

高冠海馬與棘海馬繁殖初探

陳岳川、許鐘鋼、蔡萬生

水產試驗所澎湖海洋生物研究中心

前言

海馬體色豐富，游泳姿勢緩慢而悠哉，又因「雄性懷孕產子」的生態特性，向來是熱門的觀賞水族生物，加上華人中藥市場原本對海馬需求量就大，無論什麼形式的海馬均具高經濟價值，也因此造成野生海馬需求量不斷增加，而致使濫捕、棲地破壞情事層出不窮。華盛頓公約 (CITES) 因此於 2004 年 5 月將世界上所有海馬屬 (*Hippocampus*) 物種全數列入附錄 II 的保護物種，期藉助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。澎湖海洋生物研究中心於 2002 年，初步奠定庫達海馬之繁殖技術，目前正朝量產模組之建立逐步落實中。其實海馬最大的商業利益仍以觀賞水族市場為主，但由於庫達海馬體色大多為黑色，雖然其亦具豐富的擬態色彩變化，但在對其變色機制尚未充分掌握前，本中心持續針對其他種類的海馬進行繁養殖試驗，期望瞭解各種海馬的體色與體態之變化情形，將俾利提供觀賞水族業者更多樣的展示選擇。

形態與特徵

本年度主要針對高冠海馬 (*Hippocampus barbouri*) 及棘海馬 (*H. spinosissimus*) 進行

繁養殖試驗，以下簡述此兩種海馬的形態特徵：

一、高冠海馬

高冠海馬 (圖 1) 具有高凸隆起的骨冠，冠頂有 5 根銳利的棘刺，身體骨板的骨棘長，眼部周圍具以眼為中心的放射狀紋路，管狀嘴也有不規則條型斑紋，是與其他海馬主要不同之處。成魚體型約 12—15 cm，與其他海馬體高相比，為較小型的海馬。



圖 1 高冠海馬種魚

二、棘海馬

棘海馬 (圖 2) 的雄性個體孵卵囊側邊具有長棘，骨冠較低，骨冠前方有一小棘。個體比例：胸腹腔寬而短，尾環數較多而尾部長，胸腹腔與尾部比約 1 比 3 (一般海馬約 1：2—2.5)，成魚體型約 15—18 cm。



圖2 棘海馬種魚

種魚蓄養及配對

自坊間水族店購買進口之野生種魚進行蓄養，以小型蝦餵食，早、中、晚各投餵 1 次，經過約 1 個月的蓄養後，開始進行配對。在交配過程中，海馬腹胸部、吻部及公海馬的孵卵囊體色變淡、勾尾、相互磨蹭，全程歷經約數 10 分鐘。然後公海馬會打開孵卵囊接受母海馬的卵，再經過約 12—15 天的孕卵，於孵化時公海馬會壓縮孵卵囊使小海馬由孵卵囊的開口噴出。剛出生的小海馬必須立即與種魚分養，以防止被誤食（圖 3、4）。剛出生的小海馬會馬上攝食橈腳類，所以必須立即進行投餵，方能防止因延遲餵食而導致小海馬生長遲緩或死亡。



圖3 於種海馬糞便中找到的小海馬屍體



圖4 小海馬屍體已完全被消化分解

魚苗培育

高冠海馬於 96 年 11 月 5 日孵化 169 尾小海馬，平均體高 13.68 mm；棘海馬則於 11 月 16 日孵化 225 尾，平均體高 9.07 mm，兩者均於小海馬出生後即開始投餵餵食。

出生後每 30 天隨機取 30 尾小海馬測量其體高及計算活存率，試驗期間為 180 天。飼養用水的水源為經過濾殺菌後採流水式，流量約 60 l/hr，微量打氣，每天監測溫度、鹽度、溶氧量、酸鹼值等，並配合每日 3 次吸底（吸除海馬糞便及殘餌），以維持最佳的水質狀態；初期餌料為橈腳類（模糊許水蚤）。

高冠海馬出生時體型比較大，體長約 1.2—1.4 cm，其口裂約為 1,000 μm ，可投餵 56—100 mesh/in² 之較大型橈腳類；而棘海馬體型比較小，體長約 0.8—1.0 cm，其口裂約為 300 μm ，比較適合餵食 100—200 mesh/in² 的餌料。

