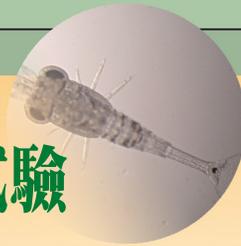


## 庫達海馬幼苗中期餌料試驗



陳岳川、許鐘鋼、劉素華、林金榮

水產試驗所澎湖海洋生物研究中心

### 前言

海馬擁有豐富多樣的斑紋與體色，泳姿奇特且優雅（圖 1），是深受大眾喜愛的觀賞水族生物，加上華人中藥市場原本對海馬需求量就大，導致海馬因過度捕撈而面臨資源枯竭的危機。為保護海馬天然資源，華盛頓公約 (CITES) 於 2004 年 5 月將全球所有海馬屬 (*Hippocampus*) 物種全數列入附錄 II，期透過限制國際貿易的手段，減緩野生海馬資源枯竭的威脅，因此也造就了海馬之繁養殖產業的發展契機。

本所澎湖海洋生物研究中心多年來致力於海馬繁養殖相關研究，目前已初步奠定庫達海馬 (*Hippocampus kuda*) 之人工繁養殖技術。庫達海馬養殖過程中，較高的死亡率出現在出生 3 天內的海馬。通常正常的小海馬出生時的體高約 7.6–8.0 mm，體高低於 7.6 mm 的瘦小或是早產海馬活存率偏低，大約佔 6–8% 會死亡。第二階段的高死亡率則發生在 1 個月左右，約 4–5 cm 的海馬，主要是適口性餌料的銜接發生問題。為建立穩定量產技術，本試驗針對海馬較高死亡率階段進行探討與改善，作為種苗量產之參考。



圖 1 庫達海馬

*Hippocampus kuda*

## 材料與方法

以 2013 年 6 月 8 日出生的海馬，在第 31 天時體高約  $41.96 \pm 1.02$  mm，每實驗組 200 尾海馬，以 250 L 的 PP 桶飼養，餌料選擇為適口性較佳的五鬚蝦苗、冷凍豐年蝦與橈足類等 3 組 (圖 2-4)，進行中期餌料試驗，試驗期間 2 週。



圖 2 橈足類 (體長約 2-2.5 mm)



圖 3 五鬚蝦苗 (體長約 6-8 mm)



圖 4 冷凍豐年蝦 (體長約 10-12 mm)

每日於上午 8:30 與下午 1:30 各投餵 1 次，每次投餵餌料重量各約 25 g，冷凍豐年蝦組於每次投餵 30 分鐘後，吸除殘餌，避免影響水質。餵食過程中，觀察其攝餌與排便情形並做紀錄。每天進行溶氧量、酸鹼值、水溫、鹽度等水質監測。飼養用水為過濾殺菌後的海水，採流水式，流量約 180 L/h，微量打氣，每日去除並記錄死亡個體及計算活存率，每週取 30 尾測量體高。試驗結果以 SigmaStat3.1 版單因子變異分析，檢測其成長是否有達到顯著差異 ( $p < 0.05$ )。

## 結果與討論

### 一、攝食情形

以投餵五鬚蝦苗的實驗組攝食慾望最強，活力最佳，投入餌料後就開始追餌，投餵後約 2 小時就有排便，糞便顏色為暗紅色。

橈足類組之海馬無追餌情形，只會攝食其自體附近的橈足類，部分橈足類會附著於飼育桶的桶壁，海馬也會延著桶壁攝食。投餵後約 3 小時後才有排便，此可能因橈足類體型較小，需較長的攝餌時間有關。其排泄物顏色為鮮紅色。

冷凍豐年蝦經 30 分鐘流水解凍後，再開始投餵。投餵冷凍豐年蝦之實驗組的攝食慾望明顯較差。第 1 次投餵開始時，只有少數海馬接近，並無攝餌，約經過 7-8 分鐘開始有第 1 尾海馬攝食後，其他海馬才陸續攝食。第 1 天的投餵只有約 50% 的海馬有攝食，第 3 天攝食率才提升至 90%。每次投餵後約 3.5 小時才陸續有排便，排泄物顏色為黑色。

