

99
頁 冊 冊 冊
養殖新知

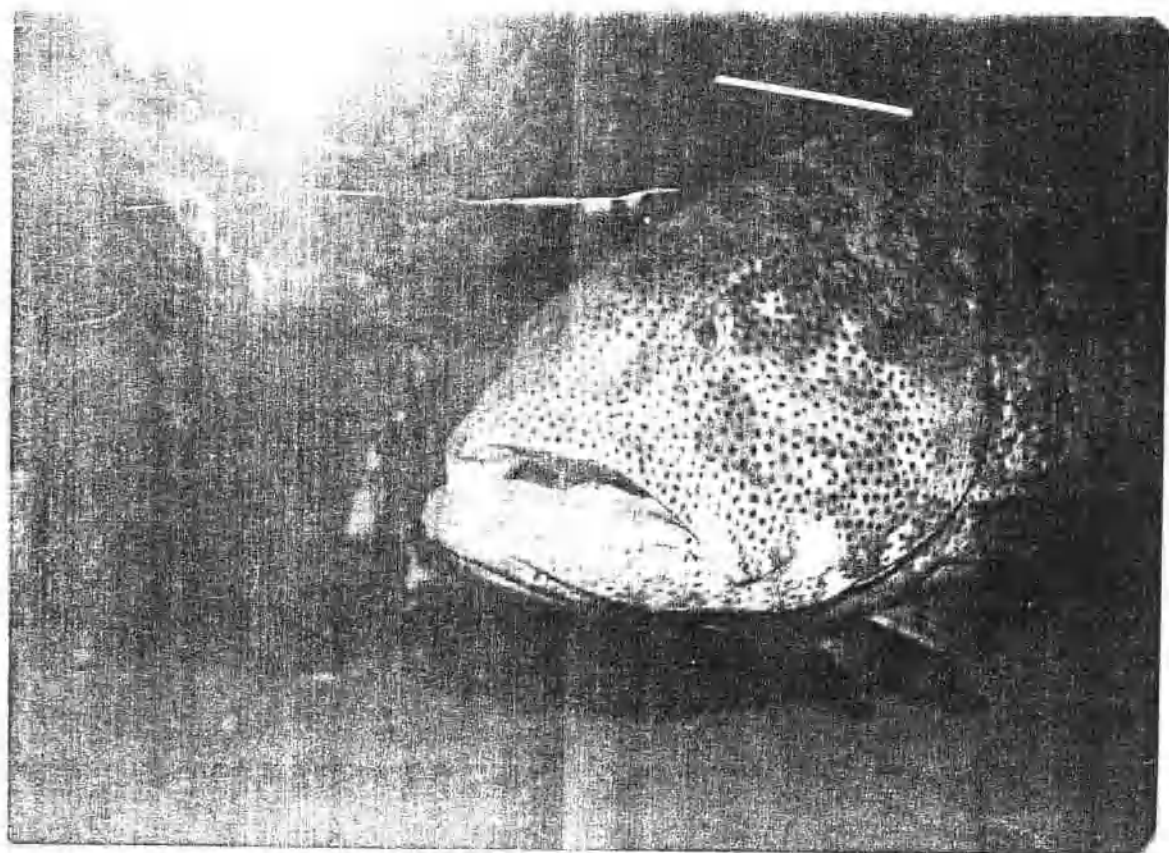
中國石斑魚

養殖技術的進展(一)

