

台灣九孔養殖與現況

劉瑞卿

林園區漁會

壹、前言

九孔在分類上屬鮑螺科、鮑屬，學名爲 *HALIOTIS DIVERSICOLOR AQUATILIS*，爲單殼之腹足類，因背殼具有六至九個出水孔而得名，九孔分布自日本、韓國、中國南部沿海和台灣等暖海流域，台灣生產之九孔最大殼長約在十公分左右，天然九孔產區則廣分布於台北、台中、台南、高雄、屏東、台東、花蓮、基隆及宜蘭與離島之澎湖綠島和蘭嶼，換言之台灣九孔產地遍及台灣北部、東部海岸，恆春半島、澎湖群島及綠島、蘭嶼等地。

台灣九孔屬於岩岸礁區棲生，因產量有限，價值昂貴，成爲最具經濟價值之貝類，市場需求量多，形成供不應求，於五十年代初期即有販運商以收購天然成貝集中蓄養安定市場調配，逐漸形成採收幼貝從事副業性養殖，斯時養殖技術尚未確立，均以小規模方式利用天然岩礁地區圍池放養，產量有限，每年產量僅約二十至三十餘公噸之間，至一九七七年專業養殖開始發展，尤以台北、宜蘭兩縣岩礁地區因水質安定，而有業者逕予鑿石整池經營九孔養殖，此時九孔年產量增加至一百七十八公噸，唯台灣東北角爲海岸風景特定區，尤以特有之海蝕平臺具有學術研究價值，政府爲維護自然景觀資源及礁區生態環境而禁止於保護區內進行九孔養殖，換言之區內九孔養殖自此不再核准，此期九孔種苗繁殖技術確立，貝苗已能充份供應養殖

需求，研究單位為突破養殖瓶頸，進行陸上養殖研究開發工作，並於七十年代中期成功開發陸上養殖技術，產量於八七年達一千一百餘公噸，且九孔養殖不再侷限於岩岸潮間帶之礁區，至九七年中產量更達二千二百一十三公噸。

貳、九孔繁殖

一、繁殖場地選擇

九孔繁殖場所選擇以水源，電力，交通為主，同時需避免易受颱風，豪雨等天然災害所波及，一般而言水源部分需有充份清淨，安定之海水取汲容易，水量穩定，維修方便，電力部份，需有電設施，以便設置動力之養殖漁機如發電機，打氣機，抽水機等，交通部分則需考慮包裝，運輸之方便性，此等繁殖適地之選擇均以種苗繁殖之經濟效益及降低成本觀念並能培育最健康之九孔種貝為考量因素。

二、繁殖場構造及設備

繁殖場之配置可分為(一)房舍(二)種貝誘導產卵室(三)濾水塔(四)附苗池(五)儲物室(六)電力設備等六種。一般而言繁殖場之大小依仔貝生產規模而不一，其規劃設計以方便作業，管理為原則，其規模可大可小，唯均需以經濟規模為考量。

(一)房舍：為了方便管理人員作業，休息或從事訪客接待與簡易之種貝驗測工作。

(二)種貝誘導產卵室：九孔人工繁殖場必須設有產卵室以供人工採卵用。種貝誘導產卵室依繁殖場之規模而設計其大小，一般繁殖場在 500 坪以內，產卵室 4-5 坪就足夠使用，若繁殖場超過 500 坪以上，產卵室 10 坪大小即可。產卵室之設計主要有三大部分，一、操作平台：上可置放容器物品。二、加熱管之安裝。三、紫外線處理水質系統之設立，這三部分完全依個人之觀點及喜好而有不同的裝置方法。但總而言之採卵室之設計不脫離上述三部分。另外，整間誘導室必需要有空調設備。

(三)濾水塔：繁殖場所需之用水最好能先過濾再使用，以確保繁殖時之成功率，因此設備亦包括有抽水系統，濾水塔及供水塔。若係在沙岸海邊抽取沙層表層以下之海水，則濾水塔可以省略，只需抽水機房與供水塔即可。

