

## 黑鯛 *Acanthopagrus schlegeli* 淡海水養殖試驗

胡興華 · 涂嘉猷

Culture of Black Porgy *Acanthopagrus schlegeli* in Fresh Water,

Brackish Water and Sea Water.

Sing-Hwa Hu · Jia-You Twu

Black porgy *Acanthopagrus schlegeli*, average body weight 23.5g, were cultured in fresh water, brackish water and sea water in concrete ponds for eight month. The survival rates were high and no significant differences in growth were found among them. The proper water temperature was 20-30°C, which had average feeding rate 5.78% and growth rate 1.09%. The most suitable water temperature was 25-30°C which obtained average feeding rate 7.37% and growth rate 1.85%. Although 2% of feeding rate was found at water temperature 15-20°C, but there was no weight gain at water temperature of 15° C.

The masculine phynotype were observed almost in all fish in spawning season at 3 cases of different salinity cultivation.

### 前 言

黑鯛 *Acanthopagrus schlegeli* 為澎湖地區主要外銷活魚種之一，為淺海底棲魚，漁民以底延繩釣獲之後，放在活艙之中運回，空運外銷香港<sup>(1)</sup>，因漁獲全部由天然採捕而得，天候的影響頗鉅，故產量很不穩定，價格亦因此而起伏。日本黑鯛養殖的試驗工作起於1962年，由廣島水產試驗場開始進行，到1979年僅廣島地區黑鯛養殖戶約50家，年養殖量超過65萬尾<sup>(2)(3)</sup>。雖然有許多報告提出黑鯛的生長率在鯛類中屬於生長慢的一種<sup>(4)(5)</sup>，特別是較嘉臘魚等慢得很多，但黑鯛對環境變化的適應性強與市場所需體型較小（300g左右），黑鯛是雜食性魚，不論人工餌料或下雜魚都能夠很快地適應接受，加上黑鯛養殖魚體色和天然魚一致，而非如嘉臘養殖魚體色淡，不若天然魚紅艷而致價格降低等等許多優點，被認為是一值得養殖的魚種。黑鯛不但對溫度的範圍廣，6~30°C，可生存於淡水及海水之中<sup>(6)(7)</sup>，日本箱網養殖時發現，本種魚對赤潮的抵抗力較其他魚種強得很多<sup>(8)</sup>。

近來本省西海岸驗水池中亦開始有單養或混養黑鯛，但有關黑鯛養殖的報告却很少<sup>(7)</sup>，過去雖然有報告提到黑鯛在海水及淡水中都可生存，但未有提過以淡水養殖黑鯛的可行性與其成長等，本試驗是以海水，半鹼及淡水三種不同塩度水質來飼育黑鯛，並比較其生長以明瞭黑鯛淡水養殖的可行性，以開闢海水及淡水養殖之新魚種。

### 材料與方法

本試驗在水試所澎湖分所白沙養殖場進行，起於1979年8月終於1980年4月，試驗所用的魚苗，為1979年2月人工繁殖而來，經過五個月的海水飼養後，放養於3個體積12m<sup>3</sup>（4m×3m×1m）之水泥池中，各池皆以池外L型管控制水位，並接管打氣，各池之塩度保持為海水，半鹼水及淡水來飼養，放養於半鹼水之魚苗係直接由海水轉換為塩度比重1.008之半鹼水中，而飼養於淡水之魚苗，於轉入比重1.008水中1日後再換成1.002，2日才變為純淡水來飼育。各池之塩度比重變化如Fig. 1所示，海水池比重在1.021~1.025間，半鹼水池比重1.008~1.015，淡水池0.998~1.001間。

