臺灣海洋教育中心
Taiwan Marine Education Center
高中海洋教育新知 NEWS/007
海洋篇章

和老祖宗聊聊天

—古人眼中的寄居蟹

國立臺灣師範大學科學教育研究所博士
新北市橫山國小/李弘善老師

寄居蟹，近來因為背負塑膠製品或路殺事件而屢屢見報，成了海洋環境教育議題的明星物種。筆者就讀小學的七零年代，小販常常在校門口兜售寄居蟹，方便飼養且價格平易的狀況下，教室的小男生幾乎人手一蟹。以棲地來區別，寄居蟹分成海洋性與陸棲性兩大類，前者無法脫離海水生活，後者則歸於陸寄居蟹科（Coenobitidae）。陸寄居蟹大部分時間離開海水，甚至爬行到距離海邊甚遠的丘陵，筆者就讀的高雄市中山大學男生宿舍餐廳，彼時陸寄居蟹拖行蝸牛殼引起的清脆聲響，讓人印象深刻。寄居蟹從卵到小蟹，需要經過無節幼蟲（nauplus）、水蚤幼蟲（zoea）與大眼幼蟲（megalop）等浮游期，然後才從海水沉降到底部，找尋細小螺殼居住。這個精彩的過程，大部分的人無緣窺見，因此會把腹足綱的海螺與寄居蟹混為一談，也不難理解。筆者在教學的過程，不少學生甚至教師，都以為海螺需要換殼，或以為爬行迅速的寄居蟹就是海螺。在科學昌明的現代，眾人對寄居蟹的概念若此；在古人眼中，寄居蟹到底是怎樣的動物呢？以下分享古人對於寄居蟹的解釋，並嘗試分類說明。

圖一：海洋性寄居蟹

古人對寄居蟹的概念

雖然古代中原文化距海遙遠，但是古人對於蝸牛和蛞蝓之類的軟體動物並不陌生，一來是陸地環境可見，二來是藥用。晉朝郭璞的《爾雅注疏》，解釋《爾雅．釋魚第十六》的「蚹蠃」，就是蝸牛。南北朝陶弘景在《本草經集注》進一步解釋蝸牛的樣貌：生山中及人家，頭形如蛞蝓，但背負殼爾.....海邊又一種，正相似，火炙殼便走

本報著作權屬於國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心所有，禁止未經授權轉貼或節錄

出，食之益顏色，名為寄居。由此可見，至少在南北朝時期，以經有人看出寄居蟹是一種找螺殼棲身的動物，和原本螺殼內的軟體動物肉體有所區別。誠然，以現代的科學水平來看，掌握寄居蟹和螺蚌的差異並不困難；但是古人受限於地理空間，也不懂得無脊椎動物的生殖過程，看到或聽到外頭是螺殼、殼內是小蟹的動物，自然引發許多另類的概念。以下分成三種概念整理如下：

圖二：海螺，和寄居蟹長相大不相同。

寄居蟹是棲身在螺殼中的生物

此類說法，主張寄居蟹與海螺是彼此獨立的個體。三國吳國萬震所撰的《南州異物志》，稱這樣的動物為「寄居之蟲」：入空螺殼中戴以行；火炎之，乃出走，始知其寄居也。《本草綱目．介部》則引述陳藏器[1]描述寄居蟲的特性：寄居在螺殼間，非螺也。依照這樣的說法，寄居蟹找空殼來棲身，顯然與海螺不同。明末清初的屈大鈞，在《廣東新語》特別指出：以佳殼或以金銀為殼，稍炙其尾，即出投佳殼中，海人名為借屋。「借屋」這兩字用得傳神，明確表達「寄居」的意涵；文中稍後更提到：稍長更擇巨殼遷焉，更呼應「寄居」的想法，相當符合實際科學原則。王世懋的《閩部疏》[2]也點出寄居蟹居所的由來：寄生最奇，海上枯蠃殼存者，寄生其中，載之而行，「枯蠃」當指沒有生命的螺，形容得貼切。

