

再刊編號：5
Reprint No. 5

抽印自 中國水產
第 319 期
Reprinted from
China Fisheries Monthly
No. 319, pp. 9-14, 1979

5

黑 鯛 人 工 繁 殖 試 驗

I. 種 魚 催 熟 與 採 卵

湯 弘 吉 • 涂 嘉 猷 • 蘇 偉 成

Experiments on the Artificial Propagation of Black Porgy, *Acanthopagrus schlegeli*—I. Hormone Treatment and Ovulation of Spawners

Hung-Chi Tang, Jia-You Twu and Wei-Cheng Su

農委會補助計畫編號：
69 農建-5.1-產-15(3)

黑鯛人工繁殖試驗—(I)

種魚催熟與採卵

湯弘吉* 涂嘉猷* 蘇偉成*

Experiments on the Artificial Propagation of Black Porgy, *Acanthopagrus schlegelii* —(I)
Hormone Treatment and Ovulation of Spawners.

Hung-chi Tang* Jia-you Twu* Wei-cheng Su*

SUMMARY

The Black porgy, *Acanthopagrus schlegelii*, is an inshore fish which could be captured by long line and bottom gill net during its spawning season. There are two sources of spawners, one from the wild and the other from pond culture. Spawners were treated with hormone to induce maturation and ovulation. The results obtained are as follows:

- 1 The spawning season is from late January to middle April.
- 2 Black porgy is a protandric hermaphrodite; phenotype of one and two year olds are male, sex-conversion with age begins with two year olds and sex-separation takes place in older fish.
- 3 In its spawning season, the GSI value of black porgy is related to sexuality; the greatest is in the sex-separated one, next is the one year old in protandric nature and the lowest is in the two year olds hermaphrodite.
- 4 Spawners of black porgy could be induced to ovulate after treatment with different hormones at the dosage of Puberogen 1,000 IU or Gona-hormon 1,000 IU or Synahorin 50 RU plus 2.5 carp pituitary gland per kg. Two doses are usually injected 24-hours apart and spawning occurs about 36-48 hours later after the first injection.
- 5 The maturation of eggs is not synchronous, the eggs are released continuously more than one time in 8-24 hours intervals in number of 70-520 thousands each time.

前言

黑鯛為雜食性，動植物均為其食物，且能耐寒至 3.4 °C 之廣鹽性魚類^(1,2)。即使在本省北部冬季亦不需越冬設備，為一甚受歡迎之新興養殖魚種。澎湖地區每年魚苗生產量約百萬尾，除部份供應澎湖本地外，大部份供應本省中南部放養。因魚苗在港灣、沿岸、內灣採捕，其產量每受自然環境因素影響而無法企業化生產，致天然魚苗已供不應求。為突破此瓶頸，擬以人工繁殖方法大量生產充分供應種苗。日本在黑鯛人工繁殖方面已能大量生產種苗⁽¹⁾，但日本之黑鯛在成長、性轉換及供繁殖用種魚之大小等與本地產黑鯛有所不同^(1,3)。本試驗探討生殖季節期間黑鯛種魚對荷爾蒙催熟、促進排卵、採卵之反應，以為生產種苗及育種之基礎。

材料與方法

一、種魚：種魚來源有二，一是平時購買體重 1 公斤以上之黑鯛培育於種魚池，於元月下旬至四月中旬之生殖季節選取生殖腺較成熟者為種魚。一是在生殖季節期間向漁民洽購，雌者腹部膨大或腹部雖無膨大跡象但抽得卵粒直徑超越 0.4 毫米，雄者則輕按腹部有精液泄出者，置於塑膠袋內，每袋一尾，加裝適量海水淹蓋魚體，運回實驗室。

* Penghu Station, Taiwan Fisheries Research Institute
省水產試驗所澎湖分所

二、種魚荷爾蒙處理：雌魚之促進產卵亦由於施予荷爾蒙處理。種魚携回實驗室，立刻檢查雄魚精虫活力，雌魚則抽卵檢查卵粒大小及卵質。生殖季節早期雄魚之精虫活力往往欠佳，需施以荷爾蒙處理來增進精虫活力，劑量為魚體重1克約以 Puberogen 1 IU 肌肉注射於魚體側線與背鰭之間。雌魚則抽取一小部份卵粒供鏡檢，卵徑大部份在 0.4 ~ 0.45 毫米以上時，得注射荷爾蒙促進排卵，每 24 小時抽卵檢查且肌肉注射一次，劑量為魚體重 1 公斤用 Synahorin 50 RU 配上等體重鯉魚之腦下腺或者魚體重 1 公克肌肉注射 Gona-hormon 1 IU 或 Puberogen 1 IU。

