



九孔養殖池內的小鉤蝦

許晉榮、林映雪

水產試驗所海水繁育研究センター

前言

在九孔的陸上箱網養殖池中，經常可以在九孔身上、箱網內或龍鬚菜枝葉發現一群像小蝦的生物。牠們體型不大，即使加上觸角，全長多數也不超過 15 mm。對於這種生物，我們很好奇，由日本「學研生物圖鑑—水生生物」作簡單的鑑別，知道它在分類上屬於甲殼類 (Crustacea) 軟甲亞綱 (Malacostraca) 的端腳目 (或稱端足目 Amphipoda)。不久，在 2009 年 7 月本所的电子報上，我們發現東港生技研究中心的楊明樺、陳紫嫻兩位所撰寫的「扁跳蝦不是蝦」。文中介紹了這種小型甲殼類動物的外表形態，也提及牠們因為身體扁平，所以俗稱「扁跳蝦」，並且敘述這種「扁跳蝦」在種數及個體量方面都極多，經常位居浮游動物大類組成的前五名。

我們在本中心箱網內共發現兩種「扁跳蝦」，不過牠們顯然是底棲性的，不是浮游性的；且經過仔細比對，我們發現七股的這兩物種和東港的物種，在外形上也不盡相同，尤其是在顎足 (gnathopod) (此在堵 (1993) 及任 (2006) 均翻作腮足，為避免與大顎足 maxilliped 混淆，以下亦稱腮足) 及觸角這兩大特徵。此外，我們更想知道的是，這種小蝦是不是一種會影響箱網養殖的污損生物 (fouling organism) (王等，1996)？它會

不會吃、咬養殖的九孔？或者它只是一種無害的共生生物？因此，我們對此生物進行了一些初步的研究，嘗試去解答上述的疑問。

種類

端腳目缺乏頭胸甲，板狀鰓存在於胸肢基部，典型形狀就像俗名「扁跳蝦」一樣，體軀側扁，具複眼，無眼柄 (任，2003)。Amphipoda 這個拉丁學名是由兩邊、兩側 (amphi) 及足、腳 (poda) 組合而來，之所以如此命名，是因為牠們前、後胸肢的彎曲方向不同。端腳目有 8 對胸肢，第一對特化為大顎足，其他 7 對分為兩組，前 4 對為一組，朝向前方，而趾節前端向後彎曲，其中 2 對為腮足；後 3 對為另一組，朝向後方，但趾節前端向前彎曲。牠們共分四亞目：英高蟲亞目 (Ingolfiellidea)、麥桿蟲亞目 (Caprellidea)、大眼亞目 (Hyperiidea) 及鉤蝦亞目 (Gammaridea) (堵，1993)。經過文獻比對，我們發現所找到的這兩種「扁跳蝦」都屬於鉤蝦亞目 (堵，1993；任，2003)。

鉤蝦亞目是端腳目中最大的一個亞目，約佔其總量的 88%。牠們種類多、分布廣、密度大、繁殖週期短，是底棲動物的主要組成物種。鉤蝦多數是底棲，少數是浮游種，其中約 20% 是淡水種，其他則棲息在潮間帶及海中 (閻等，1998；任，2006)。台灣目前

研究這種底棲性鉤蝦類的學者不多，國立新竹教育大學應用科學系的楊樹森副教授及其剛畢業的研究生梁時峰先生是這方面的專家之一。這個領域研究在台灣之罕見，可由梁先生 2009 年的碩士論文「台灣沿岸潮間帶藻床棲居之矛鉤蝦科、藻鉤蝦科和螺贏蜚科的分類學研究」調查，所發現的 11 屬 20 種，都是台灣新紀錄種推想而知。