1. 唐朝中藥學家，編撰《本草拾遺》。
2. 王世懋（1536-1588）的《閩中疏》，是記載明朝閩中山川、風土、鳥獸的筆記小說。

寄居蟹與海螺分享螺殼

此類說法與上述說法有異，認為寄居蟹與螺殼的主人（海螺或鸚鵡螺）有著共享螺殼的關係。唐朝段成式的《酉陽雜俎》，提到海螺洞戶開啟時，寄居蟲才能外出覓食，且必須在螺殼密閉前快速返回：常候蝸開出食。螺欲合，遽入殼中。晉朝文學家庾闡就有「鸚鵡內游，寄居負殼」的傳世名句。南朝劉叔敬的《異苑．卷三》描述鸚鵡螺和寄居蟲共享螺殼的畫面：

鸚鵡螺似鳥形，故以為名，常脫殼而游。朝出則有蟲類如蜘蛛，入其殼中。螺夕還則此蟲出，生動的描繪出寄居蟹與鸚鵡螺輪流使用螺殼的場景。

寄居蟹與海螺互相轉化

發行：國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心　地址：基隆市中正區北寧路2號(綜合三館三樓)　電話：(02)2462-2192分機1249
本報著作權屬於國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心所有，禁止未經授權轉貼或節錄

北宋的傅肱著有《蟹譜》，為世界第一本螃蟹的專書，在卷下提到「螺化」這個有趣的現象：海中有小螺，以其味辛，謂之辣螺，可食。至二、三月間，多化為蜚蝑。今人有得螯跪[3]半成而尚留殼中者，此其證也。「化為蜚蝑」，表示螃蟹直接轉化為另種動物，此類說法就是「化生說」。清朝的聶璜更是「化生說」的忠實信徒。他在《海錯圖》[4] 第四冊介紹响螺[5]，特別強調：海中之螺不但小者能變蟹，即大如响螺亦能變，但不能離螺必負螺而行，蓋其半身尚係螺尾也。海人通名之曰寄生，不知變化之說也，還不忘提醒大家：海邊的民眾居然稱這種生物是「寄生」，都是因為不曉得「變化之說」的關係。

圖三：陸寄居蟹棲息在空螺殼，在沙地拖行的軌跡

3. 古人稱蟹腳為「跪」

同頁除了介紹响螺，還介紹另一種螺—香螺[6]，且引述朋友吳日知對該螺的描述：至老亦有變而為蟹者，人亦稱蟹螺。聶璜舉出八種海螺化為寄居蟹的實例[7]，並再次強調「化生說」。他更點名陶弘景提出火炙殼便出走……名為寄居的論述，是誤導視聽的主因：世之執寄居之說者，多為陶隱居之說所誤。陶隱居蓋未親歷邊海也。其說著之本草，以訛傳訛，竟以化生之螺為寄居，誰則辨之？陶弘景自號「華陽隱居」，聶璜主觀認定，這位中醫巨擘因為沒去過海邊，才造成以訛傳訛的現象，殊不知自己才是謬誤的一方。

4.《海錯圖》起繪於康熙六年（西元1667年）、完成於康熙三十七年（西元1698年），目前三冊存於大陸北京故宮博 物院，一冊在臺北故宮博物院，存於臺北的即本文所稱的「第四冊」。

5. 依照聶璜所繪的响螺外形，其實就是臺灣俗稱的香螺。

6. 依照殼形和螺肉（錦文），應該就是臺灣俗稱的椰子螺。

7. 白螄、青螄、鐵螄、黃螺、簪螺、蘇螺、辣螺以及角螺等八種海螺。

結語

古人居住環境可能離海遙遠，加上交通與資訊流通不便、知識掌握在少數人手中，除非讀書人願意親自到海邊或魚市場考察，還要仔細觀察海洋生物並驗證想法，否則誤謬百出、積非成是，也不足為奇。身處現代的我們，應該以客觀與寬容的角度來看待。清朝的聶璜本身就是飽讀詩書的知識分子，又肯就教於小販、漁夫，歸納分析古籍中的錯誤，且以科學的方式描繪海洋動物，相當難得。不過，因為他深受「化生說」影響，縱使留下精美正確的繪圖，但是描述寄居蟹的觀點，卻悖於科學原則，遠不如三國萬震以及南北朝陶弘景的看法。

「寄居」、「寄居蟲」、「借屋」，都是今稱的寄居蟹。但是，古籍記載的「寄居蟹」，有時反而指其他甲殼動物：李時珍在《本草綱目．介部》指出：居蚌腹者，蠣奴也，又名寄居蟹，並不可食，可見此稱的寄居蟹，居然是雙殼貝裡的豆蟹（pea crab）！看到這裡，你是否同意：讀古書的時候，要三思再下判斷呢？

