

文蛤苗人工大量繁殖種貝採卵模式之改進

何雲達·吳純衡

The Mass Artificial Propagation of the Hard Clam

Meretrix lusoria Roding — The Improvement

of Eggs Collected Device.

Yun-Dar Hon and Chwen-Herng Wu

In order to collect large number of eggs from spawning tank of the hard clam spawners with the less effort. Various collecting devices were tested and many improvement were obtained.

In experiment A, the eggs were netted with 35 μ plankton net from 90 liter rectangle spawning tank at first. Secondly, the eggs were netted from ditched-shape spawning tank that was enlarged devices from 90 liter tank type. In experiment B, firstly, the spawners were laid in 90 liter rectangle tank and the eggs were filtered from running sea water with 35 μ plankton net. Secondly, the former device was enlarged as the ditched-shape spawning tank was used. In experiment C, the spawners were laid in 1.8 m x 0.9 m x 0.3 m rectangle board tank, and the plankton net of 35 μ was put on the sloping sieve to filter eggs from running sea water. In experiment D, the same sloping sieve and spawning tank as former were used. But three layers of net frame were set in spawning tank, and the inflow aperture of tube was holed evenly. Furthermore, a piece of plastic paper was set at the bottom of sloping sieve at collected end.

The last eggs collected device get two results as follows. The inflowing sea water could get rid of dead space for eggs flowing out freely. The plastic paper could keep back the sperm water flowing into the eggs collected tank.

前 言

近一年來文蛤養殖之種苗大都來自人工繁殖苗，供應種苗之繁殖場在短時間內獲利甚豐，以致於一般業者認為設立繁殖場是致富之捷徑。事實上，大規模生產遠不如模型試驗般穩定，因使用少量種貝在採卵時雌雄個體之數量可以控制，或分別排精、排卵，陳與揚（1979），陳與呂（1982），且洗卵步驟亦不可缺，Alagarwami, K., et al.（1983），楊與丁（1984）。大量繁殖池容積大，用水量多，種貝亦多，而採卵之卵粒密度受到精液濃度限制，即當精液太多注水稀釋或停止採卵將種貝移池，卵粒密度必低。若採卵池多而無暇照顧任其排精卵，必有孵化率不穩定之現

象。

本試驗為顯及精卵分離與洗卵效果，且又能以最少的人力，最短的時間內輕易的從最大量的種具中採得最多量的卵粒，而設計出種種操作與處理模式；以孵化率為改良模型設計之指標。

材料與方法

本試驗所使用種具來自民間養殖池擇其生殖腺成熟者，每次採卵前鏡檢種具至少十粒，觀察卵質狀況再決定是否使用該池種具。從池裏撈起之種具陰乾二至四小時，再置入適當鹽度水中不打氣吐沙兩小時。各不同之採卵模式皆以打氣造成水滾動刺激排精、排卵。每一模式檢討操作之優點與缺點，並與對照組比較發育至D-stage期之孵化率，作為改進下一採卵模式之依據。

A、定時撈卵：

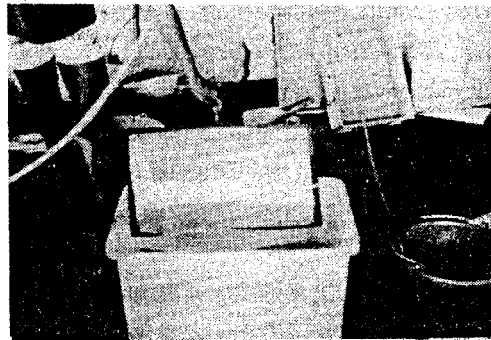
第一次以90ℓ(60cm×40cm×35cm)方型桶(如照片1)置入種具10斤，打氣刺



照片1 加框之35μ浮游生物網與90liter桶

Plate 1 The 35 μ plankton net with net frame and 90 liter rectangle tank.

激排精排卵，待種具排出精卵30分鐘後或精卵濃度高得不見底部種具時，使用特製長方形網框(60cm×38cm)之35μ浮游生物網(如照片1)，撈起卵粒(如照片2)。卵粒置入孵化



照片2 90 liter 方桶內撈卵粒

Plate 2 Netting eggs in 90 liter rectangle tank.

