

陸封型粗糙沼蝦之卵胚胎發育研究

葉怡均、江玉瑛、鄭明忠、何源興

水產試驗所東部海洋生物研究中心

前言

臺灣原生淡水蝦約 40 種，主要分為長臂蝦科 (Palaemonidae) 及匙指蝦科 (Atyidae)，其中長臂蝦科沼蝦屬 (*Macrobrachium*) 主要特徵為雄蝦的第二步足具有一對明顯的大螯，體型較大，具有經濟價值，山產店常見美味佳餚「炸溪蝦」大多為本科物種，目前研究方面大多以淡水長臂大蝦 (*M. rosenbergii*) 及日本沼蝦 (*M. nipponense*) 居多。淡水蝦依生態習性可分成陸封型及兩側洄游型，陸封型的蝦類從出生、成長、交配繁殖過程完全在淡水環境，而兩側洄游型蝦類在幼苗時期必須在海洋中變態成長。粗糙沼蝦 (*M. asperulum*) 為長臂蝦科沼蝦屬中唯一的陸封型蝦類，一般頭胸甲長約 17 mm，雄蝦最大頭胸甲長為 26.2 mm，母蝦最大頭

胸甲長為 22.7 mm，分布於西伯利亞東南部至中國及臺灣 (施，1994)，在臺灣主要棲息各溪流中上游流域、湖泊、池塘及水庫等；其額角短，上緣略隆起，達第一觸角柄節末端，但不及第二觸角鱗片末端，額齒齒式為上額齒 8-13，下額齒 1-4，第二步足左右對稱 (施和游，1998)，掌節與指節交接處具有明顯的橘紅色斑，可由此特徵與其他蝦種簡易分辨 (圖 1)。

目前淡水蝦種類中除淡水長臂大蝦外，其他蝦種均仰賴天然水域人工捕獲供市場所需，然而近幾年天然產量日益匱乏，已無法滿足市場需求，需藉由人工繁養殖技術來增產，因此本研究乃針對粗糙沼蝦之人工繁殖進行初步研究，並觀察受精卵胚胎之發育及蝦苗育苗方式，期能建立淡水蝦之人工繁殖基礎資料。



圖 1 粗糙沼蝦之種蝦，掌節與指節交接處具橘紅斑 (紅色箭頭處)
左圖為雄蝦，體色較黝黑；右圖為抱卵雌蝦，體色較透明，具有藍色斑紋

材料與方法

一、種蝦的配對產卵

粗糙沼蝦種原收集自臺東縣成功鎮新港溪支流，並飼養於 300 L 之圓形 FRP 桶及提供 PVC 管供躲藏，每日早上餵飼商業用蝦飼料，每週投餵 1 次魚、蝦肉等新鮮餌料補充營養。每日觀察種蝦抱卵情況，發現抱卵種蝦後移至 1 尺玻璃缸中蓄養等待孵化。

二、雌蝦體長、頭胸甲長與抱卵量

隨機挑選 6 隻抱卵之雌蝦量測體長及頭胸甲長，並以鑷子挖取受精卵，估算總抱卵數。

三、蝦卵胚胎發育及蝦苗發育紀錄

挑選剛抱卵之雌蝦，水溫控制於 29—30℃，每天記錄受精卵發育過程直至蝦苗孵化變態完成。卵徑量測部分，分別於第 0、1、2、3、4 及 5 週取卵，以解剖顯微鏡 (Nikon, SMZ1000) 與數位照相系統 (Nikon, DS-Fi1) 照相，再以 Image-Pro Plus 5.1 版電腦影像分析軟體量測受精卵之長徑及短徑。

結果與討論

一、種蝦的配對產卵

種蝦雌雄辨別部分可由第二步足簡易分辨，一般雄性之第二步足明顯較雌性粗壯，另外，也可觀察第二泳足，雄蝦第二泳足之內肢與附肢間具有一棒狀雄性附肢，而雌蝦無此構造 (圖 2)。本研究雌雄配對比例為 1 雄配 5 雌，成熟雌蝦在「交配前脫殼」，脫殼後約 3—6 小時才能進行交配，通常於交配後 24 小時內產卵，成熟卵由第三步足之生殖孔排出，再送至腹部抱卵腔等待孵化。

二、雌蝦體長、頭胸甲長與抱卵量

粗糙沼蝦為陸封型蝦類，卵屬於大型，雌蝦剛抱卵時卵呈現淺綠色，隨著卵胚胎發育成熟漸呈灰白色，肉眼明顯可見眼點，在水溫 29—30℃，約 35—40 天蝦苗即孵出。雌蝦平均體長 3.4 ± 0.1 cm，頭胸甲長 1.1 ± 0.1 cm，其抱卵數量約 46 ± 10 粒。