發行：國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心　地址：基隆市中正區北寧路2號(綜合三館三樓)　電話：(02)2462-2192分機1247
本報著作權屬於國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心所有，禁止未經授權轉貼或節錄

研習活動

2022屏東藍階研習心得分享

臺中市惠文高級中學
蕭碧惠老師

終於有機會參加傳說中由國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心主辦「很硬的」藍階海洋教育者培訓課程，「倍感期待」。因疫情關係本次培訓拆成兩階段，第一階段於六月中旬在屏東國立海洋生物博物館進行三天的實體課程，第二階段於七月初補行另三天的線上課程。主辦單位精心設計各式海洋教育課程，並邀請學有專精的學者與教育人員擔任講師，兩梯次的增能下來，對於參與培訓的老師們就像吃了大補丸般，海洋知能功力大增，而我這剛加入海洋教育種子教師 2 年的菜鳥，更是拓展不少知識與眼界。

以三天的實體課程而言，研習包含: 聯合發展目標—台灣的因應和挑戰、臺灣近岸海底地形與地質條件、海洋生物、海洋保育、海洋教學示例與研發等，每堂課知識含量都超級高，三整天灌下來，腦容量簡直快要爆炸。

海洋教育中心邀請的師資真的都很棒，有海洋大學邵廣昭教授「聯合國海洋永續發展目標在台灣的實踐」；屏東海生館陳勇輝研究員的「海洋分類」的要領，帶來實際的題目讓我們操作，自己動手作分類，才真正體認分類的困難與重要、百大創新教師新北市橫山國小李弘善老師講解的「我如何帶領小學生做科學探究」、「其他國家的海洋教學」、以及「英文海洋教學繪本」，貫串這三個重點，讓我再未來教學上有更重要的認識與感觸；另外中山大學張詠斌老師的「海洋地質學」，讓我對幾千年的海洋地質研究人員有更崇高的敬佩，雖然研習內容較偏向海洋相關的自然科學知識，對我這社會科小白來說，很多內容無異是「天書」，然我還是睜大好奇與探索的眼睛，認真聽講，整場研習還是帶給我許多之前未曾碰觸的海洋科學知識，從而也擴展自己的知識廣度，收益良多！尤其，講師們對於海洋教育的熱忱與使命感，更是讓我動容，更加深切體會海洋教育一直以來倡導的中心理念「親海、知海、愛海」！

發行：國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心　地址：基隆市中正區北寧路2號(綜合三館三樓)　電話：(02)2462-2192分機1247
本報著作權屬於國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心所有，禁止未經授權轉貼或節錄

各課程中，與自身的公民專業較為接近的部分當屬邵廣昭教授的『聯合國永續發展目標—台灣的困境與挑戰』。從教授講述的內容，擷取幾點發現與增能，不僅讓我眼界大開，也為日後相關環境永續議題教學，增添不少素材與資源。重點摘錄如下：

1. 有關海洋生物多樣性方面，從每年一期的生物多樣性調查資料可以發現，目前生物多樣性的保育效果不佳，其中海洋生態中尤以珊瑚的消失速度最快。因此有學者開始以『生態經濟學』角度，估量海洋生態系的整體潛在經濟價值，看可否增強保育誘因。此外，以往的研究與保育較重視瀕臨消滅的物種，如綠蠵龜、白海豚等。但近年國際較新趨勢則是致力於『海洋保育區』的規劃，企圖從海洋生物棲息地保護做起，將海洋生態環境維護好，海洋生物自然會回歸與繁衍，此乃最根本的永續方法。目前海洋法公約規定各國至少須以經濟海域的10%劃為海洋保育區，此區域內禁止各種漁業活動。然而台灣的相關法規卻未落實，過去漁業署甚至以領海作為計算基準，一者規避南海爭議，二者也避免得罪漁民，計算結果台灣的海洋保育區比例雖然很大，但卻不免有投機之嫌。目前相關業務轉至海保署，則改良以12浬+12浬的範圍作為『鄰海區』，較之前稍有改善，但仍與國際標準相差甚遠。所幸目前綠色和平組織與海保署積極推動『海洋保育法』，一旦法律三讀，即可依法有據，再擴大海洋保護區範圍，且有更充裕的經費與人力，可執行更多海洋保育行動。