桶之前以 $95\ \mu$ 網布篩離污物，分別置入兩桶（ $500\ \ell$ ）卵粒密度不同，等待孵化。對照組分三桶（ $500\ \ell$ ）各置放種貝 2 斤，打氣刺激排精排卵，待排精卵兩小時後起出種貝，除繼續打氣外不作其他處理，等待孵化。

第二次以 $4\ \text{m} \times 0.7\ \text{m} \times 0.8\ \text{m}$ 長形水槽置入種貝 25 斤，使用與第一次同一特製浮游生物網，排精卵 30 分鐘後，從方形槽之一端慢速撈至另一端（如照片 3），撈起後亦除去污物再置入孵化桶內，每撈兩網次分置一桶，且儘可能使每桶卵粒密度相同，桶數視排卵量而定。對照組以 10 斤種貝平均分置四桶，其操作處理程序與第一次試驗之對照組相同。



照片 3 溝狀長形槽內撈卵

Plate 3 Netting eggs in ditched--shape tank.

B、流水式集卵

將 $90\ \ell$ 方形桶近桶底處打洞接排水管，桶內之活動彎管可調整排水水位，過濾海水從另端底部之注水口流入（如照片 4），注水口以塑膠管縱向鋸縫所成（如照片 5），可使水流平均分佈，操作時該桶墊高以便在排水口下方置入 $35\ \mu$ 網布收集流出之卵粒，網布置於盆內，盆之上圍打洞可保持水位並使含精液之水外洩（如照片 6）。當網布內之卵粒濃度足以阻塞網孔目時，即停止流水，洗去網內之含精水，篩去污物，將卵粒移入備妥之桶（ $500\ \ell$ ）內，視排卵量決定需用桶數。對照組以 10 斤種貝分置四桶，操作與處理同前試驗之對照組。

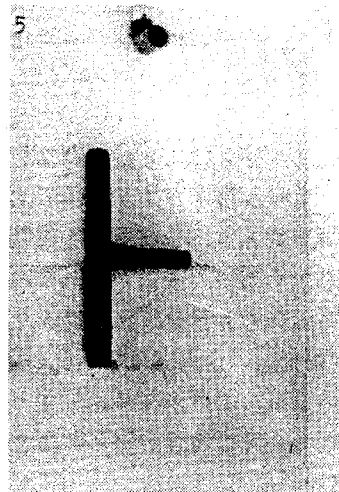
第二次以 $4\ \text{m} \times 0.8\ \text{m} \times 0.7\ \text{m}$ 長形水槽置入種貝 40 斤，當種貝排精、排卵時從一端注入過濾海水，另一端以虹吸管將含精卵之水排至前述之網布盆內收集卵粒，同前述方式分桶，對照組將 15 斤種貝分四桶，其操作與處理同前。

C、流水式篩卵

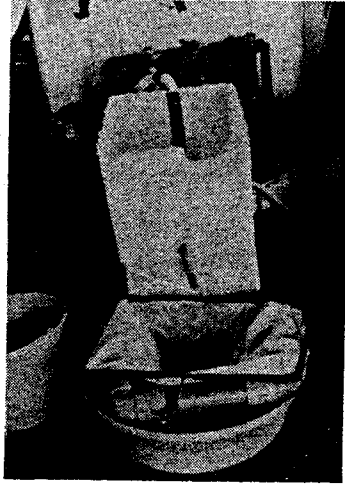
種貝 50 斤置入 $1.8\ \text{m} \times 0.9\ \text{m} \times 0.3\ \text{m}$ 特製之長形木槽內，木槽內面塗防水漆防漏（如照片 7），排水端在槽內側用活動彎管調整水位，外部排水口為下側有鋸縫之 T 型管以分散排出之水流（如照片 10），增加篩面精卵分離效果。注水管口沿用前試驗 $90\ \ell$ 桶所設計者。卵篩掛在木槽排水口下方，卵篩由 $90\ \text{cm} \times 45\ \text{cm}$ 之木框釘上 $0.15\ \text{cm}$ 孔目之塑膠黑網所成（如照片 8），其上舖以 $35\ \mu$ 浮游生物網（如照片 9），斜度之調整視流水量及精卵濃度而定，使含精水在篩內排除，含少量水之卵粒經卵篩排卵端流出，由 $90\ \ell$ 桶收集，視卵量分桶，對照組以 15



照片 4 流水式集卵方桶內之注水管
Plate 4 The inflowing tube in rectangle tank of running water collected eggs type.

