

嘉腊、黑鯛之人爲自然繁殖

林金榮·顏枝麟·涂嘉猷·方玉昆

Manmade Natural Spawning of Red Sea Bream, *Pagrus major* (Temminck & Schlegel) and Black Porgy, *Acanthopagrus schlegeli* (Bleeker)

Kim-Jung Lin, Chih-Lin Yen, Jia-You Twu and Yuh-Kuen Fang

Red sea bream *Pagrus major* and black porgy *Acanthopagrus schlegeli* both are highly economic important fishes found in the near sea of Penghu Islands. Artificial reproduction of these two species had already accomplished few years ago. Due to their natural multi-spawning reproduction model, the number of eggs produced, egg fertilization rate and hatching rate through artificial Spawning were far from expectation. In addition, the mechanical damage of broodstock were occasionally occurred in the process of artificial propagation. Many of them even died.

In order to improve all these disadvantages mentioned above, this experiment of man made natural spawning of red sea bream and black porgy was conducted. The brief results were as follows:

1. The gonads of red sea bream cultured in the artificial environments could reach sex maturity and also could spawn naturally in the indoor tanks successfully. The minimum biological size was 43.2 cm in total length and 1.13 kgs in body weight.
2. The natural spawning experiment of red sea bream was conducted from March 30 to April 16, 1985. The size of spawning tank was $8 \times 6 \times 2 \text{ m}^3$. The total number of brood fish was 70. Sex ratio was unknown. Water temperature of spawning was 17.1 to 22.1°C. Five female brood fish spawned. The average number of eggs collected per day was 89,000 eggs and the total number of eggs collected from the spawning tank in the whole period was 1,071,000 eggs. Fertilization rate of eggs was 42.85–75% with an average of 60.39%.
3. Cage cultured black porgy broodstock were shipped into the indoor tanks before spawning season. After two to three months carefully rearing, these broodstock adapted to the new environments and spawned naturally. The spawning period was from mid-February to the end of April. Water temperature of spawning was 15.6–24.7°C. Water temperature in the period of spawning peak was 17.1–21.0°C.
4. Three indoor concrete tanks with dimensions of $5 \times 3 \times 1 \text{ m}^3$ were used for the

spawning of black porgy. Fifty black porgy of three years old with the sex ratio of 1:1 were stocked in each concrete tank. All the brood fish in these three tanks were successfully spawned with the total number of eggs 4,520,000, 10,058,000 and 9,674,600 respectively from each tank. The productivity and average fertilization rate in each tank was 239,800, 448,700 and 515,400 eggs/kg of female fish, and 82.39%, 85.62%, and 75.14%, respectively. Total number of eggs collected from these spawning tanks was 24,353,400 eggs. Among them, fertilized eggs was 19,606,000 eggs.

前 言

隨著經濟的發展，消費者對水產物的需求有顯著變化，高價值產品的需求量不斷的增加。鯛類肉質細嫩、味美而深受大眾喜愛，故黑鯛、嘉腊、烏鯨之養殖正如雨後春筍般地在台灣沿海各地快速成長。養殖所需魚苗大部來自天然種苗，但天然種苗受天候、漁期、人為因素及魚苗種類判別困難之影響，來源不穩定致無法企業化生產。所幸台灣省水產試驗所澎湖分所於農發會補助重點計劃「鯛類人工繁殖」研究結果，於1982年建立黑鯛、嘉腊種苗培育技術，故養殖業者紛紛求助於人工生產之種苗。但時下民間繁殖場仍利用天然捕獲種魚施行人工催熱、採卵，由於天然種魚日益難求，且漁船出海作業受天候影響，時間難以掌握，又在釣捕輸送中傷魚、費時，嚴重影響種魚健康及卵質；更重要的是黑鯛、嘉腊屬多次產卵魚，以人力擠壓採卵雖可達到繁殖的目的，但採卵的精確時間難以掌握，成熟卵無法完全擠出，滯留在卵巢中過熟水化而影響其他卵之卵質，使卵之受精率隨採卵之次數增加而降低，同時人工採卵對種魚之傷害很大，採卵3次以上大部種魚死亡。故種魚之平均採卵量非常少而無法獲取大量受精卵企業化生產種苗供應繁殖所需。

日本鯛類人工繁殖已有20餘年歷史，如今養殖、栽培漁業放流所需要魚苗均為人工育成，完全進入實用的階段。台灣省水產試驗所澎湖分所經多年努力，1981年達成嘉腊、黑鯛之「完全養殖」且改進為完全自然產卵採卵，自行養成之嘉腊、黑鯛種魚於人為環境下能自然產卵受精，解決天然種魚來源之困難且可輕易獲取大量受精卵。本文為74年度嘉腊、黑鯛自然產卵之情形，茲提出供業者們參考。

材料與方法

一、嘉腊

種魚係72年度自行人工繁殖之魚苗，於本分所大葉葉箱網養殖場以生鮮下雜魚為餌，經2年飼養培育而成，全長39.0~46.0公分，平均43.2公分，體重0.85~1.68公斤，平均1.13公斤。

