

# 鹿港牡蠣着苗初步調查

林 曜 松

## 一、引 言

臺灣養殖牡蠣的品種，依小笠原博士的鑑定為真牡蠣 (*Crassostrea gigas*)，與日本九州有明海所養殖的牡蠣酷似，屬於真牡蠣的南方型。本省處於亞熱帶，一年四季均適於牡蠣產卵，以至長年營養消耗，對牡蠣之生長及增肥為一大阻礙。但種苗獲得容易，却是本省牡蠣養殖的一大特點，為日本所不及。日本每年牡蠣種苗外銷美國所得外匯，約為五十萬美元。為要發展牡蠣事業，筆者認為優良種苗的研究與改進養殖的方法是同等重要。臺灣西部一帶如新竹、彰化、臺南之牡蠣插竹養殖，由於天然環境的限制，欲求改進養殖方法而獲得大型體肥的牡蠣極為困難。若注重優良種苗的研究，以求外銷，在牡蠣事業發展上，前途甚為可觀。本篇為彰化縣鹿港海岸着苗之季節變化的初步調查報告

## 二、地 點

於水產試驗所鹿港工作站之外海分設四個採苗站，前三站為水平採苗，第四站為垂直式採苗。採苗站工在離堤防二公里左右的一條小水溝，深〇·五公尺，寬五公尺，該站附近因地盤較高，每日平均露水時間在十八小時左右，附近養殖牡蠣甚少。採苗站Ⅱ距堤防約三公里，附近有蚵民插的短蚵枝，地盤亦高，每日露水時間在十六小時以上。採苗站Ⅲ距堤防約五公里，該站附近為鹿港牡蠣養殖之主要場所，均插長蚵枝，浸水時間在十四小時左右，有些較低場所則浸水在十八小時以上。採苗站Ⅳ在離第Ⅲ站約三〇〇公尺的一條大溝中，該溝寬約一〇〇公尺，平均深度一·五〇公尺以上，垂直採苗利用該溝內之一石樁。

## 三、材料與方法

以〇·五公尺長，十四號的鐵線穿母殼五個連成一串，前三站各置四串，於第二次出海時收回，置於鹽水池中養殖。一星期後檢查其苗數。第四站每串穿母殼十個，三串作不同深度，連續放置，全長約一·七公尺，觀察其着苗數與深度之關係。

## 四、結 果

(一)水溫、比重、氣溫差與風力 採苗站全屬沙灘，高潮時水深可達二公尺，低潮時全部退盡。本篇報告之水溫、比重為海水退至低潮時之記錄。氣溫差以最高最低氣溫計逐日記錄。風力以Robinson風力計 (Rigosha No. 3101-A型) 逐日上下午分別記錄。記錄均為半月平均，如第2表。

(二)水平式採苗 水平採苗始分三站實施，因三站着苗季節變化近乎一致，故自十二月二十五日後，只繼續第一站，其記錄如第2A，2B表。

(三)垂直式採苗 垂直採苗自八月二十三日至十二月十六日止，後因該站附近地盤變動，石樁離岸漸遠，水面亦升高，無法接近，故此後即停止該站之採苗。該場所每日退潮水深稍有不同，大部份時日，水退至第二串與第三串之間。三層浸水時間有差異。其記錄如第3表。

## 五、討 論

(一)水溫： 自八月二十三日至四月中旬的着苗調查中，以十月至十一月中旬及三月中旬至四月中

旬着苗最多，此時期之平均水溫為 21°C~27°C；着苗最少為十二月至二月上旬，此時平均水溫 17°C~19.5°C，此與外國學者所報告者相接近。牡蠣生殖之最低溫度，依種類稍有不同，一般約 20°C，20°C 以下較難生殖。日本有明海所產的 *C. gigas* 在水溫 20°C 開始產卵，最適溫度為 23°C~24°C，最高 30°C (藤永 1929)，孵化發生的適溫為 23°C~26°C，此時孵化率可達 90%，(妹尾，堀，目下部 1929)。

(二)比重：海水比重對 *C. gigas* 之產卵及稚貝之生活有影響，兩宮於日本東京灣研究發現稚貝發生的可能比重 1.006~1.025，最適為 1.014~1.020，但在有明海者為 1.0037~1.025，最適為 1.0135~1.017，而妹尾外於東京灣研究發現最適比重為 1.017~1.021 (貝類種苗學 pp.62)。本地區海水比重為 1.018~1.0225，均能適宜貝類之發生與生長。

表 1 水溫 氣溫差 風力及比重之季節變化

日期	平均水溫 (°C)	平均比重	平均每日氣溫差 (°C)	平均風力 (級)
8月下旬	29.5	1.0182	6.5	0.73
9月上旬	29.4	1.0189	8	2.4
9月下旬	27.6	1.0183	9.2	3.19
10月上旬	27.7	1.0195	11	1.12
10月下旬	24.1	1.0224	9.5	1.81
11月上旬	22.5	1.0224	7.5	1.7
11月下旬	21.9	1.0217	7	3.03
12月上旬	19.2	1.0221	6	2.82
12月下旬	19.5	1.0221	5.5	2.8
1月上旬	17	1.0222	4.5	4.24
1月下旬	19		21	2.41
2月上旬	18.1		8.2	3.28
2月下旬	20.2		9.4	3.01
3月上旬	18.5	1.0192	6.5	2.45
3月下旬	21	1.0195	6.8	2.28
4月上旬	23.5	1.0180	5.5	2.37

