

23-28°C

深層海水應用於九孔種苗繁殖

25-35psu

周曉慧、施勝中、何源興、陳文義

水產試驗所東部海洋生物研究中心

前言

九孔 (*Haliotis diversicolor*) 為台灣高經濟價值的養殖品種，自從 1979 年人工繁殖 (Chen and Yang, 1979) 成功後產量大增，1996 年九孔種苗年產量 2 億 7 千萬粒，達最高峰，產值為新台幣 6 億 5 千萬元。2001 年起，在九孔種苗人工繁殖過程中，發生附苗後 14–21 天陸續白化死亡脫落現象，種苗活存率不到 1%，九孔種苗產量銳減，至 2008 年已降到 7 百萬粒，產值剩 1 仟 5 百萬元，對九孔產業影響甚鉅。研究指出，造成九孔種苗死亡的原因有可能是細菌、病毒感染、水質不佳、藻類不適合、藻數不足及種貝品質不佳等 (Lee et al., 2001; Liu et al., 2000; Liu et al., 2001; Chang et al., 2005; 沈與趙，2003; 李，2010; 楊與丁，2003)。

被視為新興海洋資源的深層海水具有穩定性低溫、乾淨、無病原菌、富含礦物質、營養鹽及微量元素等特性 (Takahashi and Ikeya, 2002; Watanabe et al., 2000)，應適合喜愛乾淨水質之九孔活存。本文利用深層海水與表層海水進行九孔種苗繁殖試驗比較，提供九孔養殖業者參考。

九孔種貝培育及繁殖

研究報告 (許，2009) 顯示，2 年齡之九孔繁殖效果最佳，故選購 1 年齡之成貝蓄養於室外養殖池 ($2.5 \times 13.5 \times 1.5\text{ m}^3$)，採流水式養殖，每星期清洗養殖池與投餵綜合性飼料。至第 2 年繁殖季節時，選取生殖腺飽滿之雌雄種貝 (圖 1) 進行人工繁殖試驗。於光學顯微鏡下計數九孔受精率與畸形率顯示，



圖 1 生殖腺飽滿之九孔種貝
上：雌貝(卵巢呈暗褐色)；下：雄貝(精巢呈乳白色)

此批九孔受精率為 90%，畸形率 4%，為品質良好之受精卵。一般養殖戶通常不會事先計算受精率與畸形率，故無法掌握受精卵優劣與判斷附苗量的多寡，若能提早瞭解受精卵品質，則可降低繁殖工作之風險，受精率低於 50% 或畸形率太高者均應放棄，以確保繁殖之成效（楊，2003）。

深層海水與表層海水水質分析

試驗期間每天觀察養殖池水溫度、鹽度及 pH 之變化。九孔適合生長的溫度與鹽度範圍在 23–28°C 與 25–35 psu，pH 值在 8.0–8.6 (Chen and Chen, 2000; 陳，2003)。利用回溫之深層海水與表層海水養殖九孔種苗，平均水溫均為 $25.8 \pm 1.3^\circ\text{C}$ ，並無差異；鹽度分別介於 33–35 psu 與 29–33 psu，深層海水鹽度較表層海水高 1–2 psu；pH 分別介於 8.07–8.19 與 8.18–8.31，深層海水 pH 較表層海水低約 0.1–0.2，雖水質有些許差異，但皆為適合九孔生長之環境。

每週採集養殖池水，進行矽酸鹽、磷酸鹽及硝酸鹽三種營養鹽含量（圖 2）分析。結果顯示，深層海水的營養鹽含量的確比表層海水高，且非常適合附著性藻類生長 (Fukami et al., 1998; Tseng et al., 2007; 沈與趙，2003; 林等，2007)。利用顯微鏡觀察附著於浪板上之藻相，發現深層海水組浪板上的藻類明顯多於表層海水組（圖 3），且為九孔嗜食之藻類。

九孔成長

試驗期間每週計數九孔種苗數量。附苗後第 4 週，利用解剖顯微鏡量測九孔種苗殼長。一般來說，附苗數量與生長有很大關係，附苗數量大，會因浪板上的餌料供應不足，導致九孔種苗生長緩慢 (Yang and Ting, 1986)。第 4 週時，兩組的平均附苗數分別為深層海水組 291 粒/片浪板、表層海水組 141 粒/片浪板，平均殼長分別為 0.24 mm 與 0.13 mm。由圖 4 與圖 5 可看出深層海水養殖之九孔附苗與成長明顯比表層海水者佳，推測應為深層海水組之藻類數量充分且多為適合九孔攝食之餌料，所以雖然附苗數較高，亦足以供應九孔種苗所需，對成長無不利影響。

