

台灣的牡蠣附苗業

水產試驗所海水繁養殖研究中心 戴仁祥、葉信利

牡蠣(*Crassostrea gigas*)可稱為蚵仔、蠔，是台灣極重要的經濟性貝類，也是世界性的貝類。台灣牡蠣養殖歷史悠久，有200多年的歷史，其產值與產量均名列國內貝類生產前茅，2000-2009年平均產量2.6萬公噸，平均產值28.4億，平均單價112元/kg。2000-2009年平均面積維持在11,912公頃，以嘉義縣、台南縣市、雲林縣與彰化縣為主要產區。相關產業包括蚵串製造、蚵苗買賣、剝殼勞工、採收勞工、廢殼處理等，因此與漁村的經濟活動息息相關。而近幾年興起的節能減碳議題，由於貝類貝殼形成過程中具有吸收大量的二氧化碳的能力，更增加這個產業對人類的重要性。

台灣牡蠣產業是一個靠天吃飯的產業，從繁殖、育苗與養成都在天然海域完成，這個產業可以分為三個部分，即附苗業、中間育苗業與養成業。其中附苗業是牡蠣產業的基礎，如果這部分發生問題，必定影響後續的發展，而遺憾的是台灣牡蠣產業所面臨問題中，如西部海域污染、沿海海埔地與工業區開發、附苗區漂沙問題、颱風季節造成災害、成長不均或是變慢等，均是與附苗業有關，以至於天然附苗量受到許多方面的影響，產量並不穩定。

台灣由於地處亞熱帶，全年水溫在15-32℃，適宜牡蠣的成長與生殖腺發育，牡蠣為雌雄異體，當生殖腺飽滿時受外界的環境因素(例如乾滿潮時露出的水溫變化、暴風雨後的鹽度變化)等變動的刺激下，即開

始排卵與排精，在海水中自然受精後2-3週間進入眼點幼生期(320-350 μ m)(圖一)的附苗階段，此階段即可以蚵串進行採苗。台灣每年的採苗季節一般分為兩個期間，7-8月間的苗稱為秋苗，10月至隔年2月間的苗稱為春苗，秋苗因為附著數量較少，所以成長較快，不易掉落而較受歡迎，而春苗附著數量多，每一母殼甚至達200個以上，此時必須予以互擊以減少其數量，一般以30個為最恰當(丁，1995)。也有認為8-9月間的苗為秋苗，11月至隔年2月間的苗為春苗(余，1995)。如果採苗時機掌握不佳，如3-7月進行採苗易生苔癬蟲，水媳與藤壺。而採苗器於水中過久未附苗，則容易累積淤泥或生長藻類，則必須運回清洗曝曬，會增加人力成本。屈大均在「廣東新語」所述「東莞、新安有蠔田，與龍穴州相近，以石燒紅散投之，蠔生其上，取石得蠔」，則是一種撒石塊法養殖，其中「以石燒紅散投之」就是表示去除附著基上的青苔等附著生物以利牡蠣幼生附著的一個動作。

牡蠣的附苗有石條式、插筴式、平掛式(圖二)、垂下式等方式。其中以平掛式生產蚵串產量最多與普遍。石條式與插筴式是採苗場兼養殖場，蚵苗自行附著在石柱或蚵枝上，在其上成長一直到收穫。而垂下式附苗方式，由於幼生在水層的分布並不平均，依因此在牡蠣殼上的附苗數量也不平均。附苗地點必須選擇乾潮形成溪間地帶，並含有適量腐植質的砂黏土地，退潮能露出水面20-

30公分，但時間不超過4-5小時，採苗架北方有較高的砂丘可阻擋北風為佳(丁，1995)。

以牡蠣較凹的左殼為附著母殼，以打孔器穿洞，以硬質塑膠繩每條10-18殼，來製作蚵串，以10條為一束，綁縛在採苗架上，採苗串在採苗後可延長其乾出時間，一方面可淘汰較弱之蚵苗，一方面可較耐搬運。附苗後約20天可達6-7公厘(mm)，此時可進行搬運與分養。蚵條之生產最南至台南縣七股一帶，台南縣七股以南與澎湖縣則無苗可附，必須直接由雲嘉購買(陳，2001)，蚵條的生產以雲林縣最多，所生產之附苗蚵條一部分賣到台南繼續養殖，蚵條價格約12-15元/條，一部分分養成中蚵後也賣到台南繼續養成，也留一部分自行養成後售出。