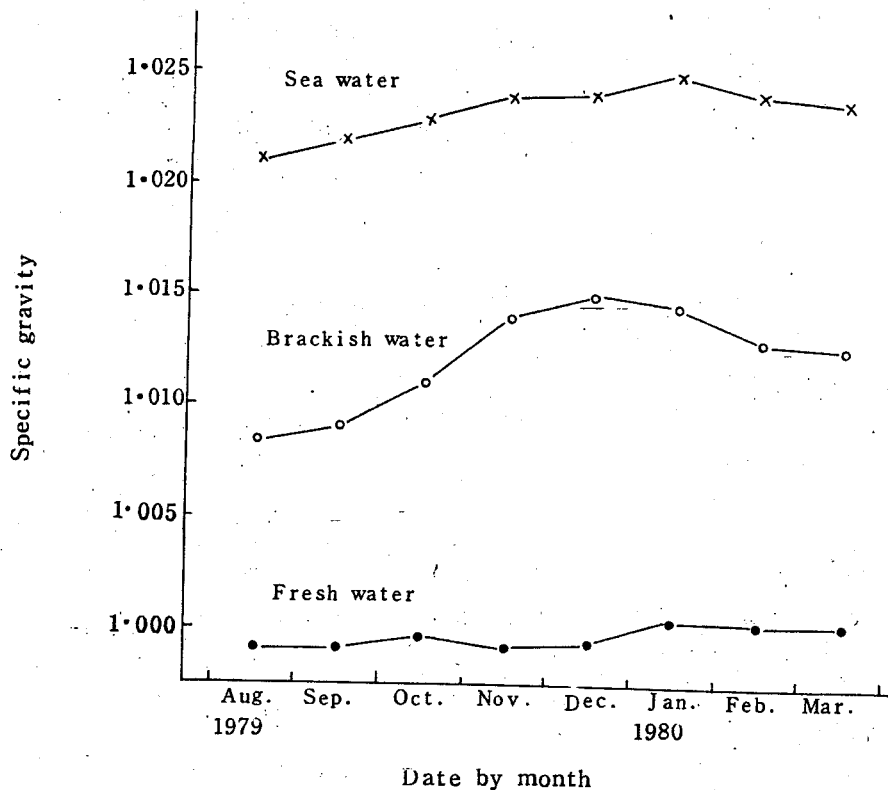


Fig 1. Change of specific gravity in fresh water, brackish and sea water ponds.

每池各放養 68 尾，平均體長 10.9 cm，體重 23.45g。試驗中使用鰻粉與下雜魚各半混合後投餵，所用鰻粉的概略成份粗蛋白 45.0%，粗脂肪 6.0%，碳水化合物 17.0%，灰份 16.5%，水份 13.0%，纖維 1.2%，其他 1%，每週投餵 6 次，皆以十分緩慢的速度將小塊飼料投餵，至魚停止索餌為止，以達到最高索餌量與最低之耗損。各池每月清洗一次此時將各池魚全部清出，計算活存數，並隨意取樣 30 尾以 MS-222 麻醉後測定體長、體重、記錄魚的外部形態與性徵等。

試驗期間每日上午 9 時測定氣溫、水溫、比重等，直接將海水自海中抽出注入池水，半鹼水中以地下淡水來調節，養殖試驗期間水溫及氣溫的變化如 Fig 2. 所示。

黑鯛之生長率(%)以魚之增重除以魚體重來表示，食物轉換率(%)則為所飼餌料重量除以魚之增重表示。

### 結 果

黑鯛以淡水、海水及半鹼水養殖由平均約 24g 經過 9 個月之飼養，其結果如 table 1.，在淡水中養殖之黑鯛經過 9 個月飼養由 24g 長至 119.52g，在純海水中則長至 122.69g，在半鹼水中僅為 100.40g 而已，活存率都很高淡水養殖為 92.8%，半鹼水及海水均為 96.9%，大部份死亡原因為清池時受傷致死或阻塞於排水口而致死。畸形魚之比率以半鹼水最高 14.06%，海水次之 7.81%。淡水最小 4.91%。其成長情形如 Fig 3.，3 魚池黑鯛之生長曲線十分相似，增重皆是以 8 月為最多，11 月以後生長遲緩，1 月份最少。

