

鱗突擬蟬蝦人工繁殖初探

鄭明忠、江玉瑛、董家宏、李任棋、何源興

水產試驗所東部海洋生物研究中心

前言

蟬蝦科 (Scyllaridae) 分類上屬節肢物門、軟甲綱、十足目、無螯下目，無螯下目包含龍蝦科 (Palinuridae) 和蟬蝦科，全球蟬蝦科有 4 亞科 20 屬 89 種 (楊，2011；維基百科，2021)。蟬蝦科與龍蝦科相比較，最大的不同為蟬蝦科具有扁平的第二觸角感測外在環境變化，背面形似蟬的樣貌，命名由此而來。廣泛分布於大西洋、地中海、加勒比海、日本、韓國、中國和臺灣海域，主要棲息於 7–100 m 礁岩或珊瑚礁地區。本研究之鱗突擬蟬蝦 (*Scyllarides squammosus*) 屬於蟬蝦亞科 (Scyllarinae)、擬蟬蝦屬 (*Scyllarides*)，俗名有海戰車或蝦姑頭等。棲息於深度 20–50 m 左右的珊瑚礁地區，喜躲藏岩礁洞穴處，白天甚難發現，夜晚才外出覓食。體型最大可達 40 cm，體重可達 1 kg，在臺東海域產量稀少，偶於底刺網或拖網混獲，但多半為潛水徒手捕捉，活體市場價可達 1,500–1,800 元/公斤左右，經濟價值相當高。鱗突擬蟬蝦肉質扎實、豐厚且鮮甜，是喜愛海鮮之饕客的心頭好，價格雖然不菲，但食材仍然經常供不應求。目前供貨來源全賴捕捉，導致其野生族群的減少。

本中心有鑑於此，嘗試進行鱗突擬蟬蝦之種蝦培育、生殖行為、胚胎及葉狀幼生

(phyllosoma) 發育之研究，希望能作為未來蟬蝦人工繁殖及生態保育之基礎科學資料。

種蝦外觀及培育

本研究之種蝦係漁民於臺東縣成功鎮三仙台北側外海水深 25–30 m 海域捕獲，總計 29 尾，雌蝦 16 尾、雄蝦 13 尾。種蝦入手後，蓄養於 1.8 噸方型 FRP 槽中 (長 1.8 × 1 m、水深 50 cm，底部無砂) (圖 1)，並測量所有個體全長 (TL)、體長 (BL)、頭胸甲長 (眶後邊緣到背甲中線後端 CL)、頭胸甲寬 (CW) 及體重 (BW) 等。結果顯示，雄蝦體長為 14.5–24.0 cm，平均全長為 19.90 ± 4.55 cm，體重為 126.5–544 g，平均體重為 328.14 ± 124.68 g；雌蝦體長為 21.0–29.0 cm，平均體長為 24.06 ± 4.39 cm，體重為 262.0–836.2 g，平均體重為 574.65 ± 141.03 g，其體長及體重關係如表 1 及圖 2 所示。經統計分析結果，得知雌雄之體重、體長具顯著差異 ($p < 0.05$)，成熟體型的雌性個體明顯大於雄性。

種蝦外表呈棕紅色表面布滿顆粒突起，頭胸甲呈長方形，前後部寬度相似。頭部扁平又突出的甲殼結構，屬於牠們的「第二觸角」，觸角邊緣呈紫色，頭胸甲邊緣為橘紅色。該種不具螯足，步足對生呈黃色、關節處及末指節呈紫色。第一腹節上有三個明顯



圖 1 種蝦蓄養於 1.8 噸方型 FRP 槽中 (長 1.8 × 1 m、水深 50 cm、底部無砂)

表 1 鱗突擬蟬蝦雌雄體重體長比較表

項目\性別	雄 性	雌 性
數量	13	16
體重 (g)		
平均值	328.14±124.68 ^b	574.65±141.03 ^a
最大體重	544.0	836.2
最小體重	126.5	262.0
體長 (cm)		
平均值	19.90±4.55 ^b	24.06±4.39 ^a
最大體長	24.0	29.0
最小體長	14.5	21.0

顯著差異水準 ($p < 0.05$)

