

九孔種貝培育之研究

楊鴻禧·丁雲源

Studies on rearing parents shellfish of abalone
(*Haliotis diversicolor supertexta* Lischke)

Hong-Shii Yang and Yun-Yuan Ting

It is contain 90% of matured abalone rearing in the pond on the continent and the highest matured of the gonad of abalone must be accumulated the temperatures over 50000 c-days.

The 29°C of temperature under control will have good results than the other 26°C, 23°C and 20°C of temperature to the gonad of development, and the parents from unmatured to the matured of gonad are controled rearing in the 29°C will must have 5 months hence they can perform the propagation period in the next year from March to May.

There are have no results that gives the algae to the rearing water, and the gonad matured development rapidity have no difference in sex and water quality.

前 言

九孔養殖與繁殖之技術在台灣北部已經發展相當成功，但由於受到地域及環境之限制，其成長率在1980年並沒有成長，但自1982年前台南分所已將繁殖技術延申至南部，對於南部之養殖是有突破性之開始，1984年發展成功九孔陸上養殖，至此九孔養殖又進入了另一個第二階段的發展。

台灣九孔養殖面積包括台灣東部、東北部及北部總面積約兩萬坪（潮間帶養殖），以及南部新增面積2000坪（陸上養殖），後者將繼續增加。這些養殖面積種苗來源全靠人工繁殖之生產，其養殖成本隨種苗價格而變動，因此爲了要降低種苗費成本必須提高種苗之生產。但根據近幾年來種苗生產之調查及業者之反應以及種貝價格來看，每年之種苗生產並不穩定，種苗生產不穩定與母貝供應及繁殖時間有很大之關係，前者母貝之供應根據調查在1980年由潮間帶生產者在最佳繁殖期來挑選種貝，其成熟比例只有30%，到了1985年降至10%，由此可知種貝供應已成問題，種貝價格由1980年代每斤800元至1984年每斤爲1,000元。後者爲種貝成熟有延緩之趨勢，1980年在10月即有成熟種貝可供應，至1985年延至12月才達成熟，時間延後對繁殖將很不利（水溫過低對於浮游幼生影響很大）。因此假如將1年1次之繁殖期增加爲兩次繁殖期，對於種苗之生產將有很大助益。以上這些問題在於如何控制生產用之種貝使具有1.在人爲控制之下成熟比例達最高值（理想爲100%）2.生殖腺具有最大的成熟指示3.在最短時間內達最高成熟度4.有效選擇種貝，性比例可依所需而培育5.配合1年兩期（每年10月及3~4月，依適水溫而劃分）之繁殖期以配合本省養殖期間。如此在種苗生產技術上將更技術化，理想化以及科學化。

對種貝培育之研究目前國內尚無有此報告，有關生殖方面之研究有曾萬年、林芳郁(1976): 台灣東北部九孔貝生殖生態之研究一篇，國外報告有曾文陽、黃惠儀(1982): 鮑魚類之生殖生物學，Hayashi (1980): Ormer 的生殖生理學等，只有 kikuchi (1974): 討論到鮑魚 (*Haliotis discus*) 溫度與卵巢成熟之關係，此種效果對 *H. gigantes* 無效果，然而對如何促進九孔之生殖線成熟尚無文獻參考，本文針對九孔如何促進成熟方法加以突破，以探討出可行之培養技術。

材料與方法

本報告所採用成貝由東北角養成池及南部陸上養成池所選取，携回實驗室蓄養於室外水泥池。全部體長 5~6 公分，卵巢及精巢尚未成熟者。實驗設計 (A) 分成 4 種不同溫度 (20 °C, 23 °C, 26 °C, 29 °C) 等 4 組，鹽度介於 30 ‰~33 ‰，四種不同溫度由 4 個恆溫水槽加以各別控制。水槽內置於白色塑膠盆內各放置 6 隻 ♂ 6 隻 ♀ 每組溫度共 12 隻。(B) 以 500 ℓ 玻璃纖維桶四個分成兩組，各桶內放置五脚磚 4 塊以及成貝 12 隻。第一組，重複各填加藻類，藻類濃度 10⁹/cc，第二組：不填加藻類，完全以乾淨海水飼育。以上各組每三天換水一次以保持水質乾淨。

實驗之前量取生殖巢之大小並配合目測生殖巢，精巢與卵巢與肝臟分離之顏色而判斷成熟度。另外配合以最高成熟度之卵巢大小為指標，將實驗進行中各卵巢大小與最高成熟之卵巢比較做為卵巢成熟之指標。因此本實驗以目測顏色分離及飽滿狀況及測量生殖巢大小來決定成熟程度。

