

香螺之繁殖與稚貝之鹽度耐性試驗

Hemifusus ternatanus
H. crassicaudus
H. tuba
H. colosseus

陳鴻議

水產試驗所海水繁養殖研究中心

前言

香螺俗稱響螺、角螺或天狗螺，英文名為 Colossal false fusus 或 Crown conchs、分類學上屬腹足綱 (Gastropoda)、新腹足目 (Neogastropoda)、香螺科 (Melongenidae)，全世界種類不多，目前有 6 屬 30 種，台灣產者僅 1 屬 4 種，分別為赤香螺 *Hemifusus ternatanus* (Gmelin, 1791)、角香螺 *H. crassicaudus* (Philippi, 1894)、香螺 *H. tuba* (Gmelin, 1791) 與長香螺 *H. colosseus* (Lamarck, 1816)。台灣產香螺的貝殼為肉色，有殼皮與顯著的肩角，殼長約 15 cm。主要分布於台灣海峽淺海底，為大型螺類，其中以香螺與長香螺最常見，由於肉質鮮美，十分受到饕客的喜愛，因此價格頗佳。目前主要產地集中於嘉義沿海至外傘頂洲一帶淺灘，近年來漁民以刺網不當漁法捕撈，導致資源量漸減，捕獲之體型也有愈來愈小之現象，顯有嚴重過漁之情形，值得重視。每年入冬後，成群的香螺開始由深海移往沿海淺灘進行交配繁殖，並將卵莢產於沿岸蚵棚之竹架上。本試驗之目的在觀察香螺之繁殖行為，並探討其幼生之孵化條件，以利未來資源復育之參考。

繁殖行為與胚胎發育觀察

本試驗之材料取自嘉義東石沿海淺灘，

香螺大小為 135–140 mm 共 50 顆，取回後蓄養於 3500 L 之 FRP 桶中，飼育期間鹽度為 25–30 psu，水溫 15–23°C，以牡蠣、文蛤活體為餌料，定時以數位相機拍攝及記錄其繁殖行為。另，取出生 1–3 天之卵莢 50 個，置於裝有 1600 mL 之高溫高壓滅菌海水的 2000 mL 容器中，海水鹽度 30 psu，水溫控制在 25°C，每天取出一卵莢，在解剖顯微鏡 (20×4.5 倍率) 的目鏡裝置數位相機，拍攝其胚胎變化。

經 20 天的蓄養後，桶中的香螺開始出現交配現象 (圖 1)。交配時，雄貝以斧足包裹雌貝後端，將精囊由右後方送入雌貝體內 (圖 2)，7 天後雌貝開始產卵 (圖 3)，可發現其具有群聚產卵之習性 (圖 4)。雌貝產卵期間不攝食，產卵時先分泌卵莢物質，固著於木板 (或桶壁) 上，再將受精卵與卵黃粒產於卵莢內，卵莢頂層留下一個約 1/2 頂層長度之長橢圓型莢蓋，待幼生孵化完成後，莢蓋自動脫落，幼生即由此孔爬出卵莢。假如雌貝在卵莢未完成時遭受外力移動，則會產出無效卵莢 (圖 5)，每次產卵時間約 4–7 天，每天產出之卵莢數約 5–7 個，所產卵莢數與卵莢大小與雌貝體型有關。本次試驗共採收 30 簇卵莢群，卵莢數約 15–35 個，每個卵莢之卵黃粒數約 1000–1500 個左右，大小約 50–80 μm (圖 6)，卵子經 8–10 天後孵化，胚體聚集卵黃粒開始發育 (圖 7–9)，第 10 天時，胚體呈啞鈴形狀，可清楚看見心臟之

跳動；其後發育成具有透明之原生胚殼的幼螺（圖 10、11）；再經 10 天後，胚體產生扭轉現象（圖 12、13）；7-8 週後，螺體由淡橙

色變成紫棕色（圖 14、15），卵莢蓋脫落，幼螺由莢口爬出，體型約 4 mm（圖 16）。



圖 1 雄貝由右後方用斧足抱住雌貝



圖 2 雄貝將交尾器送入雌貝體內，雌貝生殖管道膨起



圖 3 雌貝將卵莢產於玻璃纖維桶壁



圖 4 雌貝有聚集產卵的習性



圖 5 孵化失敗的卵莢

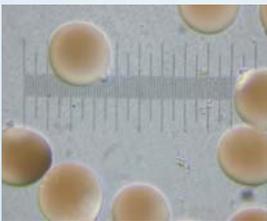


圖 6 香螺受精卵 (20 × 4.5 N)