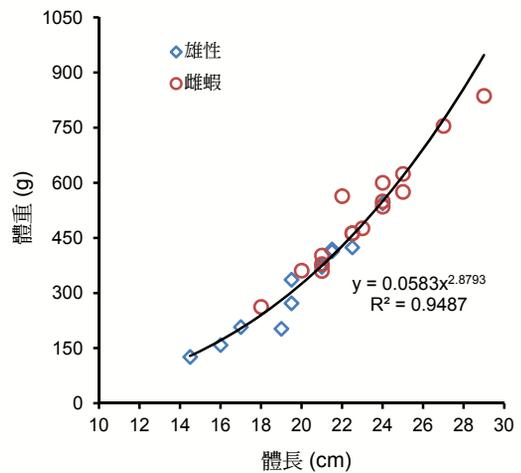


圖 2 鱗突擬蟬蝦體重及體長之關係 (X: 體長; Y: 體重; N=29)

紅色斑點，第二到第四節腹節中央脊明顯隆起。腹面為淡黃色到橙黃色 (圖 3)。其性別可由生殖孔的位置和步足末端構造來判定，雌蝦第三對步足具有生殖孔，第五對步足具有鉗狀指 (圖 4A)，腹部有可供抱卵的泳足。雄蝦第五對步足基部具有生殖孔，末端呈指狀 (圖 4B)，僅在腹部的第三腹節中有一對泳足。培育過程中，每日以冷凍鯉魚、文蛤及蝦肉混合投餵 2 次，投飼過程中觀察種蝦活動量並定期記錄雌蝦抱卵情形與胚胎發育。

生殖過程與胚胎發育

養殖過程每日記錄鹽度、溫度和溶氧等水質資料，以純海水、流水式進行室內養殖，採自然光照。試驗中跟漁民收集 16 尾雌蝦中有 7 尾已抱卵，尚未抱卵之雌蝦在培育中未發現生殖行為。根據 Ammar and Eid (2019) 研究地中海琵琶蝦 (*Scyllarides latus*) 發現，在繁殖季節性成熟未排卵之雌蝦以每週增溫 0.5°C 直到 29°C 並維持 2 週即可誘發其生殖行為，雌蝦會用牠第五對步足的鉗狀螯清潔腹部區域做生殖準備，雄蝦精液會由第五步足上的生殖孔中自然流出。收集脫殼後的種蝦，將每隻雄蝦的繁殖槽中放入一隻雌蝦，48 小時後即可發現雌蝦腹足上的受精卵。資料顯示雌蝦腹部抱卵可達 10 萬顆以上。

原先蓄養的種蝦中並未記錄到種蝦脫殼及生殖過程，收集 7 尾已抱卵野生雌蝦中，其中有一尾受精卵發育為 16 分裂，並開始計錄胚胎發育，觀察受精卵發現卵徑為 $563.62 \pm 23.84 \mu\text{m}$ (平均長 \pm SD)，外觀為淡黃色到黃色間，受精卵具有附著絲相連固著於雌蝦

