絕古生物，確實存在於遠古的特定時空中，並非憑空所想像出的虛幻物種。化石就是當年古生物死亡後所遺留下的殘骸(圖1)，是最真實客觀的證據，海生館以此為依據建構了化石牆。

海生物種化石的稀有性

古生物死亡之後，能夠形成化石的機率往往低於1%以下，而能夠被人類發現的機率就更加微乎其微，幾乎與中彩券頭獎不相上下。許多著名化石的發現往往都是意外驚喜，最常見的情況是因洪水沖刷，讓原本埋在土中的古生物骨骸化石裸露出地表，引起科學家們的注意進而有後續開挖的行動。不僅如此，並非所有的骨骸都可以被完整的保存下來，許多大型的物種化石都只殘留頭骨或部分肢體骨骼而已。若以骨骼完整率而言，能有60%以上的保全率就足以讓科學家興奮不已，這就是為何完整骨骼架構的發現，能夠引起科學界的重視，因為只有愈完整的骨骸，研究人員們才能有更周詳的證據去支持或推翻以往的推論。

發現陸生物種化石的機率又比海生物種高許多。海洋物種死亡之後就會沉入黑暗不見天日的海底，除非遇到板塊移動將整個海底推出形成陸地，人們才有機會發現海洋生物化石。自侏儸紀公園電影引發恐龍熱之後，雖然引起大眾對化石的好奇，但仍以陸生物種為主，尤其是大型恐龍的化石更是眾人目光焦點，對於海洋生物的化石仍然陌生。而海洋生物化石也只集中在少數地區出土，如中國貴州或加拿大洛磯山脈的柏吉斯頁岩等處。有趣的是早期的古生物大都是淺海的水生生物，年代都要比陸生種出現的時期提早千萬年以上，且其中多為當今物種的祖先種，對於生命的起源與演化研究佔有關鍵性的地位，所以海生館的化石牆展示的化石群特以海洋生物物種為主，並未展示陸生物種的化石。



【圖2】化石牆依照千層蛋糕的設計，依地質年代遠近排序（最古老的位於底層）。



【圖3】化石牆柱最底部有目前已知最古老的地質年代-前寒武紀



【圖4】鏡眼三葉蟲化石是石炭紀時代的指標性化石之一

訴說物種演化變遷的故事牆-化石牆

造山運動過程中被推高的地層，往往裸露出層層疊疊不同地質年代的沉積層，隨著時間的推移，山石的風化作用將深埋其中的化石漸漸釋出。最早發現蛇頸龍殘骸的英國女孩就是海邊撿拾化石時，無意中撞見露出砂土蛇頸龍的化石，震撼當時的考古界。因為海洋爬蟲類的化石，鮮少被發現且又能夠保存的如此完整。

海生館化石牆以千層蛋糕般的顏色，鮮明的將每一個地質年代分層清楚標示出來(圖2)，每一分層即代表一個地質年代，雖然實際上每一個地質年代的時間長短不一，然

因展示空間有限且為顧及展示美學的效果，在展示效果與科學性的雙重考慮之下，讓化石牆兼具科學之真與藝術之美，因此只能將整體地質年代平均分配成相同大小等分(圖3)，完整地呈現出海洋生物的演化歷程。

指標化石的價值

每一地質年代都有指標性化石(圖4)，這些指標性化石就是當年的優勢生物種類，可以反映出當時的生態環境，換句話說，只要挖掘到這類指標性化石，就可概略判定化石出土地點的地質年代。這類化石涵蓋多種種類，除了顯示出遠古當代的生物樣貌多樣性之外，亦可藉此推斷物種演化的來龍去脈。化石牆的化石也開放供遊客觸摸，藉此期望拉近遊客與展



