

# 文蛤的養殖與管理

周昱翰

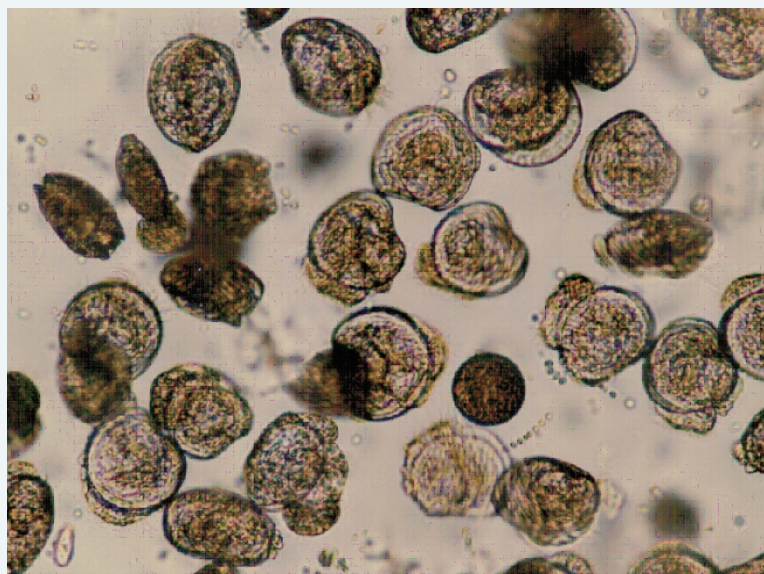
民國 69 ~ 70 年間，水產試驗所台西分所進行了一連串的文蛤種貝催熟、採卵、授精、孵化、育苗等試驗，成功開發了文蛤人工繁殖技術，並推廣至民間業者，使得人工苗能夠量產而取代天然海苗。

台灣文蛤的養殖據傳是在 1934 年左右從日本引進，早期在西岸各河口附近淡水與海水交匯的開放水域放養，1970 年後魚塢養殖文蛤逐漸普遍。這種魚塢養殖模式是國際上獨一無二的，其他國家養殖類似文蛤的雙殼貝都以潮間帶養殖為主。早期養殖文蛤所需的種苗來自西部淺海沙岸以人工撈捕的貝苗，大小如海砂稱為黑砂苗。

## 種苗生產

文蛤產卵期約在每年農曆 4 ~ 6 月間，而以夏季為盛產期。繁殖業者會到即將收成的文蛤養殖池採樣，撈起 3 ~ 5 顆文蛤敲破外殼檢視，若很容易把卵或精子擠壓出，表示生殖巢已成熟，再經抹片鏡檢確認後，在該池收成日把種貝帶回繁殖場繁殖。

以室內容積 1,000 噸水量的繁殖場為例，需租用文蛤種貝 1,000 ~ 2,000 斤，若種貝平均重量是 35 粒 / 斤，則文蛤種貝的數量有 35,000 ~ 70,000 粒。取回的種貝先行吐沙以減少孵化池受汙染，30 分鐘後把種貝取出分籃，置於陰涼通風處陰乾 1 小時，再放在注有一半容量



文蛤受精卵發育到 D 型浮游幼生後開始攝食微細藻

台灣文蛤的魚塢養殖模式是國際上獨一無二的，其他國家養殖類似文蛤的雙殼貝都以潮間帶養殖為主。

過濾海水的室內池底部，種貝籃中放入打氣石，調節適當的打氣量造成水流，不超過 2 小時就可誘發種貝排精卵於水中。受精卵粒量達 5 ~ 10 粒 / ml，就可把種貝取出裝袋還給文蛤商販。這批種貝約可生產 50 億 ~ 100 億粒受精卵。

受精卵的孵化過程需要適量地打氣帶動水流，使受精卵能夠保持漂浮在水體中。在水溫攝氏 25 度經 20 小時，胚胎發育成 D 型浮游苗，可以用鞭毛在水中游走並開始攝食，這時可投餵等鞭金藻或其他微細藻類。藻水進池前至少要以 300 網目浮游生物網過濾，減少輪蟲或螻腳類的污染。投餌量以少量多餐方式投餵，原則上以略見藻色即可。