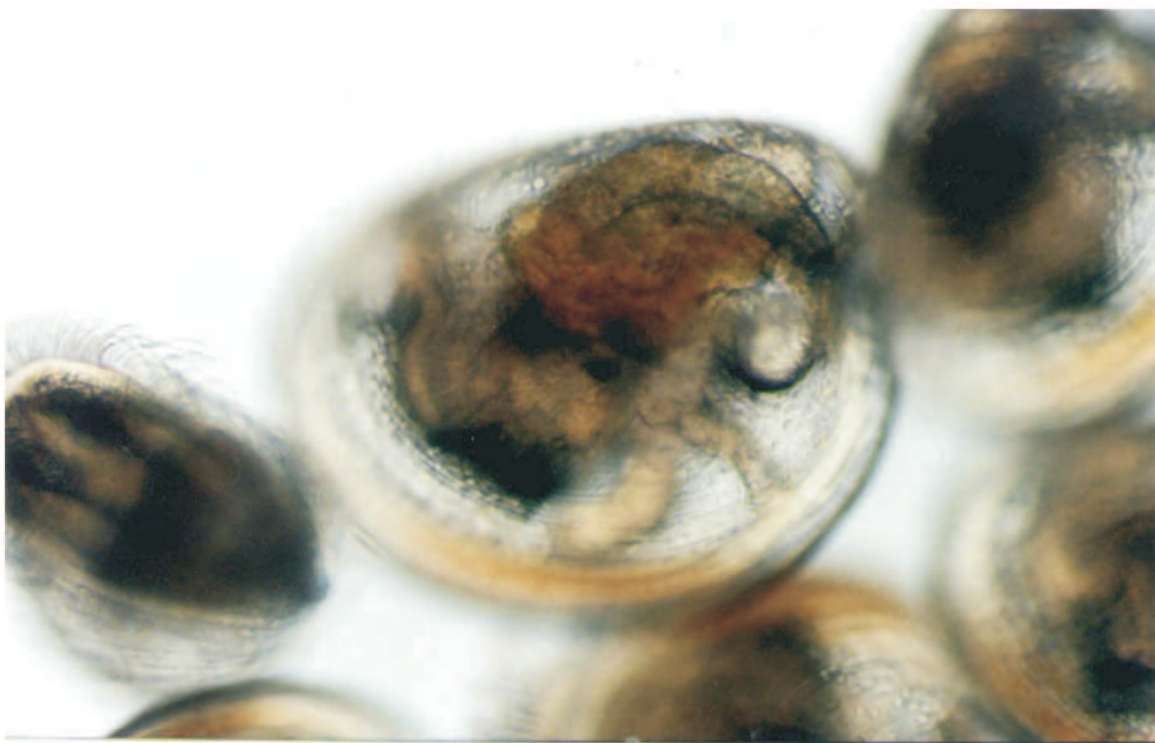
由於牡蠣的蚵串生產全賴天然環境，受到前述問題影響，對於後續的產業發展形成隱憂，以至於未來的天然附苗量是無可預期的。因此，針對天然附苗業所面臨問題以及未雨綢繆，行政院農委會水產試驗所近幾年來正逐步發展牡蠣的人工附苗技術，從人工繁殖方面篩選具成長快速、抗病力強與耐高溫等優良品系，以生產高生產力的人工蚵串(圖三)。另外，由於人工蚵串可以在不同季節進行生產，更可增加全年的放養次數與漁民收入。關於人工附苗技術相關研究如下：在「牡蠣眼點幼生密度對附苗率之影響」研究中，眼點幼生密度為0.1, 0.5, 1, 3, 6隻/毫升，在附苗96小時後，附在牡蠣殼上的附苗密度分別為 0.052 ± 0.014 、 0.358 ± 0.039 、 0.559 ± 0.093 、 1.528 ± 0.431 與 2.269 ± 0.089 (Ind./cm²)，隨著眼點幼生密度的增加，牡

蠣殼上的附苗密度有極顯著的增加(圖四)。

「牡蠣眼點幼生最適附苗時間之研究」試驗，眼點幼生密度為1隻/毫升，於6, 12, 24, 48, 72, 96小時計算其附苗密度，結果發現其在各時間之附苗密度分別為 0.48 ± 0.17 、 0.19 ± 0.06 、 0.87 ± 0.20 、 1.05 ± 0.33 、 1.01 ± 0.20 與 1.00 ± 0.01 Ind./cm²，其間有顯著差異，而在附苗一天以後的附苗密度即達穩定(圖五)。以超音波都普勒流速儀及超音波懸浮顆粒剖面儀紀錄幼生在塑膠桶內的運動能力、分布及對餌料或光照之反應，發現在白天不打氣時，牡蠣幼生迅速沉降底部。在夜晚無光條件下，眼點幼生會均勻分布。

今年8月到11月中旬，本水試所海水繁養殖研究中心所生產之人工蚵串在天然海域安平港出海口之進行放養，從蚵苗階段最初平均殼高 9.84 ± 4.98 mm，養殖期間113天後，最後平均殼高達 66.61 ± 13.13 mm，每日相對成長率為5.1%，成長速度較天然蚵苗快約1-2個月。由於這段時間尚無天然蚵苗可供該區域放養，但是藉此卻已經增加收穫一次，顯見人工蚵串的發展確實有實質效益而且極具潛力。

