

第三章 文蛤之種苗生產

陳鴻議

水產試驗所海水繁養殖研究中心

臺灣文蛤自 1989 年人工繁殖成功後，養殖面積如雨後春筍般地快速增加，繁殖技術發展了近 40 年，已相當成熟穩定。但近年來文蛤種苗生產出現不穩定現象，育成率偏低，增加不少養殖成本。造成生產不穩定的原因包括極端天氣（強降雨、高溫、日夜溫差大）、環境污染和品系不穩等。另，現有文蛤繁殖場大多歷經數十年之長期運作，過濾設施的污染與過濾能力早已無效，再加上繁殖設施受污染，繁殖技術未依隨環境變遷而調適（如藻類培養模式），以致影響了文蛤的種苗生產品質。

一、蛤苗生產

文蛤人工繁殖過程主要步驟：設施清洗與消毒、水處理、餌藻、種貝選取、清洗與吐沙、刺激生產、浮游苗飼養管理和沉底苗飼養管理等。

(一) 設施清洗與消毒

文蛤繁殖主要的設施有過濾系統、藻類培養池、孵化池等，這些設施使用前必須先清洗與消毒，將污物減至最低，減少繁殖期間水質及病原感染，以免影響浮游苗存活率。傳統過濾系統主要是沙濾池，繁殖期前

將沙子翻鬆曝曬，讓前期養殖期間所累積的有機物質充分氧化，再以含 10 ppm 二氧化氯或漂白水清洗與消毒。藻類培養池和孵化池池壁清洗後，以 10 ppm 二氧化氯或漂白水充分噴灑消毒，使用前再以清水洗去殘留氯。

(二) 水質處理

文蛤苗孵化用水最適鹽度範圍在 25—30 psu，入沙濾池前先以孔徑 20 μm 濾袋濾除浮游動物，入孵化池前，再以孔徑 1 μm 濾袋濾除有機碎屑，減少污染源。蓄水後再以 1 ppm 二氧化氯滅菌消毒，並曝氣一天。蓄水前如發現出水有硫化物味道，表示管路已受污染，需先將積存管路中的水排除，待無異味方可使用。

(三) 餌料

文蛤浮游幼苗的餌料為微細單胞藻類，一般選擇以粒徑在 2—10 μm 之間，細胞壁較薄、且不分泌有毒物質者。體型過大或過小其餌料效果較差。一般初期以粒徑較小者，隨成長而調整。常用的藻類有海水環境中綠藻類的小球藻 (*Chlorella* sp.)、擬球藻 (*Nannochloropsis oculata*)、等邊金藻 (*Isochrysis galbana*)、角毛藻 (*Chaetoceros gracilis*) 等。



(四) 種貝選取與處理

種貝選擇以體型大和生殖腺成熟飽滿者為佳，為掌握繁殖過程順利，一般會先進行催生試驗，即先選購少量種蛤進行催產，觀察其排精和排卵狀況及受精率，再決定是否進行大量繁殖。

種貝取回後，先置於蓄水池中注入經過過濾之海水，讓其吐沙 1 小時，若生殖腺成熟度佳者，吐沙期間須留意提早排精和排卵。吐沙是為了減少孵化池的污染源，尤其近幾年養殖區弧菌病原菌密度高，更疏忽不得。吐完沙後要以清水洗去殼表之污物。吐完沙之種貝將之平均分籃進行陰乾刺激，時間約 1 小時 (圖 3-1)。



圖 3-1 種貝陰乾刺激

(五) 採卵、採精和受精觀察

文蛤繁殖因無法從外觀分辨雌雄，且不能像牡蠣一樣直接取精取卵，雌雄比 (20 : 1) 進行人工授精。因此採精採卵誘發必須在同一池中進行。文蛤陰乾刺激後，將其置入孵化池中，以打氣和停止打氣交互刺激產卵產精 (圖 3-2)，一般生殖腺成熟度佳者，約 30 分鐘至 1 小時就會開始排精，排精後約 10 分鐘，母蛤即會因受精液刺激而排

卵。排卵初期以微弱打氣為主，當卵密度達 3 粒/毫升時，則可增加打氣量，讓卵粒充分分散，減少多重受精情形。當卵密度達 15 粒/毫升或以上時，需將種貝移出。如發生不同步產精產卵時，可將已產精產卵的池水引入進行誘發。若產卵密度僅達 3 粒/毫升時，但池水卻已混濁，表示池中文蛤有雌多雄多現象，必須移出部分種貝或進行流水處理，流水時出水口以 500 目浮游生物網進行過濾，以降低孵化池水精子濃度，避免未參與受精的精子死亡後造成水質惡化。