THE ADVANCEMENT OF GROUPE CULTURE IN CHINA

張本

海南大學，海口 570228



關鍵詞：石斑魚，養殖，中國

KEYWORDS: Grouper, Culture, China

石斑魚是石斑魚屬 (*Epinephelus*) 魚類的統稱，香港、海南、廣東、廣西俗稱石斑、過魚和鱸魚，臺灣、福建、浙江稱過魚、國魚和貴魚。石斑魚在分類學上隸屬於鱸形目 (Perciformes)、鱸亞目 (Percoidei)、鮨科 (Serranidae)、石斑魚亞科 (Epinephelinae)。石斑魚的種類較多，全世界已記錄有 100 多種，我國記錄有 36 種 (成慶泰、鄭葆珊，1987)，主要養殖種類是：點斑石斑魚 (*E. fario*)、青石斑魚 (*E. awoara*)、點帶石斑魚 (*E. malabaricus*)、巨石斑魚 (*E. tauvina*) 和赤點石斑魚 (*E. akaara*) 等。商界把老鼠斑示為石斑魚中佳品，在魚類分類學上它不隸屬於石斑魚屬，而是石斑魚亞科駝背鱸屬的駝背鱸 (*Cromileptes altivelis*)。石斑魚是暖水性、島礁性魚類，主要分佈於印度洋和太平洋的熱帶、亞熱帶海域，我國主要分佈在南海和東海南部 (成慶泰、楊文華，1981)。

由於石斑魚肉質細嫩，滋味氨基酸含量較高，味道特別鮮美；肌肉氨基酸組成與人體氨基酸組成模式較為接近 (張本等，1991、1996)；體表色澤和斑紋美麗，有吉祥之態；生長在外海或水質清新的港灣，極少污染和

便於鮮活運輸等等優點，是宴席上的名貴海鮮，身價倍增，暢銷國際海鮮市場。石斑魚還具有生長快、適應能力強，飼養成活率高、便於鮮活暫養、經濟價值較高等養殖特性。所以，近年內海水箱網養殖石斑魚生產在我國南方得到迅速發展，已成為海水養魚業中出口創匯的拳頭產品。福建、浙江、臺灣、兩廣、海南和香港沿海漁民，早就有暫養釣活石斑魚和以活魚外銷的習慣。近幾年，因苗種問題的初步解決，促進了石斑魚增養殖業的發展。

一、養殖生物學

(一) 生活習性及棲息環境條件

據歐瑞木和林永木 (1987)、曾文陽 (1969)、張本 (1994) 的資料，石斑魚是暖水性魚類，生長的適宜海水溫度為 22~30℃，以 24~28℃ 最適。當水溫降至 20℃，食慾減退。當水溫超過 35℃，低於 15℃ 時都無法忍耐。但據鄭岳夫等 (1996) 的研究，浙江象山港海區赤點石斑魚的適宜生活水溫在 8~30℃。石斑魚是廣鹽性魚類，在鹽度 11~41 的海水中都可以生活，最適鹽度為 20~32，在淡水中的最長忍耐時間約 15 分鐘，過長會出現休克現象。石斑魚是島礁性魚類，在自然環境中喜歡棲居於珊瑚礁、岩礁、沙石磯等

海區的洞穴之中。據何大仁、丁雲（1995）的實驗，赤點石斑魚喜棲息在光線較弱的區域，由於躲避、防禦等主要原因，魚礁模型對它們有明顯的聚魚效果，且聚魚效果與模型的口徑成正比，赤點石斑魚因長期生活於洞穴之中，感受強光和顏色的視錐細胞在某種程度上退化，只能適應於弱光視覺，辨色力也差（鄭微雲，1985）。在網箱養殖條件下，它們喜沉底或在網片折皺處隱蔽。如青石斑魚、網紋石斑魚（*E. chlorostigma*）和雲紋石斑魚（*E. moara*）還有在海底掘洞穴居的習性，一尾 2.2 kg 體重的雲紋石斑魚的洞穴，口寬可達 30cm，深 30cm。石斑魚的體色一般適環境和健康狀況而變化，光線弱時體色變深而黑，光線強時體色淡而亮，對環境不適或病態時體色呈深暗色，有時還有粘膜狀粘液覆蓋。石斑魚的棲息具有明顯的地域性。傅治禮等（1983、1995）的標記放流重捕資料表明，不論在放流的當年或是第二年、第三年，均可在放流處附近不超過 2 海裡的海區裡，重捕到帶有標誌的放流石斑魚。趙錫光等（1997）的實驗發現，孔徑 0.5mm、孔距 3.0cm 的固定氣泡等對青石斑魚有顯著的阻攔作用，平均阻攔率可達到 82.1%，且青石斑魚對氣泡幕無明顯的適應現象。石斑魚喜居於海水比較流暢的水域，但對海水溶解氧含量的要求不高。在 15℃ 水溫下可耐低氧，最