(四)附苗池：繁殖場最重要的硬體設施在於附苗池與蓄養池，日本式繁殖法將繁殖池建成室內附苗池與室外蓄養池兩種，我國則將附苗池與蓄養池一起使用而不分設，也就是在操作上兩者是不分的，因此設計上只有一種規格。一般附苗池之使用依個人之喜好而設計，但目前繁殖者大部分採用面積 2 公尺*4 公尺，3 公尺*6 公尺，池深 1 公尺等兩種。池子太小成本反而增加，池子太大則操作不易。

(五)儲物室：放置繁殖所需之硬體設施。

(六)電力設備：附苗池之附加項目包括進水系統及打氣系統，因此整個繁殖場必須要有中央供氣系統，以及發電機之設備。發電機之馬力大小參考繁殖場打氣所需配置即可。

(七)繁殖場之其他週邊設備：繁殖池內九孔幼生附著之設備包括有(一)浪板：採用透明塑膠浪板截成 40 公分*60 公分之大小規格，每塊浪板上繫有繩子用以懸掛於池中。(二)木條：懸掛塑膠浪板用。浪板間之距離以 5 公分較適合。(三)幼苗附著之附著物：如建築用之磚塊或五腳磚均可。

三、繁殖方法

繁殖季節自每年 10 月至 12 月及次年 3 月至 5 月，水溫在 22℃ 至 28℃ 時皆可繁殖。過程大致如下：

(一)選種：九孔雌雄異體，成熟度係依生殖巢飽滿程度來判斷，精卵巢飽滿度愈大者，表示愈成熟，其用來繁殖之種貝以二齡者為佳，生殖巢位於腹足側面，翻開腹足即可看到狀似牛角之生殖巢，雄貝之生殖巢顏色呈乳白色，雌貝之生殖巢呈紫色。

(二)清洗：在養殖池所獲得之種貝外殼往往附有污泥或排泄沈積物，因此在採卵時應先將這些污物清洗乾淨，避免卵粒與污泥混雜而影響孵化率。清洗時可用刷子將殼表污物刷掉，但不能刷到腹足部分，否則種貝很容易受到傷害。

(三)乾出：將清洗好之種貝放在陰涼處，殼朝下，腹足朝上放置 30 分鐘，有時依據個體活性判斷，將時間延長或縮短，但以免失去其個體活性為原則。

(四)物理性刺激產卵及產精：將乾出後之種貝放入盛有 10 升之海水容器中，每個容器放置量約 30 粒左右，需雌雄分離，所用之海水應先以紫外線照射。各盛有種貝之容器中設置加溫器，以每小時提高 1°C 之速度連續加溫，提高溫度以不超過 4°C 為原則。當達最高溫時再將之冷卻至原溫以下 2°C ，如此反覆一至二次。一般之誘導時間在 10-15 小時即可產卵。

(五)受精：將各別採到的卵及精子依 10 升之含卵粒之海水，加入約 5-10cc 之精液即可完成授精。約 30 分鐘後，受精卵沈澱於容器底部，此時可開始洗卵。

(六)洗卵：將受精卵從底部抽出或將上層液倒出，再加入新鮮之海水，待沈澱後再將海水抽換，如此反覆 4-5 次即可。

(七)孵化：洗卵程序完畢後，即將受精卵移入附苗池。每池以達到每 10cc 海水中含有一粒卵為適當，孵化時間依水溫高低而有不同。在 25°C 的水溫中約 15 小時開始大量孵化，孵化後之幼生約有 4 天的浮游期，這四天中形態變化很大，依外型之變化可分為二分裂、四分裂、八分裂、十六分裂、三十二分裂、桑椹期、擔輪期、被面子期、附著期等。

(八)附著：體型變化至後期被面子期，腹足發育已經完成，此時浮游期結束，進入底棲附著性之生活，附著後之仔貝口器分化完成，開始攝食，攝食矽藻，藍綠藻等藻類，這些藻類總稱之為附著性藻類。

(九)附苗池人工管理：仔貝附著後需在塑膠浪板上攝食及營生約二至三個月，這段期間應予充分的流水，使塑膠浪板上之藻類能繼續生長，並預防絲藻之繁生，如發現開始長出絲藻應立即摘除之，否則將來繁生太多將池面覆蓋，將導致附著性矽藻無法生長。