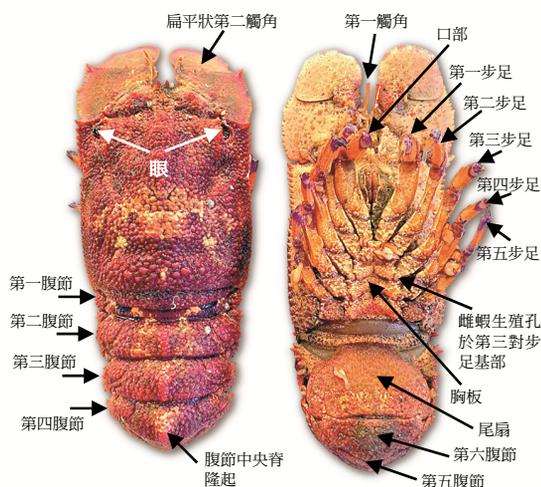


圖 3 鱗突擬蟬蝦外觀特徵與各部位形質名稱

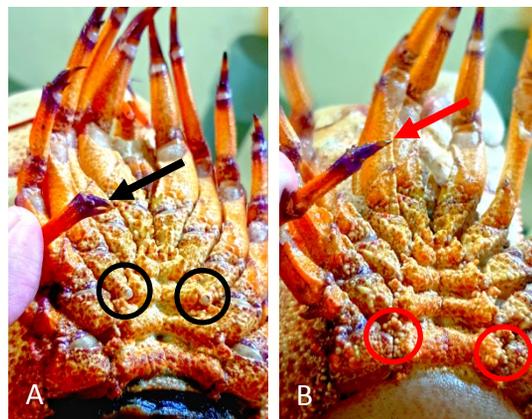


圖 4 鱗突擬蟬蝦性別特徵

A：雌蝦第三對步足具有生殖孔(黑色圓圈所示)，第五對步足具有鉗狀指(黑色箭頭所示)；B：雄蝦則於第五對步足基部具有生殖孔(紅色圓圈所示)，第五對步足末端呈尖指狀(紅色箭頭所示)

腹節上，雌蝦會擺動泳足來增加水流以帶走胚體代謝物；第 9 天後卵團慢慢變成橙色，卵徑為 $595.55 \pm 27.99 \mu\text{m}$ ，顯微鏡下可觀察到頭胸甲及眼部的發育，紅色色素點分布於胚體上；第 12 天卵團轉為紅褐色；第 18 天呈現棕色及褐色，可看到葉狀幼體於卵膜內等待孵化，測量受精卵卵徑為 $653.78 \pm 46.41 \mu\text{m}$ 。該批受精卵在水溫 27–29°C 下從 16 分裂至孵化所需時間約為 22 天 (圖 5、6)。

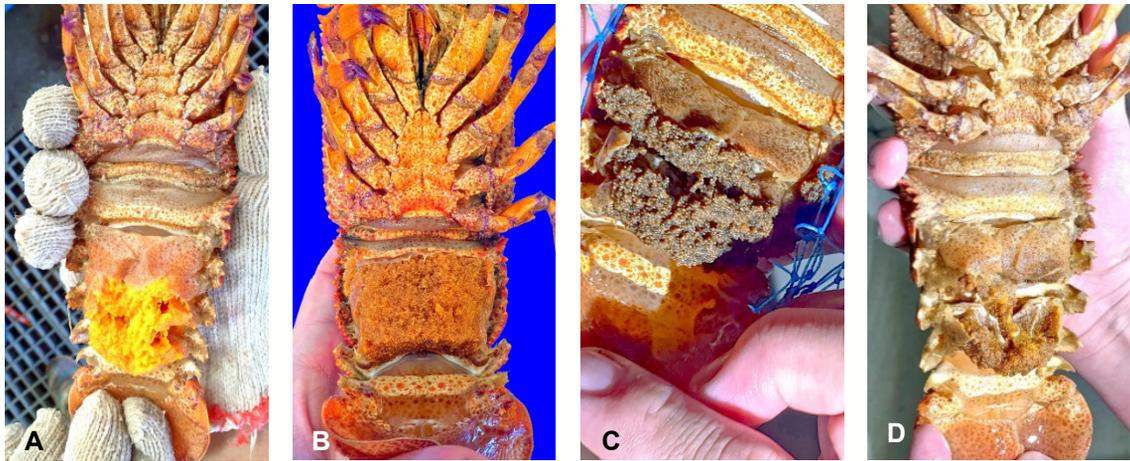


圖 5 腹部卵團顏色變化

A：分裂初期卵團顏色為鮮黃色，具有附著絲相連並固著於腹節上；B：1 週後卵團變成橙色至暗橘色；C：孵化前 2 天卵團呈現棕色及褐色；D：尚有部分未釋放之受精卵於泳足上

