

鑲點石斑人工繁殖初報

湯 弘 吉·涂 嘉 猷·蘇 偉 成

Preliminary Report on Artificial Propagation of Black-spotted Grouper, *Epinephelus amblycephalus* Blecker

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

The black-spotted grouper, *Epinephelus amblycephalus*, which is a popular and commercial important marine food fish in Pescadores has been found to be suitable for intensive cage and pond culture in coast water. Research efforts have been directed at induced breeding aimed at achieving self-sufficient and independent supply of its young. The preliminary results obtained are as follows:

1. The spawning season is from April to June.
2. Female spawner of the black-spotted grouper could be induced to ovulate after treatment with Human Chorionic Gonadotropin as the dosage of Gona-hormon 750-1000 IU plus Pemax 50-85 IU per Kilogram of recipient fish, 2-3 dosage are usually injected 24-hour apart and spawning occurred about 5-6 days later after the first injection.
3. Stripping the milt for artificial fertilization was obtained by treatment with hormone as the dosage of Testosterone Propionate 45 mg per 20 Kilogram of recipient fish in 3-5 days after hormone treatment.
4. Matured eggs of black-spotted grouper are separate, buoyant, 0.882-0.9114 mm in diameter and single oil drop. Fertilization was carried out by dry method. The fertilization rate varied from 10% to 35% and hatching rate was 5-11%. The egg was hatched out in 43-hour and 30-minute at water temperature of 22.8-23.1°C.

前 言

鑲點石斑 (*Epinephelus amblycephalus*) 為澎湖最重要淺海養殖之高價經濟魚類，其魚價常年維持在每公斤 210 元以上，其為非羣性⁽¹⁾且喜隱蔽躲藏⁽²⁾，適於池塘高密度養成又增肉係數小^(1,2)。最近民間相繼投資設養成池，有的在潮間帶挖深溝設簡易魚池，有的沿岸築堤，在一年內已增加至 14 養殖戶，其所需石斑魚苗均捕自天然野生者，由於養殖戶增多以及香港、日本來澎採購，致魚苗供不應求，為因應鑲點石斑苗需求，乃積極進行其人工繁殖試驗。本試驗在探討鑲點石斑人工養殖之種魚催熟促進排卵，人工授精，孵化及幼魚培育。

材 料 與 方 法

一、種魚：

自接近生殖季節四月份起，經常至石斑魚販賣處檢視其成熟情形，在石斑魚類雌魚能擠出精液，雌魚能抽得出分離卵時，向漁民洽購體重超過四公斤以上之大型鑲點石斑，運回實驗室蓄養於一噸塑膠桶中，進行試驗。

二、種魚荷爾蒙處理：

種魚運回實驗室，立刻檢視區別雌雄，先擠壓腹部，檢查有無精液，如無精液再以滴管吸取泄殖口之擠出液於顯微鏡下檢察有無精虫，只要有精虫，則是雄性，再施以荷爾蒙處理來增進精液促進精虫活力，劑量為魚體重20公斤肌肉注射男性荷爾蒙 Testosterone propionate 45毫克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 公釐以上時，注射胎盤性荷爾蒙 (HCG) 促進排卵，每廿四小時抽卵檢視且肌肉注射一次，劑量為魚體重一公斤注射 Gona Hormon 750~1000IU 加上 Pemax 75~100 IU，而其生殖腺指數則以 $GSI = \frac{\text{生殖腺重}}{\text{體重}} \times 100$ 求得。

結 果

一、種魚：(Table 1)

鑲點石斑生殖季節約自四月至六月，在此期間選購體重 4 公斤以上者為種魚並檢視性別，其中 2 尾為雌性，1 尾標準體長 97 公分，體重 22.3 公斤，生殖腺重僅 24.7 克；另 1 尾標準體長 92 公分，體重 22.4 公斤，生殖腺重 66.8 克，携回實驗室檢視未見精液，但自泄殖口取得之液體內含有精虫，其經男性荷爾蒙處理後可獲得精液且經解剖可判定其為雄魚。種魚若可經由生殖口抽出卵粒即可判定為雌魚。種魚池培養之鑲點石斑，體重自 2.0~4.16 公斤，其生殖腺都很小，尚未成熟，皆呈雌性。

