

花身雞魚(*Terapon jarbua*)之繁殖試驗

何源興 · 劉燈城

Experiments on the Propagation of *Terapon jarbua*

Yuan-Shing Her and Don-Chung Lin

This experiment aimed to determine the feasibility of the culture of the brood fish, artificial maturation and natural spawning of *Terapon jarbua*. Fry were collected off the coasts of Chengkung in June 1986 and cultured in outdoor concrete tanks with 3.4 x 8.2 x 1.2 m³ by flowing water method. The results were as follows:

1. Fertilized egg is colorless, transparent, buoyant and separate. Its membrane has a small crease and is between 0.77 and 0.83 mm in diameter. It also has a single oil globule 0.18 mm in diameter.
2. Three-year old brood fish had spawning periods of 23 days with a total of 21 spawning days (20 ♀ : 16 ♂) in 1989. Total number of collected egg were 7.86 x 10⁵. The average fertilization and hatch rate of pond A (with hormone injection) were 94.36% and 87.76%, pond B (without hormone injection) were 92.46% and 87.21%. Four-year old brood fish had spawning periods of 13 days with a total of 9 spawning days (20 ♀ : 8 ♂) in 1990. Total number of collected egg were 5.93 x 10⁵. The average fertilization and hatch rates were 84.36% and 78.56%, respectively.
3. Embryonic development time of egg depended on water temperature. It took 27 h 36 min in 22.8-24.3°C and 18 h 37 min in 25.5-27°C. The length of newly hatched fry was 1.82 mm.
4. The hatch rate of eggs and survival rate one day after hatching varied with different conditions of salinity. The hatch rate was highest (94%) in 30 ppt and lowest (0%) in 0 ppt. The survival rate one day after hatching was highest (82%) in 32.45 ppt and lowest (0%) in 5 and 10 ppt.

關鍵字：花身雞魚、繁殖、排卵、胚胎發育

Key words: *Terapon jarbua*, Propagation, Spawning, Embryonic development.

前 言

臺灣東部成功鎮沿海，於每年春夏期間正是漁民忙於捕撈魚苗的季節，在捕獲的魚苗中以礁石性魚類（36.4%）及沿岸洄游性魚類（35.8%）為最大宗，其次是近海及遠洋洄游性魚類（8.6%）⁽¹⁾。在捕獲之魚苗中除虱目魚及鰻線有收購養殖外，其他捕獲之魚苗則多未加以利用，形成資源之浪費，其中不乏較高經濟價值之魚類和蝦類，如花身雞魚、單斑笛鯛、五線雀鯛、鬚鯛、鯆類、斑節蝦、草蝦、砂蝦、紅尾蝦等，並以條紋雞魚科的出現頻率最高（15.5%）⁽¹⁾。

花身雞魚（*Terapon jarbua*）屬於條紋雞魚科（*Teraponidae*），D. XI ~ XIII, 10；A. III, 8 ~ 9；L. I. 76 ~ 78 + 6；L. tr. 15 ~ 16/1/23 ~ 25⁽²⁾⁽³⁾⁽⁴⁾⁽⁵⁾。俗名花身仔，基隆地區則稱為斑廣仔，遍佈全省沿岸，以基隆、新竹、彰化、高雄、台東、澎湖為最多，喜群游於岩礁地帶或淺灘，尤其在西部砂岸地帶，每當漲潮時成群之幼魚及成魚會出現於河口附近淺灘或潮間帶覓食，它為肉食性魚類喜食小蝦、小魚、蟹類、海蟑螂、海蟲等⁽⁶⁾。而初步試驗證實，花身雞魚（如圖1）屬於廣鹽性、廣溫性、容易養殖⁽⁷⁾。花身雞魚養殖在目前並不盛行，在東部台東、宜蘭，西部彰化、屏東有人試養外，其餘很少養殖，筆者之一於77年在彰化永興海埔新生地，從事斑節蝦養殖時，當地就有人從事花身雞魚養殖，但因種苗皆由天然海域獲得，數量不多，因而放養密度很低，所以成長較為迅速。由於花身雞魚之肉質細嫩甘美，為大家所喜好，但因其棲息於岩礁地帶或淺灘，加上其游泳速度非常快，所以漁獲並不容易，大都靠手釣方式及沿岸流刺網來捕獲，因而漁獲量極少且大部分皆被海產店搶購一空，在市場上很難發現，使得其價格高達250 ~ 350元/斤，較一般鯛類如黑鯛、黃錫鯛、嘉臘、赤棕價格高出甚多⁽⁸⁾，實為養殖之新寵。有鑑於此本分所自1988年起進行人工繁殖工作，於1989、1990年利用自然產卵和荷爾蒙催熟之方式，順利取得受精卵，進而培育成種苗，並於1989年3月21日標識放流8 ~ 15公分之幼魚一批。本試驗之目的，在於探討種魚之培育、人工催熟及自然產卵之可行性、卵的發生及不同鹽度下卵之孵化率，以做為未來種苗生產之基礎。

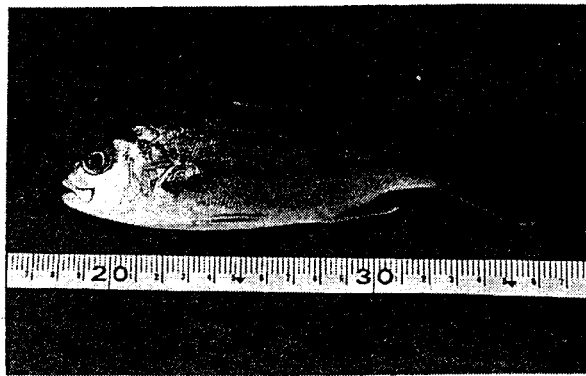


圖1 種魚
Fig.1 Brood fish.

