提昇九孔繁殖成效之研究

陳弘成

國立臺灣大學動物研究所

九孔繁殖自人工繁殖成功以後，因體質甚為健康，很少發生疾病，故在穩定中持續發展。其中雖也有少數九孔池在農曆 3、6 與 9 月時會發生死亡的現象，但影響的層面不大。然而在 2001 年 11 月以後至今，全省各地普遍發生九孔苗附着後，快者在一個星期左右，慢者約在一個月內，幼苗變白而脫落，全省九孔的附苗率不及以往的 0.1~1%，形成九孔繁殖業者的夢魘，並引起相關單位的重視。今年初又發生進口稚貝甚或成貝的大量死亡，即連在沿岸海域的野生九孔亦受感染而死亡。業者因無苗可放，造成九孔池荒廢，苗價及成貝價格高漲，引起相當大的震撼與恐慌，大家一籌莫展。此事經科技人員與業者的合作研究與調查，歸納出九孔苗附板脫落死亡的原因如下：(1) 種貝的年齡不足，(2) 受精卵品質不佳，(3) 水質不良，(4) 浪板上的藻類量減少或種類改變，(5) 溶藻弧菌大量增生感染死亡，(6) 病毒性疾病的爆發，(7) 其他等等。這些推測乍看之下都有理由與可能，但甚多都是個案，並非絕對的可解釋全部的案例。有些理由充其量只是加速大量死亡的從因或引起發病死亡的誘因而已。茲將這些理由加以詳細剖析，希望能找出大量死亡的原因，並提供簡易可行的對策，供有關人員與業者改進之參考。

要能判斷水產生物死亡的真正原因，必須要先掌握數種資料，包括 (1) 九孔苗死亡的速率，可由此來判別急速或慢速死亡。(2) 九孔苗死亡的百分比，其活存率可做為致病力或毒性物質強弱的依據。(3) 九孔死亡時的體形大小分佈，可分辨溶氧或有毒物質，體質良否的參考。(4) 九孔體內外有否異樣的出血、潰爛、腫脹、硬化等的情形。(5) 九孔苗池水環境、品質與生物相有否改變。

由上述 5 點觀察結果相互比對探討後，應能推出大量死亡的可能原因，然後配合實驗室的組織鑑定、病原檢驗與攻擊試驗，才能正確的找出真正的原因。其實，生物的大量死亡，有些並非單一因素所造成，大部是許多複雜的因子綜合作用下的結果，其中包括主因、從因與誘因。治療主因是治標，改善所有的因子是治本，這在高密度多年的養殖生物於疾病處理時已非常明顯。也就是說養殖池的超限使用，超額生物體能的利用及繁殖技術的劣化與反季節生產，在有突發的 stress 誘因來臨時，都會造成輕者成長不佳，重者大量死亡的結果。因此死亡原因判斷與改善方法的提出，均應非常小心。

一、附著後脫落死亡原因的研判

茲就上述 7 種九孔附苗脫落死亡的原因，分別探討如下：

1. 種貝年齡不足，應非原因之一。業者挑選種貝的作業，多年來均係相同。
2. 受精卵品質不佳，由於近親交配，種貝培育不佳與反季節生產會導致精卵質劣化，但這是從因而已。
3. 水質不良，可能是少數個案，包括鹽度太低、混濁度太高或氨態氮太高等，但在台東的水質不錯或是二批苗僅差 3 天附苗的後一批則全部失效，故亦是從因而已。
4. 浪板上的藻類數量不足與種類改變，導致附著後的九孔苗缺乏食物肌餓死亡。這是少數的個案，有些繁殖場發現近年來藻類量反而增加，但仍引起死亡，故亦可能是後因。
5. 溶藻弧菌大量增生。一般言之弧菌所引起之死亡率充其量不會超過 30%，除非其突變而產生較強的致病力。而甚多業者也曾使用各種抗生素，除了少數能延遲死亡的時間外，其餘均無效。因此弧菌應為主要從因，它能交感增加主因的致病性與死亡率。
6. 病毒性疾病的爆發。在日本與大陸均曾發生急速及全面死亡的病例，再加上臺灣近年來死亡的情況，研究人員已發現四種病毒，包括 30 nm、50 nm 及 100 nm 的 20 面球形病毒，由於病毒的致病性快且猛，這應為九孔大量死亡的原因。也就是九孔被感染後成為帶原者，當環境不佳時病毒即大量增殖而爆發，再與從因如弧菌、水質....等交錯作用而增加九孔的死亡。
7. 其他。如水中重金屬過量，在偵測貢寮附近水域的海水，經分析後銅金屬量為 < 9.4 ppb，遠低於九孔 48h-LC50 的 23.2 ppb，何況台東的水質較佳仍爆發死亡。至於其他如 < 4.7 ppb 的鋅， < 5.9 ppb 的鉛及檢測不出的鎘，均低於台灣海水域的水質標準，故重金屬的影響應可排除而非為主因。
8. 另外在九孔苗體內亦發現有立克次氏小體，其致病力可能大些，但其可由抗生素加以處理與治療，故亦非主因。