74年1月23日自箱網選運75尾嘉腊種魚至白沙養殖場，放養於8m×6m×2m之室內水泥池中，水位保持1.8m，養殖用水抽自海邊之表層水且於室內水泥池靜置沈澱後使用。種魚初期以下雜魚馴餌，爾後混投厚殼蝦(*Metapenaeopsis barbata*)，3月1日起完全投餵厚殼蝦及蝦加鰾粉，3月8日加投哥娜荷爾蒙，將哥娜荷爾蒙以生理食鹽水溶解後再注入厚殼蝦內，每週投餵2次，每次9,000 IU(約0.1 IU/1g魚體重)，開始產卵後即停止投餵荷爾蒙，但仍按時投餌。產卵停止後再施行哥娜荷爾蒙注射，每尾1,500 IU，探討再產卵之可行性，同時檢查種魚產卵情形。飼育期間每日記錄投餵餌料種類及重量，測定水溫、室溫。產卵期間每日早上08:00停止打氣，待卵浮至表層以手抄網撈取移放於25ℓ之玻璃缸中靜置，待受精卵浮於水面，壞卵沈底時，虹吸分開好、壞卵，計算卵數及受精率。

二、黑鯛

(一)種魚之選運、測定及分池

種魚係自行人工繁殖之種苗於箱網養成之2~3齡魚，自73年12月20日至74年元月16

日共從箱網處選運黑鯛種魚 225 尾回白沙養殖場，於元月 18 日測定全長、標準長、體重且分別雌雄，雄種魚選自輕按腹部有精液流出者，雌種魚選自腹部柔軟者，共選出 75 尾雄魚，75 尾雌魚，逢機分放於 $5\text{ m} \times 3\text{ m} \times 1.2\text{ m}$ 之室內水泥池，每池 25 尾雄魚，25 尾雌魚。種魚初期以下雜魚馴餌（於箱網中均投餵下雜魚），爾後以下雜魚絞碎加鰾粉做成濕性粒狀餌投餵，平時每日投餵一次，產卵期間每隔 2 日投餵一次。養殖用水是抽自海邊之表層水於室內水泥池靜置沈澱後使用。飼育期間每日測定記錄水溫、室溫及攝餌量。

(二) 荷爾蒙投餵

自 3 月 8 日起，Na 1、Na 2 二池加投哥娜荷爾蒙，Na 1 每次投予 5,250 IU（約 0.2 IU / 1g 魚體重），Na 2 每次投予 3,000 IU（約 0.1 IU / 1g 魚體重），Na 3 為對照組，每週投餵 2 次至開始產卵為止。荷爾蒙先以生理食鹽水溶解加水稀釋後，再和鰾粉均勻混合揉成團狀投餵。

(三) 撈卵及卵數之計算

產卵期間，每日早上 08:00 停止打氣，待卵大部浮於表層時，以手抄網撈取放於 25 l 之玻璃缸中靜置至壞卵沈底，好卵浮於表面時，以虹吸抽取沈澱之壞卵，分開好卵及壞卵，然後以細網目之尼龍網濾乾，再用有刻度之小燒杯量得好、壞卵容積，利用由萬能投影機算得單位容積之平均卵數，換算得好、壞卵數及受精率。產卵期間每日充分換水且虹吸抽除池底殘餘之壞卵，每隔 7 日清池一次。

(四) 受精卵之處理

受精卵除部份留著作孵化、育苗試驗外，於 4 月 9 日由基隆總所發佈新聞，接受繁養殖業者申請，分贈給業者。

結 果

一 嘉 腊

嘉腊種魚於 74 年 1 月 23 日自箱網選運至 $8\text{ m} \times 6\text{ m} \times 2\text{ m}$ 之室內水泥池，由於撈捕、搬運之擦傷及環境之變遷，直至 1 月 31 日開始恢復攝餌，2 月 5 日後完全恢復正常，經 2 個月飼育於 3 月 30 日開始產卵，水溫 17.9°C ，4 月 10 日後產卵中斷，於 4 月 13 日下午 14:30 施行荷爾蒙注射，結果於 15 日再撈獲卵 5,000 粒，16 日撈獲卵 2.1 萬粒，爾後即不再產卵。飼育期間共投餵下雜魚 14.3 公斤，厚殼蝦 26.5 公斤，厚殼蝦加鰾粉 7.8 公斤及哥娜荷爾蒙 6.0×10^4 IU，產卵期間種魚照常攝餌，攝餌量無顯著差別，飼育期間水溫及產卵情況如圖 1 及圖 2。產卵前水溫 $14.8^{\circ}\text{C} \sim 18.0^{\circ}\text{C}$ ，3 月 15 日至 3 月 24 日水溫最低，維持於 $14.8 \sim 15.3^{\circ}\text{C}$ 之間，3 月 26 日後水溫慢慢上升至 30 日達 17.9°C 時，種魚開始產卵，爾後每日產卵至 4 月 10 日，共計 12 日，每日撈獲卵數 1.5 萬 \sim 19.6 萬粒，平均 8.9 萬粒，其中好卵佔 42.85% \sim 75%，平均 60.46%；4 月 1 日及 4 月 10 日撈獲卵數最多，分別為 16.8 萬及 19.6 萬。共撈獲卵數 107 萬，其中好卵 64.7 萬，好卵之平均受精率為 98.14%，產卵期間水溫 $17.1 \sim 22.1^{\circ}\text{C}$ 。4 月 13 日檢查結果，完全成熟之種魚約達半數，能擠出精液之雄種魚 27 尾，腹部柔軟且有產卵痕跡之雌種魚僅 5 尾，餘腹部平坦且毫無柔軟度。