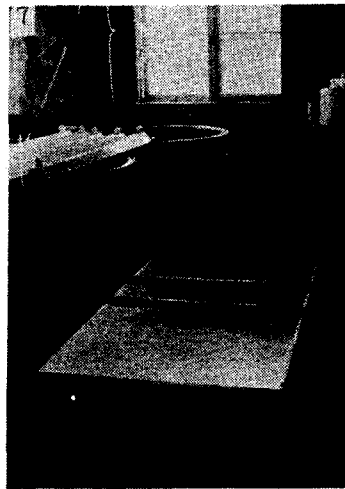


照片 5 注水管朝下之縱向鋸縫
Plate 5 The longitudinal aperture in downside of the inflowing tube.



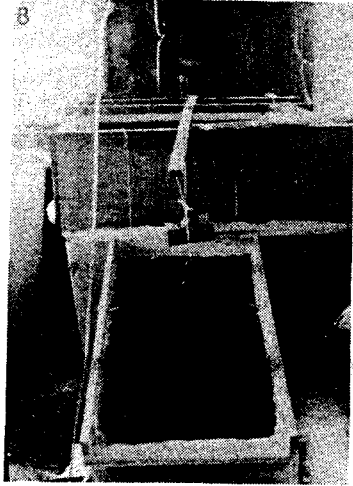
照片6 流水式網布集卵裝置

Plate 6 The device of the eggs filtering plankton net in running water collected type.



照片7 流水式篩卵之採卵木槽

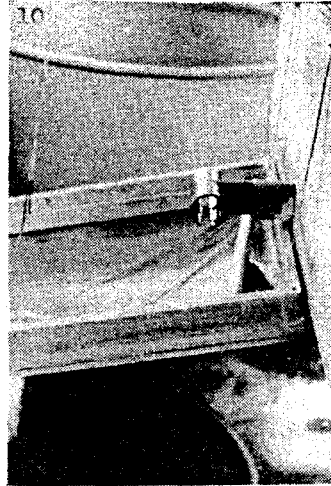
Plate 7 The rectangle board tank of the sloping sieve collected--eggs type.



照片 8 斜面卵篩
Plate 8 The sloping sieve.



照片 9 裝上 35 μ 浮游生物網布之斜面卵篩
Plate 9 The sloping sieve with the 35 μ plankton net.



照片 10 木槽之排水口

Plate 10 The outflowing aperture outside the board tank.

斤種貝分置五桶，操作與處理同前述。

D、流水式篩卵之改良型

在C試驗之木槽內增置三層網架，網框大小配合木槽內之排、注水管所佔空間，框內釘上3.2 cm之黑色萬能塑膠網（如照片13），網架之底部與間隙可保持水流暢通，種貝置於第一、二、三層網架上，氣泡石置於網架最底部。注水管口部已改變設計為橫向較粗之主管接上縱向較細之支管五支，主管及各支管處有注水細孔以擴大注水面減少水流死角（如照片12）。卵篩之排卵端底部附加擋水膠布（如照片14），以防含精水順流混入卵粒收集桶內。本試驗使用種貝70斤，對照組用15斤分置五桶，分桶及對照組之操作與處理同已試驗。

結 果

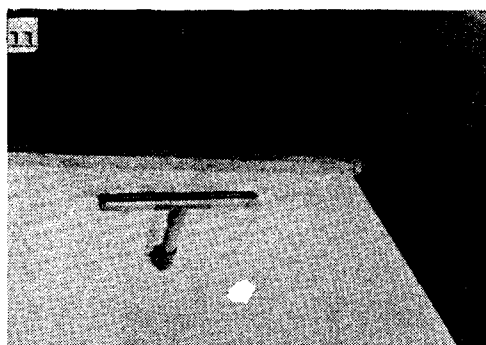
A、定時撈卵

第一次90 l桶撈起之卵粒分兩桶後測定密度，記錄如表1，高密度者平均23粒/ml，低密度8粒/ml。對照組中之一桶未排卵，餘兩桶密度各為123粒/ml及4粒/ml，15小時後各桶浮游中之正常D-stage期苗密度依次為15粒/ml、7.3粒/ml、2.6粒/ml、3.3粒/ml。孵化率各為65%、91%、21%、83%。