【圖5】化石開放觸摸，期望提高遊客參觀經驗。



【圖6】幾可亂真的幻龍仿真化石，象徵海洋爬行類的興起。



【圖7】余光中大師的現代詩為化石牆留下精闢的見解

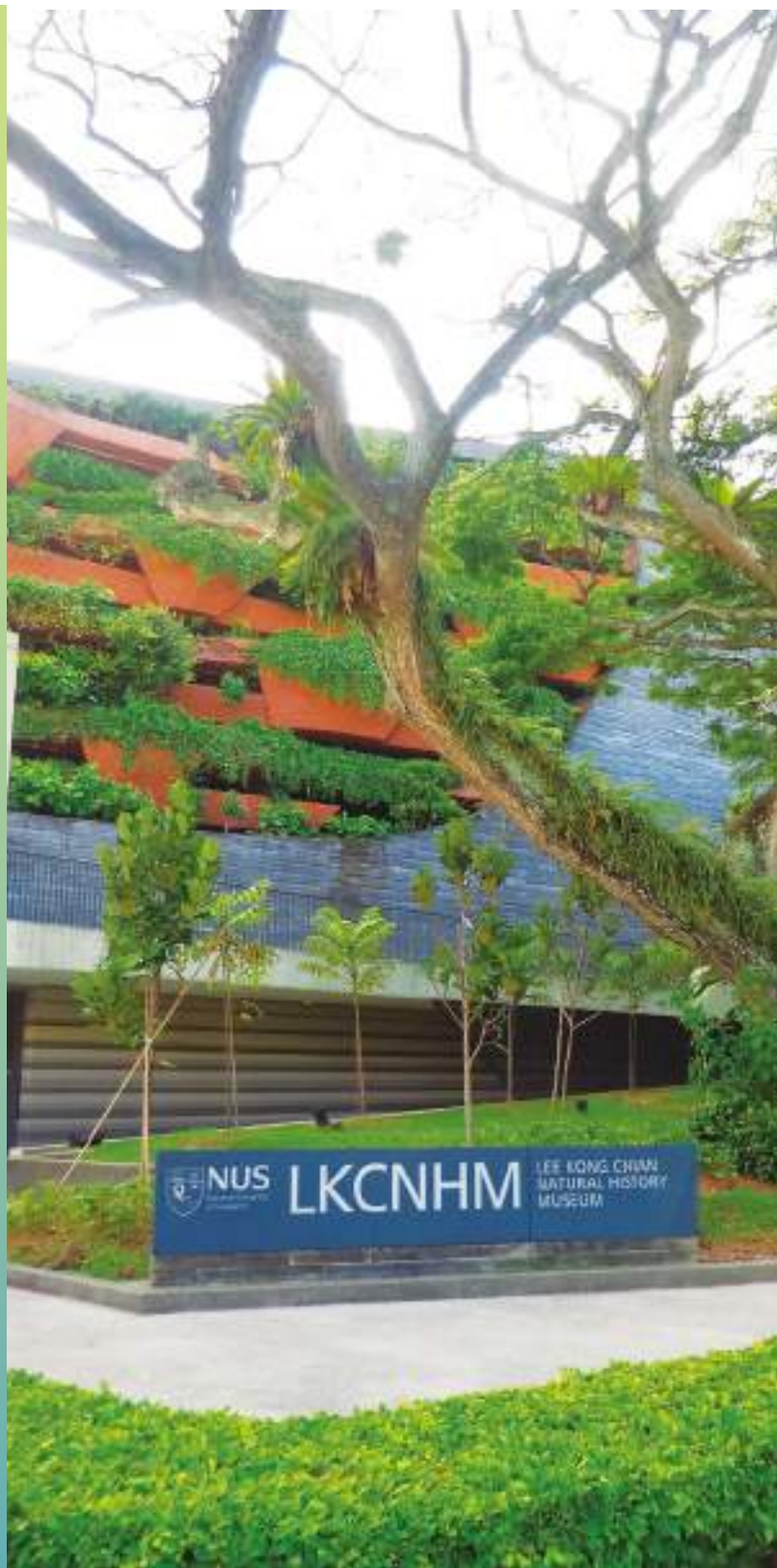
品的距離，帶領觀眾進行跨時空的聯想，增進對演化史的理解以豐富參觀經驗(圖5)。

化石牆的化石並不全是真品，有些是仿真品。化石因稀有性高低而價格落差極大：數量龐大的化石價格親民（如三葉蟲），但大型化石如幻龍等(圖6)，單單一副骨架就有上百萬的身價，而仿真品的價位則相對低廉許多。在有限的經費考量之下，化石展示牆的化石雖仍以真品居多，無奈受於現實，仍有少數為仿真品。不過現代仿真技術頗為精湛，非化石專家難以辨識其真偽，因此絲毫不減展示的效果。

跨時空的懷古之情-余光中的詩

緊鄰化石牆旁有座現代詩牆，是已故作家余光中老師特為本館展示而作的三首大作之一。前兩首結合活體展出與藝術照明的搭配，呈現在臺灣水域館出口的圓形牆面，邀請社會大眾以開闊愉悅的心情，走入浩瀚大海享受深藍世界之美。