點石斑魚為 $3.18 \pm 0.12 \mu\text{g/g}\cdot\text{min}$ 、青石斑魚為 $2.20 \pm 0.40 \mu\text{g/g}\cdot\text{min}$ 、巨石斑魚為 $1.09 \pm 0.53 \mu\text{g/g}\cdot\text{min}$ 、比黃斑藍子魚（*Siganus oramin*）的 $0.73 \pm 0.53 \mu\text{g/g}\cdot\text{min}$ 、勒氏笛鯛（*Lutjanus russelli*）的 $5.93 \pm 0.21 \mu\text{g/g}\cdot\text{min}$ 和真鯛（*Pagrosomus major*）的 $4.35 \pm 0.31 \mu\text{g/g}\cdot\text{min}$ 要低得多（Wu，1988）。

（二）食性

石斑魚是肉食性魚類，從幼體到成體，終生以動物性食料為食，周婉霞等（1994）研究了人工培育青石斑魚仔、稚幼魚的餌料，系列認為，仔魚開口後以雙殼類的受精卵、擔輪幼蟲和面盤幼蟲為食，以後轉為以輪蟲、枝角類和橈足類為食，然後轉為以糠蝦、綠蝦、蟲蟲為食。幼魚期開始過渡到以魚小蝦和橈足類為食。石斑魚食性兇猛，主要是動物性的食料，不論死活都為其所食，它是鮮活，越喜歡吃，且十分貪婪。在它的食譜中有魚、蝦、蟹、蝦姑、頭足類、烏鰂、海蛇尾、藤壺等等，而且還能吞食同類，一尾體長 32 cm 的石斑魚胃內竟有一尾體長 15.1 cm 的小石斑魚。歐瑞木、林永水（1987）在個別的胃食物中還出現地瓜、蓮、芋、番薯等。可見，石斑魚在覓食時對食物有嚴格的選擇性，不過，在遇到極下等的食物時極度飢餓，則會在腹中吞食同種魚

海區的洞穴之中。據何大仁、丁雲（1995）的實驗，赤點石斑魚喜棲息在光線較弱的區域，由於躲避、防禦等主要原因，魚礁模型對它們有明顯的聚魚效果，且聚魚效果與模型的口徑成正比。赤點石斑魚因長期生活於洞穴之中，感受強光和顏色的視錐細胞在某種程度上退化，只能適應於弱光視覺，辨色力也差（鄭微雲，1985）。在網箱養殖條件下，它們喜沉底或在網片折皺處隱蔽。如青石斑魚、網紋石斑魚（*E. chlorostigma*）和雲紋石斑魚（*E. moara*）還有在海底掘洞穴居的習性，一尾 2.2 kg 體重的雲紋石斑魚的洞穴，二寬可達 60cm，深 30cm。石斑魚的體色一般隨環境和健康狀況而變化，光線弱時體色變深而黑，光線強時體色淺而亮。對環境不適應或病態時體色呈深暗色，有時還有粘膜狀粘液覆蓋。石斑魚的棲息具有明顯的地域性，蔣治禮等（1983、1995）的標誌放流重捕資料表明，不論在放流的當年或是第二年、第三年，均可在放流處附近不超過 2 海裡的海區裡，重捕到帶有標誌的放流石斑魚。趙錫光等（1997）的實驗發現，孔徑 9.5mm、孔距 5.0cm 的固定氣泡毒針對青石斑魚有顯著的阻攔作用，平均阻攔率可達到 82.4%，且青石斑魚對氣泡毒無明顯的適應現象。石斑魚喜居於海水比較流暢的水域，但對海水溶解氧含量的要求不高，在 35℃ 水溫下仍能攝食，示