2. 台灣目前海洋生態保育的困境，從政府政策角度分析，呈現各單位多頭馬車，且互不聯繫，甚至互踢皮球的狀態，因此保育政策效果不佳。如海底生物分屬漁業署與海保署兩個單位，職權區分標準為前者負責經濟魚類，後者負責其他魚類。然問題是魚類資源與屬性並非以經濟價值來二分，教授對此還幽默地說：『是否為經濟魚類，由廚師決定。』這個笑話傳神又諷刺。再談海岸管理分面，法規分為海岸保護與海岸防護兩部份，但權責機關經濟部水利署多只做後者，如修補海岸防波堤、消波塊等，前者的作為卻闕如，以致未能完善進行海岸相關保育。環境保育應該是跨部會共同負責與合作，然卻也形成三個和尚沒水喝的狀態，各部會分工更加不清、彼此更容易相互卸責。

整個演講過程，滿滿的知識，不僅讓我認識海洋生態保育的國際趨勢，了解台灣當前的問題與挑戰。此外，邵教授孜孜不倦為海洋生態長期努力的精神，更是令人感佩，也更加強化自己對海洋保育的信念。

【後記】

除了硬梆梆的理論課程，學員們也熱情的在課後自動加場。好不容易舟車勞頓到

發行：國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心　地址：基隆市中正區北寧路2號(綜合三館三樓)　電話：(02)2462-2192分機1247
本報著作權屬於國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心所有，禁止未經授權轉貼或節錄

屏東，當然得要把握機會，好好進行「實地踏查」。所以第一天研習結束，大夥兒相揪一起散步到附近的後灣海域，欣賞唯美的海上落日。第二天傍晚，則轉場來到附近

的龜山，進行小小的登山健行。幾天下來，學員們從原本的陌生，到後來的熟稔，除了上述加開的兩場活動外，大家在民宿內的零食與『麥芽氣泡飲』(恩，請自行聯想，你懂的！)更是關鍵的觸發劑，在天南地北的暢聊下，彼此的距離更靠近了。可能因為同樣愛海的關係，學員們的特質也有著海洋的開放與包容，短短幾天相處，一起共譜愉快又不失知性、歡樂又帶些樸實的愉悅樂章，這樣的氛圍，我好喜歡!

發行：國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心　地址：基隆市中正區北寧路2號(綜合三館三樓)　電話：(02)2462-2192分機1247
本報著作權屬於國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心所有，禁止未經授權轉貼或節錄

臺灣海洋教育中心
Taiwan Marine Education Center

海洋新知

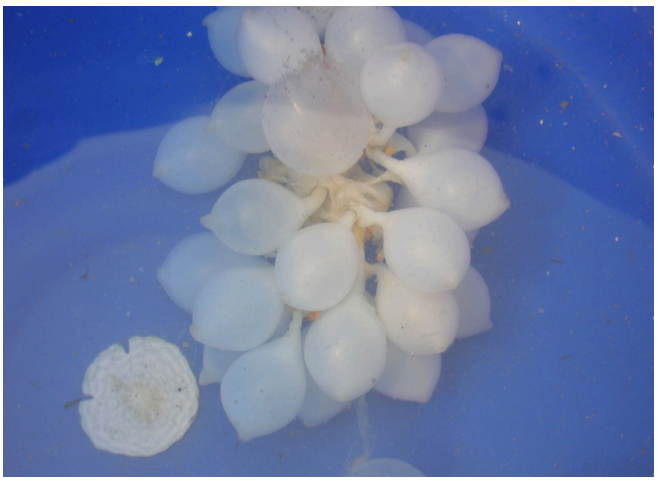
海中泡泡蛋－頭足類卵之形態簡介

社團法人台灣海洋環境教育推廣協會/林雋硯

記得第一次邂逅頭足類的卵，是十多年前在高雄港沿海做環境評估，漁船底拖網起網分類漁獲的那一刻。當時還不知道網中這些數量達上百顆、五塊錢大小、檸檬形狀、半透明且飽滿的顆顆卵粒是什麼（圖一）。透過近距離觀察，透過半透明的卵膜卵鞘，看到了裡頭小小的烏賊胚胎體胴時而些微起伏，時而翻滾旋轉，驚訝地看著牠正在呼吸！新生命正準備誕生！研究的熱情與火花瞬間迸發：我想多了解牠們！當下那一刻，讓我對頭足類的熱情從過去延續到現在與未來。