鉤蝦類雌雄二形性 (sexual dimorphism) 相當明顯，雄體的觸角及腮足都比雌體來得發達。我們所發現的兩鉤蝦物種，物種 A (圖 1) 體色為黃褐或黑褐色，眼橢圓，第一觸角強壯，第 1 柄節粗，第 2、3 柄節漸細，具細短副鞭，第二觸角約為第一觸角的 1/2 長。雄體第二腮足發達，掌節梨形，內面具長剛毛 (圖 2)。第 1、2 步足簡單，3—5 步足基節寬大，卵圓形，後緣呈弱鋸齒狀，尾肢雙肢型。物種 B 體色呈淡橘色或淡粉紅色 (圖 3)，體背有條螢光黃的長帶，眼卵圓。第一觸角細長，柄部第 1 節較粗壯，第 2 柄節較為細長，第 3 柄節細短，有副鞭，第二觸角較第一觸角短但粗壯，鞭節較柄部末節短。

第一、第二腮足座節及長節較小，腕節三角形，雄體第一腮足掌節有後勾樣，第二腮足則較為薄而扁平，明顯比母體發達 (圖 4)，第 1、2 步足幾乎同形，第 4、5 步足細長，尾肢也是雙肢型。

梁先生的碩士論文有很清楚的掃描式電子顯微鏡 (scanning electron microscopy, SEM) 圖片，所以可以很清楚對比。不過很可惜的是，我們在養殖池所發現的這兩物種並無法在梁先生的論文中找到。雖然楊老師和梁先生的團隊曾經調查過七股一帶的潮間帶，但他們所發現的物種為強壯藻鉤蝦 (*Amphithoe valida*) 與河螺贏蜚 (*Corophilum archerusicum*)，在外型上與此兩物種並不相同。為了解決鑑種的問題，我們將所採得的標本寄給楊老師的實驗室，經過其對比，也認為這兩鉤蝦物種的確不在他們所發現的物種內。但經初步鑑定，他們認為養殖池所發現的鉤蝦物種 A 可能屬於馬爾他鉤蝦科 (Melitidae)，另一物種 B 則可能是螺贏蜚科 (Corophiidae) 物種，至於詳細的學名，尚待進一步的確認。



圖 1 鉤蝦物種 A ♂ ♀



圖 2 鉤蝦物種 A 雄、雌體腮足比較及外表特徵

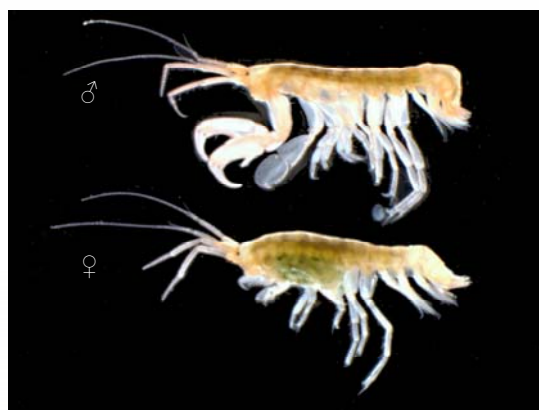


圖3 鉤蝦物種 B ♂ ♀

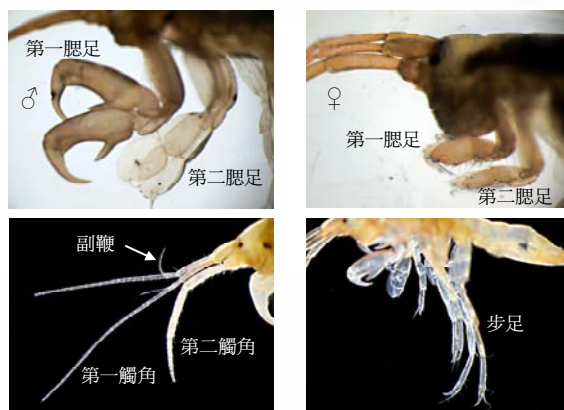


圖4 鉤蝦物種 B 雄、雌體腿足比較及外表特徵

發育

鉤蝦類的繁殖季節因不同種類而異，深海種因周圍水溫變化小，幾乎全年可生(任，2006)。幼體的孵化是在雌體胸肢基部腹甲上由覆卵板 (oostegite) (圖 5) 所構成的育卵囊 (marsupium) 內 (圖 6、7)。我們在 2009 年十月即發現，九孔池中的鉤蝦母體抱卵囊中有仔蝦，之後每次採集都可發現母體抱卵囊中有卵粒或仔蝦之情形 (圖 8)，一直到 2010 年 4 月仍可持續發現。抱卵囊中的卵粒數與母體體長呈正比，母體越大，抱卵數越多，從數顆到數十顆不等 (圖 9、10)；目前為止，觀察到的母體抱卵數少則 2—3 顆，最多曾發現 48 隻的仔蝦。物種 A 的卵粒為土褐色，卵徑平均約 0.49×0.41 mm，以連續三天的觀察來看，第 1 天所採集到的卵為囊胚已分化，第 2 天眼點出現，第 3 天眼點及體節明顯；物種 B 的卵則為綠色，卵徑平均約 0.37×0.32 mm。