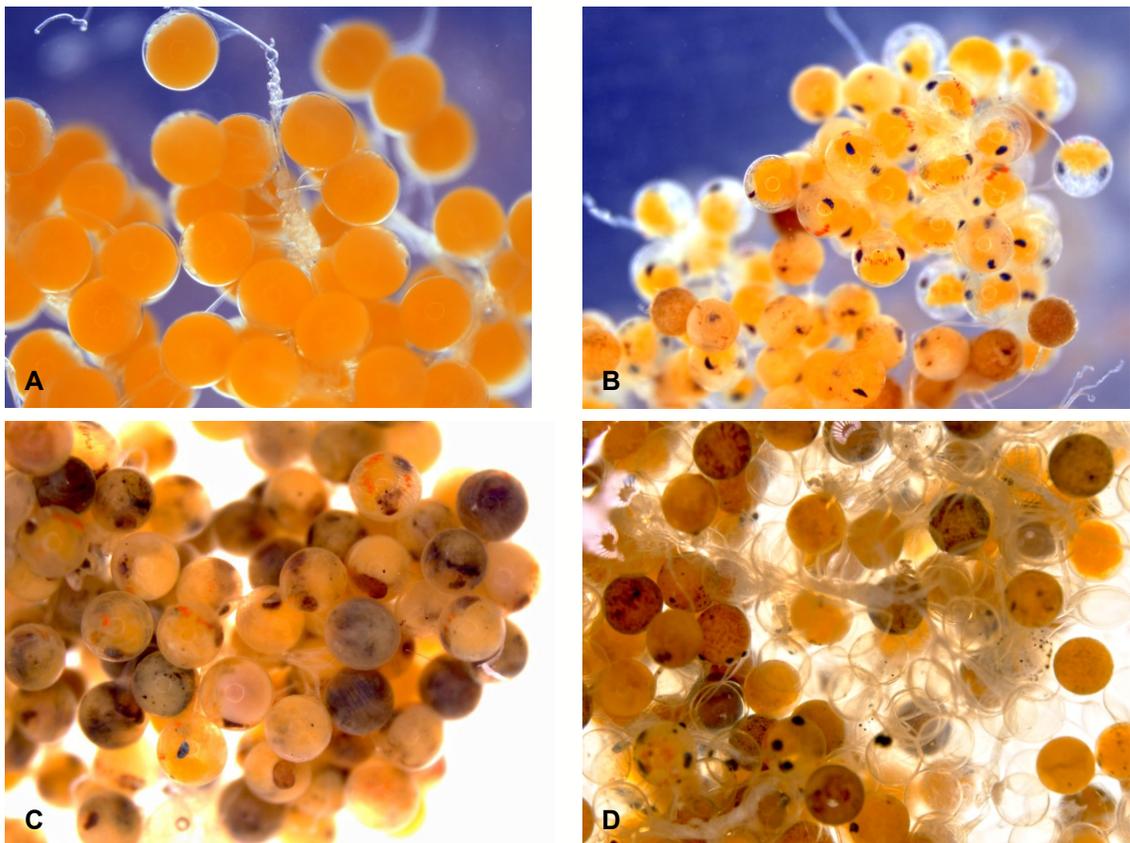


圖 6 胚胎發育過程

A：16 分裂之受精卵，卵徑為 $563.62 \pm 23.84 \mu\text{m}$ (平均長 \pm SD)；B：第 9 天受精卵，卵徑為 $595.55 \pm 27.99 \mu\text{m}$ ，可見肢節及眼部發育；C：第 18 天胚體於卵膜內等待孵化；D：第 22 天葉狀幼體破卵孵化後留下之卵膜

育苗研究

蟬蝦與龍蝦一樣，其受精卵孵化後為葉狀幼體，在天然海域中孵化後，會從海底緩緩上浮，在海洋表層渡過漫長又危機四伏的浮游生活。本研究觀察一尾抱卵種蝦於 1.8 噸 FRP 孵化桶中進行孵化試驗。觀察發現雌蝦於日落後 45 分鐘至 1 小時，開始強力抖動泳足釋放幼生，釋幼時間在數秒至數分鐘內完成，過程中葉狀幼體掙脫卵膜，懸浮於水中隨著打氣及水流漂散。葉狀幼體具有趨光性，以手電筒集中光源可順利收集蝦苗，利用 300 目浮游生物網以不離水方式撈捕分養(圖 7)，大部分蝦苗移入具橈足類室外培育池中，少量蝦苗留存孵化桶中進行育苗觀察，分別投餵豐年蝦無節幼體及橈足類進行育苗試驗。