三、自然產卵受精：選購成熟度良好種魚，雌魚施以荷爾蒙注射，雄魚經採精檢查精虫活力旺盛者，將一雌三雄共同蓄養於 1 噸桶中，其上蓋以三合板以減少環境之干擾，每天早上檢查自然產卵受精情形。

$$G S I \text{ 值計算式爲 } G S I = \frac{\text{生殖腺重} \times 100}{\text{魚體重}}$$

結果

一、種魚之選取與成熟度：

黑鯛為雌雄同體，雄性先熟，其生殖季節為元月下旬至四月中旬（表 1 圖 2），其當歲魚即達成熟，且其表現型（phenotype）為雄性，具有正常功能之精虫。二年魚開始有性轉換現象，生殖腺之卵巢漸發達與精巢並陳（圖 5），然其表現型仍為雄性，能擠出正常功能之精虫可作為種魚。隨個體之成長，雌雄性別漸分離且逐漸顯著，三年魚已有雌性出現，隨年齡增長雌性個體分化愈清楚，因之，採卵用種魚應選取體重 2 公斤以上且腹部膨大顯著者。由於黑鯛為多次產卵（表 1），除生殖季節早期外，腹部膨大並不明顯，選取種魚最好經抽卵檢查卵巢中有卵徑超過 0.4 毫米者始選為種魚。黑鯛是雌雄同體雄性先熟，隨個體長大雌雄性別漸分離為雌性與雄性。因此，採精用種魚不論大小均可，為便於運輸及操作，可選用體型較小，體重不超過 1 公斤者。黑鯛 G S I 值受生殖季節與隨年齡之性轉換二因素之影響，愈接近生殖季節其 G S I 值愈大。G S I 值大小又與性之分化程度有關，性分化愈明顯 G S I 值愈大；性轉換中之個體 G S I 值較小（圖 3）。黑鯛為雄性先熟，其雌性個體都經轉換過程而性分離為雌性，雄性則否。

二、種魚荷爾蒙處理：

如表 1 所示，黑鯛雌種魚經抽卵鏡檢，卵徑在 0.4 毫米以上者施以荷爾蒙處理皆有反應且能達排卵階段。荷爾蒙注射每 24 小時 1 次，劑量為魚體重 1 公斤用 Synahorin 50 RU 加上等體重鯉魚之腦下腺，亦可魚體重 1 公克肌肉注射 Gona-hormon 1 IU 或 Puberogen 1 IU。注射荷爾蒙後之產卵時間依卵巢內卵大小而異，通常打兩針，約第一針注射後 36 至 48 小時產卵。雌魚愈接近排卵適當時間腹部愈膨大且向兩側鼓出愈顯著，活動漸緩慢，最後則棲息底部靜止不動，但對採卵前檢查及採卵時之抓握很敏感且不安定。此現象雖對操作有所不便，却是卵已屆適度成熟的一種徵象。雌種魚用荷爾蒙催熟劑量不夠，如卵徑超過 0.4 毫米之 3.2 公斤種魚雖注射 Synahorin 50 RU 和 5 個鯉魚腦下腺 2 針，亦未見反應；反之劑量足時，打 2 針後卵粒即達排卵階段（表 1）。種魚可用 Puberogen, Gona-hormon, Synahorin，鯉魚腦下腺抽出劑等不同荷爾蒙催熟促使排卵，單獨或混合使用都能達到排卵階段（表 1），且不同荷爾蒙間並無任何差異存在。生殖季節早期精虫之活力通常欠佳，需輔以荷爾蒙。魚體重 1 公克約肌肉注射 Puberogen 1 IU 之後，約經 24 小時精虫活力轉旺盛，且持續數天，只要能擠出活力旺盛精虫，可持續採精供人工授精之用。在荷爾蒙處理促進產卵時亦輔以綜合維他命以維持體力。在 1 噸桶內進行自然產卵授精之雌種魚需選取成熟度好，其卵粒已有許多透明卵，經荷爾蒙注射 1 針即能排卵者；雄種魚則選取體型大，擠壓腹部排出精液呈條狀者。

