

網紋臭都魚 *Siganus oramin* (Bloch and Schneider) 的繁殖 孵化

林金榮 · 陳其林

Breeding of Rabbit fish, *Siganus oramin*

Kim-Jung Lin and Jy-Lin Yen

1. The matured eggs of *Siganus oramin* are adhesive, Spherical, 0.58—0.62 mm in diameter with a number of oil globule at the center of the eggs.
2. Fertilization rate from two stripped fish were 67.43%, 86.96% and hatching rate were 25.26%, 75.86% respectively, fertilization and hatching rate of natural spawning were both 100%.
3. Eggs developed to 2-celled stage after 1hr from fertilization, to 16-celled stage after 1 hr 55 min, to morula stage after 4 hours, to embryo formation stage after 17 hr 45 min. The egg hatches 36 hr 30 min after fertilization at water temperature ranging 22.8 °C—24.6 °C.
4. The newly-hatched larvae are 1.9—2.1mm in total length and contain a large yolk sac. The oil globule reducing to 1 or 2 are located in the anterior part of the yolk sac.
5. In the stage of 2 days after hatching, larvae are 3.0—3.1mm in total length and yolk sac is completely absorbed. Pectoral fins appear. Mouth is open and the eye are completely pigmented. Larvae in 25 days after hatching are 0.95 cm in total length. The numbers of fin rays reach fixed number of adult, and developmental stage is transferred from post larvae stage to juvenile stage.

前 言

網紋臭都魚, *Siganus oramin* (Bloch and Schneider), 俗稱臭肚魚、鱖魚、羊兮仔, 屬臭都魚科。體長卵圓形, 側扁; 被微小而延長之圓鱗, 埋於皮內, 各鱗棘具有毒腺, 炙人生劇痛, 但肉均可食用、味美、略帶有海藻味。口小, 為沿海草食性魚類⁽¹⁾。

臭都魚其肉因具有特殊之海藻香, 深受部份人喜愛, 尤以本省北部為盛。澎湖地區自 1979 年起部份業者開始從事養殖此魚, 將捕自沿岸之天然魚苗放養於沿岸築堤式魚塢或箱網, 以絞碎之下雜魚或下雜魚中摻入麥麩、海藻片為餌料, 自 5 月份開始放養, 年底即可收成。臭都魚非常饑食, 養殖簡單, 如能於餌料方面加以研究, 降低餌料成本, 將是很有前途之養殖魚種。目前雖因養殖業者不多, 魚苗不虞缺乏, 為求未雨綢繆, 本分所利用於箱網中自行養成之種魚, 除施行人工採卵及授精, 並將已屆成熟之種魚移放於兩噸之玻璃纖維桶中, 探討其自然產卵, 受精之可行性, 以為日後魚苗生產之參考。

· 材料與方法

一、種魚

種魚源自本所西嶼鄉大葉葉箱網養殖處海域之天然苗。自魚苗起和龍占 (*Lethrinus chororhynchus* B & S) 及青嘴龍占 (*Lethrinus haematopterus* T & S) 混養於 5 m × 5 m × 3 m 之箱網中，攝食下雜魚餌料和附着於箱網上之藻類。於 1982 年 4 月 21 日自箱網處選取成熟之種魚，計雌魚 11 尾，雄魚 7 尾；雌魚選自 2—3 年魚，腹部膨脹如鼓者；雄魚選自 1—2 齡魚，輕壓其腹部有精液泄出。雄魚體重 148 g ~ 382 g，雌魚 288 ~ 495 g。

二、採卵及授精

成熟之雌種魚腹部顯著凸出，用力擠壓其腹部，成熟卵可自泄殖孔排出。鏡檢為適當成熟卵時，首先將雌種魚以 MS-222 的 1/5,000 海水溶液或 Urethan 的 1/100 海水溶液先行麻醉後再進行採卵。採卵方式有二：1. 用力擠壓母魚腹部，將成熟卵自泄殖孔擠出盛接於碗中，並不時以毛筆攪拌防止粘成團狀；2. 將魚解剖取出卵巢，以剪刀剪破卵巢將卵擠入碗中，稱重，各取少量卵算出單位重量平均卵數，乘以採卵總重求出採卵數。

