

在不同用水處理及給餌條件下九孔種苗 生產效果之比較試驗

何源興、陳哲明、陳文義
水產試驗所東部海洋生物研究中心

一、前言

2002年台東地區之九孔種苗生產發生種苗在附板後10~20天左右有大量脫落剝離死亡之情形，本研究中心前往部份繁殖場調查結果，發現大多數浪板上藻類生長不良，導致種苗營養不良、瘦弱，降低其對細菌或病毒之抵抗力。又，種苗附著於浪板上之數量太高，在藻類生長不佳之情況下，可能產生餌料供應不足及種苗成長緩慢瘦弱之問題，進而導致種苗在短時間內大量脫落死亡。

本中心於2002年10~12月進行三次不同水質處理與微藻培育條件下之九孔苗培育試驗，以期究明造成九孔苗大量脫落死亡的原因。

二、第一次試驗

第一次利用原有 $4 \times 8 \times 1$ m³池之九孔池進行九孔繁殖研究，首先種貝是利用一年生母貝，並針對繁殖用水加裝急速砂過濾器及紫外線殺菌燈以過濾殺菌，使原水細菌總量從 $10^3 \sim 10^4$ CFU/mL降至 $10 \sim 10^2$ CFU/mL。A組為 $4 \times 8 \times 1$ m水泥池，每池放入浪板1100片，其中3池使用經過急速砂過濾器及UV燈處理過海水為A-1組，另3池除上述處理外每日再添加自行培育之光合成細菌500 cc為A-2組。另 $2 \times 5 \times 1$ m水泥池，放入之浪板數為250片，其中3池只使用急速砂過濾器處理之海水為B-1組，另3池只使用初步沈澱後之海水為B-2組，是比較接近一般繁殖場用水。

試驗結果九孔附苗數各組並無顯著差異，每片附苗數平均200~300個種苗，附著5天後各組之附苗數以A-2組添加光合成細菌之平均附苗數 250 ± 50 個最多，其次是A-1過濾殺菌組之平均附苗數 235 ± 42 個，B-1組平均附苗數 216 ± 36 個，B-2組 188 ± 28 個為最差。附著10天後各組平均附苗數及殼長分別為A-1組 225 ± 36 個、0.89 mm；A-2組 220 ± 38 個、0.75 mm；B-1組 210 ± 24 個、0.86 mm；B-2組 170 ± 31 個、0.92 mm，可見附苗數在10天內差異並不大，但殼長已有差異出現，B-2組附苗數較少，但平均殼長卻是最高之0.92 mm。至受精後第14~15天則發生種苗全部剝離掉落，用水有無處理並沒有差異，經觀察前後3天之水溫、氣溫資料，10月29~31日上午10時，3天氣溫分別為27.8、30.5及31.2℃，水溫則為24.6、24.9及25.8℃，如圖1所示，水溫在正常範圍下，但卻發生脫落現象，此是否與水溫急速升高有關，有待進一步探討。往年在10~11月繁殖期間水溫之突然大幅上升

或下降會導致九孔種苗剝離死亡，其死亡率約在 10% 左右，但今年幾乎是 100% 死亡。今後有待進一步追蹤發病前後之細菌相、細菌總量之變化及病毒之相關問題，以得到答案。

三、第二次試驗

經 10 月份之失敗，11 月份改變處理方式，加強九孔池之消毒，利用漂白水殺菌及曝曬處理，以降低細菌為害，同時改用 2~3 齡之母貝，且生殖腺十分飽滿、活力甚佳。使用 12 個四方形 200 L 之 FRP 桶，其中 6 個在水族生態展示館 5 樓（有充分陽光增加藻類繁生及 O_3 設備），並其中 3 個使用急速砂過濾及利用 O_3 0.1 ppm 做處理 A 組，ORP 保持在 300~400 左右，另 3 個則改使用紫外燈處理的 B 組。另外 6 個則繼續在養殖場，其中 3 個同樣經 UV 燈處理為 C 組，另外 3 個用水則不經處理為對照組（D 組）。