懸掛在化石牆旁的作品，則是大師以跨越時空的理念，帶領社會大眾躍入生命的起源，釋放深鎖內心深處的始祖魚，跟隨文學的腳步，重新經歷生物演變的歷程，感受生物大滅絕狂暴無情地衝擊，為千變萬化的生物演變寫上最精簡的註解。這首短短百字之內的現代詩無疑為沉默的化石牆增添了文學想像與旺盛的生命力(圖7)。



海生館研究團隊前進「新加坡」： 「標本製作營隊」紀實

文圖——何宣慶博士——海生館展示組

生物多樣性(BIODIVERSITY)一詞自1986年被提出後，至今已三十餘年。我們知道物種是生物多樣性最基本的單位，而標本則是驗證物種有效性最重要的證物。如何在瞬息萬變的環境下，讓大家了解收藏標本典藏的意義呢？過去海生館已透過各種計畫，在臺灣許多地方舉辦推廣標本典藏的活動，去年(2018年)在新南向計畫的支持下，本館更進一步跨海與新加坡大學共同舉辦「標本製作研習課程」，推廣海洋生物典藏的重要性。

這次主要合作對象為「新加坡大學生物系」以及該大學所屬的「李光前自然歷史博物館」，過去「萊佛士生物多樣性研究博物館」(即李光前自然歷史博物館的前身)與臺灣就有很深的淵源。早在2002年該館的研究人員已跟臺灣的研究人員合作，進行深海生物考察，除了有許多重要發現，更在新館籌建時，另闢一方展示許多來自臺灣的深海魚類，無形中替臺灣做了許多的宣傳，而這些小小的標本，也成為最好的外交大使。

這次的活動為期三天，由新加坡大學生物系的Zeehan Jaffar博士協同舉辦，並於李光前自然歷史博物館舉行，吸引了新加坡國家公園局、博物館研究人員與志工，以及新加坡大學學生等前來參加。本次課程的師資陣容由國立海洋生物博物館、新加坡大學生物系及李光前自然歷史博物館等的研究人員共同組成，提供前來參與的學員們扎實的海洋研究知識。

由於過去該館未曾舉辦過類似的活動，本館與新加坡大學的第一次合作頗受好評，也有助於提升博物館間的國際交流。

在活動進行前，筆者與館內的夥伴提前抵達新加坡，一方面了解當地有哪些現成的樣本可以做為課程教學之用，一方面也滿足研究人員想要多方收集樣本、豐富館藏的企圖心。活動期間，李光前自然歷史博物館的館長Peter Ng、副館長陳瑞熙也親臨會場致意，並分別由博物館研究人員陳旭輝博士、Zeehan Jaffar博士及來自



本館張至維博士示範如何解剖魚類標本，並取出耳石



學員操作顯微鏡，觀察魚類標本及耳石形態



筆者示範解剖及觀察鯊魚



本館林嘉瑋博士介紹螃蟹標本製作



本次營隊師資合影（由左至右，依序為JC Mendoza、陳旭輝博士、林嘉瑋博士、筆者、Khalis、Zeehan Jaffar 博士、林國平先生）



營隊人員合影

海生館的樊同雲、張至維、林嘉瑋博士及筆者共四位研究人員提供不同的課程。

課程的第一天由Jaffar博士介紹標本典藏的重要性，由陳旭輝博士與標本館經理林國平先生向大家介紹李光前自然歷史博物館的標本典藏內容。博物館典藏總共分成三層，分別為「濕式樣本」、「乾式樣本」與「骨骼及化石樣本」。透過課程，學員可以逐一了解不同樣本的保存和安排方式，也可以了解當前最新的標本典藏保存設備，陳博士也在課堂中指導學員標本攝影技巧。而筆者及本館的張至維博士則教導學生辨識魚

類以及動手取耳石，並為學生講解耳石的利用與分析。值得一提的是，這些魚類標本皆由我們從臺灣帶到新加坡，希望藉由課程，讓當地學生更了解臺灣物種的豐富性。

第二天課程的重頭戲則是鯊魚標本的製作與解剖，由筆者示範如何剝下鯊魚皮來作為教育展示用的樣本，並藉由觀察，教導學員們辨識鯊魚的各個器官及其功能。參與學員也練習標本製作的過程，學員們都被分配到一隻由臺灣帶來的新鮮樣本，並藉由鑑定、取肉、展鰭等步驟，實際應用課程中介紹的生物學、魚類演化等知識，親自體驗製作標本的樂趣與意義。筆者也趁此機會介紹了海生館的標本典藏，分享目前進行的工作重點與未來的目標。