圖 3-2 打氣誘發排精和產卵

文蛤卵為沉性卵，卵徑約 $90\ \mu\text{m}$ ，在受精後約 15–30 分鐘會出現極體，表示成功受精。 28°C 約 12 小時即可發育成 D 型幼生 (被面子幼蟲) 體型大小約 $100-110\ \mu\text{m}$ ，開始行浮游生活，並開始攝食 (圖 3-3)。

二、蛤苗管理

(一) 浮游期管理

初期餌料以粒徑 $2-5\ \mu\text{m}$ 的海水綠藻、擬球藻、等鞭金藻等微藻較適合，投餌濃度以 5–8 萬藻細胞/毫升。文蛤幼苗每天

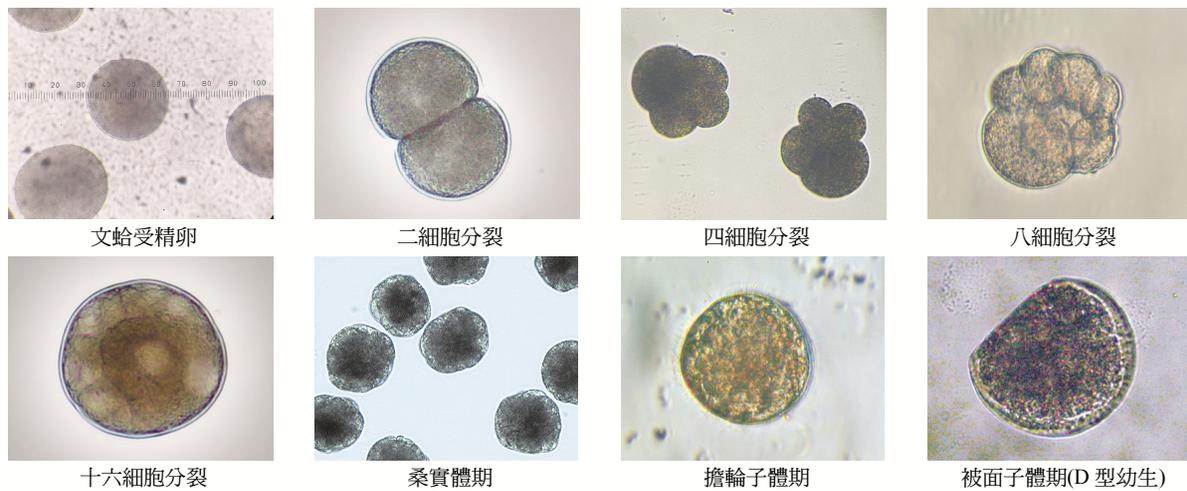


圖 3-3 文蛤胚胎發育

約以 $10-12\ \mu\text{m}$ 速度成長，當其成長至 $150\ \mu\text{m}$ 後，可添加粒徑較大的角毛藻或扁藻。成長至 $160\ \mu\text{m}$ 時需觀察幼苗斧足是否生成，當斧足外觀出現時，表示文蛤將進入變態，準備進入底棲生活。文蛤浮游幼苗之投餌管理以少量多餐為原則，以 6 小時為觀察間隔，視池水藻色變化適度調整投餌量，因投餌過多會造成原生動物或浮游動物之增生，過多的原生動物或浮游動物會與文蛤苗爭食，後期會影響文蛤浮游幼苗活存與變態率。而兩種以上的藻類混合會比單一餌藻效果為佳，因複合藻類可提供更適合的營養。

文蛤苗浮游期間藻水顏色變化可作為管理參考，當投餌後，藻色與前次消耗時間仍無變化或拉長，或突然變快，就須注意水質是否有變壞或幼苗受到感染，可以水質檢測試劑及弧菌檢測試劑檢測。鏡檢幼苗攝食狀況及臟器顏色，同時抽底檢測幼苗是否有沉底和原生動物增生情形。文蛤苗浮游期，一般活存率約 $60-80\%$ ，期間會淘汰一些較弱的個體，然死亡個體會滋生原生動物，