授精採用乾導法。雄魚於採精前先行麻醉後，將精液擠在成熟卵上，以毛筆充分攪拌後，添加適量海水再充分攪拌完成授精過程。卵授精後，均勻散佈於水中，以 1 mm 網目之尼龍網承接使附著其上，置於 1 噸桶中以此水式打氣孵化，孵化用水使用過濾之天然海水添加 2.5 ppm 之 NF-上野·C20。孵化期間隨時觀察記錄卵發生情形，並計算受精率及孵化率。

三、自然產卵、受精及其孵化

自箱網選運回實驗室之種魚，當日下午將 9 尾雌種魚、5 尾雄種魚移入 2 噸之玻璃纖維桶中，桶中懸掛棕櫚供卵附著，桶壁為黃褐色，打氣，夜晚不點燈，隔日清晨檢查是否產卵，並將產卵之種魚取出測定其體重、體長，移至他桶。檢查附著於棕櫚上及沉着於桶底、桶壁之魚卵，並分別自棕櫚上及桶底吸取部份魚卵計算受精率。然後將粘於棕櫚上之魚卵移至 1 噸桶中以此水式打氣孵化，附著於桶底桶壁之魚卵經換水後，留在原桶中打氣孵化。孵化直前取樣計算孵化率。

四、幼魚培育及仔魚形態之觀察

將剛孵化之魚苗，移放於 1 噸或半噸桶中培育。剛孵化之幼魚具有一卵黃囊，幼魚靠此卵黃囊供給養分，暫不予投餌，孵化後 48 小時，開始投餵予輪蟲，輪蟲密度每毫升約 5 隻，同時添加適量綠藻。孵化後第 15 日起，同時投餵輪蟲及橈腳類。25 天起改投橈腳類及豐年蝦。飼育期間，每日早上抽底檢查及換水，換水量約 1/3，並檢查攝餌情形，酌量加入餌料。每日採取樣本，測定魚苗體長並觀察紀錄魚苗發育、變態情形。

結 果

一、人工採卵、授精及孵化

兩尾施行人工採卵之雌種魚，一尾先採用腹部擠壓採卵，但因卵為粘性卵，非常不易擠出，被迫將種魚解剖強迫採卵，採卵數共 748,300 個，授精率 67.43%，孵化率 25.26%；另一尾一開始即採用解剖強迫採卵，採卵數有 892,400 個，授精率達 86.96%，孵化率為 75.86%。

二、自然產卵、受精及孵化

9 尾雌種魚和 5 尾雄種魚同蓄養於 2 噸之玻璃纖維桶中，隔日早上 8 點 10 分即發現自然產卵，且數量極多，卵已發育至 32 細胞期，由此推斷產卵時間約為清晨 6 點鐘左右。9 尾雌種魚中有 5 尾產卵，產過卵之雌種魚腹部肌肉鬆弛內凹而呈現皺紋，解剖其中一尾，卵巢中殘留未成熟卵粒極少，是為一次產卵型。餘 4 尾未產卵者，抽卵檢查發現其卵均尚未成熟。卵粘著於棕櫚上、桶壁及桶底。

其中以粘著於棕欄上者最少，沈著於桶底最多，粘著情形非常均勻，無數個卵粘成一團之情形。各部份卵之受精率均為 100%。將粘著於棕欄上之受精卵移至一噸桶中孵化，粘著於桶壁、桶底之卵留於原桶中孵化，其結果孵化率並無差別，均為 100%。共孵化出魚苗約 300 萬尾。

三、卵發生

卵略呈蛋黃色，圓形透明，卵徑 0.58 - 0.62 mm，為沈性強粘性卵；卵膜腔狹窄，卵黃徑 0.52 - 0.56 mm。具多油球，大小不一，油球數由 8 至數十個位於卵之中央，油球徑約 0.01 - 0.15 mm。

