

# 九孔人工繁養殖研究

林天生

## Study on the Artificial Propagation and Culture of *Haliotis*

Tian-Sheng Lin

- 1 Thermal stimulative is found to be the most effective method in artificial propagation of *Haliotis*.
- 2 Spawning season is estimated to be from September to February of the next year.
- 3 The longer the preservation time of sperm the lower the hatching rate of *Haliotis* embryos.
- 4 Hatching time of fertilized eggs is about nine to fifteen hours.
- 5 The corrugated plastic sheets were hung in straight up and horizontal positions. There is not significant difference in adhesion of larval between these two kinds of hanging.

### 前 言

九孔 (*Haliotis direricolor supertexta* Lirchke) 在分類上屬於軟體動物門，耳朵貝科，鮑魚屬，此貝殼低平，其螺塔部位於體後部，從螺塔部有螺旋狀之孔列延伸至前部殼緣，並開孔於體前部，計約有 6 至 9 個，其餘之孔列由殼內部分泌珍珠層所覆蓋。九孔棲息於沿岸潮間帶表層至六米深之水域，並喜歡在陰暗之岩石孔隙。本省北部及東部海岸、澎湖、綠島等均有分部。

近年來由於社會繁榮，生活水準日益提高，對九孔的需求也日益增多，演變成養殖場的急速增加，且單位面積放養量也較以前增高，天然產的九孔貝，因多年不斷的捕捉，產量銳減，供不應求，其價格一直居高不下。九孔由於體型小，經濟價值不如鮑魚，故在國外不如鮑魚受重視，研究亦較少。近年來，在人工繁殖時，對種貝大小的選擇，溫度刺激方式的選取，以及受精時各種狀況對不正常孵化的影響，仍未十分完善，或於稚貝養殖時，有大量畸形殼發生，生長停頓，影響產量甚大，試驗之目的即在於人工繁殖時，就各種狀況與養成時生理生態詳細探討，以求對本省九孔之繁養殖有所助益。

### 材料與方法

#### 一、繁殖試驗：

- (一)種貝之選擇：從九孔養成池（貢寮鄉）選取體型大小約 5~8 cm 之成熟種貝，其生殖巢位於殼內之後方，成熟時呈豐滿之牛角狀，雌貝呈暗紫色，可見到卵粒明顯粒狀，雄貝呈乳白色或微黃色，依體長區分為 5.0~6.9 cm，7.0~8.0 cm 兩組。
- (二)誘導設備，試驗水箱為長 45 cm、寬 25 cm、高 25 cm 之壓克力箱，各水箱配有打氣石一粒，加熱管 1 支 (100 W)，每兩支加熱管由 1 支調溫器控制升溫速度。
- (三)紫外線殺菌器，海水流經紫外線照射的透明管路可達殺菌效果，每小時處理約半噸的海水，燈管

為 30 W 2 支。

四、排卵、排精之誘導：兩組種貝分成 6 箱，依兩種不同的溫度刺激方式加以人工誘導，以促使排卵、精，並觀察各箱的母貝排卵率。I 經殺菌後的海水由 23 °C 降低 1 °C 後，從 22 °C 開始每小時加溫 1 °C，經 4 小時後再以 3 小時降溫 4 °C。II 降溫至 22 °C 的海水，以每小時加溫 1.25 °C，4 小時後再以 3 小時降溫 4 °C，本試驗共重覆 3 次，其詳細情形如附圖一所示。

五、卵之收集、受精及洗卵：九孔卵系屬沈性卵，當排出達一定數量時，將打氣移出，以塑膠管用虹吸原理吸出沈於箱底的卵，放入 12 公升的塑膠桶內，每桶約 10 萬粒，注入稀釋精液，分別為 50000 per ml、100000 per ml、200000 per ml、400000 per ml 之精子濃度受精，受精時間 2 分鐘後立即洗卵，洗卵方法為待卵粒沈底後，將上層液棄掉，再加入殺菌後的海水，洗卵次數分為 1、2、3、4、5 次及持續洗卵至孵化前 1 小時。洗卵後觀察受精卵至被面子，產生不正常孵化的百分率，本試驗共重覆 2 次。

六、附苗板藻類之培養：附苗板係利用厚 0.6 mm 塑膠半透明浪板裁成每片 60 cm × 45 cm 大小，於人工孵化前 1 ~ 2 個星期，排列在附苗池，使海水不斷流入或於進水 2 天後停止，施以少量化學肥料（矽酸鉀、尿素、過磷酸鈣等混合），該量極稀，充分打氣，此兩種皆可培育大量的矽藻、藍藻、綠藻等供附着的幼苗攝食。

### 三、成長試驗：

(一) 九孔幼苗於浪板上長至 0.5 cm 以上時，板上的藻類已不夠攝食，此時從板上剝離，移殖在排設有石頭的養成池。石頭選取扁平狀，直徑為 15 ~ 20 cm，試以餵飼石蓴及龍鬚菜等。

(二) 採用塑膠片剝離的幼貝與用手指剝離的分開飼養，比較畸形貝的多寡。

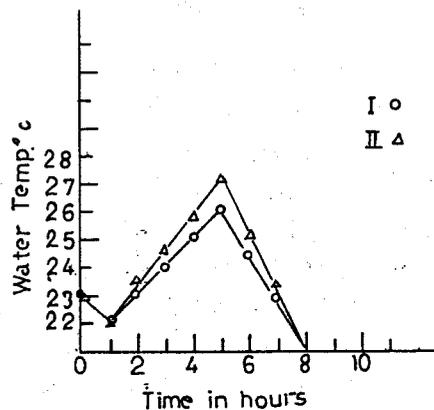


圖 1 誘導排卵使用不同溫度刺激方法

Fig. 1 The model of differing thermal stimulat on used for induced spawning.