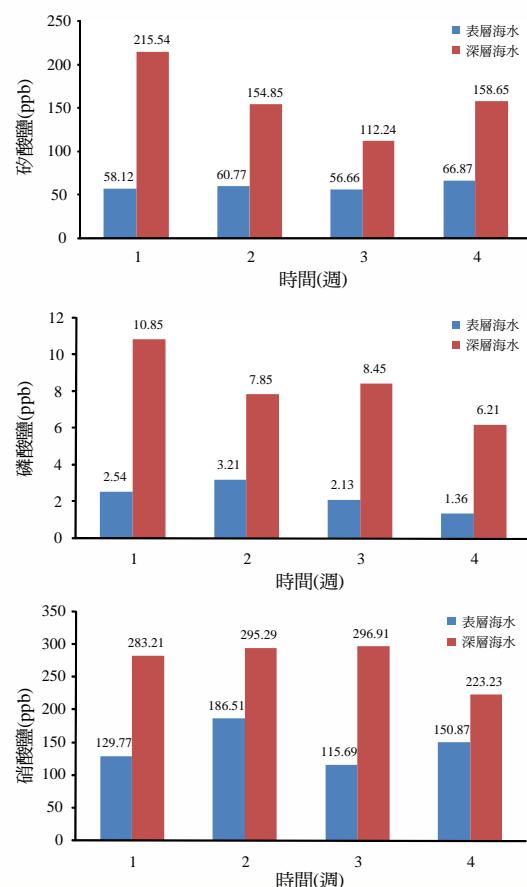


圖 2 深層海水與表層海水營養鹽含量分析

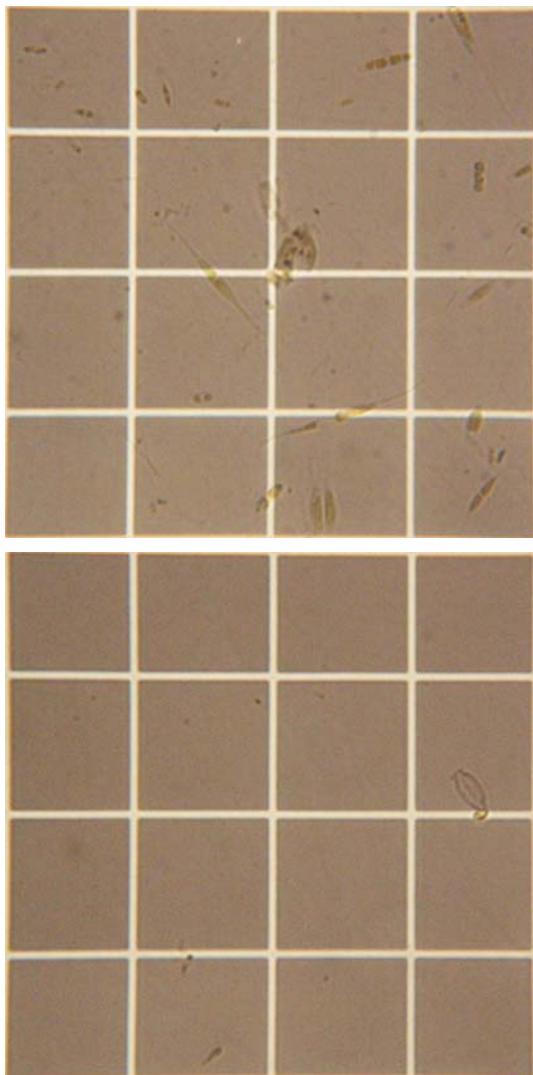


圖3 第4週九孔種苗附著之浪板上藻相比較(上：深層海水；下：表層海水)

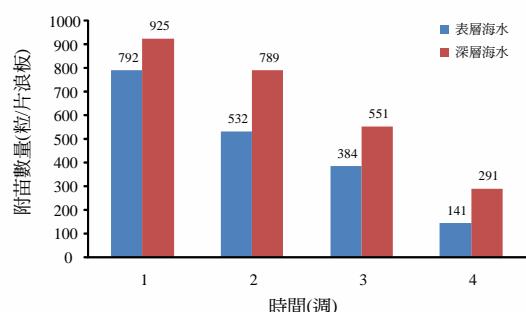


圖4 九孔種苗每週附苗數量統計比較

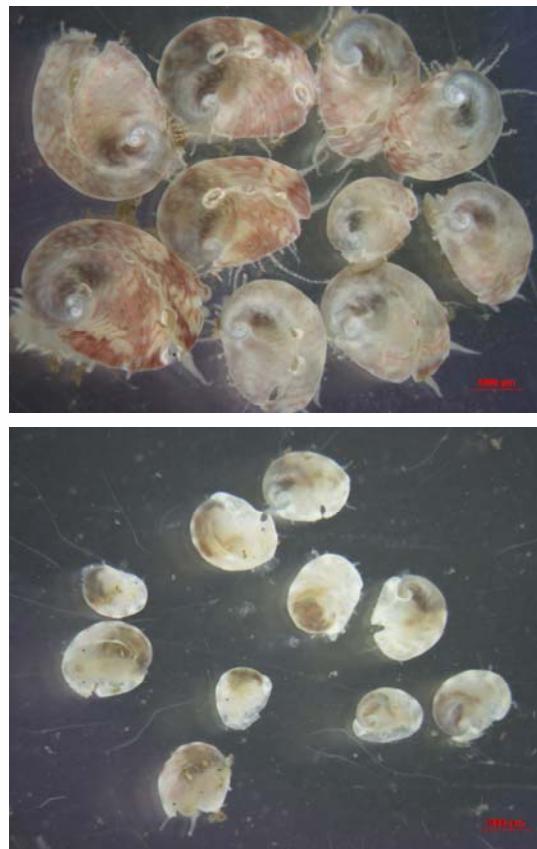


圖5 附苗後第4週九孔種苗(上：深層海水；下：表層海水)

結語

本試驗初步結果顯示，深層海水無論是營養鹽含量、浪板上的附著性藻類或九孔成長情形均較表層海水組佳，證明深層海水應用於九孔種苗繁殖上的確有所助益，於九孔產業幾乎快全軍覆沒之際，似乎又看到一線曙光。

本所辦理之國家水產生物種原庫台東支庫將於明年完工，可利用深層海水培育優質九孔種原與種苗，進行進一步的相關試驗，盼能重建台灣九孔養殖產業。