當原生動物量過大時，會攻擊沉底文蛤幼生，因此適度的抽底 2-3 次，可提高文蛤浮游幼苗活存與變態率。

(二) 初期稚貝管理

文蛤浮游苗正常在飼育 6-7 天進入圓頂殼期 (圖 3-4)，待其殼長長至 $170-180\ \mu\text{m}$ 時，開始進入變態期 (圖 3-5)，此時攝食量會降低，故投餌量要減少，並需抽底觀察幼苗變態率，做為移池參考。移池方式可視培育池遠近，近的可發現變態稚貝時，直接排入池中，遠的則需於文蛤浮游苗完全變態後，以 250 目浮游生物網收集，再平均灑於育苗池中，由於沉底苗處變態初期，對環境變化忍受力較低，且易受紅筋蟲、多毛綱的沙蟲、端角類等攻擊或絲藻覆蓋影響活存率，放養密度每 0.1 公頃約 15 億粒。育苗池進水，一般於孵化作業期間進行，以減少上述危害因子，進水後再以 3 ppm 二氧化氯消毒滅菌及殺死一些雜貝如貽貝、似殼菜蛤幼生。沉底稚貝最適成長鹽度在 $25-30\ \text{psu}$ 之間，底質沙質底較佳，沙質/泥比越高，



活存率越高。飼育初期餌料仍以藻水為主，輔以發酵池水，儘可能不要投入過多人工飼料。

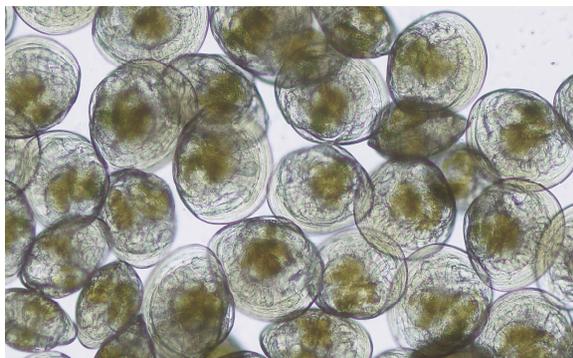


圖 3-4 圓頂殼期

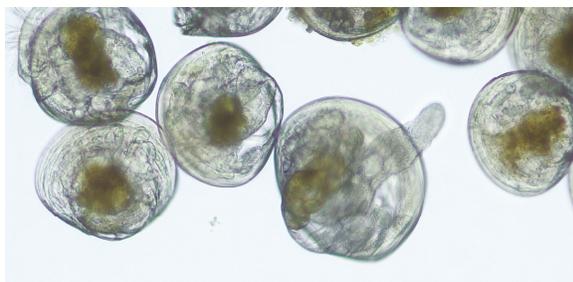


圖 3-5 變態沉底幼生以斧足活動

沉底稚貝經過 15 天後可成長至 0.5 mm，外殼呈棕紅色，又稱為紅點苗（圖 3-6），紅點苗經過 7 天後，開始具有成蛤的外殼顏色，殼長約為 1 mm 左右，與底質細沙一般大小，稱為黑沙苗（圖 3-7）。稚貝移至室外池後須防止絲藻產生，可放養小型工作魚預防。

(三) 黑沙苗養殖管理

黑沙苗殼長約 1 mm 已有具備文蛤的外型、殼紋和潛沙能力，放養後的活存率一般也較高，放養密度每公頃約一億粒。

養殖期間投餌管理仍以藻水為主，可以發酵池水補充做為藻類營養鹽，若要投餵輔助飼料，則需先行浸泡。養殖 30—45 天即

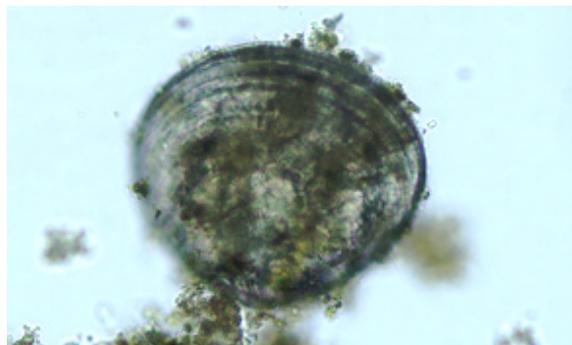


圖 3-6 紅點苗



圖 3-7 黑沙苗(0.5-1 mm)

可成長至 3—5 mm，由於養殖密度甚高，個體成長有顯著的差異，因此必須定期採捕出售或移池，讓個體較小的有機會成長。由於養成期間較長，絲藻產生機率大增，因此必須放養草食性魚類如虱目魚或變身苦。另因放養密度高，且此時幼苗處於成長快速期，水中造殼礦物質消耗快速，必須增加換水頻率，或補充鈣源。若以增加換水頻率時，為防雜貝入侵必須以沙濾水，或準備一蓄水池，注水後以二氧化氯處理 24 小時後，再引入池中。

養殖成貝用幼貝通常是以購買分苗 (3—5 mm) 幼苗來養殖，養至三分苗或 500 粒/斤左右出售給成貝養成戶。