(十)剝離：塑膠浪板上之仔貝長至 0.3~0.4 公分時就可從板上用刷子將其刷下，安置於池底鋪有五腳磚或磚塊之育苗池，從此以後攝食改換成大型藻類，目前以龍鬚菜為主要給餌種類。仔貝蓄養之密度每坪可放養約一萬粒。待長至 1 公分時再降至每坪五千粒。

四、蓄養池之人工管理

仔貝改換攝食大型藻類，目前投餌用種類為龍鬚菜，此種藻類完全由人工投放。由於九孔攝食後有大量之排泄物，這些排泄物會影響水質及底質，因此宜定期將池子清理乾淨以避免引起大量死亡。管理期間應注意九孔是否有大量往上移動現象，若有此現象，則表示水中缺氧或水質惡化，應立即加以調整。

龍鬚菜通常產自土質魚塭中，因此含有大量泥沙，在投入養殖池之前，用水加以清洗並以切菜機將之切碎後再投放，以確保養殖池之乾淨；另外，投放之龍鬚菜往往參雜有蟹類，這些蟹類對九孔是一種敵害，因此在投放之前應隨時注意將此蟹類撿除，否則會危害到九孔的生存。

五、仔貝之收穫包裝與運輸

由於目前九孔之經營方式係繁殖與養殖分開設立，因此養殖場必須向繁殖場購買種苗，如此繁殖業者對種苗之包裝與運輸需要特別小心處理，才可確保種苗之安全與活力。

仔貝之買賣以個體計數，平均每粒種苗之價格由 1 元至 3 元不等，依購買時期及體型大小而定，仔貝之捕獲完全用人工刮取，依購買者之需求選取適當體型之仔貝並加以計數。剝取後之仔貝放入塑膠蓄養籃(30cm*45cm*30cm)，每籃盛入 1,000 粒至 1,500 粒，放入養殖池內以流水式蓄養，待捕獲至一定數量後，再整批分裝運輸。

包裝依運輸路程的遠近大致有兩種方式：(一)長程運輸歷時 4 小時至 10 小時：此種運輸必須利用活魚運輸車，車上裝有水槽，並備有氧氣管直接供應水中之氧氣。將裝有仔貝之塑膠籃放入水槽中，各籃必須用蓋子蓋好以防仔貝逃脫。此種方式運輸之活率高達 99% 以上，但缺點在於仔貝施放時必須將仔貝從籃中再剝取，較耗費人力及時間。載運數量依車型及水槽體積不同而異，一般大貨車型一次可載運 10 萬粒左右。(二)短程運輸，時間在 3 小時以內者：將塑膠籃內之仔貝裝入活魚運輸用之塑膠袋內，每袋可裝 1,500 粒，袋內裝入約 2 升水，打氣後密封，再以卡車運送。

此種方式之運送時間亦可延長至 6 小時甚至 8 小時。但是超過了 3 小時以上之運送，必須用冰塊降低水溫，否則易造成九孔苗之活性減低或死亡。此種方式之缺點在於氧氣袋容易被九孔苗殼緣刮破，優點則在於仔貝很容易被移放於養殖池內。

以上兩種方式之運輸皆應在夜間實施，白天之氣溫較高以及太陽之照射均對九孔有所危害。

參、九孔養殖

一、淺海養殖

淺海養殖為台灣早期九孔最主要且普遍之養殖方式，通常多選在礁石附近，利用天然地形以混凝土造池，其養成池之面積視地形而定，小者五至六坪，大者數百坪，而以六十至七十坪居多，池底需平坦而向海稍為傾斜，不可有污泥及細砂，並設置石塊，池堤高度保持於退潮時仍有 1 公尺以上之水深，以免夏季水溫過高，而致九孔死亡，其注水口則築在乾滿潮線間，並以不鏽鋼網隔開池內與外海，使海水能自然流通入池，形成海水自然交換。