圖 7 透明囊胚體



圖 8 卵粒吞食



圖 9 吞食完成後，外圍胚體開始發育

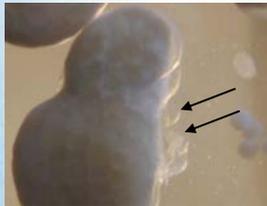


圖 10 心臟與鰓葉



圖 11 初胚殼生成

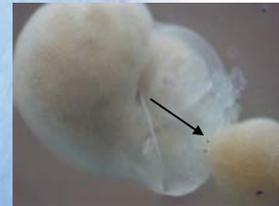


圖 12 發生扭轉，眼點清晰可見



圖 13 逐漸成螺型

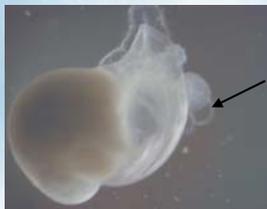


圖 14 幼螺生成，鰓葉仍裸露在外



圖 15 幼螺外殼顏色加深，隨成長每日出現一條肋痕



圖 16 出生之幼螺除靠斧足爬行移動外，亦可張開斧足飄浮水面進行遷移

鹽度與溫度對卵子孵化之影響

鹽度試驗方面，取剛產出之卵莢各 5 個，分別放入裝有 0、5、10、15、20、25、30、35、40、45 psu 等不同鹽度海水之燒杯中，水溫維持在 25°C，觀察各組孵化率。結果發現 15、20、25、30 及 35 psu 組於試驗後 10 天開始有卵黃粒聚集之現象，顯示有發育情形，而 40 psu 組於第 12 天開始逐漸產生卵粒崩解，顯示胚體發育失敗。第 25 天後，20、25、30、35 psu 組發育成啞鈴型，0、5、10、15 及 45 psu 組則無發育現象 (圖 17)。

溫度試驗方面，在 30 psu 鹽度海水下，分別於 20°C、25°C、30°C 與 35°C 下進行 30 天試驗，計算卵莢在各溫度之孵化數 (圖 18)。結果發現，30°C 與 35°C 組雖可發育至卵粒吞食期，但第 7 天後，開始崩解無法繼續發育成型。

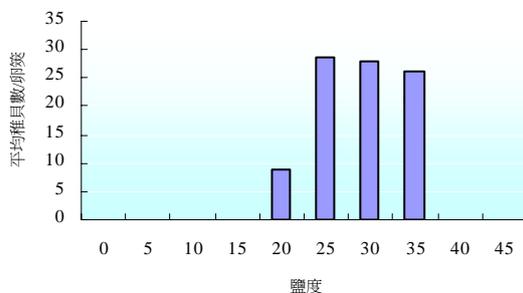


圖 17 不同鹽度下，平均稚貝孵化數 (溫度為 25°C)

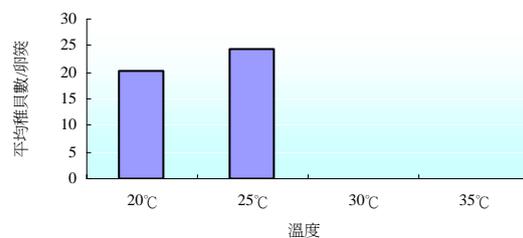


圖 18 不同溫度下，平均稚貝孵化數 (鹽度為 30 psu)

稚貝之鹽度耐性試驗

孵化一週後之香螺幼生，平均體長 5.44 ± 0.15 mm，體重 0.020 ± 0.003 g，各取 30 顆放入裝有 0、5、10、15、20、25、30、35、40、45 psu 之海水的 25°C 恆溫水槽中，試驗期間予以微弱打氣，不投餵餌料，每天記錄其死亡個體數，共進行 7 天，每組三重覆。死亡個體數則以有無附著於燒杯之上為判別標準。結果香螺稚貝在 0 psu 與 5 psu 之鹽度範圍，第 1 天即死亡，活存率為 0%。10 psu 組第 2 天活存率降至 48.5%，第 3 天 23.35%，至第 4 天後活存率僅餘 15%。各組之活存率以 25 psu 組最高，達 100%；其次為 15 與 20 psu 組之 98.33%；30 及 35 psu 組則分別為 96.5% 與 90%。40 psu 組前 3 天活存率仍高達 95%，第 4 天後降為 73.35%。45 psu 組前 3 天為 76.5%，第 4 天開始下降，第 7 天則只剩 20% 活存率 (圖 19)。

由最後活存率可得知，香螺幼生之最適鹽度範圍在 15–35 psu；10 psu 時可以短暫存活，半致死時間約 24 小時，45 psu 之半致死時間約 96 小時。顯示香螺耐高鹽度而不適應低鹽度，此點也符合其於乾季遷徙至淺灘交配繁殖之特性。