表 2A 水平式採苗

置放日期	收回日期	期間	每10個母殼着苗總數			每10個母殼每日平均着苗數		
			第一站	第二站	第三站	第一站	第二站	第三站
8月23日	8月26日	3	8	5	10	2.7	1.7	3.3
26	29	3	4	6	8	1.3	2	2.7
29	9 1	3	8	3	4	2.7	1	1.3
9 1	5	4	9	2	7	2.1	0.5	1.8
5	8	3	36	17	46	12	5.7	15.3
8	12	4	17	4	7	4.3	1	1.8
12	17	5	1	2	1	0.2	0.4	0.2
17	19	2	7	4	0	3.5	2	0
19	22	5	7	0	7	1.2	0	1.2
22	26	4	0	24	26	0	6	6.5
26	10 3	7	28	50	25	4	7.2	3.6
10 3	6	3	46	4		15.3	1.3	
6	10	4	15	4	12	3.8	1	3
10	16	6	94	45	36	15.9	7.5	6
16	20	4	97	66	57	24.2	14.5	14.3
20	26	6	310	117	120	51.7	19.5	20
26	30	4	96	21	24	24	5.3	4
30	11 3	4	43	14	32	10.8	3.5	8
11 3	7	4	12	5	15	3	1.3	3.8
7	10	3	57	36	49	19	12	16.3
10	16	6	616	405	227	102.7	67.5	38
16	20	4	268	248	136	67	62	34
20	24	4	3.5	2	10	0.9	2	2.5
24	28	4	8	15	6	2	0.4	1.5
28	12 2	4	17	0.5	2	4.3	0.1	0.5
12 2	7	5	0	0	0	0	0	0
7	11	4	3	0	1	0.7	0	0.3
11	16	6	14	4	7	2.3	0.7	1.2
16	20	4	50	8	32	12.5	2	8
20	25	5	0		0	0		0
25	1 5	11	0		0	0		0

表 2 B 續水 平 式 採 苗

置放日期	收回日期	期間	每10個母殼着苗總數	每10個母殼每日平均着苗數
1月5日	1月9日	4	0	0
9	27	18	50	2.7
27	2月4日	8	97	12.1
2月4日	14	10	26	1.6
14	月19	5	2	0.4
19	3月2日	12	175	14.6
3月2日	9	7	22	3.1
9	17	8	3	0.4
17	25	8	565	70.6
25	30	5	1,575	315
30	4月7日	8	570	71.3
4月7日	31	6	217	36.2

表 3 垂 直 式 採 苗

置放日期	收回日期	期間	每10個母殼着苗總數			每10個母殼每日平均着苗數		
			上層	中層	下層	上層	中層	下層
8月23日	8月26日	3	3	7	7	1	2.3	2.3
26	29	3	3	4	2	1	1.3	0.7
29	1	3	2	1	1	0.7	0.3	0.3
9 1	5	4	4	2	13	1	0.5	3.3
5	8	3	11	15	34	3.8	5	11.3
8	12	4	6	7	4	1.5	1.8	1
12	17	5	0	0	5	0	0	1
17	19	2	0	1	1	0	0.5	0.5
19	22	5	0	0	1	0	0	0.2
22	26	4	4	5	4	1	1.3	1
26	10 3	7	5	9	11	0.7	1.3	1.6
10 3	6	3	1	2	0	0.3	0.7	0
6	10	4	1	4	2	0.3	1	0.5
10	16	6	8	8	14	1.3	1.3	2.3
16	20	4	13	16	17	4.3	4	4.3
20	26	6	56	55	107	9.3	9.2	12.8
26	30	4	17	15	57	4.3	3.8	14.3
30	11 3	4	0	2	4	0	0.5	1
11 3	7	4	0	0	0	0	0	0
7	10	3	9	15	17	3	5	5.7
10	16	6	14	44	23	2.3	8	3.9
16	20	4	12	19	28	3	4.8	1
20	24	4	0	2	4	0	0.5	1
24	28	4	0	0	1	0	0	0.3
28	12 2	4	0	2	缺	0	0.5	0
12 2	7	5	0	0	0	0	0	0
7	11	4	0	0	0	0	0	0
11	16	6	0	0	1	0	0	0.2