頭足卵的構造與胚胎孵化機制

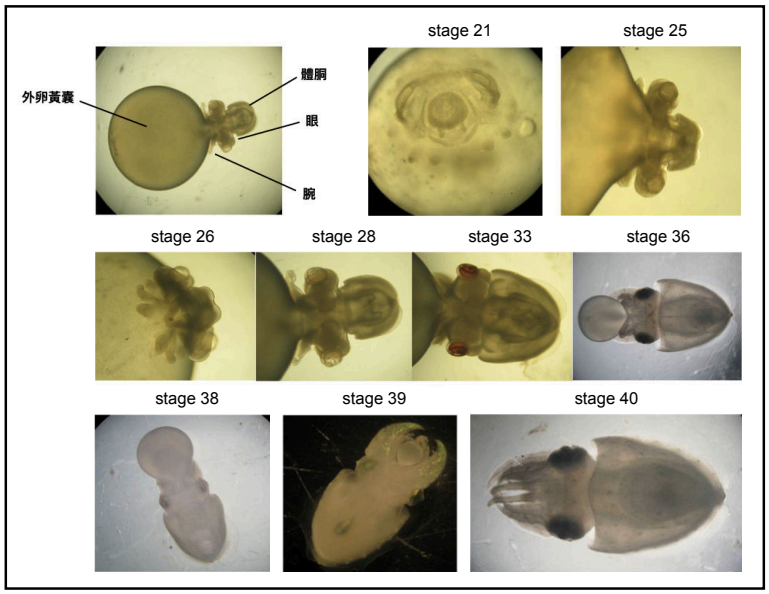
卵的組成可分為三部分：受精卵、卵膜與卵鞘。受精卵包含了胚胎與提供胚胎養分的卵黃所組成，當胚胎在發育的時候，卵內空腔會填充海水，卵會隨著時間膨脹而越來越大。此時卵膜扮演著非常重要卵內與卵外通透的角色，一邊將多餘的代謝物由卵內排出，一邊也讓富含氧氣的水體進入以維持胚胎的存活與生長。而卵鞘則是扮演著保護卵的任務。不同於一般受精卵的碳酸鈣質硬殼，頭足類由多醣與醣蛋白構成的卵鞘顯得柔韌且有彈性。卵鞘由頭足類雌性體內的纏卵線 (nidamental gland) 所分泌。目前研究認為，當雌性排卵後卵經過該腺體，將被所分泌的卵鞘層層包裹給保護起來。剛分泌出來的卵鞘是帶有黏性的，而接觸到海水後則會像膠體一般凝固並變得柔韌。令人驚訝的是，筆者個人觀察，除了細菌可緩慢分解這些卵鞘外，還沒有看過其他海洋生物有辦法消化這些卵鞘的！曾經，我們餵實驗缸裡的狗鯊吃花枝卵，隔天狗鯊將卵鞘們原封不動地排遺了出來！讓全實驗室的人皆嘖嘖稱奇。



（圖一）環評採樣底拖到的虎斑烏賊卵團。

發行：國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心　地址：基隆市中正區北寧路2號(綜合三館三樓)　電話：(02)2462-2192分機1247
本報著作權屬於國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心所有，禁止未經授權轉貼或節錄

另外，觀察卵胚胎的發育過程，其實是非常有趣的！頭足類的卵胚胎屬於端卵分裂，也就是胚胎個體會在卵的其中一側發育出眼睛、身體、腕....等構造。當發育成型時，個體的頭部會連接著圓球狀的卵黃，就像是每個胚胎們都吸著一個奶瓶一樣。隨著“奶瓶”越來越小，也就代表胚胎無論是組織、器官與神經皆逐漸發育完全，準備要孵化了（圖二）。當胚胎發育來到準備孵化的最後時期，在這些個體們體胴末端會發育出一個腺體，該腺體稱之為 Hoyle organ。在胚胎孵化時體胴末端會緊緊抵著卵膜，此時該構造會分泌水解酵素，瞬間卵膜與卵鞘會被溶出一個洞，頭足類小寶寶就誕生了！