實驗中隨體型之成長調整餌料的大小，餌料密度維持在 1 ind./cc 以上。在進入第 3 個月時，改投餵冷凍橈腳類。本試驗首次嚐試投餵，結果顯示攝食情況良好，雖然成長率較慢，但仍保持高活存率。唯在使用冷凍橈腳類時，須注意水質的變化，並以少量多餐為主。在投餵半小時後，立即以虹吸管將沉澱的殘餌與糞便吸除，以防止殘餌腐壞影響水質。在進入第 5 個月（97 年 3 月底）時水溫回升，橈腳類培養回穩，再度使用活橈腳類投餵，則顯示在成長方面有較佳的效果。經過 180 天飼養，高冠海馬體高為 81.56 ± 4.74 mm，活存率 79.29%；棘海馬體高為 67.25 ± 3.73 mm，活存率 78.22%（圖 5、6）。

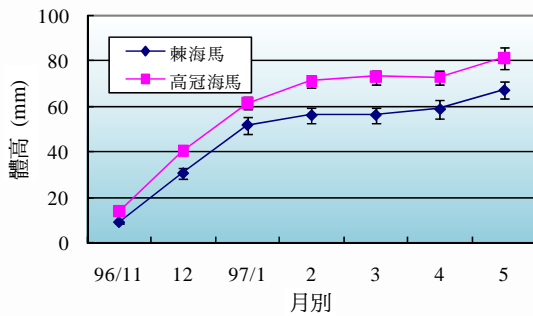


圖 5 高冠海馬與棘海馬之成長曲線圖

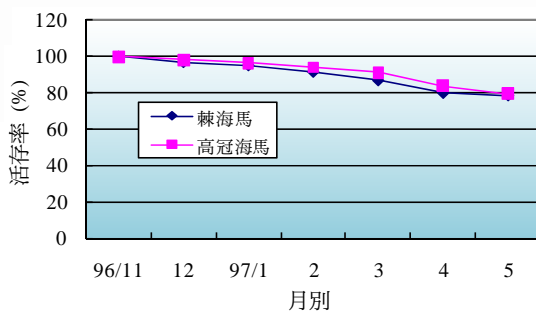


圖 6 高冠海馬與棘海馬之活存率

結論

海馬由於水族觀賞及中藥市場的需求殷切，因此成為目前極有發展潛力的養殖產業。過去本研究中心繁養殖試驗皆以庫達海馬為主，主要著眼於其具有較高的產子數，每次生產小海馬數量約 500—2,000 尾，成長速度快（1 個月約成長 5 cm），正常狀態下活存率約 70—80%，但因其水質條件要求較高，水質不佳時，往往容易得到細菌性疾病而導致全數死亡；此次針對高冠海馬與棘海馬之初步繁養殖試驗發現，其每次產子數量較少，約在 100—300 尾，活存率略高於庫達海馬約在 75—85%，對水質條件之要求似乎較不嚴苛，所以不易得病或大量死亡。然想要以高冠海馬或棘海馬取代庫達海馬作為海

馬養殖產業的優勢物種，似乎也並不容易，因庫達海馬只要在良好的水質環境下，生產量與高冠海馬及棘海馬相差近 10 倍，且其成長速度亦較快，所以建立海馬量產產業時，相信仍會以庫達海馬為主，然而為滿足觀賞水族市場的多樣化需求，高冠海馬與棘海馬未來仍應具發展潛力。

經過 6 個月的蓄養，高冠海馬仔魚體色由原本的灰黑色變成金黃色，主要特徵的吻部及眼部斑紋也逐漸明顯（圖 7）；而棘海馬的體色並無改變，仍以黑色為主，但有明顯的白色略帶黃的背環斑紋，在棘刺末端亦呈現暗黃色斑點（圖 8）。由於此兩種海馬具有不同體色與體態，在繁殖成功後，當可提供觀賞水族業者更多樣的選擇。



圖 7 蓄養經 6 個月大的高冠海馬



圖 8 蓄養經 6 個月大的棘海馬

此次試驗於冬季順利進行，顯示海馬的繁殖已突破季節性的限制，未來將持續進一步深入研究，探討不同種的海馬的最佳繁殖飼養模式，以達到能掌握不同海馬之種原蓄養保存的最佳方法以及量產技術的重要關鍵。