颱風或巨浪來襲時，大浪會將池底之石塊連同九孔一併沖走，故需預先備妥鋼筋架，在大浪來臨前將之覆蓋於池中石塊之上予以固定，以防九孔流失。淺海養殖地點亦需選擇 1.海水無油污且水質澄清處 2.附近無溪流，且大雨時無淡水沖流之處 3.附近無漂沙或泥底，以免埋沒九孔。4.潮差不可太大。5.接近道路，交通方便。

二、陸上養殖

九孔陸上養殖顧名思義即為在陸上築池養殖九孔之意。此種養殖法無論在投資或本及人工管理等方面皆與潮間帶養殖法有所不同。其養殖地點不限於岩岸地帶由於臺灣四面環海，氣候溫和，因此只要能得到海水的地方皆可從事養殖。

對於地點之選擇條件與設九孔繁殖場之條件是一樣的，但養殖場之選定對水質之要求不若繁殖場高。考慮條件可從四方面著手 1.電力、2.交通方便、3.有足夠的面積、4.海水能充分供應。對水源應考慮取水地點之鹽度在雨季時仍不能低於 15% 以下。以上為養殖地點選擇之主要參考因素。

九孔陸上養殖池之設計依據養殖資本，九孔之生態以及人工管理之難易程度為主要考慮條件。養殖池面積大小可隨意選擇，但面積太小，成本則高，面積太大，

則管理不易，針對此點，台灣水產試驗所發展一種成本低且管理容易之養殖池，稱之為「母子池」。每池面積為 50 坪，內分四子池。

母子池之建造法，母池長約 10 公尺，寬 16 公尺，其內又可分 4 個長寬各 10 公尺*4 公尺之子池。各子池中央均設有一排水溝其兩側稍向水溝傾斜，以利排水，此外排水溝則自進水口處向排水口處傾斜。一般母池提高為 60 公分，子池提高為 30 公分。母子池係屬淺水式養殖法，各養殖池分立並依次排列，池水深度僅 45 公分，其優點為進排水快速，人工管理容易。

深水式養殖池之設計：池深約為 1 公尺至 2 公尺，池子面積自 5-10 坪大小不等。此種養殖池大部分為蝦苗繁殖業者之蝦苗池改建而成，又稱之為塑膠籃立體式養殖法。是將塑膠籃(一般稱九孔籃，40 公分*30 公分*10 公分多孔洞之塑膠籃)互相重疊於池內，形成多層式的附著面積，由於適用於較深的池子，是一種改良立體式養殖法，其產量預計可提高 5-6 倍，由於水質管理不易，故風險較大。

養殖池之附屬設備，無論是淺水式或立體式養殖；養殖池之打氣系統必須能供應充足的氧氣將打氣管鋪於底部，各打氣孔之距離為 60 公分，包括前後左右，打氣孔裝置打氣石，增加溶氧效果。尤其深水池之打氣量，應能使水體達到飽和狀態之溶氧，否則很容易引起水質惡化。其次淺水式養殖底部之附著物為五腳磚，而深水立體式養殖則放置塑膠籃。

養殖場與繁殖場所需設備一樣，抽水系統之設立，抽水量之多寡與養殖面積成正比，一般 400 坪之養殖面積需要 4 英吋之抽水管 2 組。打氣系統與養殖面積有關，一般以 50 坪約需 1 馬力之打氣量，深水池約需 2 馬力之打氣量。另外應準備發電機組其馬力數應與打氣馬力相當，以備停電時用。人員住宿管理房舍及龍鬚菜清洗池、切菜機等皆應具備。尤其龍鬚菜清洗池要設置在車子能到達之位置，以避免人力搬運之浪費。養殖池上方利用遮陽網鋪成遮光棚，以防止夏天水溫太高及光線太強而導致池中雜藻繁生。