三、蝦卵胚胎發育及蝦苗發育紀錄

當母蝦將卵黏附於泳足上時，受精卵開



圖 2 種蝦之第二泳足

左圖為雄蝦，具有一棒狀雄性附肢 (紅色箭頭處)；右圖為雌蝦 (卵粒附著剛毛上)

始發育成長，剛產出之卵為橢圓形，在水溫 29–30°C 環境下，受精後 1 天進入卵裂期 (圖 3A)，受精後約第 5 天進入原腸期 (gastula) (圖 3B)，受精後約第 10 天，心臟漸跳動，可見無節幼蟲附肢 (naupliar appendages) 及視葉 (optical lobes) (圖 3C)，受精後約第 13 天，黑色素在視葉堆積，形成初期的眼 (圖 3D)，受精後約第 18 天，大量黑色素在視葉堆積形成圓形的眼，尾節 (telson) 開始形成 (圖 3E)，受精後約第 35 天胚胎發育完全 (圖 3F)，準備孵化。受精卵

隨著胚胎發育過程逐漸變大，剛受精卵之長徑 1.69 ± 0.01 mm，短徑 1.12 ± 0.01 mm，受精後第 1 週卵長徑 1.74 ± 0.11 mm，短徑 1.18 ± 0.05 mm，受精後第 2 週卵長徑 1.80 ± 0.09 mm，短徑 1.26 ± 0.04 mm，受精後第 3 週卵長徑 1.82 ± 0.14 mm，短徑 1.29 ± 0.05 mm，受精後第 4 週卵長徑 1.92 ± 0.14 mm，短徑 1.33 ± 0.03 mm，受精後第 5 週卵長徑 2.07 ± 0.16 mm，短徑 1.43 ± 0.04 mm (圖 4)，了解胚胎發育各階段，將有助於掌握蝦苗孵化時間。