材料與方法

一、種魚培育

1986年6月，在成功沿海收購野生苗一千餘尾，至1989年計育成種魚73尾體長18 ~ 26 cm，體重94 ~ 225 g，其次在1990年5月民間養殖場贈送本分所二年生種魚10尾，體長16 ~ 20 cm，體重90 ~ 186 g，種魚飼育於3.4 × 8.2 × 1.2 m³之室外水泥池中，夏季時以黑色蘭花網進行遮陰每

日投餌一次，於上午 9 時進行，投餌量以投餵至種魚不再爭食、餌料沉底後停止投餌，餌料包括鯉魚肉、鯖魚肉、花枝頭、自製軟性飼料（鰻粉和生餌混合調製而成），並以餌料之貯存量、鮮度及種魚攝食情形，來決定投餵餌料之種類。利用完全海水養殖，鹽度約在 30 ~ 33 ppt，並採 24 小時流水交換池水，每月清池 1 ~ 2 次，隨時注意種魚之攝食情形及生長狀況。

二、人工催熟和自然產卵

1989 年 4 月 11 日將三年生種魚利用 2-Phenoxy-ethanol 300 ppm 加以昏迷後測定其體長、體重且分辨性別，種魚雌雄辨別可先依體型稍加區分，較小型者為雄性（約 20.5 公分以下），較大型者為雌性，其次判別雄魚可輕按腹部，成熟者會有少許精液流出，而雌魚則較難判斷，可視其腹部稍為膨滿，肛門較紅腫者為雌性，約略判別後雄魚有 28 隻，雌魚有 36 隻，其餘 9 隻則無法辨別。將雌雄分成 A、B 二組，每組各有 8 隻♂魚 10 隻♀魚，A 組進行 Gona hormone 催熟，每尾♀魚劑量為 250 IU，♂魚為 200 IU，B 組則不注射 gona hormone，4 月 12 日 A 組進行第二次催熟注射，♀魚每尾再注射 500 IU，♂魚注射 300 IU，B 組不注射。

1990 年 4 月 1 日再將四年生花身雞魚雌性魚 20 尾、雄性魚 8 尾（因雄魚數量太少）移至產卵池，未以 hormone 催熟，僅改變其生活環境並加強流水。1990 年 5 月 6 日民間養殖戶送本分所 10 尾兩年生種魚，經檢查有二尾雌魚體長，分別為 18.9、19.25 cm 之較大型魚，雄性魚則有 4 尾，另 4 尾性別無法判別。將 2 ♀ 2 ♂ 放入小型產卵池中未施以荷爾蒙催熟。

三、受精卵之收集

花身雞魚受精卵在海水鹽度 25ppt 以上為浮性卵，可依此特性利用流水式加以收集。每日產卵時間約在夜間 8 ~ 11 時，利用燒杯取產卵池水在燈光下觀察，若有圓球形透明卵粒即表示產卵。在排水口處置半噸之 FRP 桶，準備 60 網目製成之收集網直徑約 1 公尺及二根木條，將收集網架設於 FRP 桶上，將打氣關閉，流水量加強，使受精卵隨水流出排水口，再流入收集網中，以達到收集卵之目的（收集之次數依產卵量而決定，一般約 3 ~ 4 次）。準備 20 L 之圓型玻璃缸數個，注入海水至（鹽度最好在 25ppt 以上）離缸口約 5 cm，再將收集之卵放入旋轉缸水，待良質受精卵浮於中上層、壞卵及其他雜物沉於底部後，以虹吸管吸出壞卵及雜物，再將好壞卵分別收集稱重，以了解產卵量，並加以記錄。良質受精卵置於 1 ton FRP 桶中，不流水，採少量打氣方式孵化。

四、胚胎發育過程之觀察

種魚於夜間開始產卵取少量受精卵於培養皿上，置於投影機下觀察受精卵，並測量卵徑及油球徑，再利用吸管將受精卵吸至凹槽載玻片上，將太多之水分吸除，水份剛好蓋過受精卵為宜，利用 60 網目手抄網自產卵池中撈取部分受精卵放入置有天然海水之燒杯中，以光學顯微鏡 40 倍觀察及拍攝其胚胎發育之過程，並加以記錄時間、水溫與胚胎發育之關係直到孵化後 12 小時。