Table 1. The maturation of *E. amblycephalus* on spawning season

No.	Date	Total length (cm)	Standard length (cm)	Body weight (kg)	Gonad weight (g)	GSI	Sex	Dead time	source	Remark
1	21-4-79	61.2	53.0	6.0	-	-	F	-	natural	spawning at 27-4-79 spawning at 2-5-79 and 3-5-79
2	23-4-79	77.7	65.7	10.8	119.1	1.10	F	9-5-79	natural	
3	23-4-79	108.4	91.9	22.4	66.8	0.30	M	30-4-79	natural	
4	23-4-79	112.0	97.0	22.3	24.7	0.11	M	7-5-79	natural	
5	12-6-79	69.0	58.0	4.16	3.0	0.07	F	12-6-79	cultural	
6	12-6-79	53.0	44.6	2.2	0.5	0.02	F	12-6-79	cultural	
7	12-6-79	50.0	41.5	2.0	0.7	0.04	F	12-6-79	cultural	
8	12-6-79	57.5	49.0	2.3	0.8	0.03	F	12-6-79	cultural	

二、種魚荷爾蒙處理：(Table 2、3)

種魚經抽卵鏡檢，卵徑在 0.4~0.55 公釐以上者，施以荷爾蒙處理能達到排卵階段。荷爾蒙注射每 24 小時一次，劑量為魚體重 1 公斤肌肉注射 Gona-Hormon 750-1000 IU 加上 Pemax 50~85 IU，通常注射二~三針，約在第一針注射後 5~6 天產卵，雌魚接近產卵時間腹部並未膨大。試驗用雄種魚體約 22 公斤，擠壓腹部沒有精液，但吸取泄殖口液體檢查有精虫，經注射男性荷爾蒙一次，劑量為魚體重 20 公斤肌肉注射 Testosterone propionate 45 毫克，3~5 天後，不但可擠出精液，且精虫活力旺盛，可採精供人工繁殖。

三、卵的授精、孵化及幼魚：

鑲點石斑人工採卵曾間隔一天連續採卵兩次，一次採卵量約 3~12 萬。人工授精採乾導法，受精卵經洗卵後置於一噸海水桶內直接打氣孵化，其受精率為 10~35%，孵化率為 5~11%。卵為無色透明、分離之浮性卵，卵徑約為 0.882~0.9114 公釐，平均為 0.898 公釐，油球直徑 0.196~0.206 公釐，平均為 0.198 公釐，受精卵為透明浮性。卵受精後約 50 分鐘開始分裂為二細胞 (Plate1-4)，再經 35 分鐘分裂為四細胞 (Plate1-5)，在 22.8~23.1°C 水溫中，經 43 小時 30 分孵化為幼魚，歷時 3 小時幼魚始全部孵出，胚胎發生情形如表 4 及照片 4 至 12。剛孵化之幼魚 (Plate2-12)，全長 2.0 公釐，眼無色，口未形成，具有大型橢圓形卵黃囊，為浮游性，呈斷續之運動。孵化後第二天體長約 2.4 毫米，卵黃囊漸縮小，第三天卵黃囊幾近消失，但幼魚自孵化後即呈纖弱，至第三天口部雖形成未見攝食即死亡。