觀察葉狀幼生變態過程發現，鱗突擬蟬蝦第一期蝦苗已具眼柄、泳足等構造，步足除第一及末節外均為雙肢型結構，步足內肢具纖毛狀結構，靠著擺動以增加水中懸浮力及移動(圖 8)，尾肢、步足第四節處及末端皆具有紅色色素點(圖 9A)，1 日齡幼蝦以豐年蝦無節幼體及橈足類混合約 5-10 隻/ml 投餵。5 日齡已進入第二期蝦苗，可發現頭胸甲具色素點、尾肢突起及步足分為 5 節，此時體長 $2,016.54 \pm 79.25 \mu\text{m}$ (圖 9B)。至第三期過後，葉狀幼生捕食量降低發育漸慢，開始大量死亡，至 12 日齡時全數死亡，推測可能受餌料轉換時機或豐年蝦營養不足導致。楊等(2014)指出，水母可作為蟬蝦葉狀幼體的餌料，並在葉狀幼體消化器官及糞便中發現水母組織；另外國立臺灣海洋大學

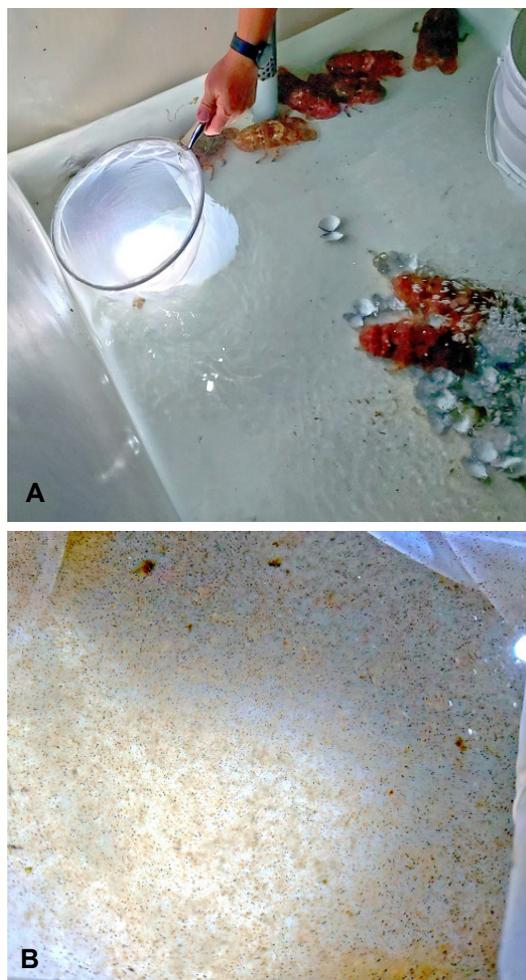


圖 7 鱗突擬蟬蝦幼苗收集過程

A：以手電筒集中蝦苗方便收集；B：利用 300 目浮游生物網收集葉狀幼體

海洋生物研究所已研發波紋龍蝦 (*Panulirus homarus*) 葉狀幼體人工膏狀配合飼料，可順利提供葉狀幼體攝食(養魚世界, 2020)。未來育苗試驗將蒐集多樣性餌料種類來提供葉狀幼體攝食以提高後期蝦苗之活存率。

