

濱龍占基礎生理生態研究

陳淑鈴·劉富光

Tolerance of the scavenger fry, *Lethrinus nebulosus*, to the salinity, temperature and dissolved oxygen

Shawu-Ling Chen and Fu-Guang Liu

This experiment aims at the establishment of the limit of tolerance of salinity, temperature, dissolved oxygen to the scavengers. The results are summarized as follows;

1. It is found that salinity 15‰–34‰, temperature 20°C – 35°C are the optimum conditions for the growth of the scavenger fry.
2. The scavenger fry in salinity 30‰–34‰, temperature 30°C –35°C have the highest rate of oxygen consumption.
3. At salinity 30‰, the scavenger fry showed higher tolerance to lower oxygen content (0.3 mg/l), the highest rate of oxygen consumption, the longest time of tolerance. Obviously, salinity 30‰ seems to be the optimum salinity for the survival of the scavenger fry.

前 言

濱龍占，學名 *Lethrinus nebulosus* (Forsk.)，俗稱青嘴仔，產於熱帶或亞熱帶海域，台灣北部、東北部以及澎湖岩礁皆有分布⁽¹⁾；肉食性、嗜食底棲動物。漁期為九月至翌年五月間，澎湖海域漁獲很多⁽²⁾。

濱龍占乃澎湖主要經濟魚種之一，在未來淺海養殖所占的地位，頗為重要，極需建立基礎資料⁽²⁾。本研究即探討濱龍占在不同溫度、鹽度下活存的情形，及與水中溶氧量多寡之間的關係，藉以明瞭濱龍占生長環境，以做為日後種苗培育及養殖管理之參考。

材料與方法

由澎湖分所提供濱龍占一批，體重約 1.40 – 1.60 公克，體長約 3.50 – 4.50 公分，先經馴養 10 天，確定魚苗健康後，再進行下列試驗：

一、鹽度忍受度試驗 (Salinity tolerance test)：

首先調配不同鹽度的海水，分別為 15‰、20‰、25‰、30‰、34‰ (正常海水)。將魚苗置於 14 升水量的圓型玻璃缸中，每組各放 5 尾，適量打氣並餵食，觀察 5 天，並記錄魚苗死亡情形。每種溫度條件均進行重複試驗。

二溫度忍受度試驗 (Temperature tolerance test) :

將魚苗分別置於水溫為 5℃、10℃、15℃、20℃、25℃、30℃、35℃ 之玻璃缸中，每組各放 5 尾，適量打氣並餵食，觀察 5 天並紀錄死亡情形。此項試驗在恒溫槽中進行，溫度之調整以每 15 分鐘升降 1℃ 為限。避免溫度急速的改變對魚苗造成壓迫 (Stress)⁽⁶⁾。每種溫度條件均進行重複試驗。

三最低溶氧量試驗 (The lowest dissolved oxygen test) :

分別就濱龍占苗適合生存之溫、鹽度，進行在不同溫、鹽度下，魚苗活存所需最低溶氧量試驗。試驗時，將魚苗 1 尾放入適當大小的呼吸瓶，試驗前，先將瓶內海水以氧氣打至過飽和，每種溫度條件均進行重複試驗。此外，另測定在常溫 (25℃) 下，不同鹽度，魚苗耗氧情形。耗氧量之測定裝置採密閉式，溶氧濃度以 XERTEX (Analytical 4010 型) 測定，並以 SEKONIC Recorder 連續紀錄。本試驗所採用的海水，都經過數天的沈澱曝氣，其微生物呼吸量 (Microbial respiration) 的測定值幾乎為零，因此，計算濱龍占苗耗氧量時，水中微生物呼吸量可以不予考慮。

結果與討論

一鹽度忍受度試驗 (Salinity tolerance test) :

濱龍占魚苗在不同鹽度海水之活存率，如表 1 所示。由表 1 得知，在 5% 這一組，第 1 天死 4 尾，第 2 天即全部死亡，而其他各組在 5 天內的活存率皆為 100%，但 10% 鹽度這一組魚苗在第 7 天才開始陸續死亡。魚苗受到滲透壓的震擊 (Osmotic shock)，通常在 3 - 4 天內導致死亡⁽⁹⁾。由此結果可知，魚苗不能適應 10% 以下的鹽度，而適存鹽度為 15% 至 34%。

