

# 附刺擬匙指蝦之幼苗培育

陳念慈、蕭玉晨、莊凱婷、陳冠如、楊順德

水產試驗所淡水繁養殖研究中心

## 前言

淡水蝦在水域環境中由於其習性、生物多樣性及數量，在河川生態系中一直扮演著關鍵物種 (keystone species) 角色；除了在生態重要性以外，亦可供商業利用，如：食用、觀賞或作為動物性餌料。

臺灣原生淡水蝦約有 40 餘種，其中俗名為網球蝦或金背網球蝦的附刺擬匙指蝦 (*Atyopsis spinipes*)，為觀賞水族市場流通的蝦種，因其外型及特殊的濾食性頗受水族愛好者青睞。網球蝦於分類上屬十足目 (Decapoda)，與常見的小型蝦如米蝦屬 (*Caridina*) 的大和米蝦及新米蝦屬 (*Neocaridina*) 的黑殼蝦等同為匙指蝦科 (Atyidae) 物種。目前全世界類似匙指蝦 (Atya-like) 的蝦種有 7 個屬 (Cai, 2010)，其中以匙指蝦屬 (*Atya*)、類匙指蝦屬 (*Atyoida*)、仿匙指蝦屬 (*Atyopsis*) 及南匙指蝦屬 (*Australatya*) 的網球蝦較常出現在水族市場。

臺灣原生種網球蝦共有 3 屬 3 種 (Han & Klotz, 2015)，分別為附刺擬匙指蝦、石紋類匙指蝦 (*Atyoida pilipes*) 及石隱南匙指蝦 (*Australatya obscura*)，其中以附刺擬匙指蝦體型最大，體長約為 3–8 cm，其體色鮮豔多變，背側具有乳黃色縱帶，體側有數條平

行縱帶，俗名為金背網球蝦或木紋網球蝦 (圖 1)，在水族市場每尾價格近百元。網球蝦在自然界中多生活於水流湍急的淺水環境中，平常喜躲藏在落葉或石塊隱密處，有群聚行為，牠的第 1 及第 2 對步足 (圖 2)，演化成流蘇狀的結構，為此生物之特徵 (圖 3)，攝餌時會張開像「網球拍」的附肢，而後瞬間閉合來捕捉浮游生物、有機碎屑及藻類，捕食模式相當奇特，也是其為「網球蝦」之命名由來。



圖 1 抱卵的附刺擬匙指蝦



圖 2 附刺擬匙指蝦張開第 1 及第 2 對步足 (如箭頭所示) 攝食之情況



*Atyopsis spinipes*

圖3 第1及第2對步足演化呈現流蘇狀的結構

原生淡水蝦依生態習性可分為陸封型 (land-locked form) 及兩側洄游型 (diadromous form)。陸封型是指蝦的整個生活史都在淡水域中完成；兩側洄游型蝦種的浮游苗會隨著河水流動進入海中，在有鹽分的河口或沿岸中成長，待蛻變為底棲的稚蝦後，才會溯河回到河川生息。附刺擬匙指蝦屬於兩側洄游型，由於複雜的生活史和幼苗培育問題，造成人工繁殖困難，故目前市場上流通的個

體，仍以野生者為主，也導致此族群遭受到不小的採捕壓力。

本中心培育附刺擬匙指蝦種蝦，在淡水環境中雌蝦可自然發育至成熟抱卵，但不易育成蝦苗，目前持續進行附刺擬匙指蝦蝦苗培育研究並記錄其發育形態與蛻變時程，以作為往後附刺擬匙指蝦蝦苗人工培育量產之參考，希望藉由「繁殖代替捕捉」維持水域生物多樣性。



## 材料與方法

### 一、種蝦的培育與繁殖

附刺擬匙指蝦種蝦蒐集自屏東，體長約為 4–6 cm、體重約 3–5 g，飼養於玻璃養殖槽中，水溫維持在  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ，養殖槽中放入水管、枯木等供其遮蔽躲藏，以適量的豐年蝦及商業飼料進行餵養，每日投餵 2 次，並觀察雌蝦腹部抱卵情形。當抱卵雌蝦卵粒外觀呈現灰色時，將雌蝦移出，單獨蓄養於玻璃養殖槽，等待蝦苗孵化。

### 二、餌料培養

本實驗以周氏扁藻 (*Tetraselmis ehui*) 培育蝦苗。培育藻類用的海水，在使用前先以 500 目濾袋過濾，再放入高溫高壓滅菌釜滅菌 20 分鐘，待海水冷卻後加入韋因 (Walne) 培養液，再將周氏扁藻種原移入，培養環境設定為  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ，光照週期為 12 小時照光及 12 小時黑暗，採打氣培養；待藻色變濃時，取一部分藻水投餵蝦苗，一部分則繼續進行稀釋培養。

### 三、蝦苗培育與觀察

雌蝦移入養殖槽後逐日觀察，待蝦苗孵化後，移出雌蝦，並將海水滴流入養殖槽中，漸進式調整培育鹽度至 25 psu，水溫維持在  $28 \pm 1^\circ\text{C}$ ，投餵微藻，每日撈取蝦苗測量平均頭胸甲長及體長，並於顯微鏡觀察記錄發育狀況。