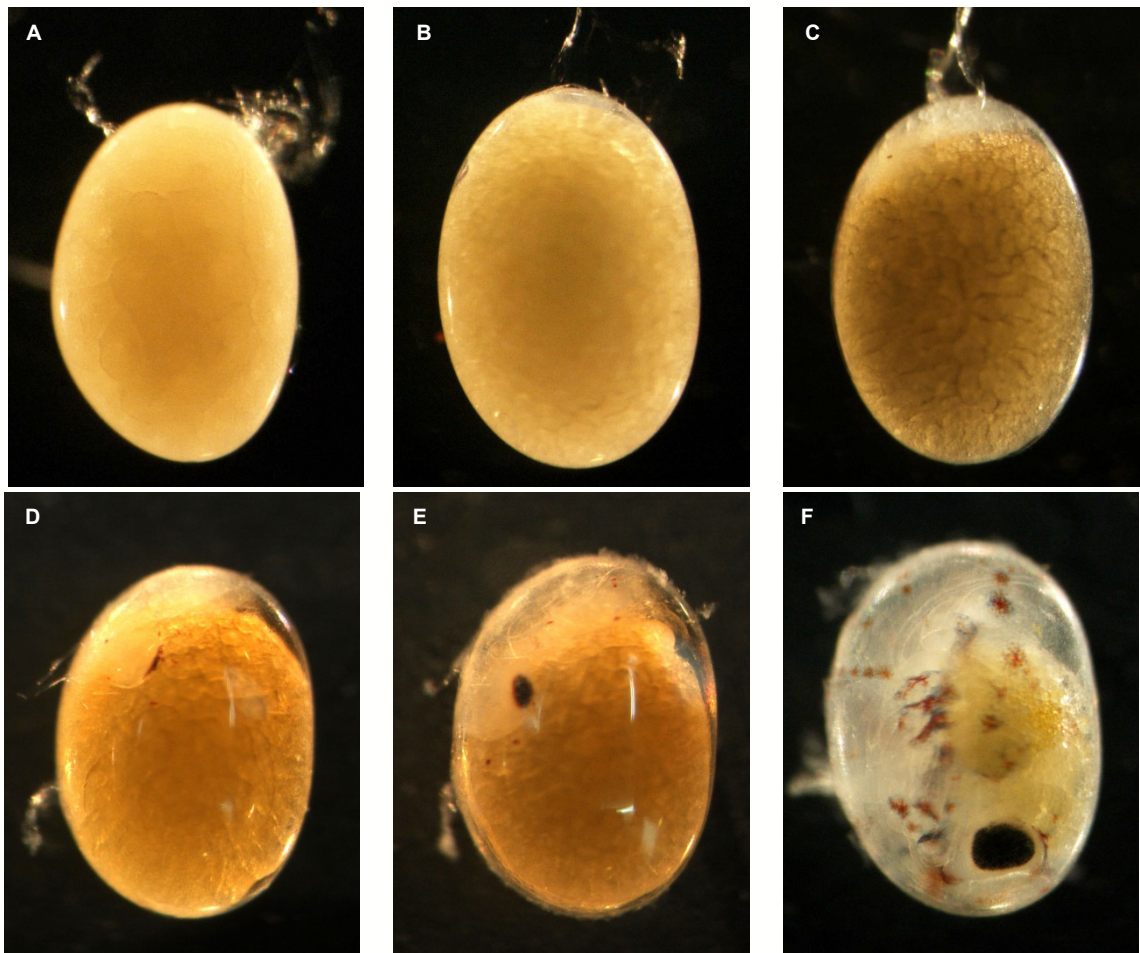


圖 3 蝦卵之胚胎發育過程

長臂蝦科之幼苗變態發育程度不同可區分成普通型 (common type)、縮短型 (abbreviated type) 及完全縮短型 (complete suppression type)，其差異為普通型卵數多，卵徑較小，幼苗需降海成長，浮游期較長 (8－12 期)；縮短型之卵數量及卵徑介於普通型及完全縮短型之間，幼苗發育階段較普通型高，經 2－4 期浮游階段即變態為底棲生活，在淡水環境可正常變態；完全縮短型卵數少，卵徑較大，幼苗第 1 期發育近似成蝦外觀，無浮游期，在淡水環境發育成長即可。

粗糙沼蝦之蝦苗變態類型屬於完全縮短型，剛孵化的蝦苗即行底棲生活，不經浮游生活之階段，在幼苗形態特徵上，其第一期胸足 (顎足及步足) 不具有浮游用的外肢，

且泳足已發育完全，尾柄為扇狀 (圖 5A)，約孵化後第 3 天，蝦苗尾肢可形成 (圖 5B)，約第 6 天蝦苗可變態發育完成，近似成蝦的外觀 (圖 5C)。

結語

淡水蝦之長臂蝦科研究大多著重於經濟性養殖物種，如淡水長臂大蝦等，而粗糙沼蝦則以其分類及分布研究為主，對於生殖生理方面之探討較缺乏。本研究發現粗糙沼蝦抱卵時間非常冗長，一般洄游型淡水蝦抱卵時間約 2－3 週，本物種經 5－6 週蝦苗才破卵而出，未來可持續探討卵巢發育階段與生殖季節之關係，期能更瞭解本物種之生殖生理機制，供其他淡水蝦繁殖育苗之參考。

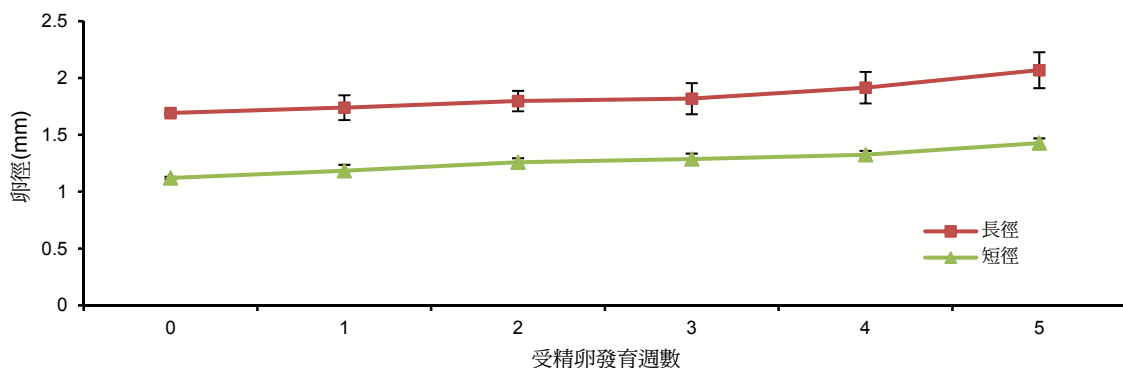


圖 4 受精卵胚胎發育過程卵徑之變化



圖 5 蝦苗之變態過程 (A：剛孵化蝦苗；B：孵化後 3 天；C：孵化後 6 天)