孵化期間水溫 22.8 - 24.6°C，孵化時間 36 小時 30 分。卵受精後 30 分鐘，胚盤 (blastoderm) 向一端逐漸隆起，50 分後充分地隆起，60 分鐘第一次分裂成二細胞，1 小時 55 分達 16 細胞期，4 小時達桑實期 (Morula stage)，5 小時 10 分進入胚囊期 (Blastula stage)，9 小時後胚體 (embryo) 開始形成，12 小時後胚囊已將卵黃完全包住，且胚口閉鎖，Kupffer's 胞及眼胞出現，17 時 45 分胚體已繞卵黃一周，胚體之筋節數 15。25 小時 30 分胚體開始蠕動，26 小時 40 分眼球及耳胞 (auditory vesicle) 形成，油球顯著的減少，多數為 2 個，心臟開始跳動。如 table 1 及 Fig 1 - 12。

表 1 網紋臭都魚之胚胎發育
Table 1 Embryonic development of Rabbitfish, *Siganus oramin* (Water Temp., 22.8-24.6°C)

受精後時間 Time after fertilization (Hour : min)	發育階段 Development stage
0:00	受精卵 (卵徑 0.58-0.62mm) Fertilized egg dia 0.58 - 0.62 mm.
0:50	胚盤凸起 Enlargement of blastoderm.
1:00	2 細胞期 2 - cell stage.
1:15	4 細胞期 4 - cell stage.
1:30	8 細胞期 8 - cell stage.
1:55	16 細胞期 16 - cell stage.
2:20	32 細胞期 32 - cell stage.
2:50	64 細胞期 64 - cell stage.
3:20	多細胞期 Multi - cell stage.
4:00	桑實期 Morula - cell stage.
5:10	胚囊期 Blastula stage.
9:00	胚體形成期 Embryo formation.
12:05	胚口閉鎖眼胞出現期 Blastopore closes, Kupper's vesicle, optic vesicle appear.
13:15	體節出現 Myotomes appear.
17:45	胚體繞卵黃一周，體節數 15 The whole yolk is covered with embryo, myotomes 15.
20:40	色素胞出現 Melanophores appear.
26:40	眼球及耳胞形成，心臟開始跳動。 Formation of eye lens and auditory vesicle, heart pulse commences.
36:30	孵化 Hatching.