三、人工採卵與自然產卵授精：

黑鯛之卵非同時成熟，為多次產卵，人工採卵一次獲卵 7 萬至 52 萬不等，可連續採卵數次，曾間隔 8 小時連續採卵三次獲卵 55 萬，亦曾間隔 24 小時採卵二次獲卵 79 萬（表 1）。採得之卵微呈粉紅色。雌種魚經荷爾蒙處理後，雌雄同蓄養於 1 噸桶中，雄魚間有競爭，會攻擊及排斥其他雄魚接近雌魚，優勝者有明顯碰撞雌魚腹部及頭部等追尾現象，僅雄魚在一起，亦有上述攻擊、排斥等現象。翌日早晨檢查如已自然

產卵授精，將種魚移出使受精卵孵化，如沒有產卵則抽卵檢查實施人工授精或依情況再施以荷爾蒙處理。

討論

黑鯛為沿岸性魚類，春、夏棲息岸邊、淺礁，秋、冬水溫低則移棲較深海，漁獲方法因而隨季節而異，12月中旬至翌年三、四月以延繩釣，其他季節以手釣、立竿網、刺網等漁獲。澎湖地區冬季黑鯛主要漁獲物來自大倉，均是延繩釣漁獲，魚體健康且受傷少，為本人工繁殖試驗用種魚之主要來源。

黑鯛生殖季節，在日本為五月上旬至七月上旬⁽¹⁾，香港2至4月為其產卵期⁽⁵⁾，本省黑鯛之生殖季節與香港相近，比日本早，可能是香港及本省緯度較低，水溫較高的緣故。

日本及香港黑鯛人工繁殖種魚皆來自養成，且魚體重約為600公克^(4,5,6)，較本試驗雌種魚小很多，但伏見⁽¹⁾所選用之雌種魚為1~1.5公斤，雄魚0.8~1公斤與本試驗所用雌種魚在2.0公斤以上，雄魚在1公斤左右略同。日本所用種魚較小可能與日本之黑鯛成長較慢有關，其體重1年魚59公克，2年魚221公克⁽⁸⁾，3年魚397公克⁽⁴⁾，但本省養成之1年魚體重約200公克⁽²⁾。

種魚使用荷爾蒙催熟之劑量，黃⁽⁵⁾試驗用之種魚體重在300~400公克，予以注射Synahorin 50 RU後置於室內水泥池中使自然產卵。笠原⁽⁷⁾以3至4歲黑鯛為種魚，施以Synahorin催熟，劑量為20 RU，注射1次或2次亦都能使其產卵，雖然對照組有的亦會產卵，但卵數少且無法孵化出幼魚。川本⁽⁴⁾使用體重500~600公克之種魚，注射Synahorin 40 RU, Puberogen 150 IU, Gona-hormon 200 IU等三種不同荷爾蒙催熟。上述Synahorin劑量^(4,5,7)，與本試驗所使用劑量相似，但Puberogen, Gona-hormon劑量則較本試驗少很多，此可能為川本以Puberogen, Gona-hormon催熟促使產卵所得子代難飼育，其存活率的緣故。種魚經荷爾蒙催熟使其自然產卵授精，黃⁽⁵⁾在日本將種魚注射一針後置於室內直徑2公尺，深1公尺圓形池中使其自然產卵受精，本試驗亦曾在室內1噸桶中使經荷爾蒙注射1次之種魚自然產卵受精，產卵後第二天再抽卵檢查尚見許多過熟卵，以後未再繼續自然產卵，是否自然產卵環境小或其他原因使然，尚待進一步探討。

澎湖地區黑鯛生殖季節期間，以延繩釣漁獲者概在夜間作業，購得種魚時間為上午8至9時，無法得到屆適當排卵之成熟卵，雖曾獲過熟卵，但機率亦小。購回之種魚經抽卵檢查，除了生殖季節早期未曾產卵種魚外，卵粒中大都拌有曾產卵殘存之過熟卵。雜拌過熟卵量少則不會影響往後之催熟及排卵受精等，量多時則需先行清除；而經荷爾蒙催熟未能適時排卵之過熟卵，幾天後會自行排卵。

黑鯛人工繁殖，雖然需要大量人力、物力，其目的在探討自然產卵方法，期能大量採獲受精卵，最後目標是使種魚在產卵池中能自然產卵授精，然後再收集受精卵使其孵化並培育之，以達大量種苗生產。