試驗開始測定各組之細菌總量，A 組為 10 CFU/mL 以下，而 B 及 C 組為 $10^1\sim10^2$ CFU/mL，原水為 $10^3\sim10^4$ CFU/mL；各組每片浪板附苗數約 100~200 個，並沒有顯著差異。附板後 5 天各組平均每片浪板附苗數，A~D 組分別為 158 ± 42 、 150 ± 36 、 156 ± 32 及 122 ± 22 個，而殼長則因太小無法測定。但受精至第 9 天各組一夕之間九孔種苗全數掉落，如圖 2 所示，包括水生館 5F 及養殖場試驗組無一倖免。綜合本次之失敗發現，藻類生長普遍不良，導致九孔種苗之殼長無法正常增生，所以浪板藻類之生長，與水處理有無，並無關係存在，但有人認為浪板藻類生長，如有細菌附著可促進附著藻著生及成長，而用 UV 燈及 O_3 處理組細菌總量保持在 $10^2\sim10^3$ CFU/mL，比不處理之對照組在 $10^4\sim10^5$ CFU/mL 為低，但用水不處理之浪板藻類也一樣不生長，故可能另有原因存在，需進一步探討。

四、第三次試驗

本中心於 12 月 23 日進行第三次試驗，利用 $4 \times 8 \times 1$ m 水泥池 12 池，試驗組 6 池之池子及浪板皆以漂白水浸泡殺菌，利用曝氣及硫代硫酸鈉中和後，殺菌水不排掉，直接利用進行繁殖試驗以加強細菌量控制，並另行培育角毛藻（本所生物技術組提供藻種），以外加方式提供浮游期及種苗附板初期餌料，並於浮游期間將附著性矽藻撥撒於附苗池中以促進浪板藻類增生，以供應種苗攝食之需。試驗期間流量減少一半左右，且海水經初步沉澱後再經 UV 燈處理，使原水細菌總量從 $10^3\sim10^4$ CFU/mL 降至 $10^1\sim10^2$ CFU/mL。對照組 3 池則是池子及浪板洗淨後，直接使用只經沉澱之海水，流量依照一般九孔繁殖場方式為之。

在以往九孔人工繁殖過程中，附著浪板一般在繁殖前一天垂掛到繁殖池中，由於台灣較炎熱，至九孔幼苗附著開始攝食即足夠，避免藻類繁生太多，影響著苗率，唯今年藻類生長不佳，故提早 10 天垂掛浪板外，亦將第二次試驗時繁生出來之附著性矽藻移至試驗池中接種，並在 12 月 20 日先行施放化學肥料（過磷酸鈣、尿素及

硫酸銨)，使藻類有充足之營養鹽可供利用，而對照組則於繁殖前 2 天放入浪板，用水不經殺菌及添加任何營養鹽。

本次繁殖過程中，水溫 15.5~21.9℃ 較低，氣溫範圍在 15~25.3℃，日照普遍不足，對照組浪板上之附著性藻類並無生長，而試驗組則肉眼可見矽藻之繁生。期間試驗組則定期投放商品名“添寶靈消毒劑” 0.2~0.3 ppm 每星期施用乙次，並於寒流來臨水溫下降使用投放“活力素”（其成份為電解維他，是水溶性的多種維生素、礦物質及電解質製劑，並經特殊 coating 處理保持其力價，可有效提高餌料效率，降低環境變化所產生之緊迫（stress）現象，並調節胞膜的滲透性代謝機能，增強對疾病的抵抗力及適應環境的驟變）。使用濃度為 2~5 ppm，均勻撒佈全池，並流水 4 小時，以達到殺除水中生菌之效果，而對照組則無投放。

對照組由於沒有附著性矽藻類生長，九孔苗生長速度緩慢，殼色呈白色，殼長並無顯著增加，以顯微鏡觀察胃內容物，結果空無一物，種苗體瘦弱肌肉萎縮，水中細菌總量 $10^4 \sim 10^5$ CFU/mL，於 2003 年 1 月 2 日全數掉落死亡，但處理組掉落率在 10% 以內。又處理組附著性矽藻類於附苗後第 5 天開始肉眼可見，九孔苗生長速度較對照組明顯，且殼色呈暗紅棕色，但仍在 1 月 15~16 日當種苗殼長已達 1.6~1.8 mm 時發生大量掉落情形，掉落率大約 60~70%，檢視相關資料發現，13~16 日水溫差急速上下振盪了 5℃，且水中細菌總量為 $10^3 \sim 10^4$ CFU/mL 有偏高趨勢。至 1 月 23~25 日種苗又再發生大量掉落，此時附著性藻類已有老化現象，且藻類有脫落情形發生，水中濁度增加，細菌總量為 $10^4 \sim 10^5$ CFU/mL，種苗大約僅剩 4~5% 左右，至 2 月 12 日下浪板，平均每片浪板之九孔種苗數為 4.5 粒，較前 2 次試驗有進展。