點石斑魚為 $3.48 \pm 0.12 \mu\text{g/g}\cdot\text{min}$ 、青石斑魚為 $2.20 \pm 0.40 \mu\text{g/g}\cdot\text{min}$ 、巨石斑魚為 $1.09 \pm 0.53 \mu\text{g/g}\cdot\text{min}$ 、比黃斑篮子魚（*Siganus oramin*）的 $9.73 \pm 0.53 \mu\text{g/g}\cdot\text{min}$ 、勒氏笛鯛（*Lutjanus ruseilli*）的 $5.93 \pm 0.21 \mu\text{g/g}\cdot\text{min}$ 和真鯛（*Pagrosomus major*）的 $4.35 \pm 0.31 \mu\text{g/g}\cdot\text{min}$ 要低得多（Wu, 1988）。

（二）食性

石斑魚是肉食性魚類，從幼體到成體，終生以動物性食料為食。周婉霞等（1994）研究了人工培育青石斑魚仔、稚幼魚的餌料系列認為，仔魚開口後以雙殼類的受精卵、擔輪幼蟲和面盤幼蟲為食，以後轉為以輪蟲、被角類和橈足類為食，然後轉為以橈足類、糠蝦、函蟲為食。幼魚期開始過渡到以小魚、小蝦和頭足類為食。石斑魚食性兇猛，只要是動物性的食料，不論死活都為其所食，且是鮮活，越喜歡吃，且十分貪婪。在它們的食譜中有魚、蝦、蟹、蝦姑、頭足類、海膽、海蛇尾、藤壺等等，而且還能吞食同類，一尾體長 32 cm 的石斑魚胃內竟有一尾體長 3.1 cm 的小石斑魚。歐瑞木、沐永平（1987）在個別胃食物中還出現地瓜皮、鹽、鹽、香煙蒂等。可見，石斑魚在飢餓時對食物沒有嚴格的選擇性。不過，如遇餌料不足或新鮮度差時，則有吐棄口中食物現象。

婉霞等 (1983) 對青石斑魚的食性調查表明，食物種類可分屬於腔腸動物、甲殼動物、軟體動物和魚類等四大生物類群。在食物重量組成中，蟹類佔 53.0%；蝦類佔 10.2%；烏賊佔 21.2%；魚類佔 7%；水螅、珊瑚蟲、藤壺、螺、蛤等都在 0.5% 以下。青石斑魚的攝食飽滿系數（胃含物重量佔純體重的 %）的平均值為 51.3%，攝食週期在一年中出現二個高峰，5 月份飽滿系數高達 129.1%，秋季出現第二高峰，飽滿系數達 63.3%。石斑魚的食物組成隨體長增加有所變化。如青石斑魚在體長 31cm 以下，其胃含物中魚類和頭足類在含物中重量比較小，31cm 以上者魚類和頭足類則要超過 10%。石斑魚攝食時，還有大魚驅趕小魚和大魚攻擊小魚的現象，所以飼養中應注意定期分篩。

(三) 年齡和生長

戴慶年等 (1988)、張其永、洪萬樹 (1992) 對福建沿海赤點石斑魚的研究表明，在底拖網漁獲物中的捕撈群體主要由 0~8 齡組 9 個世代所組成，年齡結構比較複雜，體長在 77~580mm，體重 12.8~5250g。它們的年齡組成：1 齡組佔 38.72%，2 齡組佔 15.11%，3 齡組佔 15.53%，4 齡組佔 10.97%，5 齡組佔 7.04%，6 齡組佔 9.94%，7 齡組以上比重很小。它們的平均體長分別為：135.2、