三、種苗之放養

種苗放養前之工作，將養殖池之供水系統、打氣系統完全安裝好之後，底部鋪上九孔附著用之五腳磚，其排列方式如魚鱗狀互相重疊，中間留有 30 公分寬之人行

道，以便爾後工作人員清洗池底時立足之地，這些工作完成後便可放養九孔種苗。種苗可向各繁殖場訂購，視所需之體型大小、品質等，依當時市價進行交易。一般養殖池放養體型在 2 公分以上。潮間帶養殖池因天然敵害多，放養體型越大者越不容易遭受侵害。而陸上養殖池，則由於敵害較少，因此在經營上，放養體型較不受限制。當然放養較大體型之種苗，養殖期間較短，回收較快；然而體型愈大之種苗價格也愈高，種苗成本又佔整個養殖成本之大部分，因此在養殖經營方面，依靠業者經驗去決定。其次種苗放養之密度，每坪可放養 800 至 1,200 粒，養殖期間因有成長差異，因此需要進行間捕，並在間捕後補充新苗。

四、養殖池上管理

陸上九孔養殖應注意管理工作，九孔之生存及成長與溫度、鹽度、光度、餌料、溶氧、密度等因素皆有關，其中溫度、光度、溶氧、密度、池底清潔等因素在養殖開始時就應建立適當環境，如利用遮光網以避免陽光直射，避免池水溫度超過 30℃ 以上而引起九孔之食慾減退。此外更可防止池中雜藻生長，尤其絲藻大量繁生時，導致晚間大量消耗水中溶氧而引起九孔窒息死亡，水中溶氧量應保持在 5ppm 以上，密度則依前所述之數量放養，以上皆為較定型化之管理。其它如鹽度、餌料及養殖池內之清潔等因素變化較大。九孔適應之鹽度介於 20%~40% 之間。當鹽度低於 15% 以下時將造成九孔的大量死亡。在臺灣應該特別注意雨季或颱風所帶來的豪雨，這種天然災害為人力所無法克服，因此在地點選擇時，就應列為重要考慮因素。

此外九孔的排泄物或殘餌腐爛後有機質均會影響水質，因此人工養殖最重要者在於水質管理，能迅速換水及維持池內之清潔皆是養殖上所應注意。

一般養殖池一星期需要清池一次，清池時將池水排乾，因九孔是附著性生物不會隨水流逸出，故可用水柱由進水口處沖洗，污水由排水口處排出，清理完後再行進水。由於九孔在水中行鰓部呼吸，離開水後在空氣中行外套膜呼吸，因此九孔在空氣中將殼抬得較高，使空氣與外套膜充分接觸，所以保持九孔本身濕潤是很重要的。在氣溫高時不宜離開水面太久，尤其太陽強光不得直接照射。曝露在空氣下之時間需控制在 30 分鐘以內，時間越短，九孔活性愈強。母子池之作用即在此，50 坪面積在進排水間，所花時間比子池之時間多出四倍以上，因此子池之作用在於減少九孔曝露在空氣中的時間。

清潔池子完成後，即可進行投餌。九孔是夜行性之生物，只有在晚上才出來覓

食，活動性均皆在晚上，白天隱藏於附著物下，因此如果在白天仍可看見九孔在附著物上面而不躲藏在附著物下，表示此九孔已經不正常，必須探討原因採取對策。投餌量以 2 至 3 天內能吃完最適當，中間再做補充投餌。因此每兩次清除池子之間，投餌兩次，第二次投餌以能吃完之量去控制，以免清除池子時殘餘的龍鬚菜妨礙污水之流出。

九孔攝餌量依水溫高低而有改變，水溫超過 30℃ 以及低於 18℃ 以下時其攝餌量減少，因此投餌量須依當時狀況而增減。所幸九孔攝食以龍鬚菜為主要餌料，這種海藻在水中較不影響水質，因此對於水質較易控制。

五、疾病及敵害之防治

一般養殖業者最怕碰上九孔大量死亡的時候，往往不知所措。臺灣九孔養殖業剛興起的時候都認為九孔沒有所謂的疾病產生，但就在民國七十二年東北角潮間帶養殖發生了大量死亡的病例，九孔病害的問題也就為業者帶來了困擾。九孔死亡之情形可分兩階段來討論：