結 果

一、溫度與生殖巢成熟之關係：

當水溫 29 °C 時至累積一個月達 870 °C 天時其生殖巢開始逐漸成熟，精原細胞已經分離清楚，而且有顏色表現，但肥滿度尚不夠，其他三組尚未見生殖巢有顏色分離狀。可惜在高溫之下雖成熟快速但死亡率也高，其他 26 °C 組及 23 °C 組相繼在第二個月也逐漸生殖巢顏色分離，此時其成熟率達 30%。至 6 月份 26 °C 溫度累積 2340 °C 天時其生殖巢成熟率達 50%，23 °C 組累積 2070 °C 天時也達 47%，20 °C 組累積至 1200 °C 天時因水溫控制失調而大量死亡，此時測其生殖巢大小已經達 30% 的成熟率。以上各組雄性貝成熟速度比雌性貝快，也就是雄性所需溫度累積比雌性貝低。如圖 1、圖 2 所示。

二、藻水與生殖巢成熟之關係：

清水及藻水兩組當溫度累積達 3200 °C 天時兩組之性腺如表 1 及表 2 所示，圖中 + 號是目視加以判別性成熟狀況，+ 號越多者表示越成熟，當達 5+ 時可做為刺激用之種貝，性成熟指示 200 以下時生殖巢尚未開始成熟，表中所示當性腺指示越高則目測 + 號也越多。清水及藻水對性腺成熟之影響由變方分析表 F 值在 2.50 低於 3.99 可知兩者並沒有顯著性差異。各組內之性別亦由變方分析表可知在清水組內 F 值為 0.45 低於 4.17 的 5% 信賴界限很多，由此可知性別之成熟快慢並沒有顯著性差異。在藻水組內之性別亦由下值為 0.35 低於 4.17 的 5% 信賴界限很多，表示性別與成熟速度無關。

三、陸上九孔養成池當溫度累積達 5000 °C 天時九孔種貝成熟累積溫度與成熟度之關係如圖 1 所示。相片 1 之性腺成熟已達可刺激之階級。

討 論

九孔繁殖期在每年 10~12 月，當時水溫介於 20 °C—25 °C，但是在隔年 3 月中旬至 5 月中旬水溫亦是 20 °C—25 °C，如圖 2 所示，這段時間對繁殖九孔是很有利的，因此如能利用九孔種貝達成熟階段需 5000 °C 天的特性而加以提高溫度，則可縮短培育時間，並可控制生殖腺於每年 3 月中旬至 5 月中旬的再次成熟，對業者來說是相當有利的。實驗中由於高溫控制及低溫控制之下較易死亡，可能

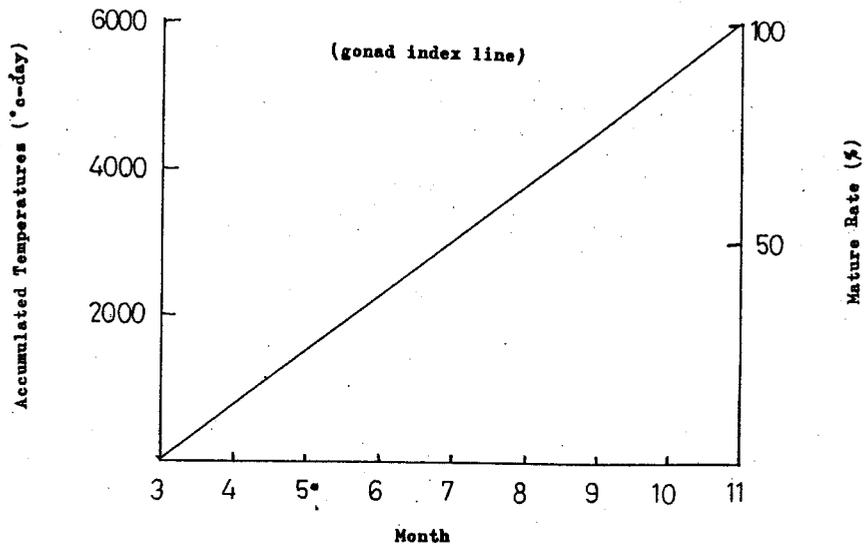


圖 1 自然環境中九孔生殖腺成熟累積溫度與成熟率之關係
 Fig. 1 The relationship about the accumulated temperatures with gonad matured rate from March to September in the natural enviroment.