表 1 濱龍占在不同鹽度的活存數

Table 1 Survivals of *Lethrus nebulosus* in different salinities.
(Fish size: 350 - 450 mm)

Survival no. Salinity	Day				
	1	2	3	4	5
34	5	5	5	5	5
30	5	5	5	5	5
25	5	5	5	5	5
20	5	5	5	5	5
15	5	5	5	5	5
10	5	5	5	5	5
5	1	0	0	0	0

二、溫度忍受度試驗 (Temperature tolerance test) :

濱龍占魚苗在不同溫度下之活存率，如表 2 所示。由表 2 可看出魚苗在 10℃ 時，一天就全部死亡，而 15℃ 時，第二天陸續死亡，其他各組在 5 天內的活存率皆為 100%，在試驗期間，溫度的調整以十五分鐘升降 1℃ 為原則，主要避免因溫度變化太快，對魚苗造成壓迫 (Sress) 而致死⁽⁶⁾，影響試驗結果。由表 2 可知，濱龍占魚苗適存溫度範圍在 20℃ - 35℃ 之間，而溫度 15℃ 以下，就不適於魚苗生長。

表 2 濱龍占在不同溫度的活存數

Table 2 Survivals of *Lethrius nebulosus* in different temperatures.
(Fish size : 350 - 450 mm)

Survival no. / Temp.	Day				
	1	2	3	4	5
35	10	10	10	10	10
30	10	10	10	10	10
25	10	10	10	10	10
20	10	10	10	10	10
15	10	8	3	3	2
10	0	0	0	0	0

三、最低溶氧量試驗 (The lowest dissolved oxygen test) :

不同溫度、鹽度下，濱龍占魚苗活存所需最低溶氧量，如圖 1、2 所示。由圖中可看出，溫度愈高，活存所需最低溶氧量愈高；鹽度愈高，活存所需最低溶氧量亦愈高。濱龍占魚苗活存所需最低溶氧量以 35℃，35‰ 最高 (3.2 mg/l)，而 20℃，15‰ 最低 (0.7 mg/l)。由圖 1 得知，無論在任何鹽度下，30℃ 至 35℃ 的範圍，魚苗對氧氣的需求量 (Oxygen demand) 遠比 15℃ 至 20℃ 及 20℃ 至 25℃ 較大，顯係在 30℃ 至 35℃ 溫度下，魚苗耗氧率最高，表示較適應此溫度範圍⁽⁶⁾。而由圖 2 可知，無論在任何溫度下，在 30‰ 至 40‰ 範圍，魚苗對氧氣的需求量 (Oxygen demand) 也比 20‰ 至 25‰，25‰ 至 30‰ 較大，顯然在 30‰ 至 34‰ 鹽度下，魚苗耗氧率最高 (The highest rate of oxygen consumption)，表示較適應此溫度範圍。另由圖 3 可看出，在 30‰ 鹽度有最低的致死溶氧量 (0.3 mg/l)，魚苗耗氧量最高，且忍受時間也最長。而生活在鹽度 15‰ 的魚苗，耗氧率最低，但在較高溶氧量時即死亡，亦即其致死溶氧量最高 (0.7 mg/l)。很明顯地，魚苗在正常海水 (34‰) 下，耗氧率高，同樣也能忍受較低的溶氧量 (0.5 mg/l)。很明顯地，濱龍占魚苗在不同鹽度，有不同的耗氧率及致死溶氧量，而 30‰ 鹽度對濱龍占魚苗而言是較佳的生存溫度。

魚類的代謝速率，通常可以呼吸速率或耗氧速率來表示⁽¹²⁾⁽¹³⁾，又由於呼吸作用係構成動物體能量來源的大部份，因此，耗氧量可做為水產生物在環境中對能量的利用及其生理狀況的良好指標⁽¹⁴⁾。