二 黑 鯛

(一) 種魚之測定及分池

種魚經檢查結果，雌種魚 150 尾，雄種魚 75 尾。種魚測定分池後，各池中種魚之重量分佈情形如圖 3。Na 1 池中雄性種魚之體重為 400g \sim 12,400g，平均 776.4g / 尾，雌性種魚為 420g \sim 1,160g，平均為 754 g / 尾，放養密度為 2.55 kg / ton；Na 2 池中雄性種魚 410g \sim 1,660g，平均為 821.8 g / 尾，雌性種魚 700g \sim 1,180g，平均為 896.8 g / 尾，放養密度為 2.86 kg / ton。；Na 3 池中雄性種魚 425 \sim 1,000g，平均為 779.6 g / 尾，雌性種魚 550g \sim 1,100g，平均為 750.8 g / 尾，放養密度為 2.55 kg / ton。

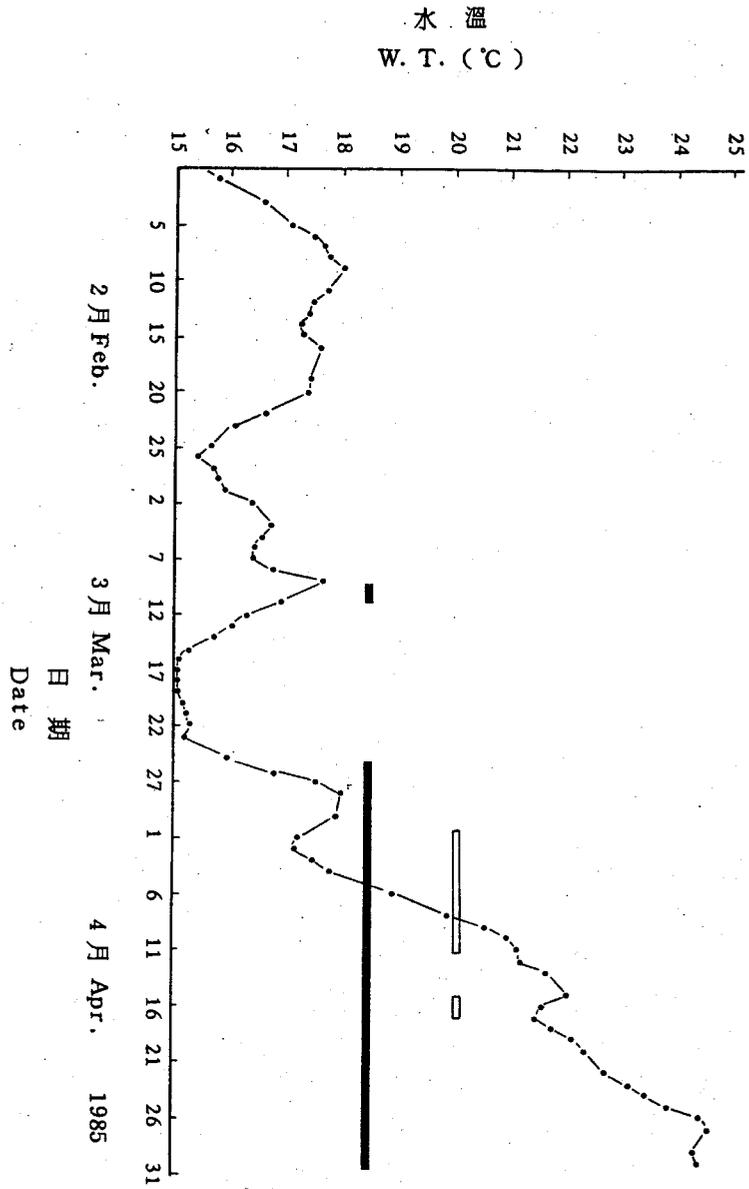


圖 1 2月至4月水溫變動情形及嘉腊、黑鯛自然產卵季節
 ■ : Natural spawning of black porgy.
 □ : Natural spawning of red sea bream.

Fig. 1 Fluctuation of water temperature from Feb. to Apr., 1985 and the natural spawning season of red sea bream *Pagrus major* and black porgy *Acanthopagrus schlegelii*.