課程的最後一天，則由館內樊同雲博士指導學員如何鑑定珊瑚與保育。珊瑚是海生館的研究重點之一，樊老師利用新加坡本地的珊瑚樣本，指導學員如何鑑定珊瑚骨

骼，以及講出自己對珊瑚保育的看法。除了珊瑚外，海生館林嘉璋博士也教導學員們如何鑑定螃蟹並製成標本，課程結束後，每個學員最後都可以帶回一隻由他們自己親手製作的螃蟹標本。

短短三天的營隊很快就結束了，在課程中學員們對於能親手製作標本感到非常興奮，透過親身體驗，讓他們更加認識標本對於博物館的意義與重要性。透過這次的交流，也讓學員們認識海生館，並且期待在未來有機會造訪。

筆者由這次營隊課程體驗到科學無國界，藉著博物館間的合作舉辦跨國的活動，可以有效進行科學與文化的交流，讓大家知道臺灣是一個友善及美好的國家，也讓我們國際友人知道臺灣在科學研究上的軟實力，透過此次成功的博物館外交，期望不久的將來有更多的國際合作。





海生館首場深海探勘 直播活動—用科技解密臺灣「內太空」

資料提供—蔡宗泓—海生館 展示組 計劃專員
採訪撰文—王玠文—海生館 出版中心

大廳銅雕區架設200吋之電視牆（照片提供：蔡宗泓）

神秘的海洋，是地球的內太空，而深海探勘，則一直是海洋科學家們的夢想。這些年隨著科技進步，各種幫助研究人員實現探測的秘密武器也被研發出來，而ROV (Remotely Operated Vehicle)也是其中之一，其中文名為「水下遙控無人載具」，可以克服水下壓力，讓研究人員可以更安全、更有效率的探索深海。

國立海洋生物博物館(以下簡稱海生館)在7月24日就與台灣海洋科技研究中心以及公共電視一同合作，舉辦了首場「深海探勘直播活動」，將勵進研究船ROV於東北角深海探勘的影像，以即時直播的形式

呈現給大眾，帶領現場民眾深入臺灣東北角外海一窺南沖繩海槽的樣貌。活動當天也邀請了教育部終身教育司顏寶月副司長、台灣海洋科技研究中心王兆璋主任、中山大學徐詠斌副教授、海科中心郭芳旭探測長、墾管處、核三廠廠長江明昆以及東港高中郝靜宜校長與師生等嘉賓一同參與。並由海生館的張至維與林嘉瑋博士，於現場進行同步座談，與參與來賓分享深海探索的親身經驗，以及臺灣在深海探勘領域的研究和科技發展。

勵進研究船是臺灣最大最新的研究船，其配備的ROV屬於深海工作型，最深可下潛到3000公尺，並且有高畫質攝像機與機械手臂，可

有效回傳海底影像和蒐集深海樣本，提供研究人員進行後續分析。海生館魚類分類學專家何宣慶博士也隨此次勵進研究船出海，以幫助分析ROV所回傳的生物影像和樣本，並即時提供相關資訊。

近年來海生館在教育部「大博物館計畫」協助下，除了升級雲端服務，將多年來蒐集的近3萬張照片、2000多部影片放上雲端與民眾共享，也添購ROV探勘周邊淺海的生態環境，計畫未來在展場內和官方影音平台直播，藉由高畫質影音直播營造讓民眾不用潛水也能探索海洋，拉近民眾與奧秘海洋的距離，朝「智慧博物館」目標邁進。此次活動中，海生館也特別在展場銅雕區架設了200吋的電視牆，讓大眾也可以同步觀看直播內容，並將活動即時呈現在官方網站、臉書與Youtube上，希望將這場活動做為試水，在未來將海底直播當作定期展出項目。活動現場也展示了海生館的ROV，並邀請參與嘉賓與學生們體驗操作。

海生館近年積極發展ROV在100公尺深的海底景觀影像蒐集和採樣，並陸續在官方影音平台試辦海底影像直播，未來計畫加入研究人員訪談，讓民眾能更了解海底生態的奧秘，並且與工研院合作「無線水下傳輸技

術」，利用光通訊傳輸原理，以光束作為介質，不需電纜，直接接收傳送高畫質的水下視訊影像，讓水下直播更快速便捷。

海生館計畫明年推出「海洋科技探索展」，藉由展覽展現人類在深海探測的發展與革新，期待將這次活動做為引子，在未來與海洋科技研究中心等單位進行更多合作，一同為提升臺灣海洋文化盡一份心力。