五、不同鹽度下之孵化情形

不同鹽度下之孵化情形，因考慮到誤差問題乃採二重覆試驗，鹽度分別為天然海水 32.45 ppt、30 ppt、25 ppt、20 ppt、15 ppt、10 ppt、5 ppt、0 ppt 等共計 8 組利用 2 L 之透明燒杯，內放入已調好之各種不同鹽度，將 2-cell 期到 8-cell 期之受精卵利用培養皿（水不宜太多以便計算），置於投影機下計數每一試驗組中放入 100 個受精卵不打氣置於室溫下孵化，觀察受精卵在不同鹽度下所在水體之位置，各組孵化後計算其孵化率，孵化一天後再觀察其活存之情形，並加以記錄。

結 果

一、催熟與自然產卵

產卵期間水溫及每日產卵情形如圖 2，B 組於 4 月 14 日有產卵跡象，共計收集 10,000 粒受精卵

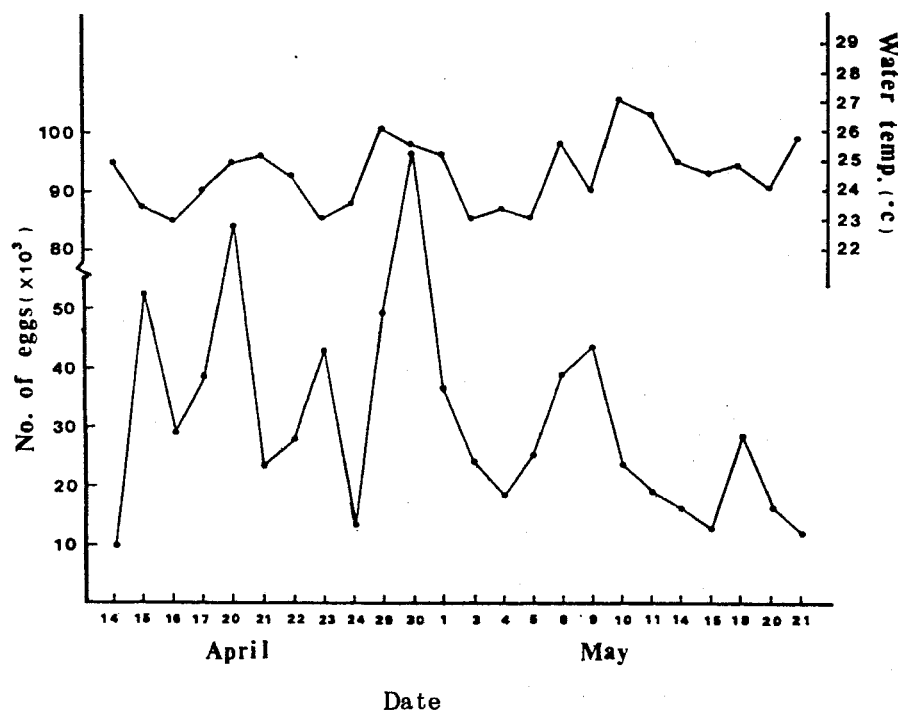


圖2 1989年花身雞魚產卵量及水溫之日變化情形

Fig.2 Changes of water temperature and number of eggs of *Terapon jarbua*, 1989.

，此時水溫約 23 ~ 24 °C，產卵時間均在夜間 10 時左右，而 A 組則無產卵跡象，15 日 B 組再產 53,200 粒受精卵，16 日 A 組才產卵 8,500 粒。總計兩組在產卵期中產卵量為 786,400 粒，產卵日數為 23 天（16 ♂：20 ♀），A 組產卵日數為 15 日，產卵數量為 320,600 粒，受精率為 94.36%，孵化率為 87.76%，B 組產卵日數為 18 日，產卵數量為 465,800 粒，受精率為 92.46%，孵化率為 87.21%，產卵時間在 20 ~ 23 時左右。

1990 年 4 月 1 日將四年生種魚以自然產卵方式處理，結果至 4 月 3 日即自行產卵，但卵皆未受精沉於池底。4 日再行產卵，產卵數量為 34,600 粒，受精率為 86.3%，孵化率為 78.56%，種魚於 15 日後停止產卵，並於 17 日發現感染白點蟲導致魚體死亡二尾，使用硫酸銅 0.5 ppm 及 formalin 25 ppm 連續藥浴二天，病情稍為緩和，但 4 月 21 日發現種魚全數死亡。總計自 4 月 3 日至 4 月 14 日產卵日為 9 天，產卵數量為 593,000 粒，受精率為 84.36%，孵化率為 79.78%。

1990 年 5 月 6 日民間養殖戶贈送本分所兩年生種魚，結果 5 月 10 日即產卵 5,600 粒，當時水溫 26 ~ 27 °C，產卵 4 天後即停止產卵，總計產卵量為 38,700 粒，受精率為 93.21% 孵化率為 87.69%。

二、胚胎發育過程

不同溫度下胚胎發育與時間之關係如表 1，受精卵（圖 4）為圓球型分離、浮性透明卵，若多量受精卵聚集一起則有淺黃色之感覺，卵膜有細弱之皺紋，卵徑 0.77 ~ 0.83 mm，油球數一個，油球徑為 0.18 mm，平均一個受精卵重為 2.52×10^{-6} g，每公克約有 3,963 個受精卵（去除水分）在水溫 26 ~ 27 °C，鹽度 32.4 ppt，50 分鐘後分裂成 2-cell 期（圖 5），1 小時後分裂成 4-cell 期，1 小時 10 分後分裂成 8-cell 期（圖 6），1 小時 22 分後分裂成 16-cell 期，1 小時 41 分後分裂成 32-cell 期（圖 7），3 小時 5 分後分裂成多細胞期（Multi-cell stage；圖 8），4 小時 12 分後分裂成桑椹期（Morula stage；如圖 9），5 小時 10 分後進入胞胚期（Blastula stage；圖 10