## 結 果

一、一般殼長 7 ~ 8 cm 之種貝，其孕卵數約為 5 ~ 6.9 cm 者之 1.5 ~ 2 倍。（表 1）。但經誘導刺激後却很少排卵或精子，殼長 5 ~ 6.9 cm 者其排卵數可達 12 ~ 15 萬粒左右，如能究出其主因而解決之，則對於往後之人工繁殖，可節省不少之人力與種貝。雌貝經刺激將排卵之前，會在箱內快速爬動，藉此可與不排卵者有所區別。九孔雖達 3 cm 時已可發現成熟，但於寒流過後，氣壓下降，水溫回升，受氣候的微變即排光精、卵，而無繁殖的利用價值。

表1 不同大小的九孔其排卵數有差異

Table 1 The difference between the various size of abalone and number egg produced.

	shell size (cm)	
	5.0 - 6.9	7.0 - 8.0
Egg no.	135.0	190.4
of	120.4	186.0
spawning ( $10^3$ )	146.2	205.4

三上述兩種溫度刺激法，I 排卵、排精效果較佳，惟並無顯著差異，（表2）。觀察中可發現經長途搬運而呈現體弱的種貝，在急速爬行後常排不出卵或雌貝之精液無法呈放射狀噴出，雖能勉強受精，但孵化率很低。

表2 在不同的溫度刺激下二種不同大小九孔之排卵百分率

Table 2 The percentage of abalones spawned under differing thermal stimulation for two different size.

Shell size (cm)	Treatment	Percentage of spawning	
		I	II
5.0 ~ 6.9		95	90
7.0 ~ 8.0		25	22

三卵之收集量每桶約10萬粒左右，勿超過20萬粒，否則重疊之卵粒，造成畸型率很高。受精時精子濃度在50000 per ml 以內，孵化後正常之被面子可達90%，在200000 per ml 以上則孵化後正常之被面子不到50%。從洗卵的次數比較一次時孵化後幾乎全部為不正常的被面子，不久即相繼死亡。若反覆洗5~6次後不正常的被面子可降到10%以下，人力若充裕持續洗到孵化前，畸型率更可降低。附圖2。

四受精卵孵化所需時間與水溫有負相關之關係<sup>(2)</sup>，水溫愈高孵化期愈短，在19°C 約為14小時，20°C 約為12小時半，24°C 約為11小時。精子保存時間的長短對於孵化率的高低具有顯著影響，本試驗精液的取得大部份採時間分段刺激，只採少量精液分別保存再予受精，但仍可發現排精後立即受精與保存，1小時再受精，其孵化率沒有差異，但保存5小時後再受精，發生不正常被面子的百分率高達80%，如附圖3。

五幼苗移植後，以石蓴飼育，殼色為綠色，而飼以龍鬚菜之殼色為紅褐色，其成長結果，投飼龍鬚菜者較佳。幼苗的剝離，以塑膠片很容易刺破其殼，造成畸型貝，養至2~3 cm 時成長即停頓，且其前殼緣有向外翻的現象。若將浪板置於水中，使用手指瞬間剝離，可避免產生畸型貝，但需費較多的人力，有待改進試以麻醉劑來處理。

六本試驗共三次，第一、二次各雌貝10斤、雄貝1.5斤。第三次雌貝5斤、雄貝1斤，22~25粒/斤，種貝於選別後雌雄分開，放在空氣陰乾處，乾出時間約1小時，然後將種貝放入壓克力箱，注入殺菌的海水，先行將水溫降至22°C 再以上述加溫法，經受精的卵孵化後有2天的浮游期，2天後

可緊緊附着於浪板而開始葡萄生活，外觀成圓形之小白點可用肉眼在燈光看出。幼苗在1個月後即可長到0.3 cm，2個月後可達1.5 cm，板上藻類若充足，生長相當快速，但可發現大小相差很大，於3~4個月後先行將長0.5 cm以上者移殖改投予石蓴與龍鬚菜。

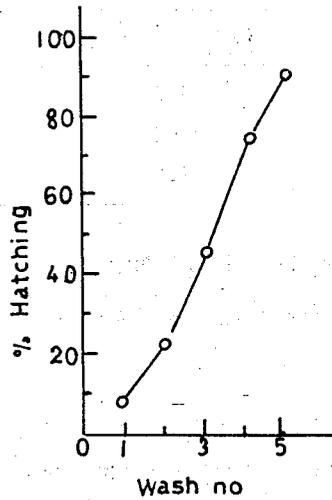


圖2 九孔授精卵洗卵次數對胎孵化率的影響

Fig. 2 Effect of the wash on of fertilized egg on the percentage of hatching for the abalone embryos.