第二次長形水槽撈起之卵粒共分7桶，密度測定如表3，對照組有三桶排精卵。經13小時後測定各桶浮游中之正常D-stage期苗密度記錄於如表4，計算孵化率各為70%、78%、100%、96%、73%、78%、51%、28%、70%、60%。

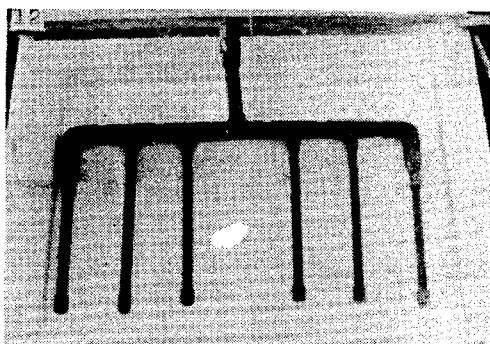
B、流水式集卵

第一次90 l桶內所收集之卵粒共分五桶，而對照組四桶皆排精卵，各桶卵粒密度測定記錄見如表5。經16小時後測定各桶浮游中之正常D-stage期苗密度記錄於表6，計算孵化率各為94%、89%、105%、84%、83%、34%、73%、32%、92%。



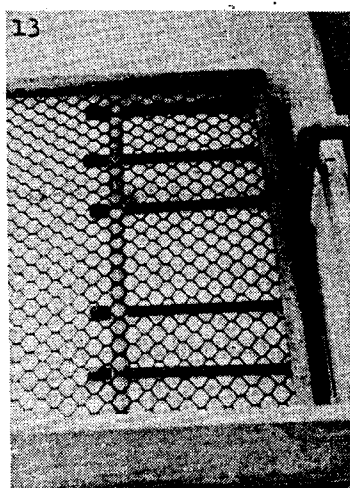
照片 11 木槽內之出水口

Plate 11 The outflowing aperture inside the board tank.



照片 12 木槽內之注水主管與支管與支管

Plate 12 The main tube and branch tube inside the board tank.



照片 13 木槽內之第一層網架

Plate 13 The first layer frame net inside the board tank.



照片 14 卵篩排卵端底部之擋水膠布及集卵方桶
 Plate 14 The Plastic paper at the bottom of the sloping sieve collected end and the eggs collected tank.

表 1 90 ℓ 桶分桶後及對照組卵粒密度
 Table 1 The density of eggs of the experiment A and control tanks.

Record number \ Tank number	1	2	3	4
1	19	11	14	2
2	17	7	11	2
3	33	6	12	5
mean	23	8	12.3	4

T 3, T 4 is control tank.

T 3, T 4 為對照組

表2 15小時後各桶正常D-stage 期苗密度
 Table 2 The density of normal D-stage larval of each tank after 15 hours.

R. No.	T. No.			
	1	2	3	4
1	13	6	2	1
2	11	10	5	4
3	21	6	1	5
M	15	7.3	2.6	3.3

T3, T4 is control tank.

T3, T4 為對照組

表3 長形槽分桶後及對照組卵粒密度
 Table 3 The density of eggs of the experiment A enlarged device and control tanks.

R. No.	T. No.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	11	9	5	7	14	8	19	17	5	10
2	8	6	12	11	13	16	14	21	6	8
3	7	13	8	14	9	12	20	19	3	12
M	8.6	9.3	8.3	10.7	12	12	17.7	19	4.7	10

T8, T9, T10 is control tank.

表4 13小時後各桶正常D-stage 期苗密度

Table 4 The density of normal D-stage larval of each tank after 13 hours.

T.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	10	5	11	13	12	11	6	8	4	7
2	6	10	7	12	6	7	12	3	3	6
3	3	7	7	6	8	10	9	5	4	5
M	6	7.3	8.3	10.3	8.7	9.3	9	5.3	3.3	6

T8, T9, T10 is control tank.

表5 90 l 桶流水式集卵分桶後及對照組卵粒密度

Table 5 The density of eggs of the experiment B and control tanks.

T.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	7	8	4	9	7	12	11	3	7
2	9	3	7	6	4	15	15	5	9
3	4	5	6	4	7	8	16	8	13
M	6.7	5.3	5.7	6.3	6	11.7	14	5.3	9.7

T6, T7, T8, T9 is control tank.

表6 16小時後各桶正常D-stage 期苗密度

Table 6 The density of normal D-stage larval of each tank after 16 hours.