牡蠣產業是值得永續經營的產業，雖然面臨不少天然環境難以避免上的問題，但是持續研發人工蚵串的相關技術，進行成長快速品系之篩選，以獲得較具生產力的蚵串，而在不同季節的生產，增加放養次數與收入，是值得期待的。但人工蚵串的生產成本較天然蚵串高出很多，往後必須持續研究以降低其生產成本，以備將來能夠實際應用，而促進牡蠣產業的發展。



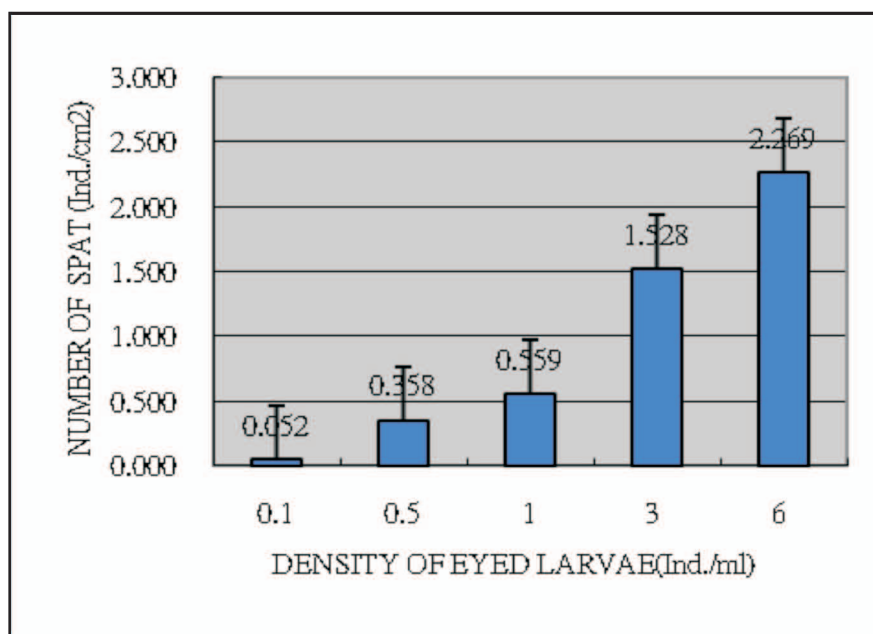
圖一、牡蠣的眼點幼生階段



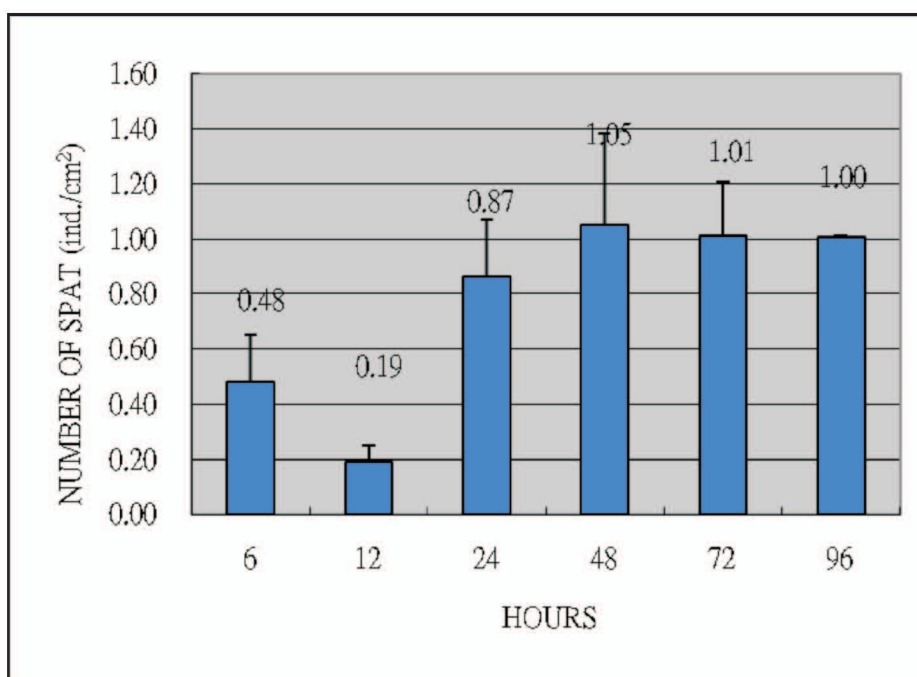
圖二、平掛式附苗



圖三、人工蚵串之附苗情形



圖四、牡蠣眼點幼生密度對附苗率之影響



圖五、牡蠣眼點幼生之最適附苗時間