## 二、成長

以投餵五鬚蝦苗組的  $52.463 \pm 1.168$  mm 最高，其次為投餵橈足類組的  $47.172 \pm 1.473$  mm，投餵冷凍豐年蝦組成長最慢（圖 5），且標準偏差值也是最高，為  $44.25 \pm 2.082$  mm。經 SigmaStat3.1 版單因子變異分析檢測，各組之間均有顯著差異 ( $p < 0.05$ )。

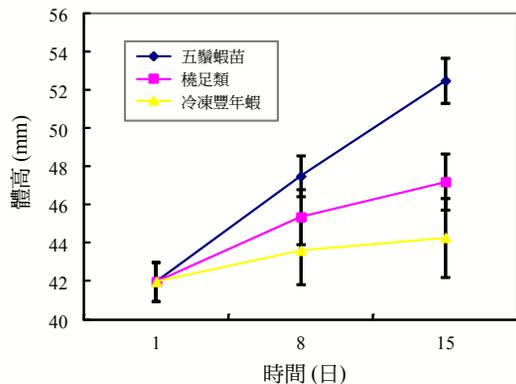


圖 5 投餵不同餌料之庫達海馬幼苗之成長比較

## 三、活存率

以投餵五鬚蝦苗組活存率最高為 93%，其次為投餵橈足類組的 87%，投餵冷凍豐年蝦組活存率最低僅 43.5%（圖 6）。投餵五鬚蝦苗組與橈足類組，其活存率為冷凍豐年蝦組的兩倍以上。

本試驗每日檢測之水質數值屬正常範圍內，溶氧量約 6–7 ppm、酸鹼值約 8.2、水溫 26–27°C、鹽度約 34–35 psu。

試驗使用的餌料其大小有明顯差異，橈足類體長約 2–2.5 mm、五鬚蝦苗體長約 6–8 mm、冷凍豐年蝦體長約 10–12 mm。試驗結果，海馬雖然都會攝食，但攝食情形與投餵後開始排便的時間有明顯差異。五鬚蝦苗誘餌效果最好，餌料投入後海馬就開始追

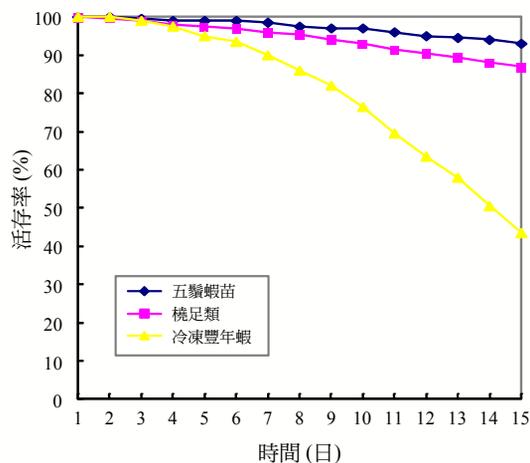


圖 6 不同餌料組之庫達海馬幼苗的活存率

餌，投餵後約 2 小時就有排便；橈足類組因餌料較小，投餵後餌料密度較高，海馬可輕易攝食其自體附近的橈足類，當水中餌料被吃完時，海馬也會延著桶壁追食附著於桶壁的橈足類，可見橈足類對現階段的海馬來說仍具有誘餌效果，但體型較小，較不容易飽食，投餵後約 3 小時後才有排便。冷凍豐年蝦誘餌效果明顯較差，第 1 天的投餵只有約 50% 的海馬有攝食，在第 3 天的投餵，攝食率才提升至 90%。又海馬攝食情形不活躍，每次投餵後約 3.5 小時才陸續有排便。

五鬚蝦苗組活存率達 93%，高於橈足類組的 87%、冷凍豐年蝦組的 43.5%，成長也顯著較佳。由此試驗結果顯示，五鬚蝦苗組是此階段海馬最適當餌料。橈足類組活存率雖然不低，達 87%，但成長顯著低於五鬚蝦苗組，可見橈足類已不太適合作為此階段魚苗的餌料。冷凍豐年蝦雖是方便取得的餌料，但因不是活餌，誘餌效果不佳，加上本身營養價值不高，結果海馬幾乎沒有成長，且活存率很低，屬於不適當的餌料。