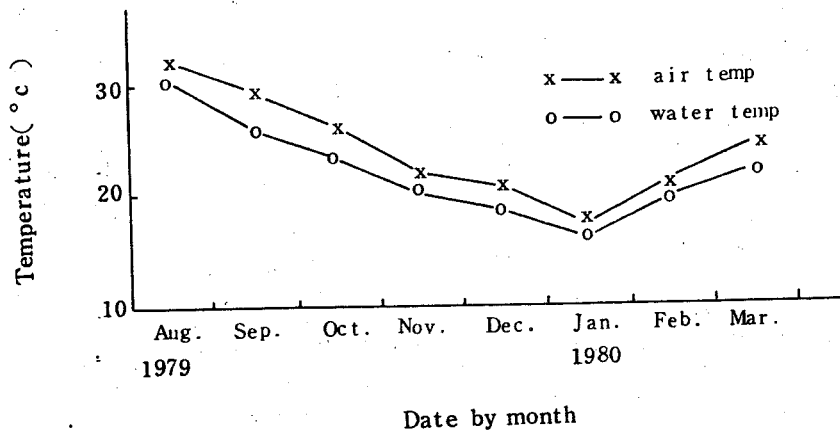


Fig 2. Change of air and water temperature in the ponds of experiment.

因試驗中黑鯛之投餌係慢慢投餌至飽食不再攝餌為止，所投之餌料完全食盡，故可以投餌量來做為攝餌量，每月攝餌量與黑鯛增重的關係如 Fig 4。攝餌量與季節有關，不論在淡水、海水或半鹼水中，黑鯛的攝餌量都以 8、9 月時為最高，隨著氣候變冷而逐漸減少至 1 月為最低，2 月後氣溫、水溫逐漸上升 (Fig 1.) 攝餌量又開始增加在三種鹽度之水質中，黑鯛各月之增重與其攝餌量大致相吻合，8 月淡水及海水中黑鯛之增重都在 30g 以上，但在半鹼水中僅增重 20g，但 9 月時略有增加。黑鯛之增重亦隨氣候之變冷而減少，1 月黑鯛在淡水及半鹼水中生長幾乎停滯，體重沒有增加，海水中飼育之黑鯛則 2 月之生長為 0，3 月開始氣溫升時攝餌及體重都開始增加了。

各月份黑鯛之攝餌率或成長率及餌料轉換率如 table 2。所示，8 月份海水及半鹼水，黑鯛之攝餌率在 9.0% 以上，但在淡水之中只有 7.68%，但至 9 月份在淡水中黑鯛之攝餌率即與海水及半鹼水中無異，三者皆隨著冬季之來臨而減少，至 10 月三種鹽度飼育之黑鯛攝餌率在 3.5 - 4.0% 左右，1 月間僅有 1%，三月水溫逐漸回升時又逐漸增加至 3% 左右，經過 9 個月飼養之平均攝餌率，在淡水中為 3.53%，半鹼水中為 3.68%，海水 3.52%，養殖黑鯛之日平均成長率 8 月間，飼育在淡水及海水中平均每日生長體重之 2.5% 以上，但在半鹼水中則較低只有 1.99%，隨著氣溫之降低與攝食量之減少，其日生長率也逐漸降低，9 月日生長率尚超過 1%，10 月至 3 月生長率皆在 1.0% 以下，其中 1 月水溫最低，攝餌最少時生長近乎停滯，其平均日生成率在淡水、半鹼水及海水中分別為 0.54%、0.51% 及 0.56%。餌料轉換係數亦是以 8 月為最低，而以 1、2 月為最高，其平均餌料轉換係數在淡水、半鹼水及海水中分別為 6.50、7.18 及 6.28。

定期測定檢視時冬季繁殖季節，已發現有精液產生，其發生之情形如 Fig. 5 所示。12 月時三種鹽度飼養之黑鯛發現部份有精液，但以半鹼水養殖者較多，此後有精液產生魚逐漸增加，至 3 月海水及半鹼水有精液出現魚達 100%，4 月份時全無精液發現，各月份在淡水中精液魚之百分比略低於海水及半鹼水中飼養者。

## 討 論

日本黑鯛之養殖試驗，皆是在海水中飼養<sup>(1)(6)</sup>，雖然早知黑鯛為廣鹽性魚<sup>(2)(6)</sup>，但未見黑鯛在半鹼水及淡水養殖之資料，本試驗分別以海水、半鹼水及淡水來飼育，活存率皆在 92% 以上，顯