浮游苗期（體長在 110 ~ 180  $\mu\text{m}$ ）約 7 ~ 10 天，要時常鏡檢幼苗數量變化及外來浮游生物量，並隨時注意水質變化及適度換水。繁殖進入第 5 天要開始抽底鏡檢，觀察是否有變態幼苗產生，變態幼苗會伸出如舌般的足移動。如有上述狀況，則需使用 250 網目的浮游生物網收集幼苗外移。

當浮游苗密度高時，為避免稚貝堆疊糾纏受傷，有一半的貝苗沉底時，利用虹吸排水在管尾用浮游生物網收集懸浮的稚貝，再以底部排水在池外收集口綁網管，沖洗池底收集沉底苗。這時沉底苗殼長約 0.25 mm，若以 10% 的育成率計算，這次人工繁殖可移出 5 ~ 10 億粒沉底苗到室外育苗池。

沉底苗的成長適溫是攝氏 22 ~ 34.5 度、鹽度是千分之 19 ~ 32，底質的砂質比率愈高而泥成分愈少，活存率就愈高，而底質砂的粒徑以 0.03 ~ 0.12 mm 最佳。沉底苗在室外育苗池培育，對餌料的選擇範圍較廣，除了藻類外，也可以小顆粒的有機碎屑為食物。

經 10 ~ 20 天的飼育後長成殼長 0.3 ~ 0.5 mm 的紅點苗，紅點苗經 10 ~ 15 天可長成殼長 0.6 ~ 1.2 mm 的黑砂苗，黑砂苗經 10 ~ 20 天飼育可長成殼長 2.5 ~ 2.8 mm 的 1 分苗。由於養殖密度甚高，個體成長有顯著的差異，個體愈大成長愈快，因此必須定期採捕出售或移池，讓個體較小的有機會成長。

目前文蛤種苗培育業者有專業的分工，主要是根據業者育苗池底的砂質條件來劃分。底質的砂質比率愈高則可以放養較小的文蛤苗，育苗業者可以直接向繁殖業者購買紅點苗或黑砂苗，培養到 1 分苗後再出售給更下游的育苗業者，接續把文蛤苗培養到 3 分苗或 500 粒 / 斤的文蛤苗，再出售給文蛤養殖業者。

## 養殖管理

文蛤屬二枚貝斧足綱，一般的習性會潛入砂中，並利用進排水管來進水和排水，由鰓部過濾其中的懸浮有機物質再送入口中，是濾食性動物。文蛤屬於廣鹽、廣溫性，成長的鹽度是千分之 10 ~ 45，存活的溫度是攝氏 3 ~ 39 度。目前，文蛤養殖的放養密度已增加到 150 萬 ~ 200 萬粒 / 公頃，在高密度的養殖下，池中自然生產的藻類及有機碎屑並不足以供應文蛤所需，必須以人為方式補充投入魚粉、豆粉、下雜魚漿等飼料，或使這些物質在發酵池發酵後再抽入養殖池。

從放養文蛤苗到收穫的養殖期間約 13 ~ 15 個月，長期養殖所產生的殘餌及排泄物會沉澱堆積於池底。由於有機物的累積，底土會逐漸發展成還原態，產生缺氧及有毒物質如氨、硫化氫、甲烷和有機酸，影響文蛤成長率及活存率。

因此，養殖期間評估底土狀態非常重要。養殖漁民可以自行在現場測量，然後依底土狀態馬上進行養殖管理。氧化還原電位法可直接在養殖池測量，以白金電極直接插入養殖池底土測定。

氧化還原電位在 $-150 \sim -250$  mV 時， $\text{SO}_4^{2-}$  還原為  $\text{S}^{-2}$  ( $\text{H}_2\text{S}$ )，在 $-250$  mV 以下時， $\text{CO}_2$  還原為  $\text{CH}_4$ 。由此可發現，氧化還原電位在 $-150$  mV 以下時，會產生還原性的有毒物質如硫化氫或甲烷。當氧化還原電位在 $-150 \sim -250$  mV 時，就需氧化劑或光合菌來改善底土狀態。氧化還原電位在 $-250$  mV 以下時就易發生文蛤死亡現象，若不搶救將因文蛤死亡腐爛進一步使底土惡化而擴大死亡率。這時把池水排乾，讓底土暴露在空氣中 $4 \sim 8$  小時氧化池底的還原物質，便能使底土環境獲得立即的改善。