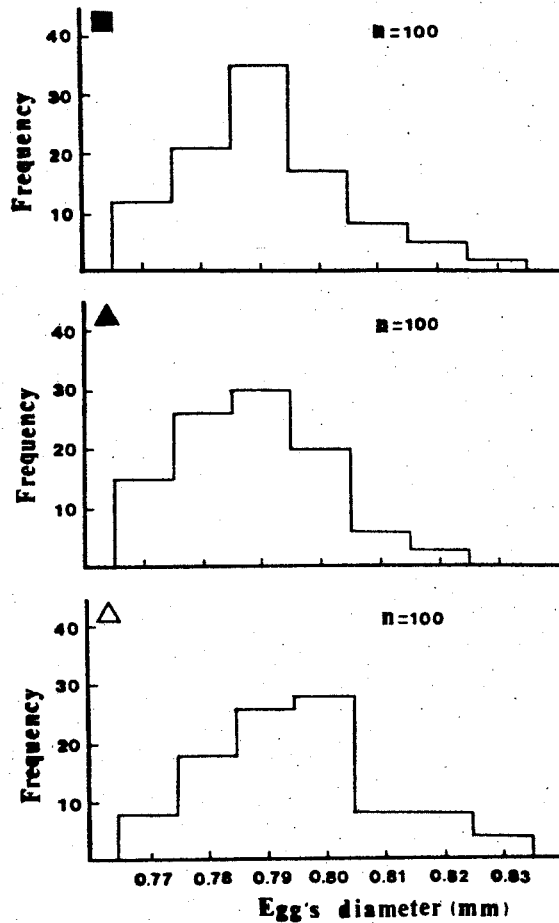


圖3 2、3、4年生花身雞魚卵徑之頻率分布

Fig.3 Frequency distribution of eggs diameter of *Terapon jarbua*.

■ : 2-year old ▲ : 3-year old △ : 4-year old

)。

受精後7小時8分胚囊覆蓋卵黃 $\frac{1}{3}$ ，8小時45分胚囊覆蓋卵黃 $\frac{1}{2}$ (圖11)，受精後9小時12分胚囊覆蓋卵黃 $\frac{2}{3}$ ，9小時30分後胚囊完全將卵黃覆蓋，胚體形成(圖12)，10小時30分後胚體在受精卵中央出現體節(圖13)，12小時10分後胚體及油球均出現黑色素(圖14)，12小時58分後眼胞形成(圖15)，13小時20分後胚體覆蓋卵黃 $\frac{2}{3}$ ，14小時6分後胚體覆蓋卵黃 $\frac{1}{4}$ ，受精後18小時37分後孵化，孵化體長為1.82 mm(圖18)，此時水溫為27°C。

三、不同鹽度下之孵化情形

不同鹽度下受精卵之孵化率及孵化後第一天的活存率如表2，發現在天然海水(鹽度32.45 ppt)組中受精卵皆懸浮於水面，鹽度30ppt組則大部份懸浮於水面，僅少部分於中、上層懸浮，鹽度25 ppt組則大部分在水中懸浮，但少部份沉於底部。而鹽度20 ppt以下各組，則受精卵放入後很快便沉至杯底。淡水組受精卵放入後4小時開始變白，而鹽度5 ppt、10 ppt、15 ppt組則有部分變白，且水質變得稍差。在鹽度20 ppt、25 ppt組中沉於底部之受精卵並未有變白之跡象。受精後18小時30~54分孵化，以鹽度30 ppt組平均孵化率最高(94%)，其次為天然海水組93%，最差的是淡水組0%，另5 ppt組28%。孵化後之仔魚可利用卵黃囊提供所需營養，不必投餵任何餌料，在天然海水組及鹽度30 ppt組仔魚大都懸浮於中上層靜止不動或游動短距離而停止，但鹽度25 ppt以下各組則大都沉於底部，僅少部分有向上游動之傾向，但都無法持續而再度沉至底部。孵化後一天

表1 花身雞魚受精卵在兩種溫度下之胚胎發育情形

Table 1 Embryonic development of the fertilized eggs of *Terapon jarbua* under two water temperatures.

Duration (hour : min)		Water temp. (°C)		Developmental stage
A	B	A	B	
00:00	00:00	24.3	26	Fertilized egg (0.77~0.83 mm) oil globule (0.17 ~ 0.18 mm)
00:55	00:50	24.2	25.7	2-cell stage
01:12	01:00	24.2	26	4-cell stage
01:36	01:10	24.2	25.8	8-cell stage
02:00	01:22	24.3	25.9	16-cell stage
02:16	01:41	24.3	26	32-cell stage
03:44	03:05	24.2	26	Multi stage
04:40	04:12	24.2	25.8	Morula stage
06:12	05:10	24	25.5	Blastula stage
10:31	08:45	23.9	25.7	½ of yolk is covered with blastodisc
13:30	09:30	22.8	25.8	Embryo formation
15:26	10:30	23	25.9	Myotomes appear, 6-somite stage
17:45	12:10	22.9	26.5	Melanophores appeared on the embryo and oil globule
20:31	12:58	22.9	26.8	Lens of optic vesicle formation
27:36	18:37	22.3	27.0	Hatching 1.82 mm
34:50	25:50	23	26.1	Body length 2.23 mm

表2 花身雞魚受精卵在不同鹽度下之孵化情形

Table 2 Hatching of fertilized eggs of *Terapon jarbua* under various salinities.