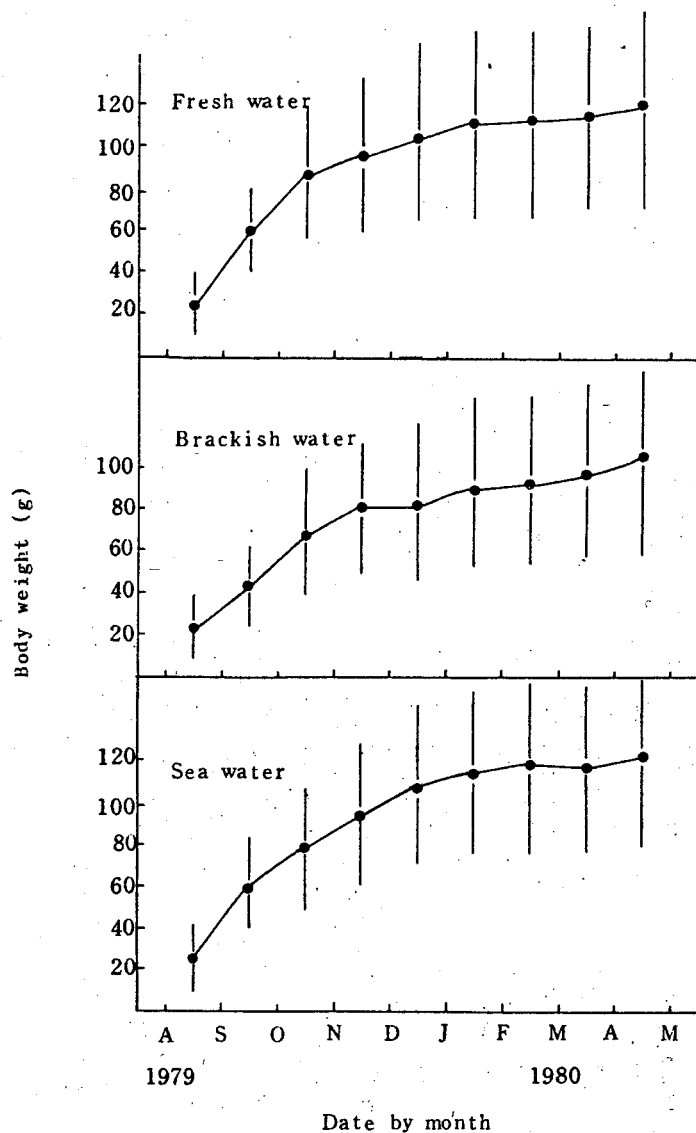


Fig 3. Growth of black porgy in fresh water, brackish water and sea water pond.

black bar : standard deviation.

示黑鯛在淡水及半鹹水皆可養殖，在成長方面雖然經飼育9個月後，平均體重略有不同，但在統計上分析並沒有差異存在（table 3.），三者中半鹹水飼育之黑鯛生長較差，可能是因為每星期魚池中灌注淡水或海水來調節鹽度，使池水鹽度經常改變而不穩定所產生的影響。

鯛類人工繁殖所得之魚，一般畸形率較高<sup>(6)</sup>，此可能是採卵時間無法控制適當，而致以未完熟卵或過熟卵受精所產生之結果，本試驗中亦發現有畸形魚，畸形位置大部為鰓蓋，凹下或短缺，歪口，獨眼或盲眼，脊椎彎曲等，由table 1.的結果來看畸形魚也不平均佔8.92%以半鹹水為最多，淡水最少，因在試驗期間畸形魚之比例並無變化，故畸形率應與水之鹽度無關。