摘要

黑鯛(*Acanthopagrus schlegeli*)為沿岸性魚類，冬季易漁獲。在生殖季節自天然漁獲和種魚池中選取成熟度良好者為種魚進行人工繁殖試驗，其結果為：

- 1 生殖季節自元月下旬至四月中旬。
- 2 黑鯛為雌雄同體雌性先熟，一年魚與二年魚表現型為雌性，二年魚有性轉換現象，隨個體成長，雌雄性別逐漸分離為雌性或雄性。
- 3 生殖季節中黑鯛G S I值與性別有關，性已分離之雄魚與雌魚最大，一年魚其次，性轉換中之雌雄同體二年魚最小。
- 4 種魚荷爾蒙處理為24小時肌肉注射1次，劑量為：(1)魚體重1公斤用Synahorin 50 RU加上等體重鯉魚之腦下腺。(2)魚體重1公克注射Puberogen 1 IU或Gona-hormon 1 IU。通常打兩針，第一針注射後36至48小時產卵。
- 5 黑鯛為多次產卵，人工採卵一次可獲卵7萬至52萬不等，曾間隔8~24小時連續採卵數次。

謝辭

本試驗承東港分所廖分所長一久及其他人員的支援，台大陳弘成教授及水試所郭技正河來所指導並提供寶貴餌料線虫，蕭世民以及顏正隆、藍博柔先生等之不辭辛勞協助試驗工作，一併在此致謝。本試驗經費係來自「加速計畫」補助款。

參考文獻

1. 伏見徹 (1979) : 養殖用クログイの種苗生産，養殖，16(1)81~84。
2. 湯弘吉、涂嘉猷 (1979) : 黑鯛養殖試驗。(中國水產 319 期)
3. 貝塚 (1915) : クログイの種苗生産，養殖，6(9)，4~5。
4. 川本信之 (1971) : 養魚學各論，pp 504~524。
5. 黃丁郎 (1972) : 黑鯛的人工繁殖，中國水產，235，2~6。
6. 曾文陽 (1978) : 香港黑鯛人工繁殖之初步試驗，漁牧科學，八月號，9~20。
7. 笠原正五郎、日比谷京 (1976) : クログイ種苗生産に關する基礎的研究 I。生殖腺刺激ホルモン投與による成熟および産卵の促進について。
8. 日比谷京 (1965) : ホルモンによる魚類の成熟，産卵のコントロール，水産増殖，12(4)，239~259。

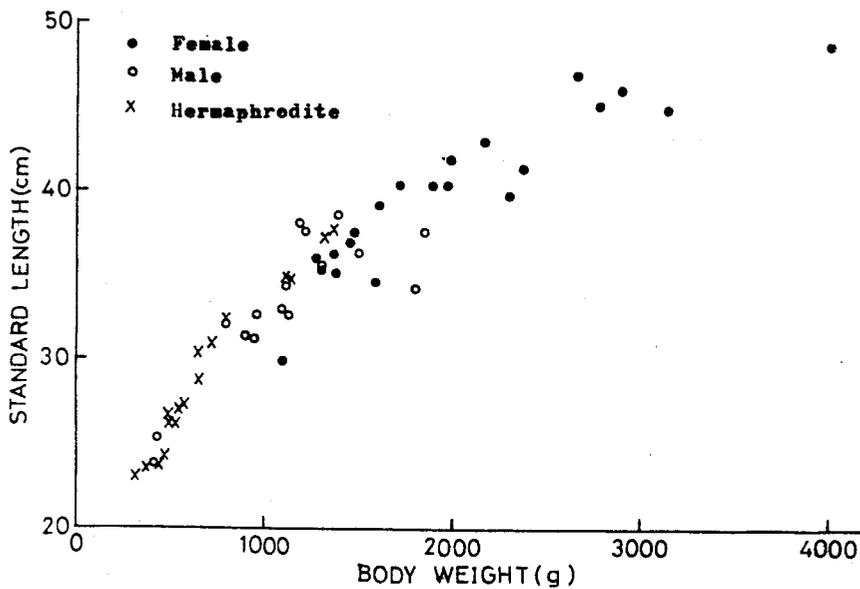


Fig. 1: Relation among body weight, standard length and sex.