鉤蝦目的胚後發育為直接發育 (direct development) (任，2006)，從卵中孵出的幼蝦

已與成體無多大區別，只是觸角鞭節與其他附肢的節數較少，體表的刺、剛毛等突起物不很發達而已 (圖 11、12)；剛孵出的幼體仍保留在母體抱卵囊中，經過一次蛻皮後才離開。而經觀察後發現，雖剛孵出的仔蝦觸角及腿足無成體那般強壯、明顯，但仔蝦外觀確實與成體相差不大。若把剛孵出的仔蝦從母體移出後蓄養，其存活率相對於已孵出一段時間後再取出的仔蝦，明顯較低；而仔蝦被從抱卵囊取出的母蝦，其活動力變差，隔日即死亡。我們也發現，仔蝦對於已死亡的母體，會進行躲藏甚或腐食行為。

攝食

一般底棲性種的鉤蝦，主要以動植物碎片、藻類或動物屍體為食，少數是肉食性，會獵食魚、貝類 (堵，2003)。但九孔養殖池中發現的這兩種鉤蝦，似乎主要以池中的龍鬚菜或石蓴等藻類為食 (圖 13)，對於已死亡的九孔，也會從頭部、外套膜、生殖腺、腹足等部位進行腐食，但並無特定的攝食點。

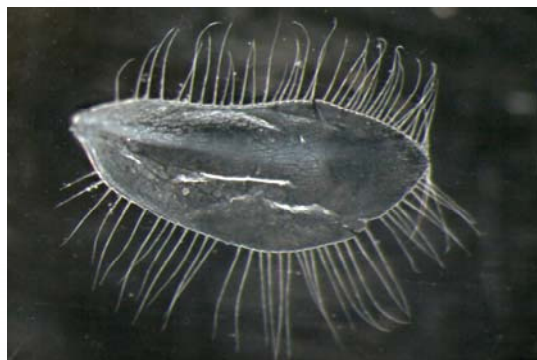


圖 5 鉤蝦物種 A 覆卵片-育卵囊的一部分



圖 6 鉤蝦物種 B 幼蝦於抱卵囊之中



圖 7 幼蝦離開後之抱卵囊(由覆卵片所組成)



圖 8 鉤蝦物種 A 抱卵

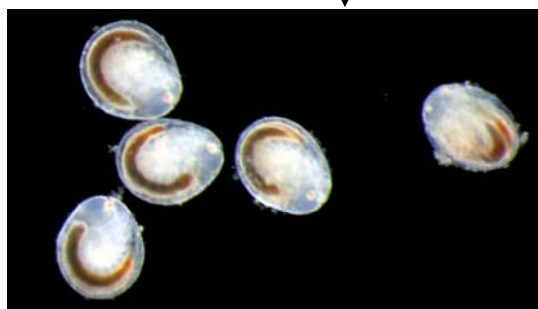
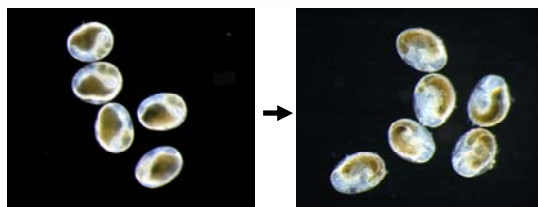


圖 9 鉤蝦物種 A 卵發育(連續 3 天)