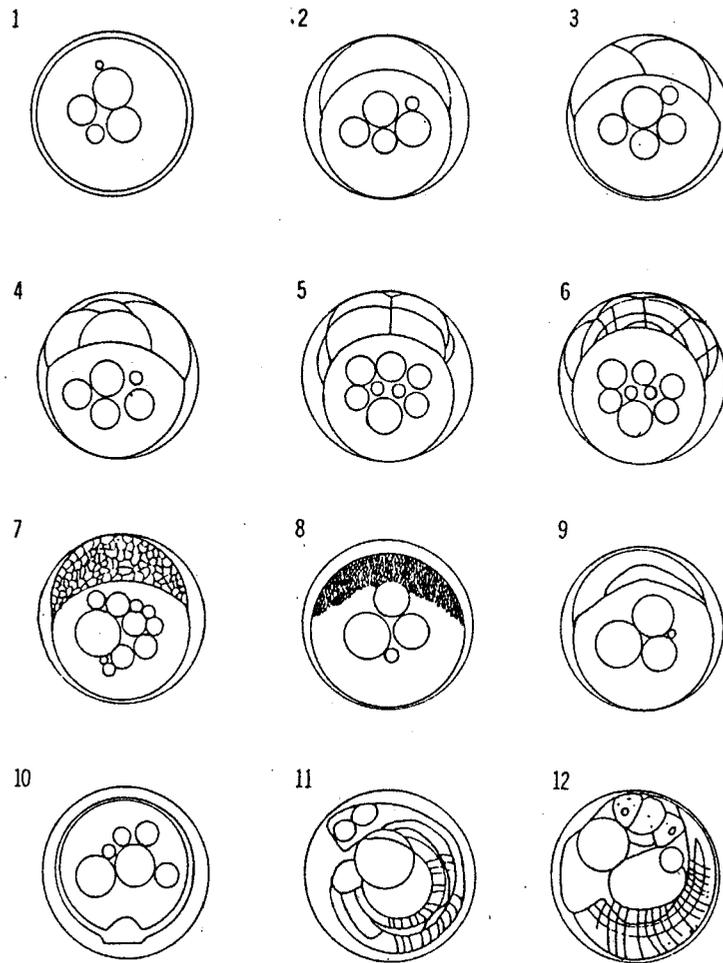


圖 1 : 受精卵 (受精後, 0:00)
 圖 2 : 胚盤凸起 (受精後, 0:50)
 圖 3 : 2 細胞期 (受精後, 1:00)
 圖 4 : 4 細胞期 (受精後, 1:15)
 圖 5 : 8 細胞期 (受精後, 1:30)
 圖 6 : 16 細胞期 (受精後, 1:55)
 圖 7 : 桑實期 (受精後, 4:00)
 圖 8 : 胚囊期 (受精後, 5:50)
 圖 9 : 胚體形成 (受精後, 9:00)
 圖 10 : 胚口閉鎖 (受精後, 12:05)
 圖 11 : 胚體繞卵黃一周筋節數 15
 (受精後, 17:45)
 圖 12 : 眼球及耳胞形成 (受精後,
 26:40)

Fig1: Fertilized egg.
 Fig2: Enlargement of blastoderm (Time after fertilization, 0:50)
 Fig3 : 2-celled stage (Time after fertilization, 1:00)
 Fig4 : 4-celled stage (Time after fertilization, 1:15)
 Fig5 : 8-celled stage (Time after fertilization, 1:30)
 Fig6 : 16-celled stage (Time after fertilization, 1:55)
 Fig7: Morula-cell stage (Time after fertilization, 4:00)
 Fig8: Blastula stage (Time after fertilization, 5:50)
 Fig9 : Embryo formation (Time after fertilization, 9:00)
 Fig10: Blastopore closes (Time after fertilization, 12:05)
 Fig11 : The whole yolk is covered with embryo, Myotomes
 15 (Time after fertilization, 17:45)
 Fig12 : Formation of eye lens and auditory vesicle
 (Time after fertilization, 26:40)

四、仔魚

剛孵化仔魚全長 1.9 - 2.1 mm, 10 尾平均為 2.04 mm, 眼無色, 口尚未形成, 具有長徑約 0.6 - 0.8 mm 卵黃囊。油球縮減為 1 或 2 個位於卵黃囊前端。肛門緊接在卵黃囊後面位於全長約 $2/5$ 之位置。卵黃囊及油球上散佈樹枝狀黃色素胞 (xanthophores), 黑色素胞 (Melanophores) 體側腹部下方有 8 個及眼前端有數個。如 Fig. 13

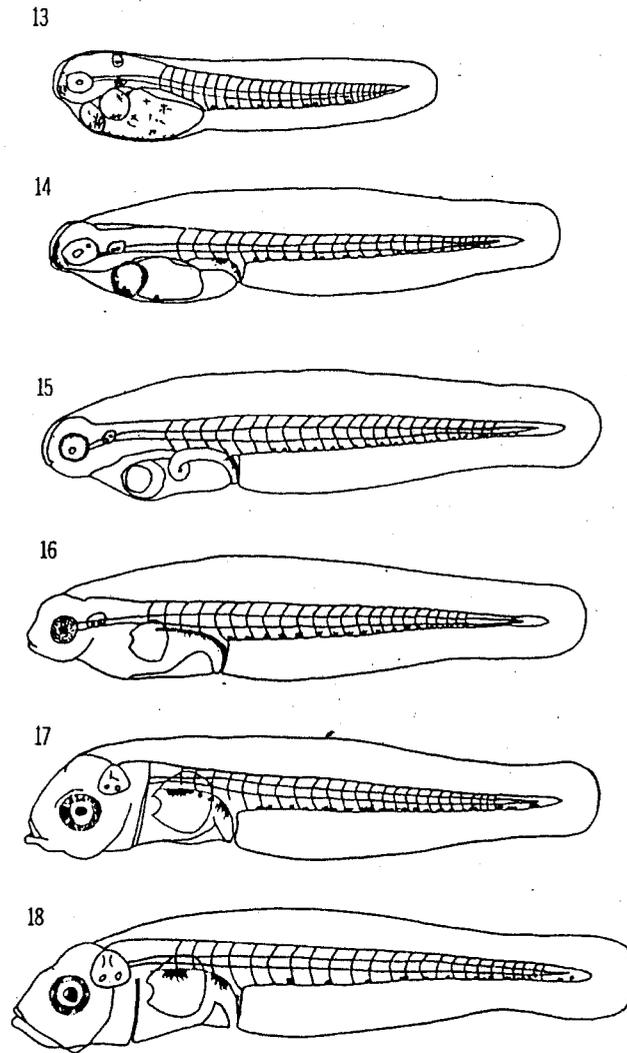


圖 13 : 全長 1.95 公厘 (孵化後 0:00)