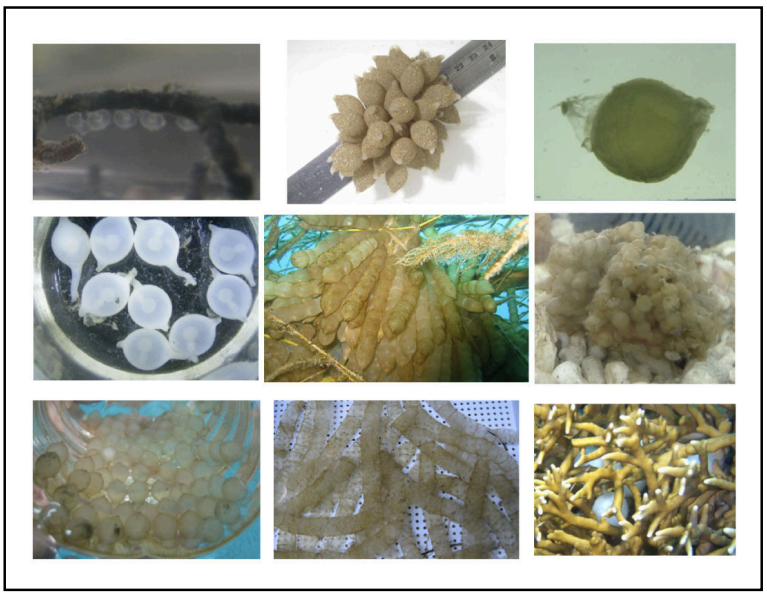


（圖二）虎斑烏賊各時期胚胎發育照片。

頭足卵的各種外型與親代產卵基質選擇

不同種類的頭足類所產下的卵外觀相差非常的大（圖三）。章魚的卵串，多像是一條條鏈狀的葡萄；烏賊類的卵，外觀多為檸檬型、單一卵鞘內只有一顆卵的樣式；槍魷類則多是一條卵鞘內有數百至數千顆的蛋，密密麻麻的聚集在一起。但槍魷類中也有特例，軟絲的卵卻像是一條條的豆莢，其中膨大的卵囊則各有一隻隻的小個體在其中發育；而目前對於魷魚類的卵形式紀錄不多，大多觀察到的是超大的浮性卵鞘，其中鑲嵌著無數個胚胎。

另外，各種頭足類雌性在產卵時選擇黏著的基質也十分不同。例如虎斑烏賊 (Sepia pharaonis)，就喜歡將卵綑綁於各種枝狀物上，如珊瑚礁、海樹等；而同為烏賊類的生長在珊瑚礁區的寬腕烏賊 (Sepia latimanus) 則將卵產於火珊瑚叢中以得闢護；微鰭烏賊 (Idiosepius sp.) 會將卵一顆顆的黏在海草床葉背；而多數槍魷類、耳烏賊則習慣將卵聚集產在沙地上；魷魚的大型卵團則是浮游在大洋中隨波逐流。