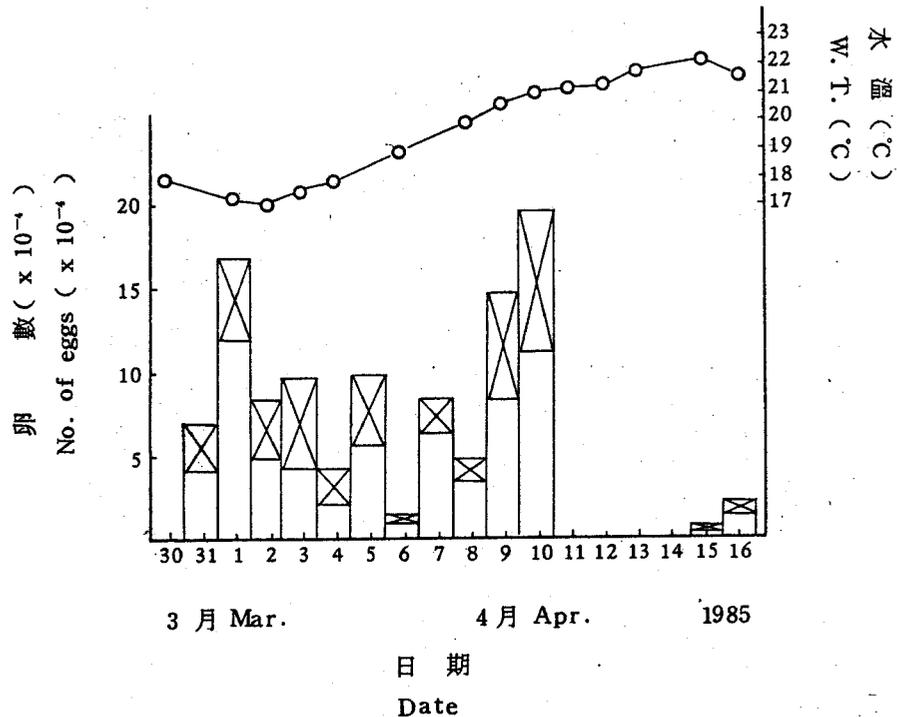


圖 2 嘉腊種魚於室內水泥池中自然產卵之水溫及撈獲卵數

Fig. 2 Changes of water temperature and number of eggs of red sea bream collected from indoor natural spawning concrete tanks.

□浮上卵(正常卵浮於水面)

Buoyant eggs (normal eggs floating on the water surface).

▨沉澱卵(不正常卵沉於底部)

Sunken eggs (abnormal eggs sunken on the bottom).

(二)攝食情形

種魚攝食情形不佳，種魚自箱網撈捕搬運至 5 m × 3 m × 1 m 之室內水泥池馴養，經 3 個星期始恢復攝餌，但攝食情形並不良好，部份魚一直未見攝食，飼育期間每日平均攝餌率均低，No 1 池為 0.405%，No 2 池為 0.372%，No 3 池為 0.421%；產卵期間照常攝餌，因每 2 日投餌一次，每次平均攝餌量增加 20%，No 1 池增加 19.8%，No 2 池增加 20.8%，No 3 增加 24.2%，每日平均攝餌量則減少約 40%。

(三)荷爾蒙投餵

3 月 8 日起至 3 月 25 日止，No 1 池共投餵哥娜荷爾蒙 31,500 IU，相當於 0.82 IU / g 魚體重，No 2 池共投餵 18,000 IU，相當於 0.42 IU / g 魚體重，3 月 25 日後種魚連續自然產卵而停止荷爾蒙投餵。荷爾蒙投餵結果，No 1 池及 No 2 池均於 3 月 25 日開始大量產卵，對照組 No 3 池則於 3 月 28 日才開始產卵。