Salinity (ppt)	Temp. (°C)	No. of fertilized eggs	No. of repetition	Hatching rate (%)	Duration time for the end egg to hatch Hour : min	Survival rate of one day after hatching (%)
32.45	26	100	2	93	18:37	82
30	26	100	2	94	18:30	72
25	26	100	2	71	18:45	38
20	25.9	100	2	68	18:52	12
15	26	100	2	41	18:35	4
10	26	100	2	42	18:48	0
5	25.9	100	2	28	18:54	0
0	25.9	100	2	0	—	0

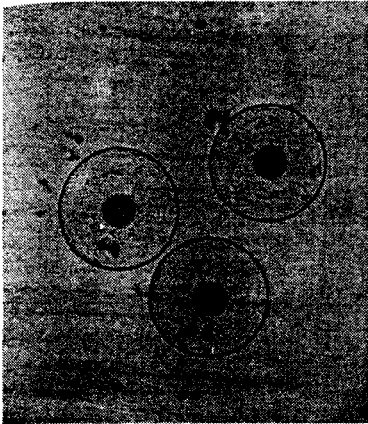


圖 4 受精卵
Fig.4 Fertilized egg,
diameter 0.77~0.83 mm.

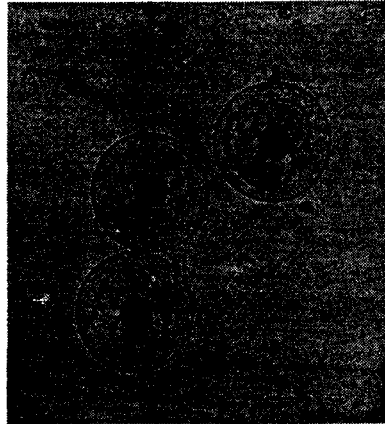


圖 5 2細胞期
Fig.5 2-cell stage.

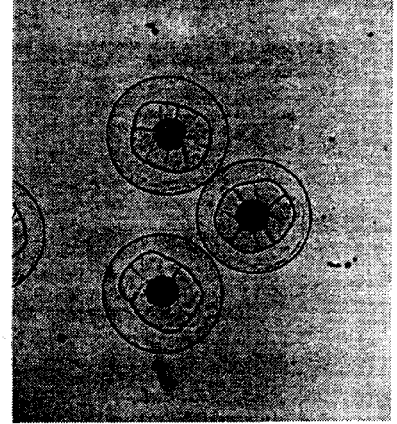


圖 6 8細胞期
Fig.6 8-cell stage.

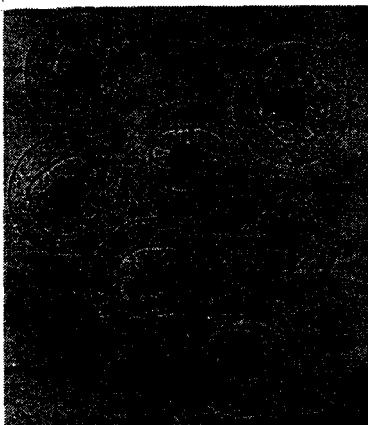


圖 7 32細胞期
Fig.7 32-cell stage.

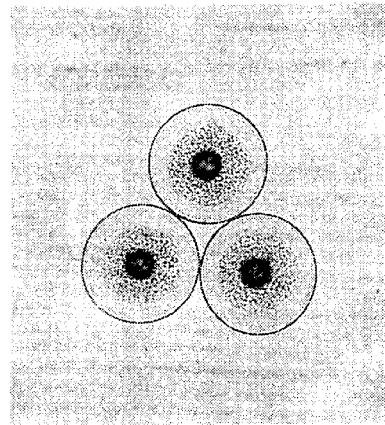


圖 8 多細胞期
Fig.8 Multi-cell stage.

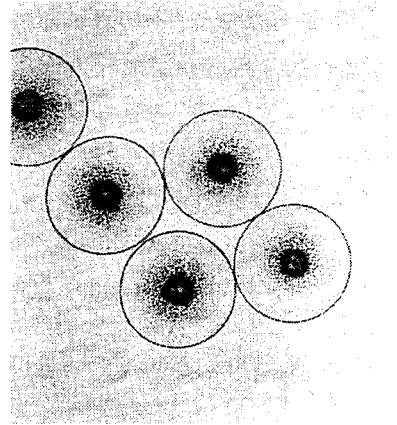


圖 9 桑椹期
Fig.9 Morula-cell stage.