日本廣島水試以魚粉及麥粉1:1（蛋白質含量44%）飼育黑鯛認為效果良好，並且在維他命



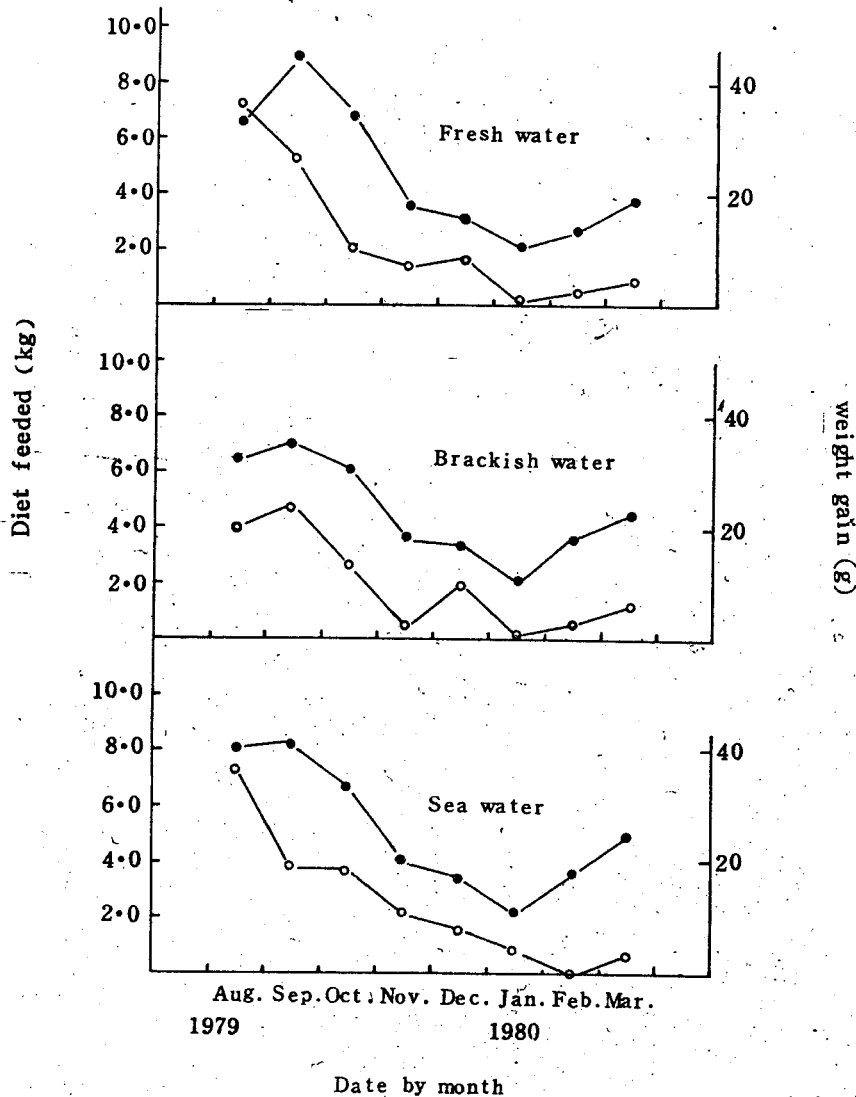


Fig 4. The diet fed and weight gain in 3 cases of pond during the experiments.  
circle: weight gain. dot: diet fed.

添加試驗中發現在箱網中養殖有添加維他命之必要，增村亦報導養殖黑鯛飼料中所含蛋白質應在 40 ~ 50 % 之間<sup>(3)</sup>。本試驗以下雜魚所絞成之魚漿及鰹粉為餌，經過 244 日由平均 24g 長至 120g，平均攝餌率 3.5%，日平均生長 0.5% 以上，平均餌料轉換係數約 6.5 (table 2.) 等雖然較本分所過去養殖黑鯛所得之結果為差<sup>(7)</sup>，但却比日本以冷凍魷粉與配合飼料混合為餌，在箱網中自 7 月至次年 12 月的 530 日由平均 2.1g 生長至 218.7g，活存率 80% 平均投餌率 3.5%，平均每日成長率 0.37%，平均餌料轉換係數 9.44<sup>(8)</sup> 為優，可知本省養殖黑鯛的條件比日本好得多。