R. No.	T. No.								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	6	4	8	5	4	3	9	0	11
2	8	4	4	5	4	2	14	3	8
3	5	6	6	6	7	7	8	2	8
M	6.3	4.7	6	5.3	5	4	10.3	1.7	9

T6, T7, T8, T9 is control tank.

第二次在長形水槽內所收集之卵粒共分七桶，而對照組四桶亦皆排精卵，各桶卵粒密度測定如表7。經14小時後測定各桶浮游中之正常D-stage 期苗密度記錄於表8，計算孵化率各為38%、61%、50%、86%、73%、85%、15%、38%、14%、44%、79%。

表7 長形槽流水式集卵分桶及對照組卵粒密度

Table 7 The density of eggs of experiment B enlarged device and control tanks.

R. No.	T. No.										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	17	8	14	10	13	8	22	16	30	23	10
2	28	15	13	9	12	16	27	19	18	17	9
3	31	13	7	9	12	13	25	13	12	6	14
M	25.3	12	11.3	9.3	12.3	12.3	24.7	16	20	15.3	11

T8, T9, T10, T11 is control tank.

表 8 14 小時後各桶正常 D - stage 期苗密度

Table 8 The density of normal D - stage larval of each tank after 14 hours.

T.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
R.No.											
1	10	9	3	8	9	14	4	7	1	6	7
2	5	7	7	11	7	9	2	3	5	7	11
3	14	6	6	5	11	12	5	8	2	7	8
M	9.7	7.3	5.3	8	9	11.7	3.7	6	2.7	6.7	8.7

T 8, T 9, T 10, T 11 is control tank.

C、流水式篩卵

種貝 50 斤正好鋪滿長形木槽一層，精卵經過卵篩面時， 35μ 網布易受阻塞，篩面斜度須不斷調整，而含精水易經卵篩排卵端混入卵粒收集桶內，因此分桶前得再濾取卵粒。本次試驗種貝排卵不多，各桶密度嫌低，對照組五桶僅三桶排精卵，各桶卵粒密度測定記錄見表 9。經 17 小時後測定各桶浮游中之正常 D - stage 期苗密度記錄於表 10。計算各桶孵化率為 89 %

表 9 流水式篩卵分桶後及對照組卵粒密度

Table 9 The density of eggs of the experiment C and control tanks.

T.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
R.No.												
1	4	6	5	8	4	11	9	6	14	7	11	5
2	3	7	4	6	9	6	7	2	11	12	6	13
3	4	8	5	9	4	6	13	4	9	8	4	10
M	3.7	7	4.7	7.7	5.7	7.7	9.7	4	11.3	9	7	9.3

T 10, T 11, T 12 is control tank

表 10 17 小時後各桶正常 D-stage 苗之密度

Table 10 The density of normal D-stage larval of each tanks after 17 hours.

R. No.	T. No.											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	5	4	7	11	7	7	5	3	10	7	0	2
2	2	9	4	5	3	6	11	2	7	5	3	6
3	3	6	1	6	6	7	6	6	6	1	4	5
M	3.3	6.3	4	7.3	5.3	6.7	7.3	3.7	7.7	4.3	2.3	4.3

T10, T11, T12 is control tank.

、90%、85%、95%、93%、87%、75%、93%、68%、45%、33%、46%。

D、流水式篩卵之改良型

本次試驗所用種貝最多却是排卵最少的一次，對照組排精卵狀況亦差，五桶僅兩桶排精卵。採卵木槽內因水流暢通，水流帶動卵粒排出的效果顯然較佳，又卵篩之排卵端底部之擋水膠布有效的防止含精水混入集卵桶內，集卵桶內須視卵粒濃度添加新鮮水稀釋，以便於分桶。因排卵量少，僅得四桶密度亦低，各桶密度測定記錄見表 11。經 15 小時後測定各桶浮游中之正常 D-

表 11 流水式篩卵改良型分桶後及對照組卵粒密度

Table 11 The density of eggs of the experiment D and control tanks.

R. No.	T. No.					
	1	2	3	4	5	6
1	4	8	9	14	12	10
2	5	6	12	13	9	7
3	7	5	7	13	11	6
M	5.3	6.3	9.3	13.3	10.7	7.7

T5, T6 is control tank.

stage 期苗密度記錄於表 12。計算各桶孵化率為 89 %、95 %、89 %、85 %、71 %、22 %。

表 12 15 小時後各桶正常 D - stage 期苗之密度
Table 12 The density of normal D - stage larval of each tank after 15 hours.