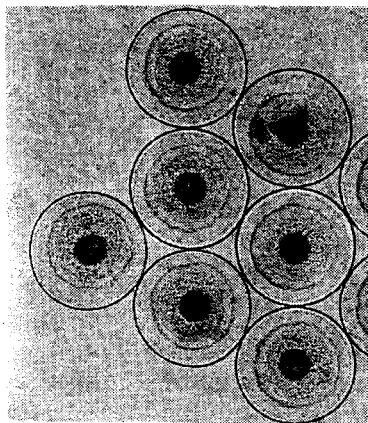


圖 10 胞胚期
Fig.10 Blastula stage.

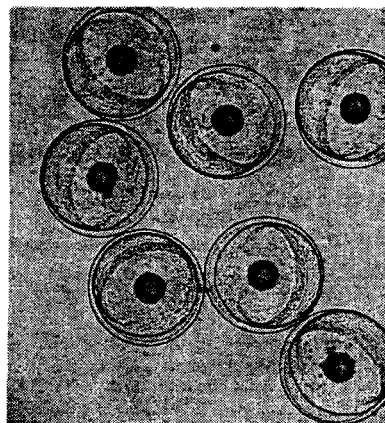


圖 11 胚囊覆蓋卵黃 $\frac{1}{2}$
Fig.11 One-half of yolk
covered with blastodisc.

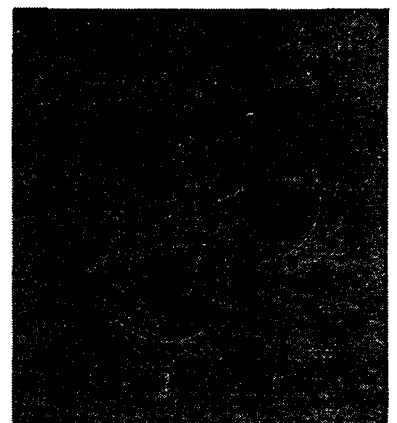


圖 12 胚體形成
Fig.12 Embryo formation.

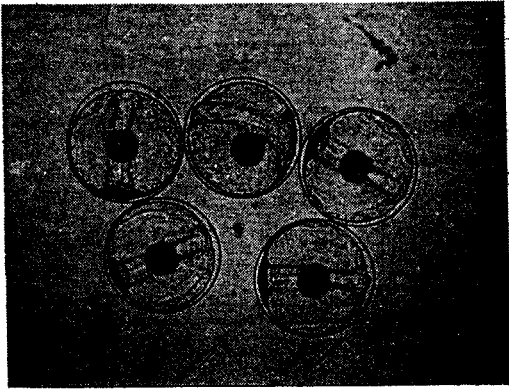


圖 13 胚體中央出現 6 體節
Fig.13 Myotomes appear, 6-somite stage.

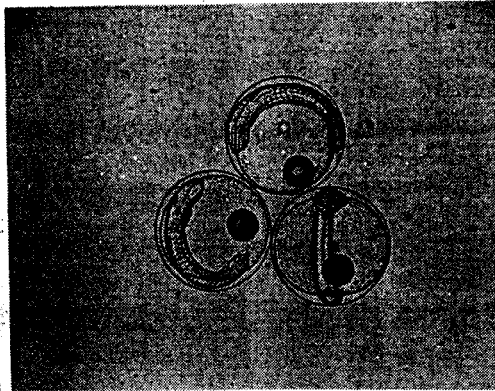


圖 14 胚體和油球出現黑色素
Fig.14 Melanophores appeared on the embryo and oil globule.

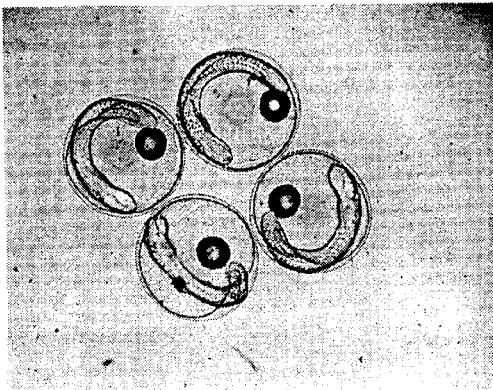


圖 15 眼胞形成
Fig.15 Lens of optic vesicle formation.

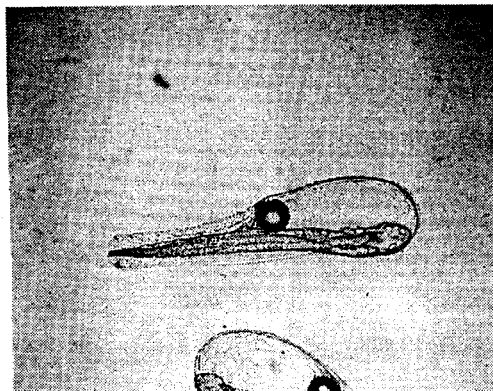


圖 16 孵化體長為 1.82 mm
Fig.16 Hatching 1.82 mm.

