

# 原生動物在水產養殖上之應用

鄭新鴻、陳鳳琴、陳紫娛

水產試驗所東港生技研究中心

## 前言

原生動物體型比輪蟲、橈足類幼生小，更適合做為一些口徑較小的經濟海水魚類或觀賞魚類仔魚開口後之初期餌料生物，在某些種苗繁殖上扮演重要的角色。例如點帶石斑仔魚孵化後開口的口徑大小約為 0.35 – 0.40 mm (蘇等, 2005)，第 3 日體內的卵黃囊營養即將消耗完畢，必須開始攝食。孵化後 3–5 天為第一次攝餌期，如果初次攝餌不順，約在孵化後 6–8 天死亡，此為石斑魚育苗階段的第 1 個危險期。一般常使用的初期餌料為牡蠣受精卵或小型輪蟲，但因良好牡蠣受精卵與小型輪蟲較不易取得，亟待開發適當的餌料生物。有些研究發現，仔魚苗胃中經常可觀察到許多原生動物，因此推測原生動物對仔魚而言，是很好的餌料生物 (Kahan, 1976)。Nagano et al. (2000) 報告指出，原生動物纖毛蟲的游仆蟲 (*Euplotes* sp.) 在密度  $1.4 \times 10^4$  cells/l 和 *Favella taraiakaensis* 在密度  $4.8 \times 10^3$  cells/l 下，可提高孵化後 4–6 天的石斑魚苗 (*Epinephelus septemfasciatus*) 活存率。游仆蟲和挺挺蟲 (*Tintinnid*) 作為擬刺尾鯛 (surgeonfish, *Paracanthurus hepatus*) 孵化後仔魚的初期

餌料，可提高活存率 (Nagano et al., 2000)。Olivotto et al. (2005) 報告指出，以小型游仆蟲 (naked ciliate, *Euplotes* sp.) 與小型輪蟲 (*Brachionus rotundiformis*) 餵飼金黃霓虹鰕鯨魚 (cleaner goby, *Gobiosoma evelyn*) 的幼魚，其活存率約 50%，顯著比使用大型輪蟲 (*B. plicatilis*) 的 10% 高。以上報告顯示近年來原生動物作為口徑較小仔魚的初期餌料愈受重視。此外，大部分的原生動物具廣溫鹽特性，加上新陳代謝速率快，世代短，可在短期間內大量增殖，供給足夠的餌料生物。

## 原生動物

原生動物屬單細胞動物，大小在 2–200  $\mu\text{m}$ ，也有許多同型細胞集成一群體，可利用偽足、鞭毛、纖毛或細胞本身運動。在自然環境中，原生動物大部分是自由活動，主要藉由鞭毛和纖毛所擺動出來的水流濾食細菌、酵母、微藻等較小微生物以及掠食其它原生動物。掠食方式係利用特殊突出物分泌毒性物質後，接觸其它動物 (Hausmann, 2002)。也有具色素可行光合作用自行合成有機物或攝取腐敗與溶解出的有機物。原生動物在食物豐富下，行無性分裂快速生殖。

由於它們的活潑攝食行為，使水中的營養鹽轉換更快。不過原生動物也有負面的影響，譬如寄生在魚體上的纖毛蟲如白點蟲、卵圓鞭毛蟲和車輪蟲等，會妨害魚體成長，嚴重時甚至死亡。

## 水中常見的原生動物—游仆蟲的培養

以人工飼料醱酵液、等鞭金藻 (*Isochrysis galbana*) 和麵包酵母等三種不同的餌料培養游仆蟲，每組三重複。在溫度  $25 \pm 1^\circ\text{C}$ ，鹽度 25 psu 下，最初密度為 10 cells/ml，餵飼 48 小時後顯示，人工飼料醱酵液培養的數量為  $3,090 \pm 856$  cells/ml，其次分別為麵包酵母組  $1,110 \pm 221$  cells/ml 及等鞭金藻組  $163 \pm 31$  cells/ml，對照組為  $11 \pm 4$  cells/ml，顯示人工飼料醱酵液較適合作為游仆蟲的餌料。又，使用 200 l 之塑膠圓型水槽，鹽度 30 psu，水溫  $27-30^\circ\text{C}$ ，水量為 125 l，投飼人工飼料粉末，實驗開始的游仆蟲密度為 250 cells/ml，47 日間連續培養的游仆蟲密度，每日都維持在 2,000—20,000 cells/ml，顯示游仆蟲可以大量培養。目前國內的原生動物的培養多半利用魚肉置於室外池中，需要較大的水體來培養撈取，而且產量並不穩定，利用人工飼料醱酵液或粉末，可連續培養，克服游仆蟲產量不穩定的問題。

## 原生動物與輪蟲培養關係

動物性鞭毛蟲 *Rhynchomonas*、*Pleuromonas* 和 *Amphymonas* 可作為輪蟲的食

物，對輪蟲有助益。但其它原生動物如渦鞭毛蟲 (*Gymnodinium*)、鐘形蟲 (*Vorticella*)、夜光蟲 (*Noctiluca seintillans*) 和太陽蟲 (*Oxnerella maritime*) 則會影響輪蟲的增殖或致死。纖毛蟲與輪蟲的生態學地位相近，因此纖毛蟲對輪蟲有食物、空間與溶氧等競爭現象。

## 原生動物與橈足類培養關係

原生動物可作為橈足類的餌料，橈足類 *Eurytemora*、*Scottolana* 或 *Heteropsyllus* 投予有機碎片或纖毛蟲情形下，比僅投藻類飼育更佳，可提高產卵與幼生孵化率 (Heinle et al., 1977; Ustach, 1982; 前田, 1986)。海洋中橈足類 *Calanus* 攝食纖毛蟲 *Aspidisca*，隨著纖毛蟲濃度增加，攝食速度也增加；橈足類 *Acartia* 在藻類與纖毛蟲同時存在下，也會選擇性捕食纖毛蟲，可見動物性浮游生物會積極的捕食原生動物。

## 池水環境的指標生物

在水質的生物指標方面，養殖池是一個富營養又複雜的生態系統，原生動物會濾食水中的有機碎屑、細菌、酵母、微藻和有機物，能在有機物豐富的池水中快速增殖，但如果數量過多會影響水質，包括：藻類的穩定、細菌和營養鹽，進而會影響養殖生物之健康。一般養殖池中，原生動物的數量不多，如果觀察到許多鞭毛蟲或纖毛蟲出現，則代表池水中的有機物量較高，因此原生動物可做為判斷水質條件漸趨不良指標之生物。