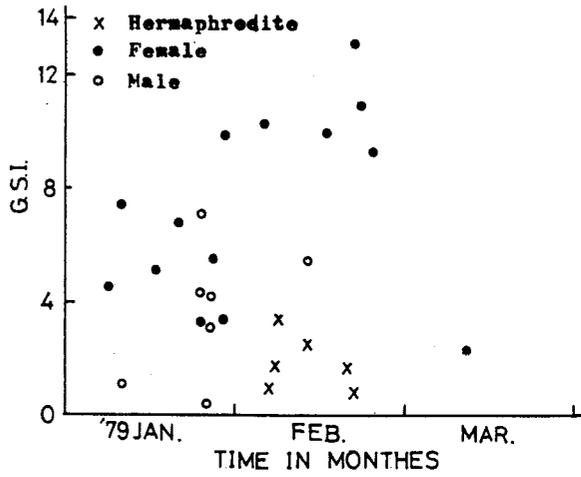


Fig. 2: Gonadosomatic index of *A. schlegeli* from January to April in 1979.

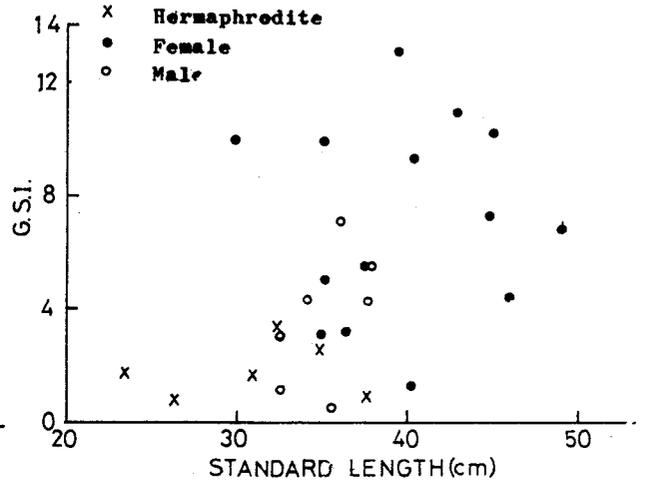
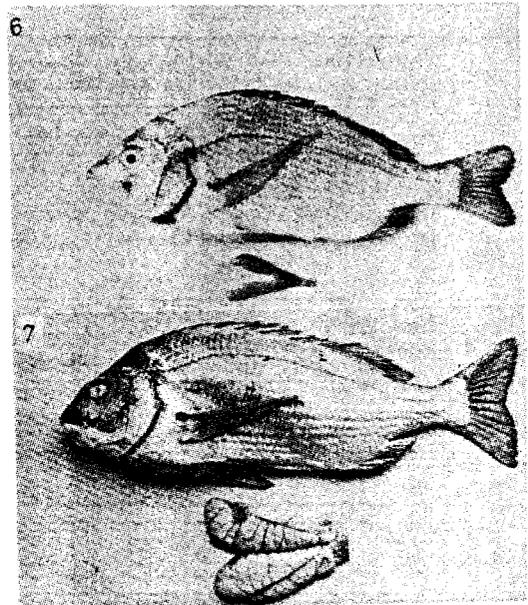
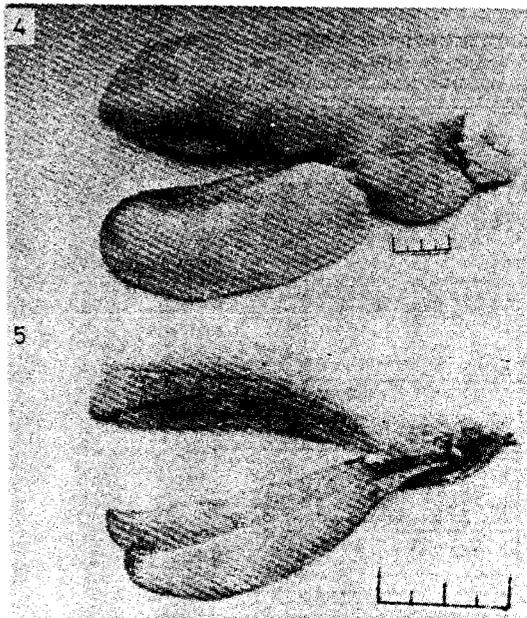


Fig. 3: Relation between gonadosomatic index and standard length of *A. schlegeli* in spawning season.