之平均活存率以天然海水組之 82 % 最佳，其次是鹽度 30 ppt 組為 72 %，而淡水組及鹽度 5、10ppt 三組全部死亡，鹽度 15 ppt 組平均活存率僅有 4 %。

討 論

一、2、3、4 年同年生花身雞魚可自行產卵，並且胚胎發育正常。1989 年三年生種魚自室外水泥池移入室內 2.5 噸圓型 FRP 桶中，A 組進行 gona-hormone 注射，B 組則不注射，結果 B 組反而較 A 組提早二天產卵，1990 年四年生及二年生種魚未進行 hormone 之催熟亦能自然產卵，可見其二年魚以上之種魚可不藉人工催熟，而達自然產卵之目的，鯛類的人工繁殖在 1980 年以前，均使用人工注射催熟採卵方式生產種苗，1980 年起省水產試驗所澎湖分所嘗試以黑鯛種魚經催熟後讓其自然產卵⁽⁹⁾，陳等⁽¹⁰⁾亦發現豹鰷在室內水泥養殖池內不必以荷爾蒙處理即可自然產卵，而花身雞魚亦有此特性，這種方法進行繁殖工作較接近自然方式，對種魚造成之壓迫亦可減到最低程度，使種魚較不會受傷，且可以繼續保留使用。

二、1989 年 3 年生種魚 16 ♂：20 ♀ 自 4 月 14 日至 5 月 21 日之 37 天中產卵日為 23 天，共計產卵 786,400 粒，而其中 A 組產卵日為 15 日產量為 320,600 粒，B 組產卵日為 19 日，產卵量為 465,800 粒，平均每尾產 39,320 粒，未進行注射催熟之 B 組平均產卵量較 A 組為多，而二組受精率 92~94% 和孵化率 87 % 則相差不多。1990 年四年生種魚 8 ♂：20 ♀ 自 4 月 3 日至 4 月 14 日之 12 日中總產卵量為 593,000 粒，後來因白點蟲之感染導致種魚死亡，使產卵期提早結束，平均每尾產卵 29,650 粒，受精率為 84.36 %，孵化率為 79.78 %。1990 年 5 月 6 日在產卵末期將二年生種魚 2 ♂：2 ♀ 放入產卵池中，結果產卵量為 38,700 粒，受精率為 93.21 %，而孵化率為 87.69 %。由 2、3、4 年生種魚之產卵及孵化比較起來，產卵池中雌雄比率對受精率及孵化率有很大影響，因雄魚比例太低在長期間之產卵受精使雄魚精液不足易引起受精率及孵化率降低，所以產卵池中種魚雌雄比率相近者為佳。該種魚平均每尾雌魚之產卵量均較鯛類者為少，如嘉臘為 47.63 萬粒⁽¹¹⁾，黃錫鯛為 239.5 萬粒⁽¹²⁾，黑鯛為 58 萬粒⁽¹³⁾。

三、花身雞魚受精卵為圓球型、分離、浮性透明卵，和黑鯛、黃錫鯛、嘉臘魚相似，且死卵和未受精之卵會下沉，易與良好之受精卵分離。可利用此特性將受精卵置入圓型玻璃缸中，放入海水鹽度 30 ppt 以上，旋轉水缸，則良好受精卵會浮於中、上層，而未受精卵或雜質則沉於底部，將好壞卵分別抽出稱重，每克卵約有 3,963 個受精卵（去水分）較鯛類為多。但多量受精卵聚集一起則有淺黃色之色澤，且卵膜有細弱之皺紋，和其他魚類之受精卵不同，其卵徑為 0.77~0.83 mm，較嘉臘的 0.9 mm⁽⁷⁾，黑鯛的 0.81~0.89 mm⁽⁷⁾，黃錫鯛的 0.9 mm 為小，但却較黑星笛鯛之 0.7~0.78 mm⁽¹⁴⁾、沙梭之 0.69 mm⁽¹⁵⁾ 為大，其油球一個，油球徑為 0.18 mm。在水溫 22.8~24.3°C 時孵化所需時間為 27 小時 36 分，在 25.5~27 °C 時孵化所需時間為 18 小時 37 分，均較鯛類為快，可見卵徑大小對其孵化時間成正比關係。孵化體長為 1.82 mm 此時仔魚並不攝食，因有卵黃囊可提供所需營養，魚苗還不會游泳，僅懸浮於中、上層，靜止不動或游動短距離，至孵化後第二天魚苗則較為活潑，26~27 °C 受精 65 小時後魚苗體長 3.15 mm 時開始攝食，可投與小型輪蟲及牡蠣幼生，試驗過程中曾投飼微粒飼料，但魚苗食用後有腹部膨滿而大量死亡之現象。

四、花身雞魚受精卵在不同鹽度下孵化，其孵化率有隨鹽度下降而降低的趨勢，如黃錫鯛及嘉臘皆有此特性。在天然海水組其孵化率為 93 %，而孵化後一天活存率為 82 % 最好，在 10、5 ppt 組孵化率為 42 % 及 28 % 但在孵化一天後全部死亡，可見花身雞魚雖然可在半淡鹽水中甚至部份種類可溯入河川中上游⁽¹⁵⁾ 生活，但其繁殖下一代卻必須在海水中進行，就如同日本白鰻一樣，必須回歸大海進行繁殖大事。