討 論

鑲點石斑生殖季節約在 4~6 月，在此期間蘇⁽³⁾等調查其成熟度材料中未發現雄魚，其雌魚體重自 7.5~19 公斤。本試驗人工繁殖用雌性種魚體重為 6.0~10.8 公斤，比蘇⁽³⁾等調查者為小。種魚池培養達 4 公斤左右者，生殖腺還很小為雌性，尚未成熟 (Table 1)。鑲點石斑生物最小體型 (biological minimum size) 可能在 6 公斤左右，人工繁殖用雄性種魚二尾都在 22 公斤左右，經荷爾蒙處理均能採精供人工繁殖。據 Lavenda⁽⁴⁾、Smith⁽⁵⁾、Moe⁽⁶⁾ 報導，鱸科魚中原雌性雌雄同體很常見，又 Yamamoto⁽⁷⁾ 亦稱石斑魚之精巢組織一直都存在生殖腺腔道表皮組織，並且僅在卵巢組織功能停止後才能發揮其功能，和蘇⁽³⁾及本試驗結果綜論之，鑲點石斑很可能為原雌性雌雄同體，卵巢組織停止功能，經性轉換其精巢組織開始有功能之個體重超過體重 19 公斤以上。鑲點石斑種魚遠較 Chen⁽¹⁾ 在新加坡進行人工繁殖之鱸滑石斑為大，由上綜合研判得知鑲點石斑人工繁殖用種魚，雌魚可能在 6 公斤以上，雄魚在 19 公斤以上，由於種魚體型大，對種魚獲得及培養費時，使得鑲點石斑人工繁殖益形艱鉅。

石斑魚類中雄性種魚之精巢都很小，如 22 公斤鑲點石斑之 GSI 在 0.11~0.30 之間，老鼠斑為 0.29⁽⁸⁾，紅斑為 0.16~0.4⁽⁹⁾，精巢雖小，但都有精液，精虫活力佳，只是精液量少，通常經過二次腹部擠壓，精液即告擠罄，因此石斑魚雄種魚一定要經荷爾蒙處理，如紅斑以 Gona-Hormon 處理之翌日，即可採精，採精後繼續施以荷爾蒙處理，可連續採精。

鑲點石斑卵與其他石斑魚類如鱸滑石斑⁽¹⁾、老鼠斑⁽⁸⁾、紅斑⁽⁹⁾ 相同，為分離之浮性卵，單油球。剛孵化之幼魚體長 2.0 公釐，較老鼠斑 1.8 公釐⁽⁸⁾，鱸滑石斑 1.7 公釐⁽¹⁾ 為大。此次試驗未能成功地培育出魚苗，可能係因本次之幼魚體較為纖弱所致。

Table 2 The response of *E. amblycephalus* to treatment with hormone. (Female)

No.	Body weight (kg)	1st injection		2nd injection		3rd injection		Ovulation		Fert- Hatching (%)	Remark
		Date	Dosage	Date	Dosage	Date	Dosage	Date	egg (104)		
1	6.0	21-4-79	GH:6000 IU	22-4-79	GH:6000 IU	-	-	27-4-79	11	-	eggs were overmatured
		11:00	PMS:500 IU	11:10	PMS:500 IU	-	-	11:30	-	-	
2	10.8	27-4-79	GH:7500 IU	28-4-79	GH:7500 IU	29-4-79	GH:7500 IU	2-5-79	3.4	34.7	eggs were mostly overmatured
		15:20	PMS:500 IU	12:10	PMS:500 IU	15:35	PMS:500 IU	10:40	12.3	10	
								3-5-79	5.4	5	
								11:50	-	-	

GH: Gona-Hormon. PMS: Pemax

Table 3 The response of *E. amblycephalus* to treatment with hormone (Male)

No.	Body weight (kg)	Gonad weight (g)	1st injection		Hormone treatment		Remark
			Date	Dosage	Before	After	
1	22.4	66.8	28-4-79	NANSMON	no milt and sperm very few	having milt and sperm activity good	The grouper was bought at 23-4-79 and cultured in 1 ton tank.
			12:05	50mg			
2	22.3	24.7	2-5-79	NANSMON	no milt and sperm very few	having milt and sperm activity very good	The grouper was bought at 23-4-79 and cultured in 1 ton tank.
			10:10	50mg			

One milliliter NANSMON contained Testosterone propionate 25mg.