水溫為養殖黑鯛最主要的環境因子，過去有報導謂黑鯛生存的水溫範圍為 3.4 ~ 35.5 °C<sup>(7)</sup>，魚

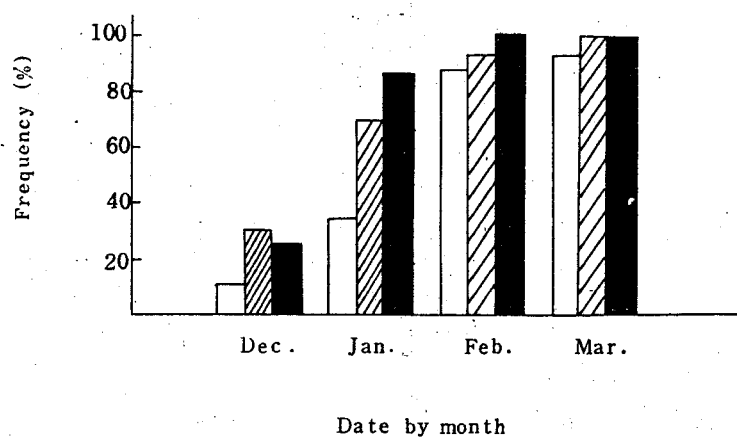


Fig 5. Frequency of showing masculine phynotype of cultured black porgy.

□ fresh water.      ▨ brackish water.  
 ■ sea water.

Table 3. Growth comparison of black porgy by analysis of variance.

Source of variance	DF	SS	MS	F
between samples	2	6,185.68	3,092.84	1.718*
within samples	87	156,581.96	1,799.79	
Total	89	162,767.64		

\* no significant difference at 5% level.

苗 7 ~ 30 °C<sup>(9)</sup>，亦有稱致死水溫 3.5 °C，攝食水溫 6 °C 以上等，但廣島養殖之黑鯛 12 ~ 3 月幾乎不食餌<sup>(10)</sup>，增村也有水溫 20 °C 以下黑鯛攝食量低生長惡之說<sup>(9)</sup>，據廣島水試之試驗水溫在 20 °C 以下幾乎無成長，以配合餌料餵之平均水溫 25.9 °C，攝餌量為體重之 2.5 ~ 2.7 %，平均水溫 22.6 °C 攝餌量為總體重之 2.0 ~ 2.2 %<sup>(9)</sup>，本試驗如以各月平均水溫及黑鯛之攝餌與生長則得到以下之結果，如 Fig 6. 所示，20 °C 似乎亦可做為一分界點，15 - 20 °C 間黑鯛尚會攝食，但攝餌率

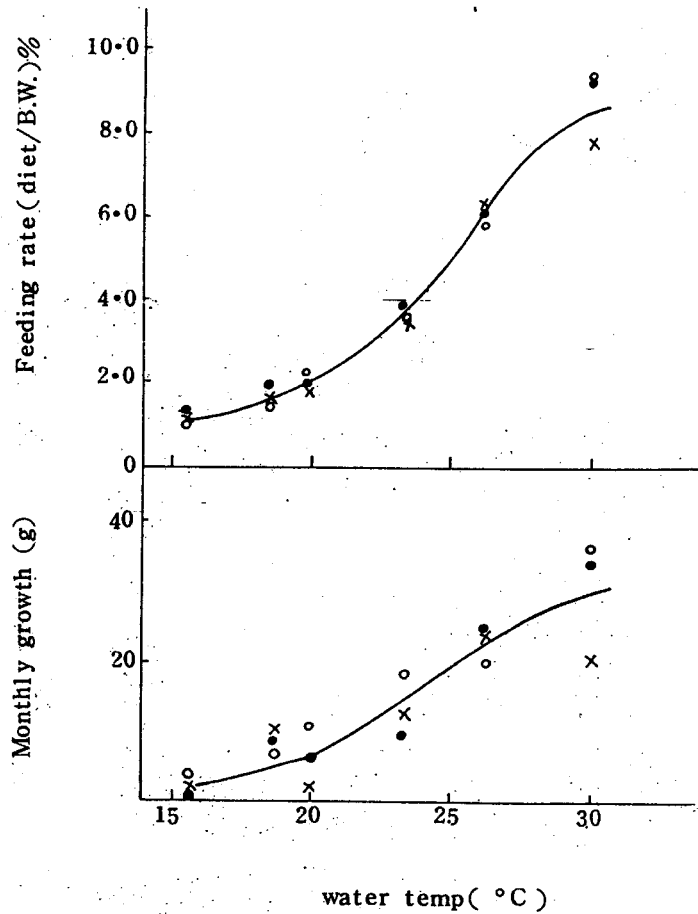


Fig 6. Relationship of feeding rate, monthly growth and water temperature of cultivated black pargy.  
 circle ; sea water. cross ; brackish water.  
 dot : fresh water.