活動嘉賓合影(由左至右)：海生館副館長陳德豪、核三廠廠長江明昆、海生館館長陳啟祥、台灣海洋科技研究中心主任王兆璋、教育部終身教育司副司長顏寶月、海景世界股份有限公司董事長鄭宜芳。(照片提供：蔡宗泓)



直播活動現場(照片提供：海生館出版中心)

許我一個不塑海洋 親海減塑嘉年華暨

海洋科普閱讀推廣活動報導

文圖 | 蔡瑋芳 | 車城國中教師 屏東縣環境教育輔導團團員



攤位活動-微型淨灘，小朋友用鑷子挑出沙堆中的塑膠碎片再用放大鏡觀察。

教育夥伴 攜手發揮影響力

近年因為人類的情性與浪費，造成日益嚴重的塑膠汙染，縱使政府日前推出了減塑政策，但人們過度依賴塑膠用品的惡習，一時依然難以校正。本著教育大眾與宣導減塑的初衷，「屏東縣國中小學環境教育輔導團」與「車城國中」、「國立海洋生物博物館」、「國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心」今年首度攜手合作，邀集當地民間非營利單位共同辦理「許我一個不塑海洋—親海減塑嘉年華暨海洋科普閱讀推廣活動」，藉由影像與藝術結合，營造讓遊客體驗塑膠廢棄物入侵海洋的情境，期望參與民眾能將減塑的思維落實到日常生活行動之中。

邀集民間團體 共推減塑思維

活動以輕鬆有趣的方式宣導海洋減塑議題，讓參與者帶著到海邊遊玩的心情，反思人類所造成的海洋塑膠汙染問題。

墾丁國小海洋教師陳淑芳在現場提供各式各樣的海洋廢棄物與攝影作品，車城國中師生也藉淨灘活動蒐集來的塑膠、玻璃、漁網等廢棄物製成藝術品，希望藉由創作呈現海洋汙染的情境，賦予海洋垃圾新的生命力。

環保攤位區塊，有邀請長期關注減塑議題並推動日常生活減塑行動的「主婦聯盟」，以及在地深耕生態環保的



寄居蟹成家專案，將貝殼做上標記，之後再放到海邊給寄居蟹使用。

「後灣人文與自然生態保育協會」進行寄居蟹成家專案之活動，並特別邀請「紅氣球書屋」設計海廢藝術動手做活動。

「屏東縣環境教育輔導團」的團隊教師在活動攤位推廣以麻繩編織的飲料杯提袋來替代塑膠袋，並邀請遊客進行手繪海洋明信片創作，將親海減塑的理念傳播給各地的親朋好友。除此之外，活動當日亦邀請「摺學主義」講師教授海洋動物摺紙，讓減塑的活動更能夠在生活中實踐，達到寓教於樂的效果。

多元活動 豐富遊客體驗

活動現場展示了許多海邊撿來的塑膠玩具，藉由這個機會向來海生館參觀的兒童們宣導珍惜資源，才不會讓心愛的玩具淪為海洋廢棄物。

海生館也設置「微型淨灘」攤位，讓參訪遊客體驗從沙中挑選出塑



攤位活動-主婦聯盟調查民眾最常使用的一次性用品。



許多的塑膠玩具成為海洋廢棄物。

膠垃圾、運用放大鏡觀察細微的塑膠碎片，並且逐一檢視生活裡常用的塑膠種類，省思這些塑膠對海洋造成的危害。

「海洋教育中心」也在現場設置了科普繪本閱讀攤位，藉由推廣海洋閱讀，希望透過書本知識來傳播守護海洋的共識。

海洋減塑是全球化的重要議題，臺灣身為一個海島型國家，更容易受到海洋汙染的衝擊，因此無論在政策推動或是民間推廣都刻不容緩。感謝所有單位與夥伴在這場「許我一個不塑海洋」活動中的付出，希望藉由此次的活動，可以輕鬆有趣地傳達尊重海洋的理念，讓更多人藉由日常生活中的環保行動，一起守護我們共有的海洋！

2019年9-11月科教活動



108年度國民中小學教師週三聯合進修之「Seaslugs GO！尋找海中的神奇寶貝」

日期 | 2019/9月~11月

對象 | 臺中至屏東地區對海洋生物感興趣之國小教師

地點 | 已申請本計畫之臺中至屏東地區之國民小學

報名 | 20場次，約40人/場，由申請學校處理報名事宜

承辦人 | 科學教育組 林小姐08-8825001 #5511

手機遊戲《Pokemon Go》風靡全球，讓經典動畫「精靈寶可夢（神奇寶貝）」再度成為熱門話題，其實對於潛水愛好者和海洋生物研究者來說，在臺灣海邊或潮間帶就有機會見到真實版的皮卡丘！這個長相與皮卡丘相似的生物，名為「太平洋多角海蛞蝓」，牠們鮮豔的外表與可愛的移動方式吸引許多潛客的目光。