圖 14 : 全長 2.60 公厘 (孵化後 24 小時)

圖 15 : 全長 2.80 公厘 (孵化後 36 小時)

圖 16 : 全長 3.15 公厘 (孵化後 2 日)

圖 17 : 全長 3.15 公厘 (孵化後 7 日)

圖 18 : 全長 3.35 公厘 (孵化後 10 日)

Fig. 13 : Total length 1.95 mm, (Time after hatching, 0:00)

Fig. 14 : t.l. 2.60mm (Time after hatching, 24:00)

Fig. 15 : t.l. 2.80mm (Time after hatching, 36:00)

Fig. 16 : t.l. 3.00mm (Time after hatching, 2 days)

Fig. 17 : t.l. 3.15mm (Time after hatching, 7 days)

Fig. 18 : t.l. 3.35mm (Time after hatching, 10 days)

剛孵化仔魚腹部朝上仰浮於水面，大部份時間靜止不動，偶爾仰游或反轉成正常姿勢游動 2 - 3 cm 後再反轉仰浮於水面。

孵化後 24 小時，仔魚全長 2.5 - 2.8 mm，卵黃囊縮小為長徑約 0.4 - 0.55 mm，油球縮減為一個仍位於卵黃囊前端。頭蓋骨明顯地形成，眼前端黑色胞加深加大，眼後出現一黑色胞，卵黃囊上之黃色素胞消失，體側腹部下方之黑色胞增為十幾個，直腸部形成，直腸上方有兩個菊花狀黑色胞，肛門稍向前移動。如 Fig. 14。

孵化後 36 小時，仔魚全長 2.8 - 3.0 mm。卵黃囊大部份被吸收，直腸延長且繞了一轉，嘴形略具雛形尚未開，眼黑色素形成中，體側腹部下方之黑色素增多。如 Fig. 15。

孵化後 2 日，仔魚全長 3.0 - 3.1 mm。卵黃囊已完全被吸收，油球稍變小。口開，眼黑色素形成，胸鰭長出，腸已發育很複雜。黑色素胞出現在體側腹部下方及直腸上端。仔魚已能正位游泳，眼睛轉動靈活，到處尋找食物。如 Fig. 16。

孵化後 7 日，仔魚全長 3.15 - 3.40 mm，鰓蓋漸發達，腹腔上壁出現兩個大的如菊花狀之黑色胞，中間夾二個較小之黑色胞，體側腹部下方之黑色胞延綿不斷。仔魚攝餌行動活躍，魚體彎曲成 S 型瞄準目標後飛躍前衝。如 Fig. 17。

孵化後 10 日，仔魚全長 3.35 - 3.60 mm，嘴漸成圓狀，腹腔上壁之黑色胞縮減成兩個，體側腹部下方之黑色胞亦縮減成 16 個。如 Fig. 18。

孵化後 12 日，仔魚全長 3.45 - 3.70 mm。背鰭第 3 棘及腹鰭之鰭基出現，且為黑色，腹腔上壁之黑色胞又變成 3 個，體側腹部下方之黑色胞縮減為 9 個。如 Fig. 19。

孵化後 14 日，仔魚全長達 3.90 mm。背鰭第 3 棘及腹鰭均已長出，其末端均為黑色。黑色素胞腹腔上壁有 3 個，體側腹部下方 5 個，脊索末端 2 個，頭部出現一個。如 Fig. 20。