(四)自然產卵

黑網種魚自箱網處移至陸上室內水泥池中經 3 個月之適應及馴養，於 3 月 9 日首見 No 2 池產

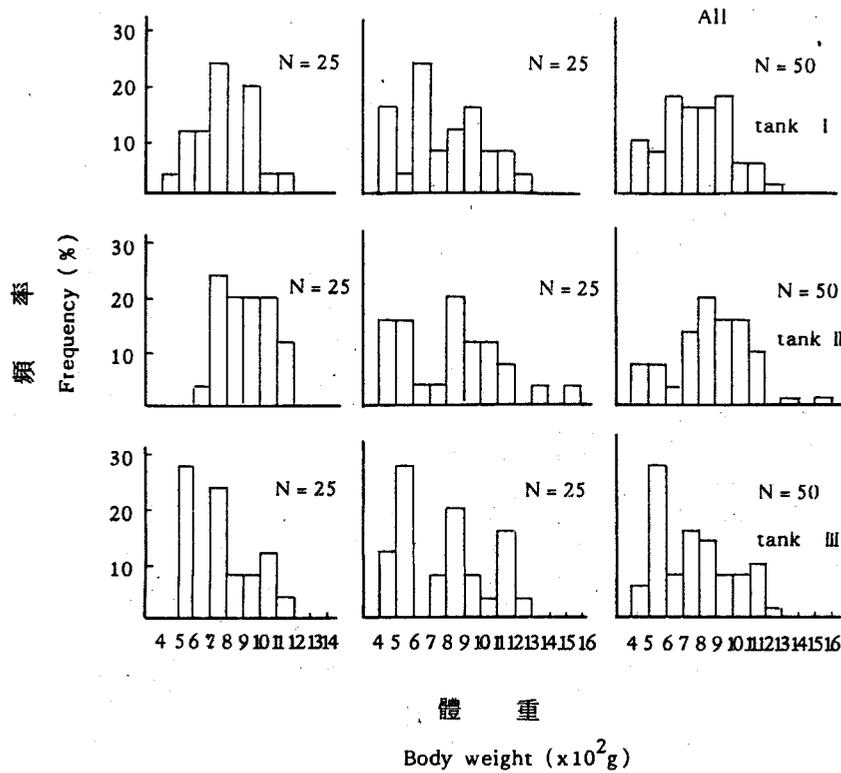


圖3 三池黑鯛種魚體重分佈情形

Fig. 3 Body weight compositions of black porgy broodstock in three indoor concrete spawning tanks.

卵3萬粒，隨後因強勁東北季風來襲水溫下降，產卵2日後即停止，至3月25日因水溫回升，No 1池及No 2池開始產卵，No 3池隨後於3月28日開始產卵，持續至4月底接近尾聲，產卵季節歷時約1個月。飼育期間之水溫及各池產卵情形如圖1及圖4。2月下旬水溫下降低於16℃，3月上旬水溫慢慢回升至3月9日水溫達17.7℃時，No 2池首見開始產卵，隨後水溫下降至16.3℃時產卵停止。3月中旬水溫非常低，均維持15℃左右，至3月下旬水溫回升至3月25日水溫達16.1℃時，No 1池及No 2池開始產卵，No 3池遲至3月28日水溫達18.0℃才開始產卵。No 1池產卵期間最短，總撈獲卵數也最少，產卵期間自3月25日至4月13日，連續產卵19日，4月14日起間斷產卵至4月18日產卵結束，產卵期僅23日，此後種魚有得病跡象且進食情況不佳。每日撈獲卵數3萬至52.5萬粒，平均為20.5萬粒，一日最多撈獲卵數達52.5萬粒，總撈獲卵數為452萬粒，其中受精卵392.52萬粒，受精率達82.39%，卵畸形率2.27%，平均產卵數為23.98萬/kg魚體重，產卵期間水溫16.1~21.85℃。產卵高峯約2個星期，3月29日至4月10日計13日間撈獲卵數362.6萬粒，佔總撈獲卵數之80.22%。No 2池3月9日開始產卵經2日後間斷，3月25日恢復產卵至4月19日連續產卵26日，4月20日起間斷產卵至4月26日產卵結束，產卵期間約1個月。每日撈獲卵數3萬~148.9萬粒，平均每日撈獲卵數33.5萬粒，一日最多撈獲卵數148.9萬粒，總撈獲卵數為1,005.88萬粒，其中受精卵861.25萬粒，受精率為85.62%，卵畸形率1.14%，平均產卵數為44.87萬/kg魚體重，產卵期間水溫16.1~24.5℃。產卵高峯出