本次活動將搭配館內設計的「海蛞蝓行動教具箱」以及專書《七彩海蛞蝓》，帶領教師們進行一場海中神奇寶貝的探索之旅，以及說明未來申請教具箱用於教學上的方法。

查看
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>



旗津貝殼館之「珊瑚特展」系列科教活動

日期 | 2019/09/21、10/19、11/09、12/14

對象 | 貝殼館入館參觀民眾

地點 | 高雄市旗津貝殼館

報名 | 4場次，每場次限量手作課程，現場報名參加

承辦人 | 科學教育組 林小姐08-8825001 #5511



「珊瑚」是海洋中非常奇妙的生物，對於生態環境扮演重要的角色，因而被稱為「海中的熱帶雨林」，然而由於人為的破壞、全球氣候的變遷，造成野外珊瑚生態岌岌可危，引起全球的重視。今年本館與旗津貝殼館合作「珊瑚特展」，藉由本展覽可以讓民眾認識珊瑚進而了解保育珊瑚的重要性。

為了讓民眾更加認識珊瑚的奧秘，此次展覽搭配科學教育活動，透過教學解說及動手做等體驗，向民眾傳遞珊瑚相關生態知識，並進一步激發遊客守護海洋環境的意識。

愛海減塑「護海龜」—小琉球海龜保育活動

日期 | 2019/9月~11月

對象 | 對環境保育有興趣之民眾

地點 | 小琉球花瓶岩前

報名 | 8場次，人數不限，現場免費報名參加

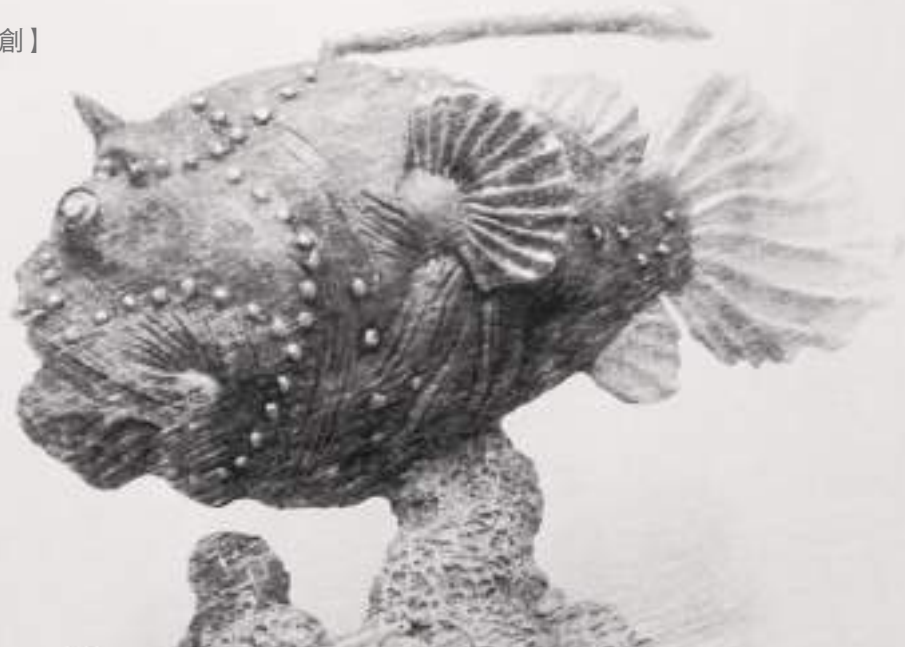
承辦人 | 科學教育組

黃柏鈞08-8825001 #5518



小琉球是遊客夏日必去的消暑勝地，在這裡，你能看到世界上七種海龜之一的綠蠵龜！因周遭環境充滿海藻、海草，因此綠蠵龜們特別喜歡聚集於此。當我們浮潛、潛水時，常常能夠看到海龜在你身邊悠游！