- Fig. 4. Hermaphroditic gonad of black porgy. Testis is dominant and ovary is small in the inside slit. (Standard length 36.1 cm, body weight 1500 g and gonad weight 107.5 g)
- Fig. 5. Hermaphroditic gonad of black porgy. The ovary is inside part and the testis is the outside part, both parts being very conspicuous. (Standard length 37.6 cm, body weight 1370 g and gonad weight 11.9 g)
- Fig. 6. Black porgy and its gonad containing ovary and testis. (Standard length 26.1 cm, body weight 500 g and gonad weight 3.3 g)
- Fig. 7. Matured black porgy and its ovary. (Standard length 49 cm, body weight 4000 g and ovary weight 273.2 g)

Table 1 Response of black porgy to treatment with hormone

No.	Body weight (kg)	1st injection		2nd injection		3rd injection	
		Date	Dosage	Date	Dosage	Date	Dosage
1	2.8	26-1-79 17:30	1P(AS) Sy:50RU BC:0.5ml	28-1-79 11:15	5P Sy:50RU BC:0.5ml	29-1-79 14:50	6P Sy:200RU BC:1.0ml
2	3.2	26-1-79 17:30	1P(AS) Sy:50RU BC:0.5ml	28-1-79 11:15	5P Sy:50RU BC:0.5ml	29-1-79 14:50	6P Pu:1500RU BC:1.0ml
3	2	4-2-79 14:00	4P Pu:1000IU BC:1.0ml	5-2-79 11:00	4P Pu:1000IU BC:1.0ml	—	—
4	1.9	4-2-79 14:00	PE: 5mg BC:1.0ml	5-2-79 13:15	PE: 5mg BC:1.0ml	—	—
5	1.9	6-2-79 16:00	3P Sy:100RU BC:1.0ml	—	—	—	—
6	1.1	13-2-79 15:35	4P Sy:50RU BC:1.0ml	14-2-79 11:30	4P Sy:75RU BC:1.0ml	—	—
7	2.3	15-2-79 14:35	6P GH:3000IU BC:1.0ml	16-2-79 15:35	6P GH:3000IU	—	—
8	2.4	17-3-79 12:00	6P GH:3000IU	18-3-79 12:00	GH:1500IU Pu:1500IU	19-3-79 15:40	Pu:2500IU
No.	Body weight (kg)	4th injection		5th injection		Ovulation	
		Date	Dosage	Date	Dosage	Date	eggs (x10 ⁶)
1	2.8	30-1-79 18:50	6P Pu:1000IU GH:1500IU BC:0.5ml	31-1-79 11:30	3P Sy:100RU BC:1.0ml	31-1-79	8.6
2	3.2	30-1-79 18:40	6P Pu:1500IU BC:0.5ml	31-1-79 11:30	3P Sy:100RU BC:1.0ml	31-1-79, 16:00	8.5
3	2	—	—	—	—	5-2-79, 17:20	some
4	1.9	—	—	—	—	5-2-79, 22:50 6-2-79, 11:40, eggs were over matured.	10 —
5	1.9	—	—	—	—	7-2-79, AM	20
6	1.1	—	—	—	—	15-2-79, 7:50	7.7
7	2.3	—	—	—	—	17-2-79, 11:10 " , 14:05 " , 23:05 18-2-79, 11:10	some 12 22 23
8	2.4	—	—	—	—	21-3-79, 9:05 22-3-79, 11:20	52 28

- (1) No. 1 and 2 were cultured spawners, and their matured eggs had multiple oil-drops as of ovulation.
- (2) No. 5: natural fertilization.
- (3) P(AS): Pituitary of *A. schlegelii*,
P: Pituitary of carp,
PE: extract of carp pituitary.
Pu: Puberogen,
Sy: Synahorin,
GH: Gona-hormon,
BC: Vitamin complex.

再刊編號：6
Reprint No. 6

抽印自 中國水產
第 322 期
Reprinted from
China Fisheries Monthly
No. 322, pp. 3-10, 1979

6

黑 鯛 人 工 繁 殖 試 驗

II. 人工授精、孵化與幼魚培育

湯 弘 吉 · 涂 嘉 猷 · 蘇 偉 成

Experiment on the Artificial Propagation of Black Porgy *Acanthopagrus schlegeli*—II. Fertilization, Hatching and Larvae Breeding

Hung-Chi Tang, Jia-You Twu and Wei-Cheng Su

農委會補助計畫編號：
69 農建-5.1-產-15(3)