Tabel 4 Embryonic development of black-spotted grouper,
Epinephelus amblycephalus.
(water temp. : 28.8-23.1°C)

Development stage	Time after fertilization
Fertilized egg	-
2-celled stage	50 min.
4-celled stage	1 hr. 15 min.
8-celled stage	1 hr. 45 min.
16-celled stage	2 hr. 05 min.
32-celled stage	2 hr. 37 min.
Multi-celled stage	2 hr. 57 min.
Blastula stage	3 hr. 27 min.
Gastrula stage	5 hr. 44 min.
Embryonic formation	12 hr. 44 min.
Kupffer's vesicle, formation of eye vesicles.	8 hr. 40 min.
Active motion of embryo	34 hr. 20 min.
Breaking of egg shell by hatching	43 hr. 30 min.

摘 要

鑲點石斑之生殖季節約自四月至六月，在此期間選取雌魚體重 6.0~10.8公斤，雄魚體重22公斤左右者為種魚。經鏡檢有精虫之雌性魚，施以男性荷爾蒙處理，劑量為魚體重20公斤肌肉注射 Testosterone propionate 45毫克，注射一針之後 3~5天可採精。雌魚經抽卵檢查卵徑在 0.4公釐以上者，亦施以荷爾蒙處理，每24小時一次，劑量為魚體重一公斤肌肉注射 Gona-Hormon 750~1000 IU 加上 Pemax 50~85 IU，共注射二~三針，在第一針後 5~6天產卵；卵為分離之浮性卵，卵徑 0.882~0.9114公釐，油球單一。以乾導法實施人工授精，受精率10~35%，孵化率 5~11%。在水溫22.8~23.1°C水溫中，經43小時30分鐘孵化為幼魚，體長 2.0公釐。

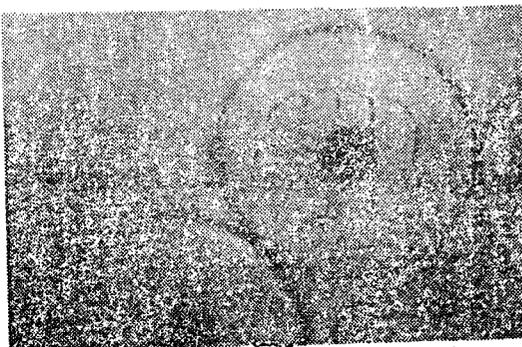
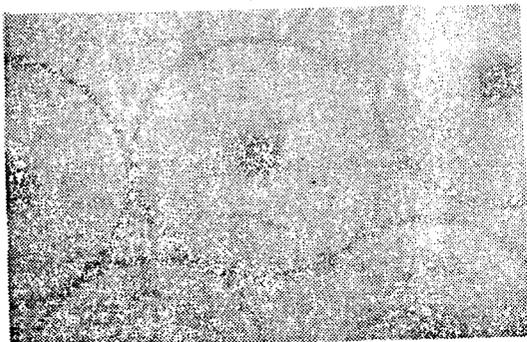
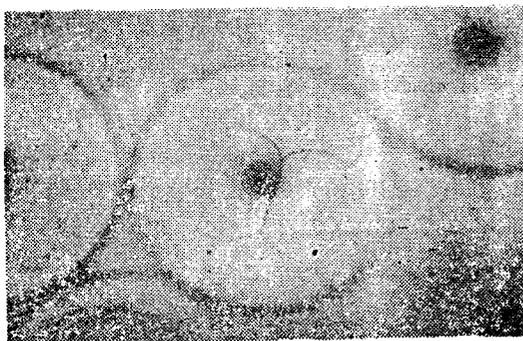
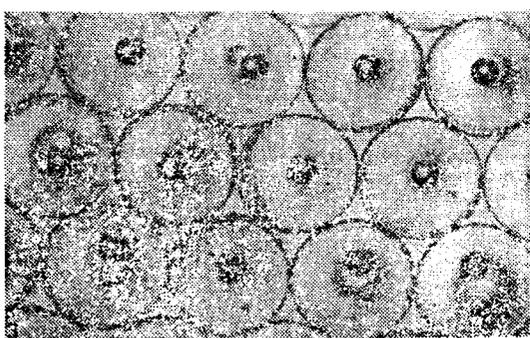
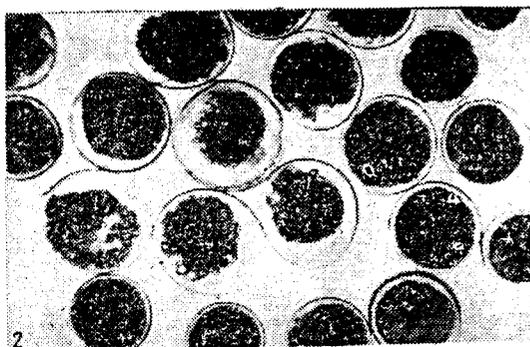
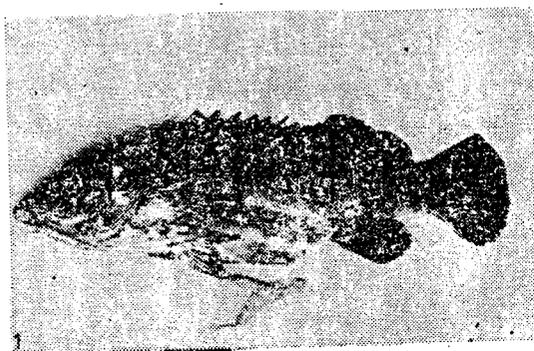
謝 辭