猶如前述，病毒性疾病為九孔大量死亡的主因，即使外表看似健康九孔也可能是病毒帶原者，當環境不佳、體力衰竭、抗病力下降或受壓迫後即引發病毒的增殖而爆發肆虐。一般病毒的消毒劑只針對體表或水中的病毒有抑制或消滅的作用，對於在體內寄生或爆發的病毒幾可說是無藥可醫，因此儘力去尋找體內病毒的去除劑，以目前的技術應不是確實可行的，應在病毒要大量增殖發作時，從增強九孔的健康活力，提昇九孔的免疫力或抗病力，同時減少弧菌數量的從因及穩定水中環境減少壓迫的誘因才是上策。

因此如何提昇九孔繁（養）殖成效的可行方法，可由上述的觀念著手。

二、提升九孔的活力與體質

1. 只在繁殖季節進行人工繁殖，非繁殖季節雖有些母貝也會成熟，但違反自然、生態，會產生衰弱的後代，疾病的叢生由此而來。
2. 餵食種貝除了龍鬚菜外，應在 2~3 個月前加入昆布、裙帶菜、石蓴或專門促熟飼料，其藻量的日投量在 15~20%的體重。
3. 慎選活力高，性腺飽滿且高健康度的二至三年齡 6~7 cm 的母貝，過大過小均不適宜。雄貝則由他處購進，以避免近親交配。
4. 活餌必需每日清洗，每日換水量在 6 迴轉以上，追加打氣，並以暗弱光培育種貝。
5. 浮游的被面子期雖不能吃飼料，但水中可加入多種氨基酸及葡萄糖供其體壁吸收，增強體質。
6. 浪板上矽藻之培育，最好能由培養的矽藻接種，或以 30 μm 的網目過濾海水後加以培育。同時海水中每噸的水加入 10~20 g 的硝酸氮、1~2 g 的磷酸二氫鉀、1~2 g 的水玻璃 (矽酸鈉) 及 0.1~0.2 g 的氯化鐵，以促進優良的矽藻如 *Achnanthes* 及 *Nitzschia* 爲主的增殖，由於這些矽藻的高度不飽和脂肪酸對幼生的附著與成長有極佳的效果。至於矽藻 *Cocconeis*、*Navicula*、*Synedra* 及 *Melosira* 其被吃掉後的消化率並不高，九孔苗要稍大時，才能利用這些矽藻。
7. 每片浪板附苗在 250~400 粒爲宜，若浪板的矽藻被吃殆盡前，宜二次施肥加以培育，不然用另片的矽藻附著的浪板接片亦可。
8. 浪板附苗前宜以清水沖洗或每噸水加入 0.5~1.0 g 的敵百蟲農藥 (Trichlorphon)，來去除 *Tisbe Tigriopus*、*Gammarus*、*Serpulid worm* 及 *Limpet* 危害，若九孔苗已然附著後，敵百蟲應禁止使用。
9. 幼苗剝離時，勿用手工刷離，宜用 Benzocaine 或 MS-222 麻醉或用 24 伏特電振法，才較安全。