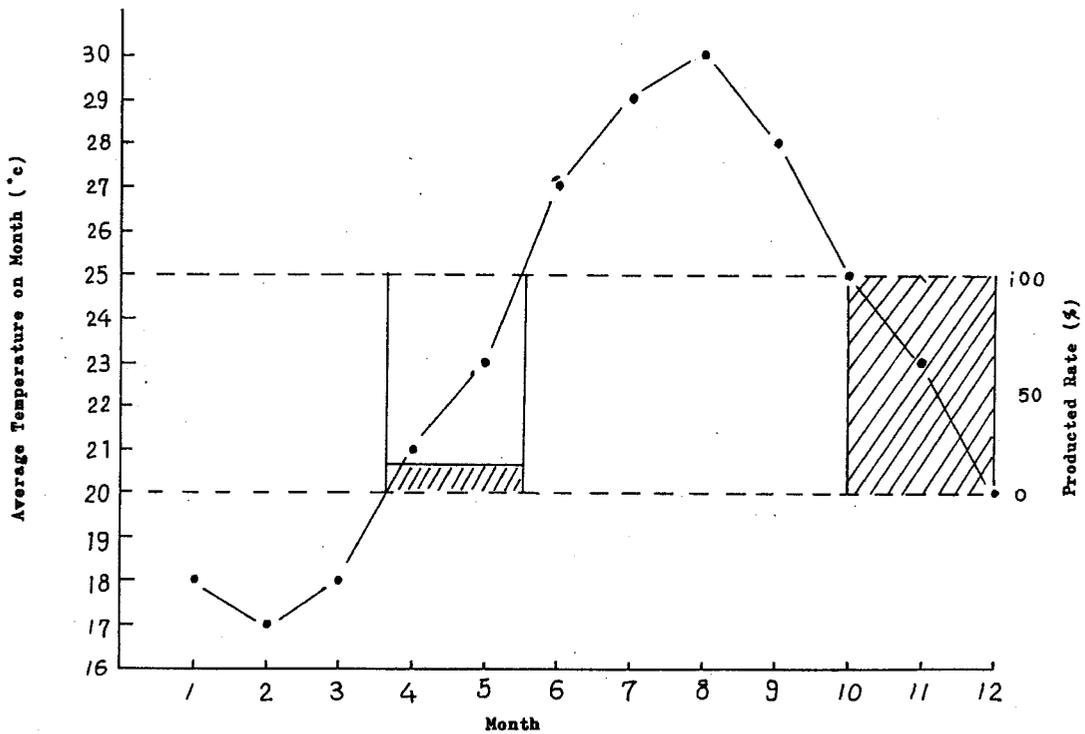


圖 2 水溫月變化與生產期及生產比例
 Fig. 2 Productied period rated on month.

表1 種貝在清徹水域累積溫度達 3200 °C 一天之生殖巢指示及成熟度
 Table 1. The Gonad Index and Matured degree of clear water for parents culture up to 3200°C-days

Clear water (3200°C - days)			
Male		Female	
Gonad Index	Matured degree	Gonad Index	Matured degree
2.16	++	3.13	+++
3.50	+++++	1.90	+
1.77	+	3.30	+++
2.24	+++	3.45	+
1.86	-	1.93	+
1.96	+	2.85	+++
2.01	+	2.65	+++
3.36	+++	2.85	+++
2.58	+++	2.85	+++
1.06	--	2.34	+
3.52	+++	2.43	++
3.83	+++	3.56	+++++
0.98	----	1.44	---
2.10	---	1.96	---
0.86	-----	※5.21	+++++
3.03	+++	3.32	+++
3.61	++++	3.70	++++

Gonad Index = Length x wide of gonad
 " + " Matured of degree, " - " Unmatured of degree by sight

表2 種貝在藻水累積溫度達 3200 °C 一天之生殖巢指示及成熟度
 Table 2 The Gonad Index and Matured degree of algaenic water for parents culture up to 3200°C -days

Algaenic water (3200°C -days)			
Male		Female	
Gonad Index	Matured degree	Gonad Index	Matured degree
2.77	+	2.12	++
1.27	---	1.73	--
2.90	++++	1.66	+++
1.76	+	2.59	+++
3.15	++++	1.79	+
0.80	---	3.00	++
3.55	++++	0.11	---
1.83	+++	1.96	++
1.78	--	1.08	--
3.45	+++++	3.52	++
2.72	+++++	2.66	++++
3.68	++++	1.80	++
2.39	--	1.49	---
6.07	++++	1.38	---
1.92	+	2.88	++
2.55	+	3.30	+++++
2.33	+	2.43	+++

Gonad Index = Length x wide of Gonad
 " + " Matured of degree, " - " Unmatured of degree by sight.