R. No.	T. No.					
	1	2	3	4	5	6
1	6	7	8	10	2	0
2	3	6	8	15	7	3
3	5	5	9	9	1	2
M	4.7	6	8.3	11.3	3.3	1.7

T 5, T 6 is control tank.

討 論

一、定時撈卵

為便於儘可能將 90 ℓ 桶內卵粒撈起，網框之設計需配合桶之長度，撈起之卵粒都已受精，分桶後易沈於桶底，測定密度時需先攪拌再打氣，首次試驗僅為探討操作上之可行性撈起之卵粒僅分高、低密度兩桶，孵化後發現高密度者 D - stage 期苗沈於桶底者甚多，底密度者皆孵化出正常苗，對照組一桶未排卵，一桶排精過多孵化率遠低於撈卵高密度者，另一桶排精量少卵量亦不多，因此有較好之孵化率。種貝量少可每隔 15 ~ 30 分鐘撈次卵。

第二次模型擴大為長形槽試驗，槽寬之設計需配合網框寬度。以長形槽容積計之本次試驗所使用種貝不算多，因撈卵速度不能太快，再經洗卵與清除污物，每網次需耗時 15 ~ 20 分鐘，故在排精卵兩個多小時內得不停的操作與處理，似乎不勝其煩。除密度較高之一桶外，其餘各桶之孵化率皆高於對照組，對照組之孵化率為精液濃度所左右，撈卵與任其自然排精排卵，其孵化率平均值各為 78 % 與 53 %。

二、流水式集卵

撈卵雖可使用在較多量之種貝，但若種貝數量過多，其工作量一個人必定負荷不了，而孵化率不盡理想，可能精液一直保留在槽內，前網次未被撈起之卵粒在後網次撈起時，受精卵因在高濃度精液中時間太長而影響孵化率。

流水式集卵亦先以 90 ℓ 桶小模型試驗其可行性。因水流不停即可達稀釋桶內與網布內精液濃度之效果，又卵自行集中在網布內，操作者僅需隔段時間看看網布是否阻塞，再行收起網布洗卵分桶，省時省力。五桶卵粒密度適中，對照組四桶皆排精卵，卵粒密度不高，兩桶精液較濃者顯著影響孵化率，四桶對照組平均為 58 %。試驗組中之一桶幼苗密度高於原卵粒密度，可能因卵粒密度測定時有所誤差，孵化率以 100 % 計，五桶平均值為 90 %，此一孵化率即可很滿意。

第二次擴大模型以長形槽試驗，增加所使用種貝數量，因注、排水管路未精心設計，注入之水未能均勻流動，且虹吸管排水水位不易控制，排水水流常中斷，排出之卵粒易沈於槽底，槽內精液之濃度高低不定且分佈不均，集卵效果大受影響，每網次卵粒各置一桶，各桶卵粒密度亦懸殊。較高密度桶是在較高水位時開始收集至水流停止才起網處理所移之桶；如第一網次與最後網次所停止流水時間較長而提高了精液濃度，以致孵化率低得不合理之地步，平均值為 58 %，對照組四桶皆排精卵，各桶卵粒密度亦懸殊，平均孵化率 40 %，本次試驗種貝排精卵量較前數次高出甚多，亦可能為導致低孵化率因素之一，未必全歸咎於注排水管路之設計不良。

三、流水式篩卵

記取前長形槽試驗甚為不理想之教訓，乃設計可搬動且容積適中之採卵木槽，注排水管口沿用 90 ℓ 桶模型所設計者，使水流儘可能整體均勻移動。在流水式集卵試驗中，若種貝數量太多且大量排精卵，集卵網布阻塞之次數必定增加，須不停的收拾即將溢出網布之卵粒，而增加操作負荷，故本試驗乃有斜面篩卵之設計，經篩網排除含精水，而卵粒尚能由極少量之水帶動沿著斜面集中在卵桶內，若該試驗可行性低，則可降低置放木槽之高度，再使用網布集卵法。本試驗在操作上略有問題，在水流固定狀況下，篩面斜度須視網布阻塞程度不斷調整，否則須用清水從篩網底部向上沖洗；本試驗用自來水噴水器從底部噴洗阻塞以代斜面之調整次數。另較嚴重之問題亦因網布阻塞與斜度太大所引起，即含精水從篩網末端混入集卵桶內，因此在分桶前得多道濾除多餘水分之手續。本次試驗種貝排精卵量不多，分移各桶卵粒密度甚低，對照組排精卵狀況亦差，所排三桶卵粒密度亦低，精液濃度略高致影響孵化率之程度。兩組孵化率平均值各為 86 % 與 41 %，篩卵效果在較高卵粒密度桶大打折扣。因篩卵模式尚有改進之餘地，而不致於回頭作網布集卵。