## 結果與討論

### 一、種蝦的培育與繁殖

附刺擬匙指蝦不易由外觀區分性別，可

藉由顯微鏡觀察第 2 泳足內肢是否具有雄性附肢來判別雌雄 (圖 4)。附刺擬匙指蝦個性溫和，培育過程可見群聚現象，無明顯領域行為，因此種蝦繁殖性比 (operational sex ratio, OSR) 可採多隻蓄養模式，直至雌蝦抱卵時再另行移出。附刺擬匙指蝦產出的受精卵會黏附在雌蝦腹肢，並於母蝦的照護下逐漸發育，雌蝦抱卵體型約 6 cm，卵呈橘紅色橢圓形 (圖 5)，卵粒長徑為  $0.57-0.70$  mm (平均  $0.65 \pm 0.05$  mm)、短徑為  $0.38-0.46$  mm (平均  $0.43 \pm 0.03$  mm)。匙指蝦科蝦苗發育變態型式可區分為普通型 (common type)、縮



圖 4 左邊為附刺擬匙指蝦的雄性個體 (紅色圈為雄性附肢)；右邊為雌性個體



圖 5 雌蝦剛產出之受精卵

短型 (abbreviated type) 及完全縮短型 (completely suppression type)，根據施及游等人 (1998) 對卵徑大小判別，本次雌蝦的卵徑測量介於縮短型 (卵徑長徑為 0.5–1.0 mm、短徑 0.4–0.8 mm) 及普通型 (卵徑長徑為 0.4–0.6 mm、短徑 0.3–0.4 mm) 之間，另依據剛孵出的蝦苗形態來看，泳足尚未形成，應屬於普通型變態形式。本研究觀察，卵粒顏色與外觀會隨著胚胎發育而變化：由橘紅漸至灰褐再轉變為灰色並出現黑色眼點 (eyespot)，當黑色眼點明顯可見後約 2–3 天蝦苗陸續孵化，剛孵化的蝦苗體長約為 1.70 mm，續以鹽度 25 psu 培育。

## 二、蝦苗培育與觀察

蝦苗之發育階段依不同蝦種有不同的變態過程：如對蝦屬，從卵 (egg) → 無節幼體期 (nauplius stage) → 眼 (蚤狀) 幼體期 (zoea stage) → 糠蝦期 (mysis stage) → 後期蝦苗 (postlarva) → 稚蝦 (juvenile)。無節幼體如浮游動物般依賴觸角行浮游運動，蚤狀幼體可見頭胸部顎足與步足發育，糠蝦期腹節可見長出泳足，發育至後期蝦苗或稚蝦時期的外觀與成蝦類似，並漸行底棲活動。然而，在分類上屬腹胚亞目的蝦類 (例如：匙指蝦科)，雌蝦具有抱卵行為，在抱卵期間，幼苗的無節幼體階段已發育完成，一孵化即是以顎足外肢游動的蚤狀幼體，由於這類蝦蚤狀幼體與糠蝦幼體兩階段的分界並不明顯，因此多以蚤狀幼體來統稱其浮游期幼苗階段。

以蝦苗發育變態型式來看，普通型蝦苗發育大約歷經 9–12 期浮游期，縮短型則為 4–7 期浮游期，而完全縮短型則未見浮游

期，蝦苗孵化後直接行底棲活動 (Lai & Shy, 2009)。附刺擬匙指蝦蝦苗發育由卵孵化為蚤狀幼體 (zoea)，需經過 9 次蛻殼變態進入後期幼苗。

附刺擬匙指蝦蝦苗發育之形態特徵如圖 6 及表 1，剛孵化出的蝦苗，具有趨光的習性，其頭重尾輕，游泳時頭部朝下，尾部斜舉，行浮游生活，特徵為眼與頭胸甲癒合不動，尾肢未分化，頭胸甲具卵黃囊，提供蝦苗攝食前所需之能量 (zoea I)；大約第 3 天蝦苗開始攝食，此時特徵為眼可動，眼柄出現 (zoea II)；第 8 天尾柄側緣出現兩對小刺，外肢與內肢基部分離 (zoea IV)；第 10 天腹部開始出現芽狀基部 (zoea V)；第 15 天泳足分化成內外肢，成為雙肢型泳足 (zoea VII)；大約第 27 天即變態完全，行底棲活動，可自由游泳及爬行 (postlarva)，第 1 及第 2 對步足呈流蘇狀結構 (圖 6F 流蘇狀步足閉合)，可行捕食，本研究於此時期開始進行水體淡化。

## 結語

依據附刺擬匙指蝦發育之形態特徵，剛孵出的蝦苗不具有泳足，直至第 5 蚤狀幼期才開始發育，並歷經 9 次脫殼變態進入後期幼蟲，應為普通型的發育形態。目前本中心已可繁殖附刺擬匙指蝦，並可穩定成長發育；未來將持續探討附刺擬匙指蝦最佳培育條件，以期能建立計畫性生產附刺擬匙指蝦方式，供商業利用參採，讓人工繁殖取代野外捕抓，以維護附刺擬匙指蝦天然族群的穩定永續。



圖 6 附刺擬匙指蝦蝦苗各期發育紀錄

A : zoea I ; B : zoea II ; C : zoea IV ; D : zoea V ; E : zoea VII ; F : postlarva

表 1 附刺擬匙指蝦蝦苗苗齡與發育階段特徵變化

發育階段	平均日齡(天)	發 育 階 段 主 要 特 徵
zoea I	1	頭胸甲具卵黃囊，眼與頭胸甲癒合不動，尾肢未分化。
zoea II	3	眼柄出現。
zoea IV	8	尾柄側緣出現兩對小刺，外肢與內肢基部分離。
zoea V	10	腹部開始出現芽狀基部。
zoea VII	15	泳足分化成內外肢，呈雙肢型泳足。
postlarva	27	第 1 及第 2 對步足呈流蘇結構，可自由游泳及爬行。