九孔苗大量死亡脫板現象，原因說法不一，但不外是病毒、溶藻弧菌或技術不良，但此次試驗器具、用水經消毒殺菌，及促進浪板藻類之生長下，得到較好之結果，可能幼苗在充分攝食下，抵抗力增強，避免病因的危害所致，所以在病因未很確定前加強技術上的改進，應可避免大量脫板的現象。又成功地區繁殖業者翁先生及蔡先生繁殖場在 2002 年由於提早在 9 月初進行繁殖，此時水溫在 28℃ 左右，由於浪板上藻類生長較佳，而得到良好之成績，可能也由於營養良好抵抗力較佳所致。今年由於去年種苗成功率低，數量減少之下，很多提早於 7 月中進行，雖然量不多，但成功率良好。此是否藻類生長良好、抵抗力高或是細菌、病毒危害未至所致，則有待觀察。

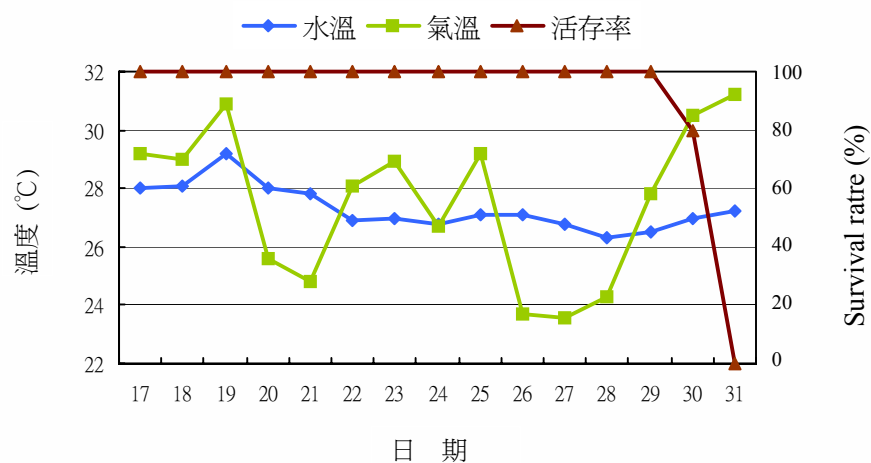


圖 1 10 月份九孔人工繁殖試驗期間水溫、氣溫及活存率之關係

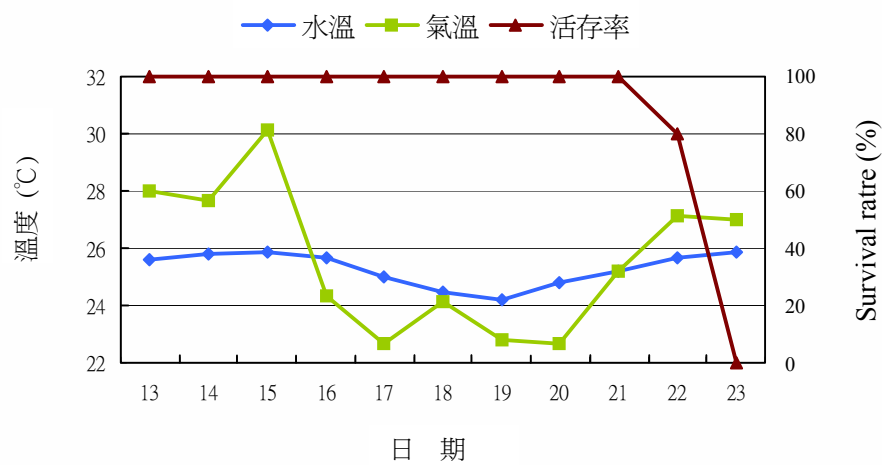


圖 2 11 月份九孔人工繁殖試驗期間水溫、氣溫及活存率之關係



圖 3 九孔飼育於控溫設備中



圖 4 冷卻機



圖 5 急速砂過濾器



圖 6 蛋白除沫器

表 2 台東縣成功鎮至長濱鄉九孔繁殖場外海 8 個觀測站水質監測結果

採樣日期：2002/11/28 製表日期：2003/1/20

序 號	編號	採樣地點	經緯度	採樣水 深 (m)	鹽度 (ppt)	pH 值	硫化氫 (mg/mL)	氨 (mg/mL)	亞硝酸 (mg/mL)	鐵 (mg/mL)	銅 (mg/mL)
1	1-00	23°13'N	121°25'E	表面水	34	7.8	0.01	0.01	0.38	0.04	0.14
2	1-10	23°13'N	121°25'E	10	34	7.9	0.01	0.02	0.38	0.01	0.04
3	1-20	23°13'N	121°25'E	20	34	7.9	0.00	0.01	0.37	0.01	0.07
4	1-30	23°13'N	121°25'E	30	34	7.9	0.01	0.01	0.49	0.01	0.07
5	2-00	23°13'137"N	121°25'E	表面水	34	7.9	0.00	0.01	0.39	0.01	0.06
6	2-10	23°13'137"N	121°25'E	10	34	7.9	0.01	0.00	0.38	0.01	0.04
7	2-20	23°13'137"N	121°25'E	20	34	7.9	0.01	0.02	0.18	0.01	0.07
8	2-30	23°13'137"N	121°25'E	30	34	7.9	0.00	0.00	0.48	0.01	0.06