本試驗承蒙李所長燦然博士指導與鼓勵，本分所同仁顏正隆、藍博柔君之協助及高素滿小姐幫忙製表，因是有成，在此謹表衷心謝忱。

參 考 文 獻

1. Chen. F.Y., M. Chow, T.M. Chao and R. Lim (1977) Artificial spawning and larval rearing of the grouper, *Epinephelus tauvia* (Forsk.) in singapore. singapore J. Pri. ind. 5(1) 1-21.
2. 梁志達 (1976) 鑲點石斑養殖之初步試驗 中國水產 279 21-24.
3. 蘇偉成、曾煥仁、顏枝麟 (1978) 石斑魚及嘉腊魚之成熟度調查與種魚培養 臺灣省水產試驗所試驗報告30 523-529.
4. Lavenda N. (1949) Sexual differences and normal protogynous hermaphroditism in the Atlantic sea bass *Centropristes striatus*. Copeia 3 185-194.
5. Moe. Martin A. Jr. (1969) Biology of the red grouper *Epinephelus morio* (Valenciennes) from the eastern Gulf of Mexico. Florida Dept. Nat. Res. Prof. papers No. 10 pp. 95
6. Smith C. L. (1965) The patterns of sexuality and the classification of Serranid fishes. Amer. Mus. Novit. No. 2207 1 - 20.
7. Yamamoto T. (1969) Sex differentiation. Fish Physiology. Edited by W. S. Hoar and D. J. Randall. vol. III 117-175. (Academic Press 1969.)
8. 湯弘吉等 老鼠斑人工繁殖初報 (未發表)
9. 湯弘吉等 紅斑人工繁殖初報 (未發表)