孵化後 17 日，仔魚全長達 4.7 mm。背鰭第 2、3、4 棘均已長出，其中第 3 棘特別發達，長達 0.7 mm，前緣形成鋸齒狀，後方由上而下有 5 個黑色素胞，第 3、4 棘之棘間膜上滿佈紫色斑點，魚於水中游泳時，以裸眼觀察，宛如魚背部插上一支黑色三角旗。腹鰭長出 2 支，均甚發達，且前端均形成鋸齒狀，兩棘間有黑色素胞 3 個，後頭頂隆起形成鋸齒狀，前鰓蓋骨出現四棘。尾鰭原基開始形成。黑色素胞頭部一個，腹腔上壁仍維持 3 個，腹腔前後各出現一個，體側腹部下方 3 個，脊索末端仍維持 2 個。如 Fig. 21。

孵化後 19 日，仔魚全長達 5.5 mm，背鰭第 1 至第 5 棘均已長出，第 1、2 棘源自同處，第 1 棘微向前長出，第 3 棘仍特別發達，長達 1.35 mm，第 3、4 棘之棘間膜上仍滿佈黑色素胞，腹鰭長達 1.40 mm。背鰭之軟條部及臀鰭之鰭條原基出現，尾柄仍在發育中，尾鰭已形成 10 軟條，軟條節還無法辨認，脊索向上翹起，後頭頂及鼻前額上均形成鋸齒狀。黑色素胞分佈於腹腔上壁及其前端一個，頭部四個，腹鰭之鰭膜間約 7 個，體側腹部下方仍維持 3 個，原於脊索末端 2 個黑色素胞分別擴散於尾柄末端上、下部。如 Fig. 22。

孵化後 22 日，仔魚全長達 7.0 mm。仔魚稍具魚苗形狀，背鰭已長出 10 硬棘 10 軟條，臀鰭 5 硬棘 10 軟條，硬棘均未達定數，軟條發育也尚未完全。尾鰭之軟條已發育完全，軟條節亦可辨認 2 節。脊索末端向上翹且彎曲，腹鰭出現三棘。鰓蓋骨前端形成四小棘。黑色素胞密佈於背鰭第 3、4 棘之棘間膜上，頭部有 3 個，腹腔上半部 7 個，腹鰭之膜上有 10 個，側中線上 3 個，尾部下緣 3 個，尾柄末端 2 個。如 Fig. 23。

孵化後 25 日，仔魚全長達 9.5 mm。仔魚頭部外部輪廓之傾斜度變小，鼻前額，後頭頂上之鋸齒狀及前鰓蓋骨下緣前端之棘均甚發達。背鰭 13 硬棘 10 軟條已達定數，其中第 3 第 4 二棘之前緣均形成鋸齒狀，臀鰭 7 硬棘 7 軟條亦達定數，此後仔魚進入稚魚期。但背鰭及臀鰭之軟條節尚未能辨認，尾鰭之軟條節已可辨認四節，尾柄拉長，尾鰭末端漸成叉形。魚體上之黑色素胞幾乎全部轉變為黃色

素胞，僅腹腔上壁沿直腸上沿而下仍為黑色素胞，黃色素胞密佈於後腦，腹部上半部 4 個，第 3 棘至第 8 棘之棘間膜上，腹鰭之鰭膜上，側中線上 4 個及尾柄末端。如 Fig. 24