四、流水式篩卵之改良型

前一試驗所使用種貝正好排滿木槽底部，當結束試驗收拾種貝時發現有不少受精卵在種貝間隙中無法為水流所帶動移出。本試驗以網架架高種貝，注水管之注水細孔可提高採卵量，篩網排卵端底部擋水膠布發揮效果，分桶前不需再濾除多餘之含精水，為防集卵桶內卵粒密度太高，可事先加入新鮮海水。本次試驗為歷來使用種貝量最多之一次，而排卵量却是最少的一次，對照組排精卵桶數不到一半，卵量雖少精液濃度却仍高，可見排卵量少並非受空間所限制。本試驗所設計之網架與注水系統及篩網未發揮提高採卵量之功能甚為遺憾。兩組孵化率之平均值各為 90 % 與 27 %，其孵化率之懸殊並不足以表示本試驗為最佳採卵方法。

以不同來源與季節之種貝有利用本採卵模式作比較試驗之必要，另篩網改用集卵網布以比較兩者效果亦尚待進行。

摘 要

本試驗所設計之種種操作與處理模式，乃為顧及精卵分離與洗卵效果，且能省時省力的從大量種貝中採得最多量的卵粒。

在 A 試驗中，首次在 90 ℓ 方型桶內定時撈卵，其次在 4 m × 0.7 m × 0.8 m 長形水槽內定時撈卵，兩次所得孵化率較自然排精卵者高 20 % 以上。B 試驗中，首次亦以 90 ℓ 方型桶進行流水式集卵，孵化率高達 90 %，較對照組高 30 %；其次擴大模型於前 A 試驗之長形水槽內流水式集卵，但因注排水管路設計不良，未能提高孵化率。C 試驗為流水式篩卵，種貝置入 1.8 m × 0.9 m × 0.3 m 防水木槽內，以 35 μ 浮游生物網舖在傾斜之篩網上，以流水式分離含精水與卵粒，所得孵化率 86 %，較對照組高 40 %，但木槽內有不少之沈底卵無法為水流移出，且因篩網斜面調整頻仍，含精卵分離效果不佳。D 試驗乃在 C 試驗之採卵木槽內放置三層網架，可放置較多數量之種貝，

注水孔平均分佈可消除水流死角，卵粒易隨水流出，卵篩排卵端底部裝上擋水膠布，可防含精水混入集卵桶內，所得孵化率90%，較對照組27%高出60%以上。

最後一次試驗所使用種貝，無論試驗組或對照組，其排卵量皆少，未發揮提高採卵量之效果，其孵化率之懸殊並不足以表示本試驗為最佳採卵方法。

謝 辭

本試驗承蒙 所長李博士燦然之支持與鼓勵，台西鄉林萬殿先生、黃釘山先生提供養成池之種貝、鹿港分所郭研究員提供寶貴意見及本站張正芳、吳俊昇等同仁之幫忙得以順利完成，在此一併致以謝忱！

參考文獻

1. 陳弘成、楊鴻禧 (1979)，九孔之人工繁殖。中國水產，314，3—9。
2. 陳弘成、呂瑞源 (1982)，文蛤人工繁殖之研究—Ⅰ，精卵之誘排、胚胎發育與幼生之生長。海洋彙刊—生物專刊，28，1—15。
3. 楊鴻禧、丁雲源 (1984)，文蛤人工繁殖之研究。台灣省水產試驗所試驗報告，36，99—111。
4. Alagarwami, K., Dharmaraj, S., Velayudhan, T. S., Chellam, A., Victor, A.C.C. and Gandi, A. D., (1983). Larval rearing and production of spat of pearl oyster *pinctada fucata* (Gould). *Aquaculture*, 34, 287—301.