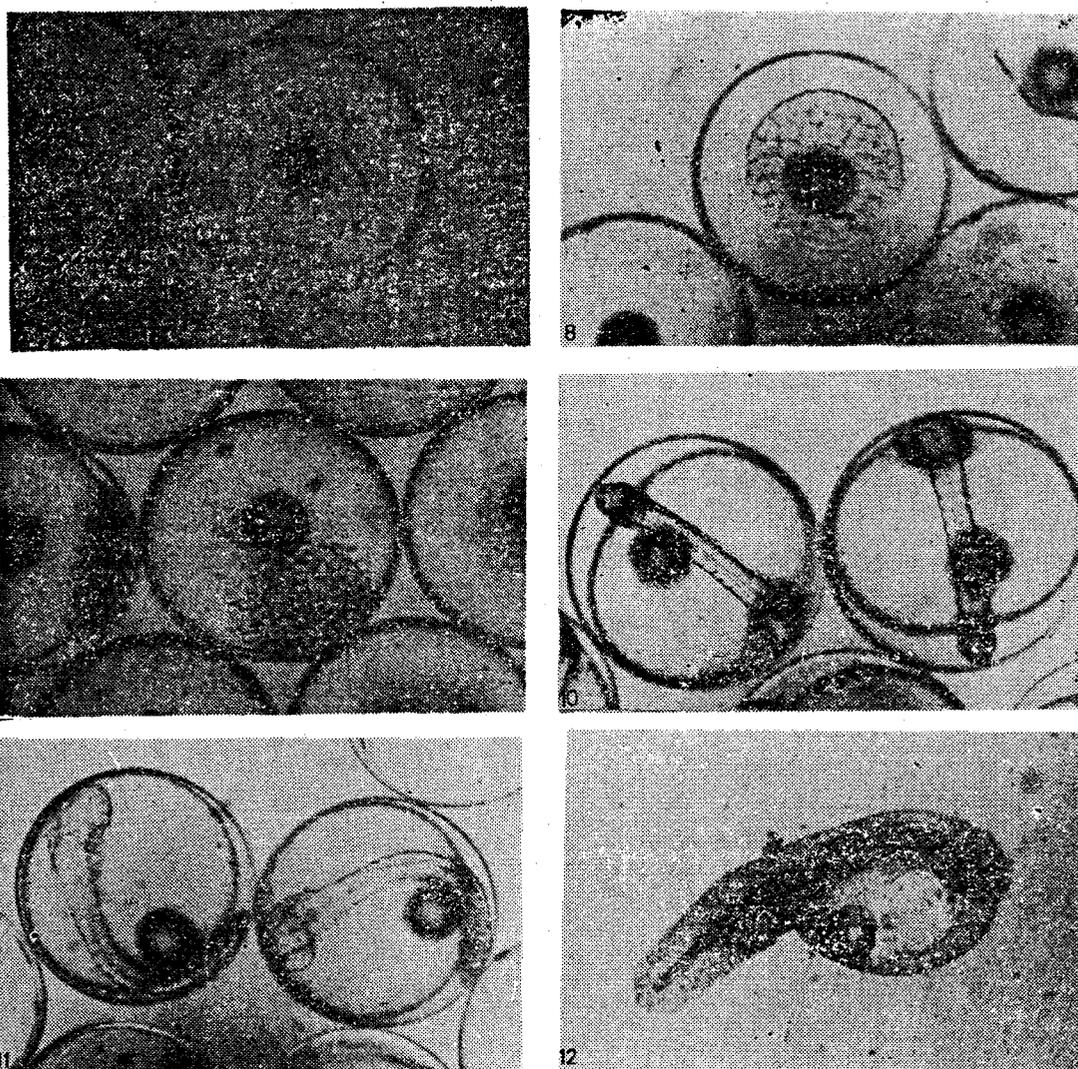
Plate 1



Explanation of plate 1 :

- 1 Matured male black-spotted grouper and its testis (standard length 97 cm, body weight 22.3 kg, and gonad weight 24.7 g).
- 2 Eggs of the black-spotted grouper after treatment with 2-dosage hormone. (egg diameter 0.3-0.55mm).
- 3 Matured eggs of black-spotted grouper (egg diameter 0.882-0.911mm and oildrop diameter 0.196-0.206mm).
- 4 2-celled stage.
- 5 4-celled stage.
- 6 8-celled stage.

Plate 2



Explanation of plate 2 :

- 7 16-celled atsg.
- 8 Early multi-celled stage.
- 9 Blastula stage.
- 10 Optic vesicle formation.
- 11 Active motion of embryo.
- 12 Newly hatching larva.