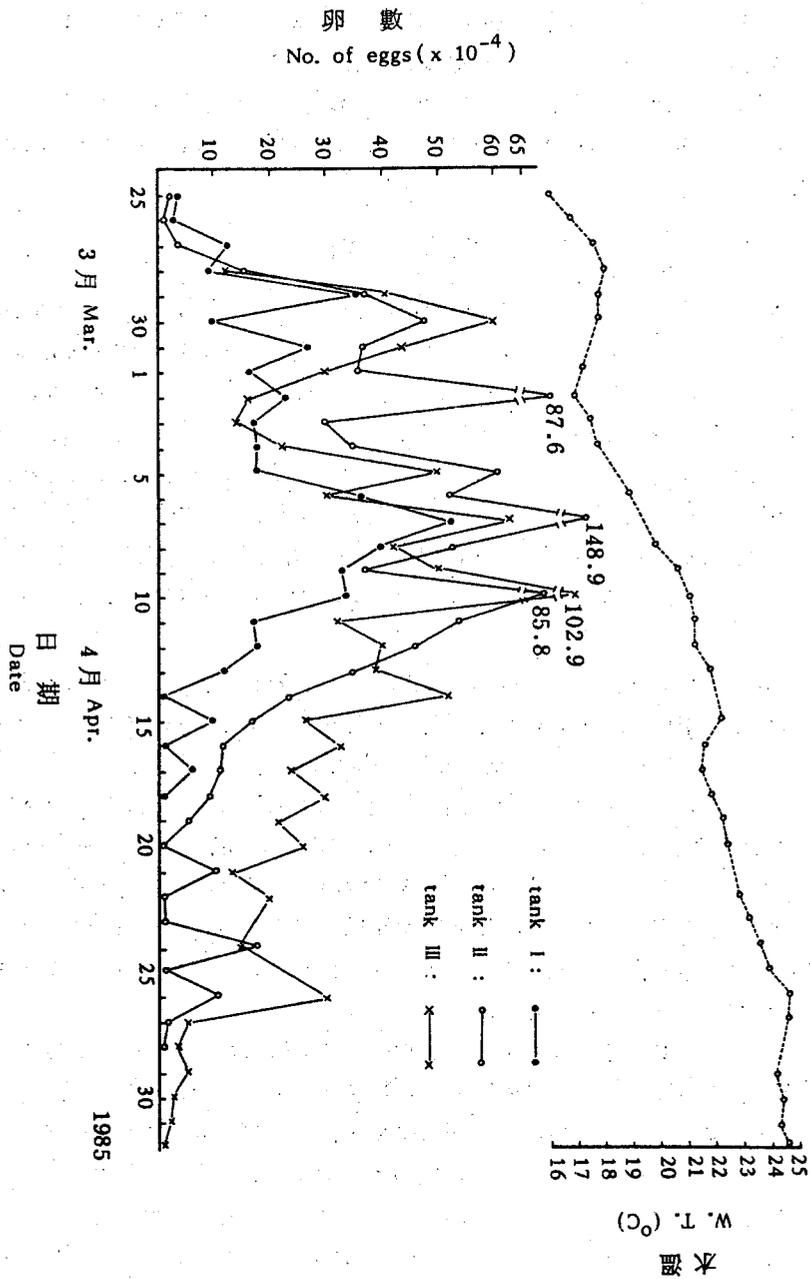


圖 4 黑鯛種魚於 3 個室內水泥池中自然產卵之水溫及採卵量
 Fig. 4 Changes of water temperature and number of eggs of black porgy collected from three indoor concrete spawning tanks.

現於3月29日至4月11日，約於產卵中期為期2個星期，此期間共撈獲卵數832.4萬粒，佔總撈獲卵數的82.75%。No 3池產卵較晚且相對地較晚結束，產卵期間3月28日起至4月22日連續產卵28日，4月23日起間斷產卵至5月6日產卵結束，產卵期約40天，每日撈獲卵數5萬至102.9萬粒，平均每日撈獲卵數26.9萬粒，一日最多撈獲卵數為102.9萬粒，總撈獲卵數967.46萬粒，其中受精卵為726.95萬粒，受精率為75.14%，卵畸形率18.56%，平均產卵數為51.54萬/kg魚體重，產卵期間水溫17.1~24.7℃。產卵高峯出現於3月29日至4月14日計17日間撈獲卵數741.24萬粒，佔總撈獲卵數之76.62%。

本年度使用75對種魚於3個5m×3m×1m之室內水泥池中自然產卵，共撈獲卵數2,425.34萬粒，其中受精卵有1,960.6萬粒。於4月間贈送繁養殖業者計受精卵965萬粒及魚花130萬尾。

討 論

本分所於1979年利用箱網養成之2齡嘉臘種魚，按月取樣利用肉眼觀察，重量測定，生殖腺成熟指數測定及利用荷爾蒙人工催熱成功地採得受精卵，認定養成之2齡魚性腺可達成熟⁽¹⁾；本年度進一步利用養成之2齡種魚自然產卵成功，更加證明澎湖地區養成之嘉臘魚僅需2年性腺即可成熟，其最小成熟體形為全長43.2公分，體重1.13公斤。北島·伏見等⁽²⁾利用全長25.2cm，尾叉長20.2cm，體重260g之養成2齡種魚自然產卵成功；北島等更利用32尾養成之2齡雌種魚，以肉眼觀察、重量測定及生殖腺成熟指數調查結果，認定養成之嘉臘種魚最小成熟體形為全長23cm，尾叉長20cm，體重260g。廣島縣水產試驗所⁽³⁾研究結果，養成嘉臘種魚最小成熟體形為尾叉長23~26cm，體重320~400g。因此澎湖地區養成之嘉臘魚成熟年齡和日本一樣同為2年，最小成熟體形則比日本大很多。

據研究澎湖嘉臘在固定形質上與日本所產並無不同，應屬同種⁽⁴⁾，但由於日本與澎湖地理上及溫度變化不同，而在產卵季節上產生差異。澎湖地區天然種魚成熟季節自1月下旬至4月上旬，以2月下旬至3月為盛期。本分所1982年養成嘉臘種魚於室內水泥池自然產卵期間為2月下旬至3月中旬，產卵水溫為16~24.1℃，本年度自然產卵期間較晚，為3月下旬至4月中旬，產卵期間水溫17.2~21.1℃。日本天然嘉臘魚3~6月成熟，以5月至六月上旬為高峯，因日本幅員較廣，例如九州南部3月下旬即開始，九州北部及瀨戶內海4、5月開始，愈往南部季節愈早，水溫自14~15℃開始產卵，21~23℃終止產卵；養成嘉臘魚產卵季節為4月至7月⁽³⁾。一般說來，澎湖嘉臘魚的生殖季節比日本早約2個月，產卵期間水溫亦較高，澎湖天然種魚之生殖季節比養成種魚提早約1個月，可能和魚齡、飼育環境因素及飼料等有關係。