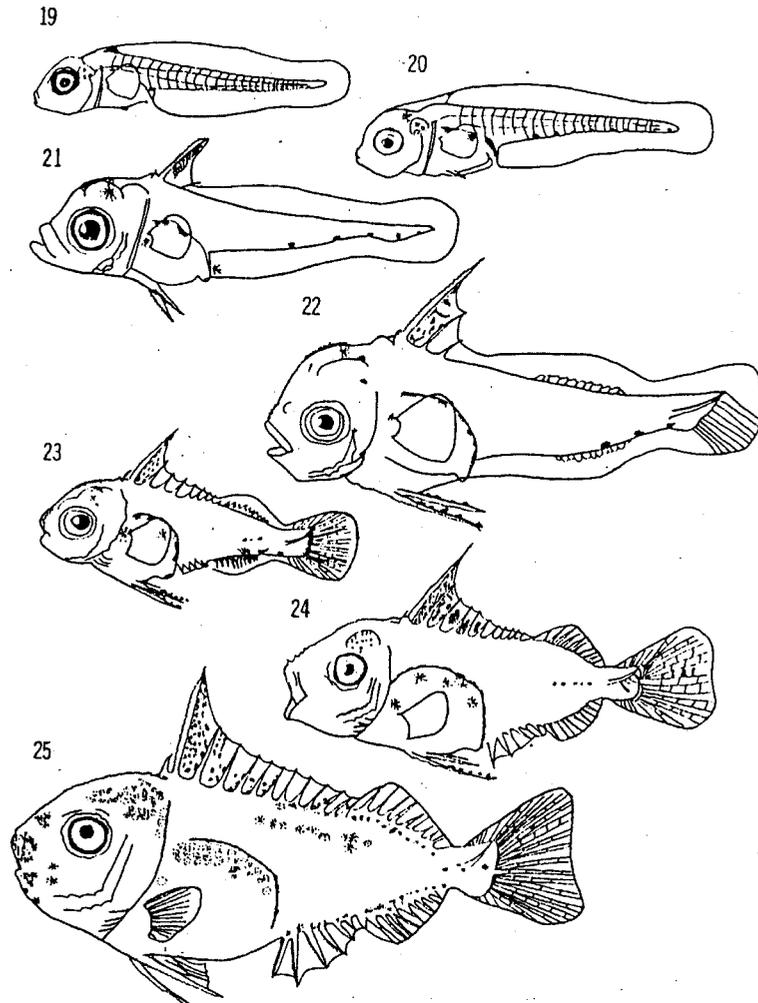


圖 19: 全長 3.45 公厘 (孵化後 12 日) Fig. 19: t.l. 3.45mm (Time after hatching, 12 days)
 圖 20: 全長 3.90 公厘 (孵化後 14 日) Fig. 20: t.l. 3.90mm (Time after hatching, 14 days)
 圖 21: 全長 4.70 公厘 (孵化後 17 日) Fig. 21: t.l. 4.70mm (Time after hatching, 17 days)
 圖 22: 全長 5.50 公厘 (孵化後 19 日) Fig. 22: t.l. 5.50mm (Time after hatching, 19 days)
 圖 23: 全長 7.10 公厘 (孵化後 22 日) Fig. 23: t.l. 7.10mm (Time after hatching, 22 days)
 圖 24: 全長 9.50 公厘 (孵化後 25 日) Fig. 24: t.l. 9.50mm (Time after hatching, 25 days)
 圖 25: 全長 17.5 公厘 (孵化後 34 日) Fig. 25: t.l. 17.5 mm (Time after hatching, 34 days)

孵化後 34 日，稚魚全長 1.75 cm。鼻前額及頭頂上之鋸齒狀凸起延長且更發達。背鰭及臀鰭之硬棘前緣均形成鋸齒狀，軟條節也開始出現，尾鰭之軟條節可辨認 5 或 6 節。背鰭第 3 棘長達 3.0 mm，腹鰭外棘長 3.4 mm。魚體上黃色素更發達，上顎、後頭部、腹腔上半部均密佈黃色素胞，此外眼前，下顎、背部、背鰭及臀鰭之鰭基處，背鰭硬棘之棘間膜上，尾柄及其末端均甚發達，但腹鰭上之色素却完全消失。如 Fig. 25

討 論

網紋臭都魚爲一次產卵魚類，利用人工採卵及自然產卵均可得到相當大數量之受精卵。由本試驗得知，網紋臭都魚卵爲強粘性卵，泄殖孔小，成熟卵多，如利用腹部擠壓採卵，成熟卵非常不易被擠出，如堅持使用此法，耗時過久，卵將相互粘成塊狀嚴重影響受精率及孵化率。如本試驗中，第一尾成熟種魚，先採用腹部擠壓採卵，因卵不易被擠出最後迫使採用解剖取卵，其結果因費時較久，受精率及孵化後分別爲 67.43 % 及 25.26 %；同時另一尾成熟種魚，一開始即採用解剖採卵，其受精率及孵化率分別爲 86.96 % 及 75.86 %，兩者差別很大，因此，人工採卵以解剖取卵爲優，自然產卵的情形更加理想，受精率及孵化率均達 100 %，前者之孵化率特別低，乃因卵結成團狀者多。因幾個卵結成團狀，中間的卵無法和水接觸，在孵化過程中往往因缺氧而死，然後直接影響粘在一起之卵，最後整團之卵均無倖免者。而自然產卵者卵附著的情形非常理想，3 個卵以上粘在一起的情形很少，因此其孵化率高達 100 %。由此又驗證了海水魚應以自然產卵受精爲佳⁽²⁾。