在高溫與低溫在換水時，由於溫度的沖擊使之短暫休克，久而久之較易導致體弱而死亡，在常溫與較接近室溫之下各組活存率很高。由此可知在將來如要大量培育種貝對於水溫之控制及換水設備均宜考慮，使保持適溫範圍內之高溫則可縮短卵巢發育時間，也就是高溫能促進卵巢發育成熟。

清水與藻水各組在當溫度累積至 1,500 °C 天時由檢查生殖腺發育狀況發現各組雄性貝較雌性貝發育成熟較快，但當達 3,200 °C 天時測量生殖腺成熟指示，並由變方分析發現並沒有差異，這可能在最初發育階段雄性較快速，但當溫度累積達後期時，這種差異將逐漸減少，以整個過程來看，雄性成熟而且持續時間應較長。另外藻水之添加與否並沒有促進成熟之作用，但可改善水質，藻類能吸收水中九孔種貝有機質分泌物，由水質管理角度來看應是合理的。

由本實驗及陸上養殖對九孔種貝之培育發現其成熟比例高達 90 % 以上，如與 1980 及 1985 年東北角潮間帶養殖池之所得種貝比例來比較，如圖 3。陸上養殖不只是九孔另一種新型的養殖方式，同時對種貝的培育可達 90 % 以上在人為的控制之下，其今後當不慮種貝之缺乏。潮間帶養殖者其種貝之獲取有明顯的下降趨勢，由圖四可知 1980 年最佳有達 30 % 之生產，但於 1985 年則降低至 10 % 以下，因而使種貝價格上揚。

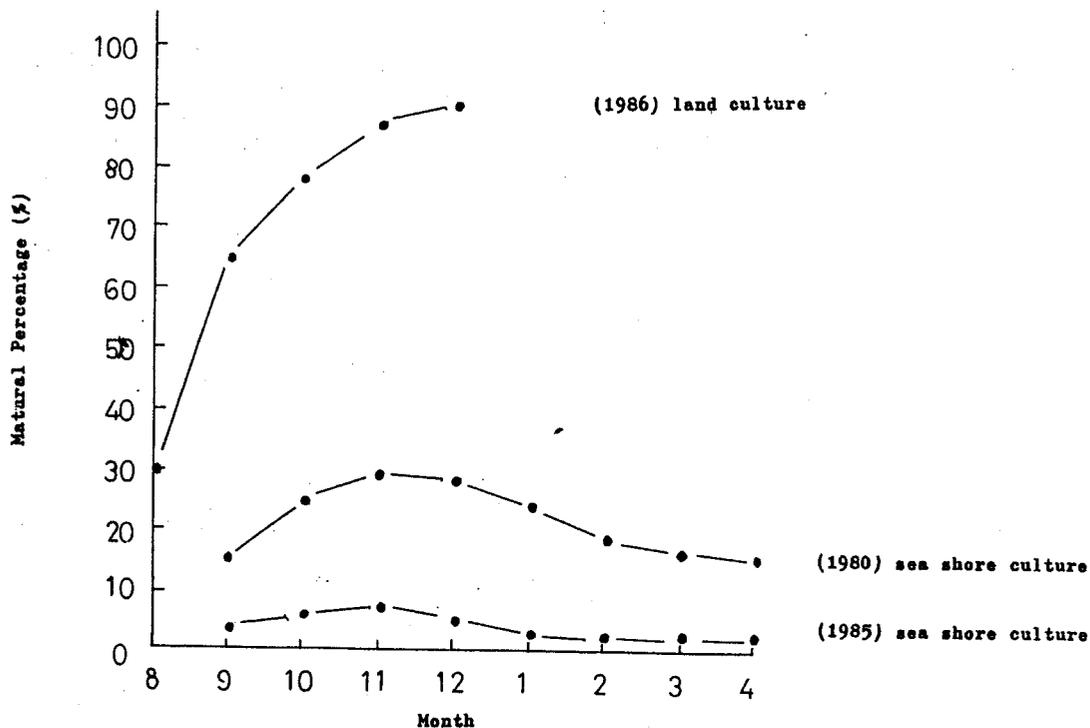


圖 3 不同養殖法之九孔生殖腺成熟比例與月份之關係

Fig. 3 The relationship of the gonad matured percentage with month in different culture method.