嘉臘魚為多次產卵魚類，產卵期間較長。據梶山(1937)調查，同一年齡魚的產卵時間約2星期，而魚群年齡不齊時則以高年魚較早產卵，低年魚產卵較遲，致有產卵期變長之現象，而其盛產期約一個星期；然而野口、古賀等觀察水槽中種魚結果，同一個體的產卵期間達2個月⁽³⁾。本分所自行養成之種魚自然產卵期間較短14至18天，可能因水溫過高，種魚營養等關係。水溫為影響種魚性腺成熟及產卵之重要因素之一，本分所嘉臘魚兩次自然產卵，其產卵終止時之水溫分別為21.6℃及23.2℃，和日本方面約一致；當水溫太高時，香魚亦會引起產卵受阻的現象⁽⁵⁾；然而於產卵適溫範圍內水溫上升可促進產卵⁽⁶⁾。因此為求種苗培育方便，用水溫抑制，促進或維持產卵，將是今後追求目標之一。Takeshi WATANABE等⁽⁷⁾探討種魚之餌料營養對嘉臘種苗生產力之影響發現，種魚之飼料營養直接影響卵質、產卵量、受精率，本年度卵平均受精率為60.46%，不盡理想，如何培養健康、能獲得良質卵之種魚，根本之道將是如何解決養殖時所用的飼料問題。

黑鯛為變性魚，屬雄性先熟(Protandric hermaphroditism)，後逐漸轉變為雌性。於本分所養成之黑鯛，一年魚為雌性皆有成熟精子，二年魚有11.5%轉變為成熟雌魚⁽⁸⁾，本年度之3齡種

魚，225尾中有150尾已完全轉變為雌性，佔66.67%。由於同齡魚雌雄比例懸殊，自然產卵前必須作適當調整，避免因雄種魚過多於追尾時產生傷害造成死亡，或雄種魚不夠造成受精率低落。本分所於1979年有2池種魚自然產卵，一池雌雄配比♀1：♂7.5，結果因雄魚過多於追尾時造成傷害，雌種魚相繼死亡；另一池♀1：♂3.75，結果種魚全部活存且卵受精率達97.87%⁽⁸⁾；1983年雌雄配比為1♀：4.8♂，卵平均受精率為87.75%；1984年雌雄配比為1♀：2♂，卵平均受精率為67.12%；本年度3個產卵池中雌雄配比均為1：1，其卵的平均受精率分別為82.39%、85.62%及75.14%。日本方面，伏見⁽⁹⁾建議黑鯛種魚雌雄配比為1♀：2♂。由本年度自然產卵之受精率和歷年比較並無遜色，建議黑鯛自然產卵雌雄配比1：1即可。

魚類之成熟產卵受到環境因子的影響很大，本試驗中發現黑鯛自然產卵對水溫非常敏感，在維持一段低水溫期後，待水溫回升時常能促進產卵，然而當水溫再度下降至產卵適溫以下時產卵中斷。嘉臘魚亦有同樣現象，原田⁽¹⁾飼育嘉臘魚水溫逐漸上升近17℃自然產卵，降至16℃以下產卵停止，且當飼育水溫急速上升2-3℃可促進產卵，因此利用水溫控制、促進種魚產卵將是有趣的題目，歷年來本分所養成黑鯛自然產卵，開始時水溫自15.6~18.4℃，產卵結束時水溫相當一致24.5℃~24.7℃；1979年產卵季節2月中旬至3月底，產卵水溫18.2~24.5℃；1983年產卵季節2~3月，產卵水溫16.5~23℃，1984年產卵季節3~4月，產卵水溫15.6~24℃，本年度產卵季節3月下旬自4月底，產卵水溫16.1~24.7℃，由幾年來結果統計，澎湖養成黑鯛自然產卵季節2月中旬至4月，產卵水溫15.6~24.7℃。本年度產卵高峯出現於3月29日至4月10日，水溫17.1~21.0℃。