(一)種苗階段：過去九孔繁殖業之興起分佈在臺灣東北角，幾乎所有繁殖業者都會碰到一個問題，就是九孔種苗發生裂殼及肌肉變黑之情形，而且情況很嚴重，約佔生產量的三分之二，這種品質較差之種苗，活存率較低。很多業者討論到此問題時認為是與人工繁殖方式操作錯誤有關，有些認為是與水中含硫化氫有關，或認為與人工剝取的時候傷到外套膜有關，有些則認為與水溫有關，但最後始終未能證明與那一項因素有關係。民國七十一年臺南分所將繁殖技術實施以及推廣給南部民間業者所生產之種苗，完全沒有畸形或變黑之狀況。自此種苗品質獲得改善，東北角種苗生產逐漸被取代，由此看來似乎種苗品質優劣與氣候有關。

(二)養成階段：九孔成貝養殖每年發生大量死亡的時間，以 3 月至 4 月及 9 月至 10 月間較多，因季節變換時發生大量死亡為全省性的現象，而在其他月份則多是養殖者人為疏忽所發生。歸結死亡因素可分為 1.物理因素 2.化學因素 3.餌料因素 4.細菌性因素 5.敵害。

1.物理因素：此為人為因素所造成，如缺氧、鹽度過低、溫度太高或太低，都是會使九孔死亡之原因。當太冷時個體易僵化死亡。

2.化學因素：水質受到污染，重金屬含量過高，排泄物還原生成之硫化氫含量過高等因素，以及代謝後有機質含量過高而產生大量的泡沫所致。

3.餌料因素：投放即將腐敗之龍鬚菜或餌料投放過多等易造成池水循環不良，水質惡化。

4.細菌性感染：養殖池發生細菌性感染與投放餌料有關。上述之餌料因素為造成細菌性疾病引發之誘因，造成池底老化，雜藻繁生。細菌性感染很容易從外表檢查出來，大部分是潰瘍性，發生部位在腹足或生殖巢之外套膜。

治療：針對發病之因素而加以防治。致於細菌性感染可用磺胺藥(sulfonamides)或富來頓(furazolidone)依商標說明使用。通常藥效不很明顯，藥劑處理連續一星期以上。預防之道在於乾淨的水質、清潔的池塘、新鮮的餌料。

5.敵害之發生在陸上養殖池內甚少發生。唯一之敵害盤蟹類，乃是隨龍鬚菜之投放而進入池中，不過很容易發現它隱藏之位置而加以捕捉。

六、收穫與運輸

九孔捕獲後裝入塑膠袋，不加水，以氧氣灌入袋中即可，如果是長途運輸，為了避免死亡，以活魚運輸車或氧氣袋亦可運送，其法與運輸仔貝相同。

肆、台灣九孔養殖產銷現況

台灣九孔養殖自一五八四年陸上養殖技術開發成功及人工配合飼料研製上市，克服養殖適地及飼料來源問題後，產量由七七年之一百七十八公噸至九七年達二千二百一十三公噸，成長約十二點四倍，台北、宜蘭、台東、屏東、高雄、花蓮、澎湖均為主要產區。養殖面積約一百二十四公頃，每公頃平均產量達十七點八公噸，其九孔單項產值達十三億一千五百餘萬元。

臺灣地區九孔之消費者有季節性及地域性，臺北地區為主要市場。但近幾年來

生活水準顯著提高，消費市場已擴展為全省性，尤其幾個大都會更是主要消費地。九孔主要用來宴客，因此每年10月慶典以後至翌年三月多喜慶之時期，消費量大增，價格也因此而上揚達到最高峰。目前九孔平均價格每斤500元至650元不等，交易方式有多種，有些購買10斤送1斤，有些一斤以17兩計算，中盤商更是以產地價格批發或零售，在其中賺取增重之差額。這些交易產生原因主要由於九孔離開水面，即會失重，而且離水面，即會失重，而且離水時間越久，失重越多，相反的，在較淡的海水中可以增重，而且鹽度越低增重越多，因此，此種價格昂貴的九孔，其中的買賣更是有技巧的，不過只要兩方同意即可進行交易。此外，死亡之九孔及冷凍九孔因風味較差，價格只有活九孔的一半，因此市面上都以活九孔交易，且買主對九孔大小亦有所要求，所以養殖戶大都於交易前一天間捕大小適當的九孔裝入籃內蓄養，於翌日完成交易。



◆九孔