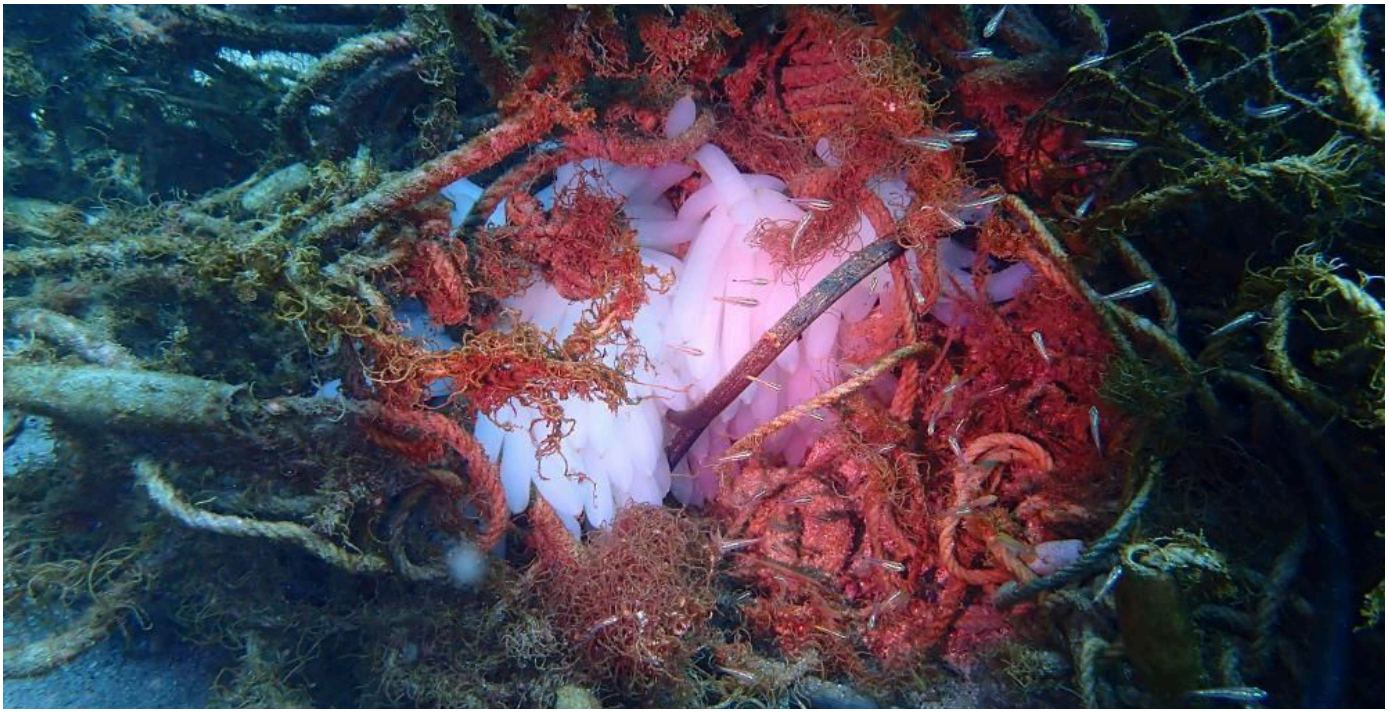


（圖三）各種頭足類卵團。由左至右由上至下分別為：微鰭烏賊、唇瓣烏賊、Sepia filibranchia、虎斑烏賊、軟絲、耳烏賊、火焰烏賊、槍魷類、寬腕烏賊。

發行：國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心　地址：基隆市中正區北寧路2號(綜合三館三樓)　電話：(02)2462-2192分機1247
本報著作權屬於國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心所有，禁止未經授權轉貼或節錄

頭足類卵的天敵與產卵困境

雖然頭足類的卵鞘一般掠食者難以突破也難以消化，但在水下仍常可看到許多海洋生物棄而不捨的嘗試。蝴蝶魚科的魚類就常常以突出的吻部，不斷地敲啄卵鞘試圖騷擾胚胎，強迫其提早孵化 (早產) 進而成功捕食！然而，頭足類的提早孵化不一定僅由其他海洋生物所造成。潛水多年來，我常在水下的人類海洋廢棄物上發現頭足類所產下的卵（圖四）。這些海洋廢棄物並不像天然附著基質如岩石、珊瑚礁那樣的堅固與牢牢固著於海底。因此每當海象不好的時候，水下的廢棄物將在海底四處滾動，這樣黏著於其上的頭足卵是無法正常發育，甚至會有提早孵化的情形。這些早產的頭足類在移動、擬態、捕食上接未發育完全，存活率極低。



（圖四）產於廢棄漁網上的軟絲卵團（拍攝者：談啟軒）。

潛水教練 郭道仁在二十多年前以台灣北部淺山廣泛栽種的桂竹為材料，將其捆綁成束設置於海下，可吸引大量雌軟絲前來產卵，希望能減少產於廢棄物上的犧牲。而多年來的推廣，近年在台灣東北角已有許多潛水店在水下設置這樣的人工產房，不但能達到復育的目的，還可以吸引許多潛水人前來共襄盛舉。這或許是生態與人難得的雙贏。

目前全世界約有快八百種頭足類，但直至今日我們仍對於各物種與其卵鞘的樣式、胚胎發育、附著基質全無完整的認識與紀錄。曾有海洋科學家這樣形容：人類對於海洋的了解甚至比對於火星、月球的了解還要少。海洋的一切，仍有待對其有興趣的人們繼續記錄與發掘。

發行：國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心　地址：基隆市中正區北寧路2號(綜合三館三樓)　電話：(02)2462-2192分機1247
本報著作權屬於國立臺灣海洋大學臺灣海洋教育中心所有，禁止未經授權轉貼或節錄