(三)氣溫差 水溫之突然升高為刺激牡蠣生殖之一大因素 (Galtsoff 1964)。又產卵受精至着苗約2星期 (吉田裕1962)。故水溫突然升高, 2星期後當有着苗高潮。十月至十一月中旬為着苗高潮, 而九月下旬至十一月之平均氣溫差為 $9.2^{\circ}\text{C}\sim 9.5^{\circ}\text{C}$ , 此比其他月份為高。着苗少之月份十二月至二月, 而十一月下旬至一月之氣溫差, 為 $2.1^{\circ}\text{C}\sim 7^{\circ}\text{C}$ 。3月下旬後之着苗高潮, 與3月中旬, 天氣突然好轉, 氣溫升高可能有關。此是否就此影響沙灘上之水溫變化而刺激生殖, 尚有待證明。

(四)風力 依本篇資料, 可發現着苗最多時期, 風力亦較弱, 平均為1.12~2.37級; 着苗少之月份, 季節風甚強, 為2.8~4.24級。風力強弱自能影響海浪之大小, 而間接影響着苗之難易。

(五)地形 自八月二十三日起至十二月二十日, 採苗站每10個母殼着苗總平均數如下: 第一站13.58個, 第二站7.87個, 第三站5.89。垂直採苗上層1.62個, 中層2.21個, 下層3.39個。又三個水平採苗站着苗平均數之  $t$ -test 顯著性測驗, 發現第一站與二、三站之間實測  $t > t_{(V=27, P=0.05)}$  = 2.052, 平均着苗數有顯著差異。但第二站與第三站之間實測  $t < t_{(V=27, P=0.05)}$  = 2.052, 故平均着苗數差異不顯著。垂直採苗之三層間實測  $t$  均  $> t_{(V=27, P=0.05)}$  = 2.052, 故三層之間平均着苗數

, 有顯著差異。於垂直採苗站三層水深之溫度和水溫相差不多, 着苗差異可能與浸水時間長短有關。第一站着苗平均數與第二、三站有顯著差異, 此可能與水的流速及地形有關。

(六)潮汐 本地區採苗, 每二、三星期, 便有一高峯。潮汐與着苗高峯之真正關係尚不明瞭。各地學者意見不一, 譬如A. E. Hopkins (1937) 調查 *Olympia Oyster* (*O. edulis*) 時發現着苗高峯有週期性, 其間隔為二、四或六星期, 這與潮汐之週期有關, 在大多數的情形, 着苗高潮在接近潮差最大時日。Orton (1926), Korringa (1941, 1947) 調查 *O. edulis* 時發現着苗高潮與月陰週期有關, Korringa 並認為水溫之變動與着苗關係較小。Prytherch (1929) 於 Long Island Sound 調查 *C. virginica* 時發現滿月或滿月後八天為產卵期, 但 Loosanoff, Nomeiko (1951a) 繼 Prytherch 工作十三年, 欲發現牡蠣生殖與月陰週期無關。更有 R. O. Smith 於 South Carolina 及 Hopkins (1931) 於 Galveston Bay Tex 研究得到相反的結果。筆者以為牡蠣排卵後, 至卵巢重新充實再行排卵, 需一段營養恢復期, 此亦可能造成着苗高潮。低潮之原因, 此尚待進一步研究。

## 六、結 論

(一)本省牡蠣除最冷季節外, 周年均可產卵與着苗。

(二)四個採苗站, 着苗的季節變化近乎一致; 受地形關係, 着苗數有差異。

(三)十月至十一月中旬及三月下旬至四月中旬水溫、氣溫、比重及風力等似為最適當環境因素, 故該期間着苗最多; 十二月至二月着苗較少, 可能環境因素較差所致。

## 七、謝 辭

筆者參加農復會洛氏基金補助之水產養殖研究計劃, 至臺灣省水產試驗所鹿港工作站進行牡蠣研究工作, 得力於工作站先進黃英武先生及各同仁之協助, 工作期間並受農復會陳同白、林書顏、袁栢偉諸先生及本所鄧所長之鼓勵及提供文獻, 使工作得以順利進行, 又日本小笠原博士提供不少資料, 充實本篇內容, 及同仁呂芳堆先生製表繕寫, 筆者一併致謝。

## 參考文獻

- |       |      |                            |
|-------|------|----------------------------|
| 小笠原義光 | 1967 | 演講筆記。                      |
| 今井丈夫  | 1967 | 臺灣牡蠣考察報告。                  |
| 吉田裕   | 1962 | 貝類種苗學 p.p. 30, 59, 62, 75。 |
| 渡邊宗重  | 1955 | 臺灣牡蠣養殖之初步研究 1955 中國水產第31期。 |

- 
- A.E.Hopkins 1927 Experimental observations on spawning, larval development, and setting in the Olympia oyster *Ostrea lurida* U.S. Bur of Fish vol. XLVIII p.p. 439-502
- Paul.S.Galtsoff 1964 The American Oyster *Crassostrea virginica* Gmelin, U.S. Fish and Wildlife Service Com. Fish p.p. 303-319.
- Victor L.Loosanoff and James.B.Engle 1904 : Spawning and setting of oysters in Long Island Sound in 1937. and discussion of the method for predicting the intensity and time of oyster setting. U.S. Bur of Fish, vol XLIX p.p. 219-254