花身雞魚之飼育過程中投餵四種餌料，除花枝頭餌食情形較差外其餘嗜好性皆佳，攝食、成長良好，但鯉魚肉投餵後水面會出現油漬現象，影響水質；軟性飼料則因花身雞魚之搶食易使飼料散失，池底有機物累積。因而有關配合飼料之開發利用為發展花身雞魚養殖之重要課題。

摘 要

為了探討花身雞魚種魚之培育、人工催熟及自然產卵之可行性。本試驗花身雞魚係 1986 年 6 月在成功沿海收購野生苗，飼育於 $3.4 \times 8.2 \times 1.2 \text{ m}^3$ 之室外水泥池中進行流水式養殖。摘要如下：

一花身雞魚受精卵為圓球形、分離、浮性透明卵，若多量受精卵聚集一起則有淺黃色之感覺，卵膜有細弱皺紋，卵徑 $0.77 \sim 0.83 \text{ mm}$ ，油球數一個，油球徑為 0.18 mm 。

二 1989 年 3 年生種魚共計產卵日數為 21 天（20 ♀：16 ♂），產卵量為 786,400 粒，受精率 A 組（注射 gona hormone）為 94.36%，B 組（未注射）為 92.46%，孵化率 A 組為 87.76%，B 組為 87.21%。1990 年四年生種魚產卵日數為 9 日（8 ♂：20 ♀），產卵量為 593,000 粒，受精率為 84.36%，孵化率為 78.56%。

三 胚胎發育過程受溫度影響甚大，在 $22.8 \sim 24.3 \text{ }^\circ\text{C}$ 時，孵化時間為 27 小時 36 分，而在 $25.5 \sim 27 \text{ }^\circ\text{C}$ 時孵化時間為 18 小時 37 分，孵化體長為 1.82 mm 。

四 受精卵在不同鹽度下之孵化率及一天後活存率有顯著差異。鹽度 30 ppt 孵化率為 94% 最高，而 0 ppt 組孵化率為 0。孵化一天後活存率天然海水組（鹽度 32.45 ppt）為 82% 最高，而鹽度 10ppt、5 ppt 組則全數死亡。

謝 辭

本試驗研究承行政院農業委員會「七九農建一九·五一漁一二四，東部區域農業綜合開發計畫—發展養殖漁業」補助，所長廖一久博士及代理分所長吳世宏先生，不斷地鼓勵、指導，並對本文提出許多寶貴建議及臺灣大學動物系沈世傑博士對學名之指正，養殖場同仁林忠仙、蘇東山、荆成及鹿港高中實習生賴郁碧、周武林、張培蒂、林偉璋協助試驗之進行，吳春美小姐幫忙打字、製表，使本報告得以完成，在此一併誌謝。

參 考 文 獻

1. 黃哲崇 (1985). 臺灣東部沿岸海域仔稚魚苗資源研究。農委會漁業特刊第二號，145-203.
2. 陳兼善、于名振 (1986). 臺灣脊椎動物誌 (中冊)。臺灣在務印書館，483-484.
3. 沈世傑 (1984). 臺灣近海魚類圖鑑。榮民印刷廠，46-47.
4. 顏仁和 (1984). 全省海釣魚類圖。聯宏出版社，38-39.
5. 檜山義夫、安田富士郎 (1971). 日本沿岸魚類の生態。講談社，281.
6. 李龍雄 (年代不詳). 水產養殖學 (中冊)。前程出版社，214-218.
7. 劉振鄉 (1978). 花身雞魚養殖之初步試驗。中國水產，313, 17-22.
8. 臺灣省漁業局 (1990). 中華民國七十八年臺灣地區漁業年報。
9. 林金榮、張仁謀、劉繼源、方玉昆、陳其林、莊成意、涂嘉猷 (1987). 黃錫鯛之人為自然產卵及胚胎發育。省水試所澎湖分所試驗報告彙集，7, 32-47.
10. 陳春暉、顏枝麟、林金榮、方玉昆、陳其林 (1989). 豹鰨 *Pledtropomus leopardus* (Lacepede) 在室內水泥池的自然產卵及其胚胎發育，省水試所澎湖分所試驗報告彙集，9, 83-94.

11. 林金榮、張仁謀、涂嘉猷、劉繼源 (1988). 黃錫鯛繁殖試驗——種魚培育、三齡種魚自然產卵及卵之孵化試驗。省水試所澎湖分所試驗報告彙集, 8, 41-56.
12. 林金榮、張仁謀、涂嘉猷、劉繼源 (1988). 嘉臘魚繁殖試驗——種魚培育自然產卵與卵之孵化試驗。省水試所澎湖分所試驗報告彙集, 8, 25-40.
13. 林金榮、顏枝麟、涂嘉猷、方玉昆 (1986). 嘉臘、黑鯛之人為自然產卵。省水試所試驗報告, 40, 259-268.
14. 劉富光、胡興華 (1980). 黑星笛鯛 *Lutjanus russelli* (Bleeker) 胚胎發育及初期仔魚的形態變化。臺灣省水產試驗所試驗報告, 32, 679-684.
15. 余廷基、張湧泉 (1986). 沙梭繁殖試驗。臺灣省水產試驗所試驗報告, 40, 127-130.
16. 曾晴賢 (1986). 臺灣的淡水魚類。臺灣省政府農林廳出版, 101.