養殖業者大多在每年 3 月放養新苗，養成時間是 $13 \sim 15$  個月，因此每年 $7 \sim 8$  月因可收成的文蛤量較少，售價是全年最高。養殖期間若無發生大量死亡現象，業者放養文蛤的活存率約 $80 \sim 90\%$ ，養成後中型以上（六分篩網，網目 $9.3 \text{ cm} \times 1.8 \text{ cm}$ ）文蛤比率約為 $50 \sim 90\%$ 。

## 目前的問題

近年來，文蛤養殖業者經常反映文蛤成長緩慢及大量死亡的問題日趨嚴重，造成養成時間拉長及養成率偏低、產量下降、收益嚴重縮水，甚或血本無歸。

文蛤成長緩慢的原因，養殖業者認為自文蛤人工繁殖成功到現在已有三十幾年，每年文蛤種貝都取自文蛤養殖池，可能有近親交配的疑慮，造成基因弱化。不過，水產試驗所台西分所在民國 82 年及 91 年曾針對文蛤養殖進行調查，發現民國 82 年



漁民在文蛤養殖池測量氧化還原電位，依底土狀態立刻進行養殖管理。



文蛤養殖池發生大量死亡的狀況

文蛤的養殖密度是 80 萬粒 / 公頃，平均養殖期是 11.6 個月，民國 91 年文蛤的養殖密度是 $120 \sim 150$  萬粒 / 公頃，平均養殖期是 14.85 個月。91 年與 82 年的平均養殖期相差 3.15 個月，顯示隨著養殖密度增加，文蛤養成到上市體型的時間有延長的趨勢。

目前，文蛤養殖的放養密度高達 150 萬 $\sim 200$  萬粒 / 公頃，與 82 年相較，放養量提高 $1.87 \sim 2.5$  倍，這可能是目前造成文蛤養成時間加長的主因。因此，解決方法是使養殖密度適當降低，或經由選種及育種發展文蛤快速成長品系，以縮短養殖期。

另外，冬季水溫偏低，虱目魚減少或停止攝食，或因寒流造成虱目魚凍死，使得絲藻、海菜在池壁及池底繁生，若覆蓋文蛤則會影響成長及活存率。同時，池底孳生底藻，導致池水的營養鹽不足，微細藻類無法增殖，造成文蛤食物來源不足而成長停滯。可以另外放養耐寒的草食性魚類，如豆仔魚、金錢魚、黑毛等來取代虱目魚，以抑制池內絲藻孳生。

文蛤死亡情況可分為一般性及季節性兩種。一般性大多是管理不善所造成，如藻色過濃、不當投餌；季節性則是發生在農曆3、6、9月季節交換時期，因為文蛤在水溫攝氏30度以上，攝食活力會減少，在攝氏41度以上的水溫，會出現適應不良無法潛沙。

水溫過高除了會減緩文蛤成長外，也會使文蛤不適而死亡。同時，對養殖生物有害的物質如氨一氮、亞硝酸一氮、硫化物、重金屬等的毒性會隨著溫度升高而增強。加上水中飽和溶氧量隨著水溫上升而減少，有機物的分解速率隨著水溫上升而增加，雖然文蛤對低溶氧的抵抗力甚強，但長期的缺氧會使文蛤成長不良甚至死亡。因此，有必要增加水車數量或運轉時間，使池水與空氣充分接觸溶入氧氣，以提供微生物分解有機物所需的氧氣。

過去的試驗也發現，文蛤在放養初期的成長會隨飼料使用量的增加而提高，但放養密度愈高及飼料使用量愈大，文蛤愈容易大量斃死。因為文蛤攝食的狀況不如



冬季文蛤池的虱目魚停止攝食或凍死，需以人工撈除繁生的絲藻。

魚蝦那麼好觀察，文蛤養殖業者大都憑經驗目測水色來投餵飼料，容易超量，因此文蛤養殖池的底土管理對於改善文蛤大量死亡的狀況就顯得特別重要。

至於文蛤大量死亡是否由細菌或病毒引起，水產試驗所在民國104年「養殖文蛤病害防治之研究」計畫中，也從大量死亡的文蛤池分離出病原菌創傷弧菌及溶藻弧菌。但這是不是文蛤大量死亡的原因，目前正在進行相關的攻毒試驗，有待進一步的研究。

周昱翰

行政院農業委員會  
水產試驗所海水繁養殖研究中心台西試驗場