今年度9月至10月，海生館與屏東縣政府將於小琉球辦理「海龜保育推廣活動」，歡迎來參加講座了解海洋保育知識，讓這次旅遊低碳、愛海洋，並且能夠守護海龜唷！



Anglerfish

黑暗中的一盞明燈—— 燈籠魚

文圖—楊寶貴—海生館 產學中心

鮫鱈魚，俗稱燈籠魚，又名琵琶魚，是鮫鱈目 (Lophiiformes) 魚類的通稱，屬於硬骨魚類，生存範圍極廣，世界各大海洋的淺海與深海均有分佈。

鮫鱈魚十分擅於偽裝，大多數潛伏在海底，不善於游泳，可倚靠胸鰭或腹鰭爬行，而從牠們身體周邊許多的皮瓣，常能幫助牠感知周遭環境與獵物接近，有保護與獵食的功能。

部分居住在深海的鮫鱈魚有個特別之處，頭頂前方有一根由第一背鰭演化而成的釣竿，釣竿末端有一個餌球內有許多發光菌，能藉此發光，進而吸引其他小型生物靠近，也因這個特別且獨特的功能，英文便被稱為「會釣魚的魚」(anglerfish)，而釣竿末端有亮光則是貌似元宵節時的燈籠，也因此被稱為「燈籠魚」。

「永保安康」是大家耳熟能詳的吉祥語，有著祝福對方永遠平安、健康的美好寓意。海生館產學中心禮品店以「安康」「鮫鱈」的諧音，設計了以鮫鱈魚為主題的文創商品，如精品擺飾、手提袋、布偶公仔、布偶鑰匙圈、T恤等，無論是送禮或自用都很適合！歡迎來海生館時，順道在大廳左側或二樓特展區的官方禮品店挑選哦！好消息！海生館官方文創電子商城已上線，也可線上選購哦！





鮫鯨魚珙瑯鑲鑽文鎖

售價：1580元
 產地：臺灣
 材質：鉛錫合金/奧地利水鑽
 尺寸：12cm*12cm*6cm
 顏色：藍/紫/棕



鮫鯨魚T恤

售價：(大T)390/(童T)350元
 產地：臺灣
 材質：棉質
 顏色：黑色



鮫鯨魚手提袋

售價：(大)360/(小)250元
 產地：臺灣
 材質：帆布
 尺寸：(大)20cm*10.8cm*25cm
 (小)18cm*9cm*19.5cm



鮫鯨魚布偶/鮫鯨魚布偶鑰匙圈

售價：260元/150元
 產地：中國大陸
 材質：聚酯棉/剪毛絨
 尺寸：16cm球狀/3.5吋
 顏色：藍/橘
 藍/橘/粉



凡加入「奧秘海洋之友」，並於活動推廣期間(即日起至2019年11月30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
<input type="checkbox"/>	《海鮮的真相》	定價 420 元	336 元，另外加郵資 <input type="checkbox"/> 1-3 本 (郵資 80 元) <input type="checkbox"/> 4 本 (郵資 130 元) <input type="checkbox"/> 5 本以上免運費	_____ 本
<input type="checkbox"/>	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。

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10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&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 王玠文 電話：(08)8825001#5046，並註明「投稿 海生館館訊」，或以電子郵件發送至wangchiehwen@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

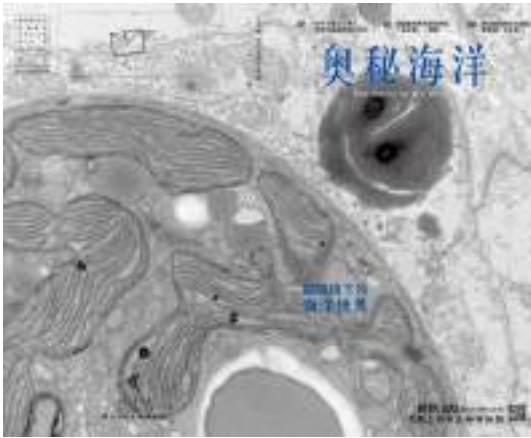
參觀票價

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。



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／吳曜如、陳汶珍、陳德豪
 執行編輯、企劃／雷思瑜、王玠文、林君寧、曾子橙
 館訊編審委員會／王立雪、朱育民、李宗賢、林君寧
 林嘉璋、吳曜如、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)
 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9-10月份
 GPN：2009105979