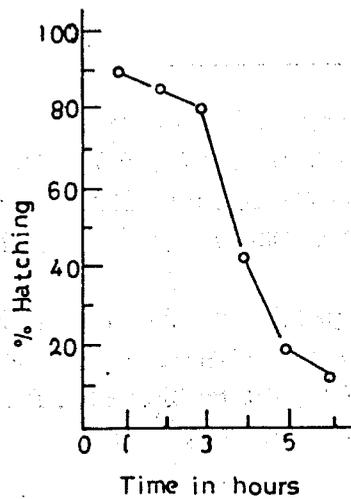


圖3 精液保存時間對九孔胚胎孵化率的影響

Fig. 3 Effects of sperm-preserved time on the percentage of hatching for the abalone embryos.

## 討 論

人工誘導鮑魚屬排卵、排精的方式有許多種，如紫外線誘導法<sup>(1)</sup>， $H_2O_2$  的刺激作用<sup>(3)</sup>，然而最

有效的方法還是溫度刺激<sup>(4)</sup>，本省的九孔人工繁殖，也大多採用溫度刺激方式。

九孔人工孵化9月即開始，至翌年2月中旬，惟9月水溫仍然很高，約在27~29°C左右，人工誘導的效果不佳<sup>(5)</sup>。花東地區受黑潮影響較大，在11月底前常因寒流過境後氣溫、水溫回升較快，造成成熟種貝，迅速排卵，排精，因此在此區繁殖需把握在11月底前完成。北部水溫變化較緩和於2月中旬尚可捕到成熟種貝，但在20°C以下的水溫，附着率甚低，亦無進行繁殖的價值，種貝長途運輸時盡可能使用水箱裝水充分打氣來輸送，否則長途乾燥，成熟種貝體弱，雖經溫度刺激後却無法順利排卵、排精。

精液保存時間的延長，易導致孵化率的降低，故對於精子的保存期限，實有加強研究的必要，本工作取多段式刺激，即使用較多的雄貝，分為多箱，每隔2小時依序行刺激作用，可隨時取得新鮮之精液，過久者倒棄，惟此法需有足夠的雄貝。

溫度刺激法有雌雄分開誘導與雌雄按比例混合於同一箱內誘導，受精時如精子太多，洗卵後取樣觀察，可以很明顯的看出卵膜被浸蝕或萎縮，與正常的卵有別，雖然其尚可以繼續分裂至孵化，但在附着期之前即大量死亡。故最好採分開誘導對精子數目的控制較為容易。直板或橫板的懸掛方式與附苗數的多寡，二者之間並無顯著差異<sup>(6)</sup>。成長中的幼貝具有背光性，附苗板下半部聚集數目較多，若發現板上附苗數過多，藻類不足時，可以用預先培養好的浪板，將第一個凹紋針相夾，即可方便移植多餘的幼貝。剝離的幼貝，餵以石蓴或龍鬚菜其殼色呈現相異，攝食石蓴為綠色，龍鬚菜者為紅色褐色。

### 摘 要

- 一成熟種貝最好是生殖腺成豐滿的牛角狀，而以體長5~6 cm為最佳。
- 二受精卵需經多次的清洗，才能提高存活率。
- 三精卵之誘導以乾出，紫外線照射過之海水及溫度刺激三者合併使用為主。
- 四最適的繁殖季節為從十月至翌年一月止，此時海水水溫約為20~26°C。
- 五精子保存時間愈久，受精後產生不正常被面子的有分率愈高。

### 謝 辭

本報告在工作期間承蒙廖分所長鼓勵，花蓮漁業開發公司黃秋雁先生殷切指導，及本分所制成、吳流星、陳宗文等諸位同仁鼎力協助，特此一併致謝。

### 參考文獻

- 1 菊地省吾、浮永久(1972 a)。アワビ屬の採卵技術に関する研究第2報 エゾアワビの紫外線照射海水の産卵誘發效果，東北水産研究所研究報告 33, 79-86。
- 2 菊地省吾、浮永久(1974 c)。同上第4報，生殖素の受精能力の持續時間と溫度との關係，同誌, 34, 73-75。
- 3 Morse, D. E., H. Dancan., N. Hooker., A. Moese (1976). Hydrogen peroxide induces spawning in mollusks, with activation of prostaglandin endoperoxide synth-etase. *Science, Science*, vol. 1976, 298-300.
- 4 Lee, T. Y., C. K. Pyen., P. Chin and S. Y. Hong (1978). Seed production and rearing of the abaloue, *Haliotis discus hannai*. *Publ. Inst. Mar. Fish. Univ. Busan*, 11, 47-61.
- 5 楊鴻禧(1979)。九孔人工繁殖之研究、碩士論文、中國文化大學。
- 6 曲敬正(1981)。九孔人工繁殖之基礎研究、碩士論文、台灣大學動物研究所。