摘 要

本報告對九孔種貝培育之研究，其結果如下：

- 一、利用陸上九孔養殖池可培育達 90 % 以上之成熟種貝。
- 二、九孔種貝達最高成熟之累積溫度達 5,000 °C 天以上。
- 三、九孔適溫範圍 29 °C - 20 °C，因此以 29 °C 為控制比其他各組有較快之成熟速度，達此成熟溫度需 5

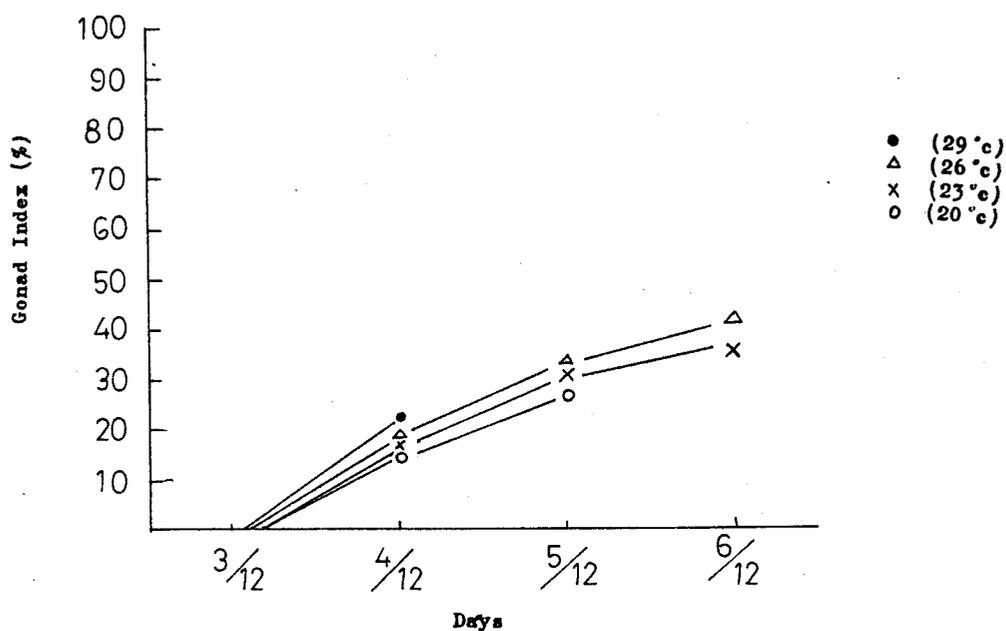


圖 4 不同溫度對生殖腺發育之影響

Fig. 4 The different temperatures influenced the gonad index.

表 3 水質試驗變方分析表

Table 3. Anova table testing the coefficient between the different water quality for rearing the parents of shellfish

Source	df	ss	Ms	F _(0.05) F _(0.01)	
Water quality	2 - 1 = 1	4.97	4.97	2.50	3.99 7.04
Error	67-2 = 65	129.13	1.99		
Total	67-1 = 65	134.10	2.06		

個月時間，因此可配合隔年3月中旬至5月中旬之繁殖期。
 四填加藻類對性腺並沒有促進性成熟之作用，性別對性成熟速度在1,500 °C天以前有明顯之區分，但達3,200 °C天之後並不顯著。

謝 辭

本計畫承蒙農業發展委員會 75 農建、7·1—漁—19 計畫項下給予經費支援及分所同仁周一中先生，邱鳳淵先生給予協助使得完成本計畫，在此誌謝。

表4 清澈水域中，性別試驗變方分析表

Table 4. Anova table testing the coefficient between the sex rearing in the clear water

Source	df	ss	Ms	F _(0.05) F _(0.01)
Sex	2 - 1 = 1	1.77	1.77	0.45 4.17 7.56
Error	33-2 = 31	123.06	3.97	
Total	33-1 = 32	124.83	3.90	

表5 藻水域中，性別試驗變方分析表

Table 5. Anova table testing the coefficient between the sex rearing in the olgaenic water

Source	df	ss	Ms	F _(0.05) F _(0.01)
Sex	2 - 1 = 1	2.57	2.57	0.35 4.17 7.56
Error	34 - 2 = 32	232.56	7.27	
Total	34 - 1 = 33	235.13	7.13	

參考文獻

1. 曾萬年 (1976). 台灣東北部九孔貝生殖生態之研究 Vol. 5, No. 1 DEC. 1976.
2. 曾文陽、黃惠儀 (1982). 鮑魚類之生殖生物學, 海洋集刊, 27, 1982.
3. Hayashi, I (1980). The reproductive biology of the ormer, *Haliotis tuberculata*, Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom, 60, 415 - 430.
4. Kikuchi, S & Uki, N (1974). Technical study on artificial spawning of abalone, genus *Haliotis*, I. Relation between water temperature and advancing sexual maturity of *Haliotis discus hannai* Ino. Bulletin of the Tohoku Regional Fisheries Research Laboratory, 33, 69 - 78.