利用自行養成之種魚成功地於桶中自然產卵受精，且受精率高達 100 %，實在是令人興奮的事情。

自然產卵中雌雄配比，直接影響卵之受精率及種魚之健康，雄魚比例過高，在追尾時因相互攻擊，魚容易受傷⁽³⁾，雄魚比例過低，則受精率不佳⁽⁴⁾。因此，尋求最佳雌雄配比實乃必要。此次自然產卵試驗中，移放 5 尾雄種魚及 9 尾雌種魚，隔日自然產卵者碰巧 5 尾，且受精率達百分之百，種魚安然無恙，因此，1 : 1 之雌雄對比對網紋臭都魚可謂極佳之配比。

仔魚剛孵化後吸收卵黃囊期間，成長迅速，孵化後 48 小時，卵黃囊完全被吸收，開始投餵輪蟲同時添加綠藻，至第 6 日仔魚幾無成長，且於第 5、6 日即發生大量死亡，死者均爲空腹，同時發現朝南窗邊之仔魚死亡率更高，至第 8 日全部死亡，靠東邊牆壁邊（無窗戶）之仔魚却能成功的育成。是仔魚對輪蟲不太適應，亦或強烈光線激變對仔魚造成傷害？魚苗搬動時造成生理損傷？爲早日確立其種苗生產技術，今後將對初期餌料之開發，水質管理及管理飼育方法之改進應作進一步探討。

摘 要

1982 年 4 月 21 日，進行網紋臭都魚 *Siganus oramin* 之人工採卵，受精及自然產卵試驗，並詳細觀察其受精卵胚胎發育情形及仔魚的形態變化。

1. 網紋臭都魚爲一年一次產卵型魚，成熟卵爲圓形沈性強粘性卵，卵徑 0.58 - 0.62 mm。多油球位於卵之中間。
2. 兩尾雌種魚施行人工採卵、授精，其受精率分別爲 67.43 % 及 86.96 %，孵化率分別爲 25.26 % 及 76.86 %。5 尾雌種魚自然產卵，其受精率及孵化率均爲 100 %。
3. 水溫 22.8 - 24.6°C，受精卵經 60 分鐘分裂成 2 細胞，1 小時 55 分達 16 細胞，4 小時達桑實期 (Mornla stage)，9 小時後胚體 (Embryo) 開始形成，17 小時 45 分，胚體繞卵黃一周，36 小時 30 分開始孵化。
4. 剛孵化仔魚全長 1.9 - 2.1 mm，具一長徑約 0.6 - 0.8 mm 之卵黃囊，油球減少爲 1 或 2 個位於卵黃囊前端。孵化後 48 小時，仔魚全長 3.0 - 3.1 mm，卵黃囊已完全被吸收，口開，眼黑色素形成，胸鰭長出。孵化後 25 日，仔魚全長達 9.5 mm，所有鰭條數均已達定數，仔魚開始進入稚魚期。

謝 辭

本試驗承本所李所長燦然、胡分所長興華之指導及鼓勵，敬表謝忱。試驗期間蒙本分所翁技術員

其明幫忙照相，陳其林先生及所有同仁之協助均在此誌謝。

參考文獻

1. 楊鴻嘉 (1981) , 臺灣常見魚介類圖說。臺灣省農業推廣書刊, 102。
2. 胡興華、顏枝麟、林金榮 (1980) , 養殖嘉臘魚 *Chrysophrys major* 催熟及採卵。臺灣省水產試驗所試驗報告, 32, 661 - 671。
3. 胡興華等 (1981) . 養殖黑鯛之性轉變及自然產卵。臺灣省水產試驗所試驗報告, 33, 715-722。
4. NAZAR A. HUSSAIN and MASAKI HIGUCHI (1980) . Larval rearing and development of the brown spotted growper, *Epinephelus tauvina* (Forskal) , *Aquaculture* , 19, 339 - 350。