結語

蟬蝦科生物之生活史、生殖及繁殖研究

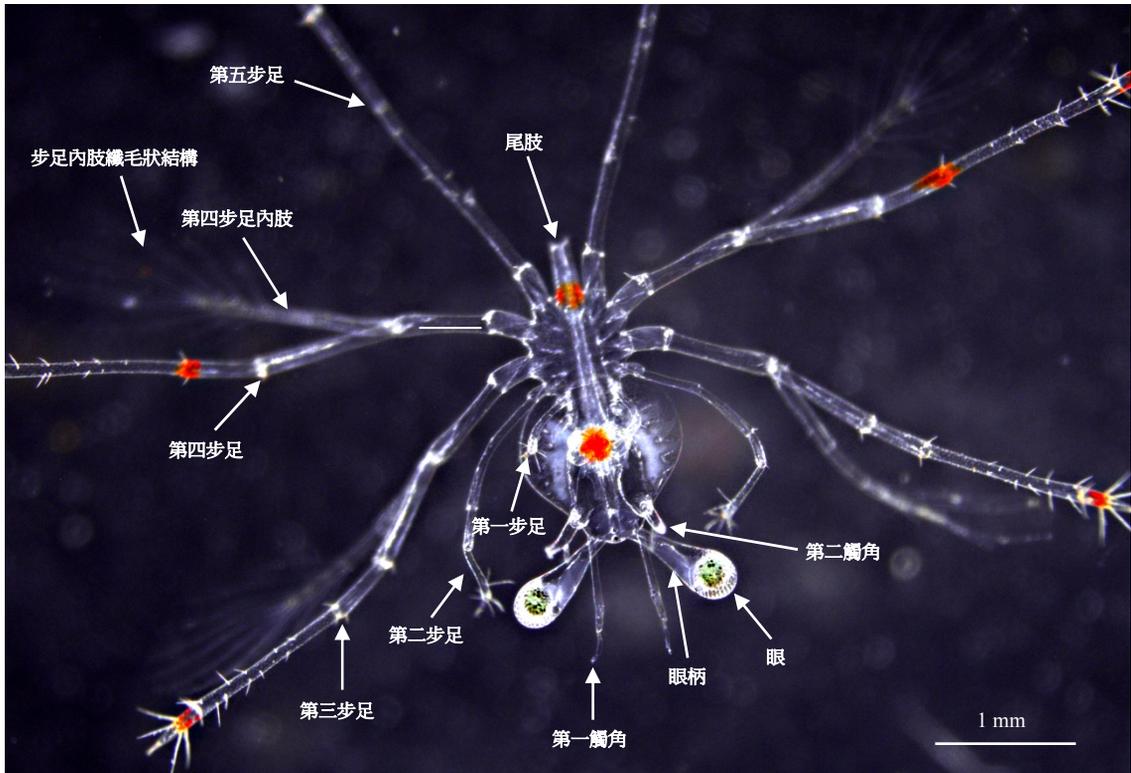


圖 8 葉狀幼生外部形態特徵

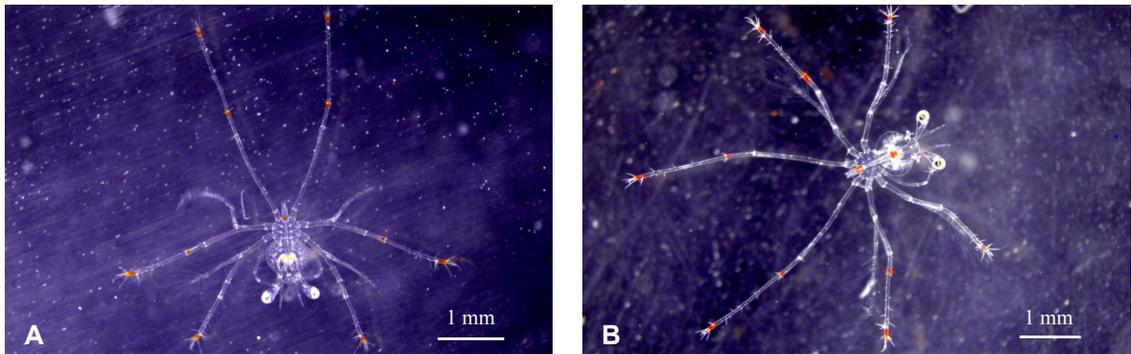


圖 9 葉狀幼生的變態過程

A：初孵化蝦苗體長為 $1619.67 \pm 69.23 \mu\text{m}$ ；B：5日齡體長 $2016.54 \pm 79.25 \mu\text{m}$

相關文獻相當有限，本研究針對鱗突擬蟬蝦之人工繁殖及育苗進行初步研究，俾建立相關資料提供業界參考。未來將繼續精進葉狀幼體培育技術，以建立本種繁殖關鍵技術，進而透過人工繁殖方式來增裕天然海域資源，以利蟬蝦資源之永續利用。

謝辭

本研究期間成功鎮「阿汶平價海鮮小吃部」賴宗汶先生無償提供鱗突擬蟬蝦種蝦樣本，供本中心進行相關研究，使本研究能順利執行，在此表達由衷謝意。