208.2、260.4、300.4、334.9、371.2、和 ≥ 412.0mm，平均體重分別為 67.4、226.7、456.5、740.6、1005.3、1350.0 和 ≥ 1878.0g。平均體長 (L, mm) 與其對應的平均純體重 (w, g) 或平均總體重 (w', g) 的關係式為：

$$W = 2.181 \times 10^{-5} L^{3.024} \quad (r = 0.9994)$$

$$W' = 2.116 \times 10^{-5} L^{3.037} \quad (r = 0.9993)$$

香港赤點石斑魚各年齡之體長與體重的關係式 (曾文陽, 1989) 為：

$$W = 0.6797 \times 10^{-5} L^{3.258}$$

根據石斑魚的體長和體重生長率 (%， $\Delta L/L$ ， $\Delta W/W$)、生長指標 $[\ln(L_{\theta-1}/L_{\theta})]$ ，可以將赤點石斑魚的生長劃分為三個階段：

1. 幼魚增長階段

0~III 齡組，性腺未成熟，生長最快，平均生長指標可高達 49.43。

2. 成魚生長穩定階段

III~VII 齡組，性腺發育，體長和體重增長相對穩定，生長指標平均穩定在 35.77。

3. 生長衰老階段

VII 齡組以上，生長已趨緩慢，生長指標低於 19.83。

應用 Von Bertalanffy 生長方程式： $L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$ 和 $W_t = W_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})^3$ ，依據赤點石斑魚各年齡組實測平均體長、平均純體重和平均總體重，求得漸近體長 $L_{\infty} =$

625mm (香港赤點石斑魚為 429.4mm)、漸近純體重 $W_{\infty}=6220\text{g}$, 漸近總體重 $W_{\infty}'=6570\text{g}$ 。反映種群生長特徵的 L_{∞} 值與其它魚比較, 鰻魚>赤點石斑魚>帶魚>小黃魚, W_{∞} 值依次為: 赤點石斑魚>鰻魚>帶魚>小黃魚。魚類生長與性成熟年齡同體重生長拐點有關。赤點石斑魚生長曲線達到漸近時的曲率 $k=0.13$ (香港赤點石斑魚為 0.25); 理論上體長或體重等於零時的假設年齡 $t_0=-0.98$ 年, 純體重生長拐點 $t_r=7.03$ 年, 總體重生長拐點 $t_r'=7.09$ 年。生長拐點出現較晚, 處在成魚生長從穩

定階段轉入衰老階段。雄性赤點石斑魚成熟年齡主要為 7 齡, 接近生長拐點的年齡, 即將轉入生長衰老階段。因此, 赤點石斑魚的生長拐點含有性成熟拐點成衰老拐點的生物學意義。

李加兒等 (1988) 對廣東沿海赤點石斑魚生長特性的初步研究認為, 生長曲線的拐點坐標位置在 3.85 齡處。在 3.85 齡以前, 其體重生長曲線逐漸上升, 長體重生長速度的遞增階段; 3.85 齡以後, 體重生長速度曲線呈下降狀態。◆(下期待續)



中華民國水產種苗協會

功能:

- ◆不定期參加國際間大型水產養殖展覽, 開拓國際外銷市場。
- ◆整合國內水產業者, 應時召開各魚種座談會, 做為政府與業者間溝通橋樑。
- ◆發行水產種苗月刊, 促使訊息活絡與聯繫各會員間感情。
- ◆提供各界技術情報與商業訊息。
- ◆配合政府實施各項漁政措施。

水產種苗月刊內容包括:

產業新聞、種苗貿易、協會動態、科技報導、地方訊息、國際市場訊息、人物專訪及廣告園地等, 是一份較具專業與服務性質的水產刊物。

- ◆訂購辦法: 國內訂閱一年份 500 元 國外訂閱一年份 1,200 元
- ◆加入會員年費 1,000 元

繳費方式:

1. 直接匯入大華銀行 帳號: 003-10-009353-6 戶名: 中華民國水產種苗協會
2. 以現金袋或匯票寄至協會地址

協會地址: 900 屏東市和生路一段 14 號 8 樓之 2 TEL: 886-8-7230700 · 7210621 FAX: 886-8-7230699