9	3-00	23°10'245"N	121°24'607"E	表面水	34	7.9	0.01	0.05	0.42	0.01	0.08
10	3-10	23°10'245"N	121°24'607"E	10	34	7.9	0.00	0.00	0.40	0.01	0.05
11	4-00	23°09'929"N	121°24'593"E	表面水	34	7.9	0.01	0.00	0.36	0.04	0.08
12	4-05	23°09'929"N	121°24'593"E	5	34	7.9	0.00	0.00	0.34	0.04	0.05
13	4-15	23°09'929"N	121°24'593"E	10	34	7.9	0.01	0.01	0.21	0.01	0.08
14	5-00	23°09'272"N	121°24'531"E	表面水	34	7.9	0.00	0.00	0.17	0.01	0.07
15	5-08	23°09'272"N	121°24'531"E	8	34	7.9	0.01	0.00	0.41	0.01	0.10
16	6-00	23°06'769"N	121°23'895"E	表面水	34	8.0	0.00	0.00	0.43	0.01	0.08
17	6-10	23°06'769"N	121°23'895"E	10	34	8.0	0.01	0.00	0.27	0.01	0.10
18	7-00	23°06'389"N	121°23'557"E	表面水	34	8.0	0.00	0.00	0.26	0.01	0.07
19	7-08	23°06'389"N	121°23'557"E	8	34	8.0	0.00	0.00	0.21	0.02	0.07
20	8-00	23°04'804"N	121°21'658"E	表面水	34	8.0	0.00	0.01	0.27	0.02	0.07
21	8-05	23°04'804"N	121°21'658"E	8	34	8.0	0.01	0.04	0.27	0.02	0.09
22	8-12	23°04'804"N	121°21'658"E	12	34	8.0	0.00	0.00	0.36	0.02	0.09

註：1. 硫化氫、氨、亞硝酸、鐵、銅等含量之測定採用 MERCK 公司出品 Photometer SQ118 微電腦水質分析儀操作分析。

2. 鹽度採用海寶公司出品指針式壓克力比重計 (HIPO Test Hydrometer TYPE A101 比重 1.000~1.030 鹽度 0~43 ppt) 測定，測定時樣品水溫度為 22℃。

3. pH 值採用 SUNTEX 公司出品 TS-2 型 pH/mV/Temp Meter 測定。