幾年來黑鯛自然產卵數量持續的增加。1979年4尾雌種魚採卵70萬粒，平均產卵量38.5萬/kg；1983年5尾雌種魚產卵130.4萬粒；1984年6尾雌種魚產卵348.2萬粒；本年度No1池較差，總撈獲卵數452萬粒，平均產卵數23.98萬/kg；No2總撈獲卵數1,005.88萬粒，平均產卵量44.87萬/kg；No3池總撈獲卵數967.46萬粒，平均產卵量51.54萬/kg。平均產卵量以1984年最高，可能和其低密度收容量有關。多和田⁽¹⁾在沖繩以11~13尾種魚自然產卵，其總採卵量達170~450萬粒，和本分所之成績無多大差異。反觀自然產卵前，採用天然種魚經荷爾蒙催熱、採卵，平均採卵量僅2萬/kg，且採卵3次以上種魚大部死亡，受精率更隨採卵次數而降低⁽²⁾。故人工採卵的卵質、採卵量和自然產卵均有天壤之別。本年度產卵結果，No3池平均產卵量51.54萬/kg遠多於No1池23.98萬/kg；No3池之卵質較差，受精率75.14%比No2池之85.62%低，由此說明種魚之健康情形直接影響產卵之數量及卵質。故如何由餌料、種魚池設計及環境因子作適當配合，培養健康種魚提高產卵之卵質及數量，將是日後努力的目標之一。

摘 要

嘉臘及黑鯛皆為澎湖附近海域所生產具有高經濟價值之海水魚類，其人工繁殖試驗早已完成。然而由於它們在天然繁殖時具有多次、分批產卵之生產模式，因而人工繁殖獲得之產卵數、受精率以及孵化率皆較差。此外，種魚也時常由於人工繁殖之操作過程而受到傷害，甚而致死。為了改善上述的缺點，提高嘉臘及黑鯛的繁殖成果而進行了嘉臘及黑鯛在人為環境控制下之自然繁殖試驗，結果概述如下：

- 一、養成之2齡嘉臘種魚性腺可達成熟，且於陸上室內水泥池中自然產卵成功。最小成熟體形為全長43.2 cm，體重1.13 kg。
- 二、本年度嘉臘魚自然產卵季節自3月30日至4月16日，產卵池大小為8×6×2 m³，種魚共70尾，雌雄性比無法得知，產卵水溫17.1~22.1℃。5尾產卵雌種魚，每日平均撈獲卵數8.9萬粒，共撈獲卵數107.1萬粒，受精率42.85~75%，平均受精率60.39%。
- 三、箱網養成之黑鯛種魚，於產卵季節前移至陸上水泥池，經2至3個月馴養與適應後能自然產卵。澎

湖地區養成黑鯛自然產卵季節為2月中旬至4月底，產卵水溫15.6～24.7℃；產卵高峯期水溫為17.1～21.0℃。

四以3個5 m×3 m×1 m之室內水泥池，每池放養50尾3齡之黑鯛種魚，雌雄配比均為1：1，三池黑鯛種魚均自然產卵成功。總採卵數分別為452萬粒、1,005.88萬粒及967.46萬粒；平均產卵量分別為23.98萬/kg，44.87萬/kg及51.54萬/kg；平均受精率分別為82.39%、85.62%及75.14%。全部採卵數2,435.34萬粒，其中受精卵1,960.6萬粒。

謝 辭

試驗期間承農委會漁業處李副處長健全、本所李所長燦然、漁業局胡副局長興華蒞臨鼓勵，敬表謝忱。工作期間蒙分所同仁黃丁士、林敬敏、莊成意、陳其林、徐明星、洪國軒之協助，高素滿小姐幫忙繪圖、打字，均一併在此致謝。

參考文獻

1. 林金榮、顏枝麟、蘇偉成(1979)。嘉腊魚人工繁殖初報。中國水產，320，3-8。
2. 北島カ、伏見徹(1969)。養成マダイ二年魚の産卵について。水産増殖，17(1)，12-18。
3. 山口正男(1979)。タイ養殖の基礎と實際。恒星社厚生閣版，17-40。
4. Yasuda, F.K. Chang and T. Wang (1974)。Some external and internal characters of *Chrysophrys major* caught within Pescadous Islands, Taiwan and its comparison with other Indo-pacific forms. Journal of the Tokyo University of Fishers, 60(2)，115-119。
5. 王之岳(1977)。影響及控制香魚生殖腺成熟的方法。中國水產，295，2-5。
6. 伏見徹等(1972)。養成マダイかうの採卵に関する研究-II，越冬期間の加温飼育の効果について。廣島水試研報，3，41-47。
7. Takeshi WATANABE等(1984)。Effect of Nutritional Quality of Broodstock Diets on Reproduction of Red Sea Bream. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish, 50(3)，495-501。
8. 胡興華等(1982)。養殖黑鯛 *Acanthopagrus Schlegelii* 之性轉換與自然產卵。台灣省水產試驗所澎湖分所試驗報告彙集，2，55-61。
9. 伏見徹(1979)。養殖用タロダイの種苗生産。養殖，16(1)，81-84。
10. 原田輝雄(1974)。ダイ類品種改良。養殖，11(10)，50-54。
11. 多和田眞周、藤本裕(1982)。ミナミクロゾイの種苗生産。栽培技研，11(1)，1-9。
12. 林金榮、顏枝麟(1980)。黑鯛人工繁殖。台灣省水產試驗所試驗報告，32，701-709。