三、增強九孔的抗病力與免疫力

1. 投餵營養豐富、成分均衡的人工飼料，宜注意其日投餵量，否則殘餌破壞水質，反而不佳。
2. 在大型海藻中，加入多種維生素、電解質及礦物質，特別是維生素 C、E 及 B 群，先讓海藻吸收數小時後再餵食九孔。
3. 在飼料中加入或由海藻浸泡、吸取非禁用的抗生素、免疫賦活劑及干擾素，以去除或對抗細菌的侵犯。一些中藥如五倍子、黃蓮與靈芝亦可使用。
4. 控制或處理其他疾病如潰爛、硬化僵直、外套膜與肌肉萎縮、氣泡病、殼內環褐症、缺裂嘴症、真菌病及各種寄生蟲疾病，如此才能增強九孔的對病毒的抵抗力。

四、維持水質清靜與水生環境的穩定

這是因為在清境的水質中，九孔才能正常且快速的生長，而在穩定環境中才不會產生壓迫，誘發病原的肆虐而引起死亡。

1. 九孔池的用水宜有沉澱過濾的處理，使其水質維持在溶氧 $> 6 \text{ mg/L}$ ，pH 在 7.9~8.3，鹽度在 30~35‰之間，水溫 24~29℃，氨態氮 $< 0.05 \text{ mg/L}$ ，硫化氫 $< 0.01 \text{ mg/L}$ ，重金屬合乎海域用水標準，農藥與油污不得檢出。若水中重金屬與農藥高些時，可分別以 EDTA 或活性碳處理之。
2. 日常管理中，日換水量在冬天至少 6 倍，夏天要增加為 8~12 倍，視九孔密度、殘餌、天候而定，有時宜加打氣。
3. 維持適當的放養密度，應隨九孔的大小而仔細調整，並給予暗處培養。同時宜每日檢視九孔，以掌控病情。
4. 池底或池水宜定期清洗或消毒，以減少或清除各種病原。池底之消毒以 5~30 ppm 漂白水 (有效成分) 浸泡。養殖中之池水，則添加 0.2~0.3 ppm 的漂白水或 0.2~0.5 ppm 之優碘進行消毒。另外臭氧或過氧化氫亦可嘗試使用。
5. 購入龍鬚菜宜以 30 ppm 的漂白水進行消毒，養殖用的器具應獨立使用或用漂白水消毒。
6. 九孔池水在消毒後三天可添加活苗或生物製劑，以抑菌或維持水質。
7. 颱風來臨時之應變，特別是下大雨後，一些路上的污物會衝入海水、引入病原，使水質污染甚或鹽度變淡，最為嚴重。

五、其他

這方面的措施對於目前的病害，在短期內的作用不大。但對長期的提升九孔產業應有所幫助。

1. 若死亡持續嚴重進行時，宜停養或修養一段期間後，俟病毒致病力衰退後復養。不然這段期間可改養白蝦。
2. 提升養殖技術，採用三倍體或 GMO 的九孔，或是養殖 SPF、SPR 之九孔等。
3. 改養不受病毒危害的新品種，但其引入宜非常小心評估，才不會對生態有所影響。

總括之，近二年來九孔苗附著後，變白脫落而引起大量死亡的主因，為 20 面球形病毒所引起。由於體內病毒無藥可醫，因此只能從預防病毒感染，與降低病毒的增殖而爆發這兩方面來著手。故提升九孔的活力與體質、增強九孔的抗病力與免疫力及維持水質清靜與水生環境的穩定，顯的特別重要。也唯有從這些方面著手改進，才能提升繁養殖的成效。

參考文獻

- 陳弘成、楊鴻禧 (1980) 九孔人工繁殖之研究。中國水產，314: 3-9。
- Chen, H. C. (1984) Recent innovations in cultivation of edible mollusks in Taiwan, with special reference to the small abalone *Haliotis diversicolor* and the hard clam *Meretrix lusoria*. *Aquaculture*, 39: 11-27.
- Chen, H. C. (1990) Farming the small abalone *Haliotis diversicolor* in Taiwan. In K. Hahn (ed.) *Handbook of Culture of Abalone and Other Marine Gastropods*, CRC Press, 265-284.
- 陳錘、嚴立新、嚴海波 (1998) 鮑類養殖。廣東科技出版社，179 pp。
- 聶宗慶、王素平 (2000) 鮑養殖實用技術。農業出版社，224 pp。
- 陳建初 (2002) 九孔種苗生產之改善。農委會研究報告，3 pp。