《奧秘海洋》部落格 奧秘海洋IG

文／總編輯

顯微鏡下的海洋世界

想看看肉眼所不能見的海洋世界嗎？本期《奧秘海洋》特邀海生館科學家，藉由光學、螢光及電子顯微鏡，帶您一窺海洋生物真實又奇幻的顯微世界，包括超越希臘神獸喀邁拉(chimera)的動植物合體生物(p.4)；具有鬼斧神工的結構，比瑞士鐘錶精密千百萬倍並能散發酷炫螢光的珊瑚細胞(p.6-9)；奇形怪狀宛如來自外太空，還顛覆想像竟能自由游動的海洋"植物"細胞(p.12)；以及那令人作嘔又討厭的魚類單細胞病原體(p.16)。這些超乎想像的海洋顯微世界，不僅讓我們開了眼界，其中更蘊藏諾貝爾獎等級的研究題材，靜待開採。科學探究的素養並非科學家的專利，人人都可以培養，若有興趣，不妨就從自己動手作開始！(p.20)

《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，一起來關心海洋研究與保育！

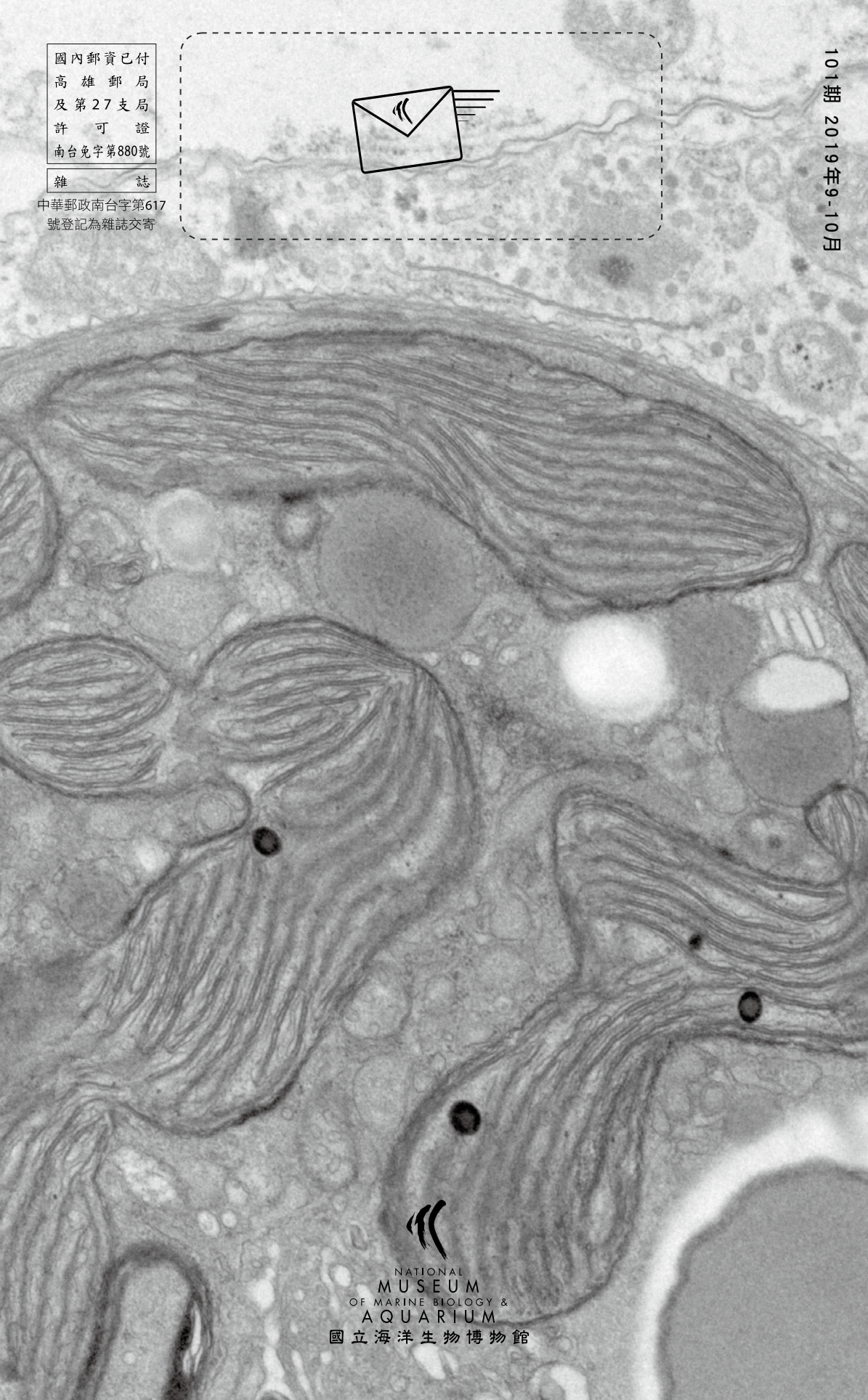


掃描我加入
《奧秘海洋》之友

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



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