在 2.0% 以下 (試驗是以魚漿與鰾粉混合為餌)，20°C ~ 30°C 間攝餌率隨水溫之升高而快速增加，水溫 25°C 時攝餌率約 5.5%，30°C 時攝餌率在 8.0% 以上，水溫 25°C 以上 (最高溫 31°C) 平均攝餌率 7.37%，成長率亦復如此，但水溫 15°C ~ 20°C 時雖然黑鯛還是成長，但增重極少，15°C 時幾無增重，20°C 月增重量在 10g 以下，25°C 時約 20g，30°C 時約 30g，水溫 25 - 30°C 平均生長率為 1.85%，由以上之結果可知養殖黑鯛合適水溫應為 20°C ~ 30°C，最適水溫 26°C ~ 30°C 之間。

黑鯛在日本原本僅為與其他魚類混養之魚種，雖然其生長並非十分快速，由於其廣鹽性，雜食性對環境變化如水溫變化、赤潮等忍耐力強等優越的養殖條件目前已在日本逐漸推廣起來<sup>(4)</sup>，黑鯛為高經濟價值之外銷魚種，本省之氣候環境較日本為優值得吾人來養殖，本試驗更證明在淡水中黑鯛之生長與在海水中無異，可謂為本省淡水養殖引入了一新魚種，本省中南部地區蓄水池、水庫似乎可試行飼育以觀其成效。



### 摘 要

黑鯛 *Acanthopagrus Schlegelii* 在海水、半鹹水及淡水中皆可養殖，活存率都很高皆在 92 % 以上，成長無明顯之差異，黑鯛的攝餌及生長與水溫有直接的關係，由 8 月至次年 4 月經 8 個月飼養，平均攝食率約 3.5 %，日平均生長率 0.5 %，餌料轉換係數平均 6.65，養殖黑鯛之適溫範圍 20 °C ~ 30 °C，最適溫 25 ~ 30 °C，平均攝食率 7.37 %，生長率 1.85 %，水溫 15 ~ 20 °C 時雖尚會攝食但攝食率在 2.0 % 以下，水溫 15 °C 時幾乎無增重。

以三種不同鹽度水養殖黑鯛，在繁殖季節中，幾乎全部有精液發現。

### 謝 辭

本試驗蒙水試所李所長燦然之鼓勵、助理研究員顏枝麟、林金榮之各方協助，僅此致謝。

### 參 考 文 獻

1. 蔡萬生 (1980) 澎湖活魚運銷。豐年，30(17)：46 - 49。
2. 廣島縣水產試驗場 (1964) 昭和 36 ~ 38 年度指定試驗研究事業。蕃養技術研究報告書，(總括篇)，pp. 1 ~ 20。
3. 增村 和彥 (1978) 廣島縣レニおレチみクロダイ養殖の現状。養殖，15(12)：36 - 38。
4. 柳谷 弘道 (1979) クロダイの生態と習性。養殖，16(1)：86 - 88。
5. 與賀田 稔久 (1978) クロダイの養殖試験。養殖，15(12)：40 - 43。
6. 劉振鄉 (1978) 黑鯛生態調查及試驗。中國水產，311：3 - 6。
7. 湯弘吉・涂嘉猷 (1979) 黑鯛養殖試驗。中國水產，319：3 - 8。
8. 森 島隆 (1978) クロダイ養殖の將來性。養殖，15(12)：32 - 34。
9. 北島力等 (1975) 人工採苗マダイの形態異常。長崎水研報，1：19 - 27。
10. 三宅 勝 (1979) クロダイ養殖。養殖，16(1)：90 - 9。