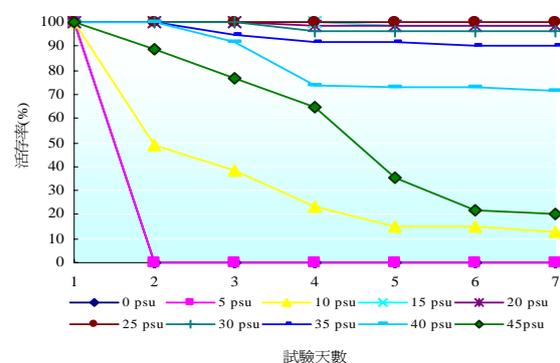


圖 19 在 25°C 下，香螺稚貝在不同鹽度的活存率 (%)

不同餌料與鹽度下稚貝成長試驗

以下雜魚、牡蠣卵、等鞭金藻、周氏扁藻、米糠等五種餌料，飼育剛脫離卵莢之稚螺，其平均體長為 5.05 ± 0.47 mm、體重 0.015 ± 0.004 g，飼育水溫 25°C ，試驗期間 20 天。結果發現，投餵等鞭金藻、周氏扁藻、米糠跟牡蠣卵組之殼長發育較魚肉組者為佳（圖 20）。在重量方面，則以等鞭金藻、周氏扁藻與牡蠣卵組較佳（圖 21）。而鹽度對稚貝成長之影響，在試驗期間，不論重量或殼長增加方面，皆以 15–30 psu 組較佳，而 35、40 psu 組明顯較差（圖 22、23）。

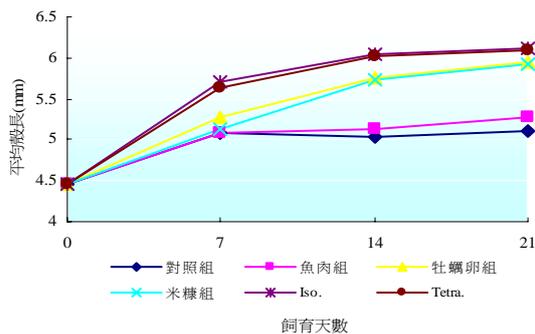


圖 20 香螺稚貝於不同餌料飼育下平均殼長(mm)成長比較

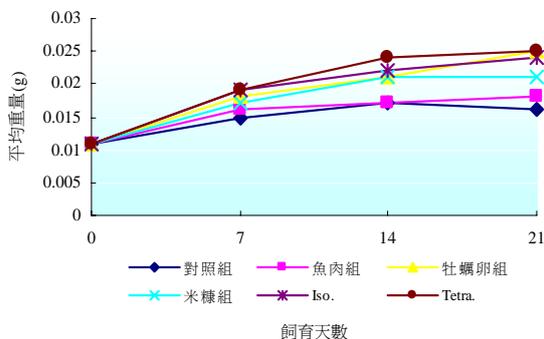


圖 21 香螺稚貝於不同餌料飼育下平均重量 (g) 成長比較

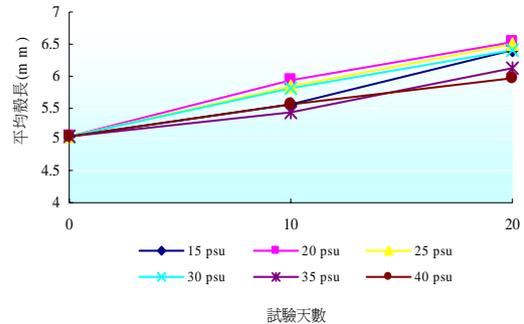


圖 22 香螺稚貝於不同鹽度飼育下平均殼長 (mm) 成長比較

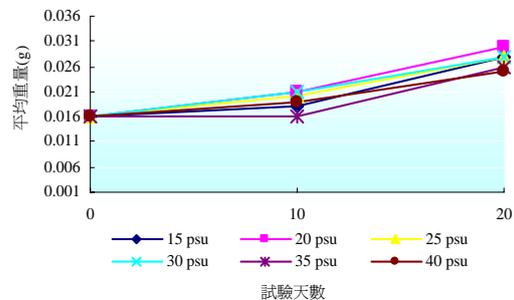


圖 23 香螺稚貝於不同鹽度飼育下平均重量 (g) 成長比較

結論

本次試驗初步結果發現，香螺移入人工環境下仍可自然交配與產卵，繁殖受溫度與鹽度影響很大。冬季溫度低加上西部沿海雨量少，海域鹽度變化不大，又有豐富的貝類資源可供其攝食，因此適合作為繁殖場所。從試驗觀察，其產卵基質之選擇並無一定，凡是固定物皆可供其產卵，在天然海域以竹子為主要產卵基質，偶而也會發現產在牡蠣殼上。另外發現端腳類是其卵莢之天敵，常會咬破其卵莢而使卵之發育失敗。孵化後之幼生，於 5 mm 之前仍以蓄積之卵粒為能量，隨後以藻類或有機物質為食，長至 15 mm 以上時，則開始偏向肉食性。