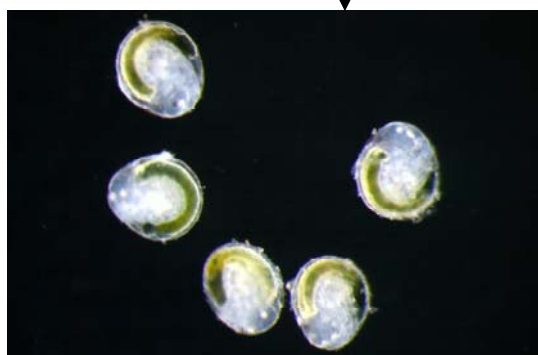
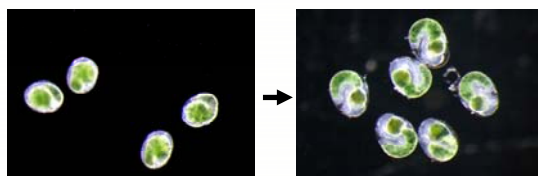


圖 10 鉤蝦物種 B 卵發育(連續 3 天)



圖 11 鉤蝦物種 A 剛孵出之幼蝦



圖 12 從抱卵囊中離開之鉤蝦物種 B 幼蝦



圖 13 遭嚼食的龍鬚菜

鹽度耐受性

海水性的鉤蝦被認為是廣鹽性的動物，只要在 5 psu 以上的海水就能存活 (張，2005)。由於九孔是一種窄鹽性的動物，其對海水鹽度的容忍範圍在 15–45 psu，適合生長環境在 25–35 psu 之間 (楊，2005)，在本中心九孔養殖池海水鹽度一般也是維持在 26–37 psu 左右。我們以養殖池中較常見的鉤蝦物種 A 進行鹽度耐受試驗，鹽度設定為 45 psu、35 psu、25 psu、15 psu 及 10 psu。結果發現，物種 A 對於鹽度在 15 psu 以下耐受性極低，相較於鹽度在 25–45 psu 的鉤蝦，其活動力差、死亡率高，96 小時的平均死亡率為 85%，在 10 psu 以下更是在 24 小時內全數死亡。此顯示這種鉤蝦在鹽度耐受性似乎與其共同生存環境下的九孔相近。

結語

我們在九孔養殖池所發現的這兩種鉤蝦，雖然會攝食九孔的餌料-龍鬚菜、石蓴和腸滸苔，但攝食量不大，尚在可容許範圍內，不至於像廈門筍篙瀉湖池內的強壯藻鉤蝦一

樣，會因為啃食藻類，而影響瀉湖內藻類成長 (鄭等，2008)。牠們也不會侵害活九孔，且由其與九孔相近的鹽度耐性來看，牠們應該算是與九孔偕生、亡的動物。

事實上，鉤蝦類是甲殼類中最大的族群之一，在水生生物食物鏈中佔有重要地位，是魚、蝦類的天然活餌料 (閻等，1998；任，2006)。以青海鉤蝦 (*Gammarus suiifunensis*) 為例，牠的營養成分最近被分析出來，以之作為飼料添加物，可以促進吳郭魚及加臘魚的成長，也可取代魚粉做為飼料添加物餵食雞 (武等，1996、2003)。基本上，鉤蝦的一般營養成分和豐年蝦、劍水蚤等甲殼類生物相近，取代牠們作為餌料生物應該是沒有問題的 (張，2005)，藻鉤蝦 (*Amphithoe japonica*) 即可作為白蝦和石斑魚苗的餌料 (黃，2009)。此外，某些鉤蝦種類，特別是淺海或潮間帶種，由於生活於底棲沉積物中，對於污染物有良好的毒理敏感性，是毒性檢驗的理想生物，如 *G. lacustris*、*G. pseudolimnaeus* 及 *G. pulex* 都可當作有機磷農藥的檢測生物 (尹等，2001；孫等，2002；張等，2008)；日本大螯蜚 (*Grandidierella japonica*) 也常被用作偵測重金屬鎘的毒性檢測生物 (閻等，2007；王等，2008)。或許對於這種底棲生物的應用，將是養殖及生態學上值得思考的方向。

謝詞

感謝國立新竹教育大學應用科學系楊副教授樹森及梁峙峰先生協助進行本實驗鉤蝦物種之鑑定。