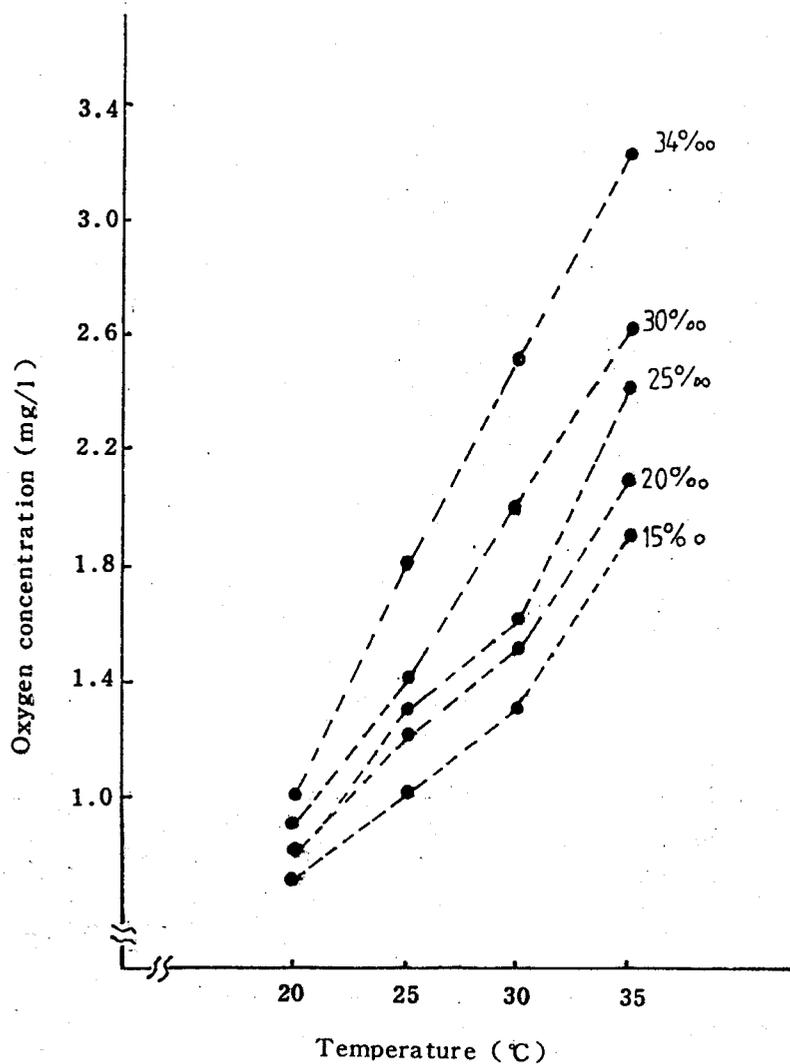


圖1 不同溫度、不同鹽度，濱龍占活存所需最低溶氧量

Fig. 1 The lowest oxygen level of the different salinities at various temperatures for the survivals of *Lethrius nebulosus* (Fish size : 350 - 450 mm)

綜合以上試驗結果得知：濱龍占苗適存溫度範圍在 20°C 至 35°C 間，鹽度為 10‰ 至 34‰，其中又以 30‰ 為最適鹽度。在耗氧量方面，有學者就 *Siganus canaliculatus* 做這方面試驗，結果各異。有的認為此魚能忍受 2 ppm 以下的溶氧量⁽⁴⁾，有的研究報告則認為 1 - 2 ppm 的溶氧量對此魚而言感受性強 (Sensitive)，而另有結果指出 Siganid 在溫度 22°C 時能忍受 1.51 ppm 的溶氧量⁽⁶⁾。

在本試驗中，濱龍占苗在 35°C，35‰ 時活存最低溶氧量為 3.2 mg/l，而 20°C、15‰ 則能忍受 0.7 mg/l 的溶氧量。在 30‰ 鹽度下，濱龍占苗耗氧率高，忍受時間也最長，有最低的致死溶氧量 (0.3 mg/l)，乃較佳的生存鹽度，此可當做未來養殖之參考。

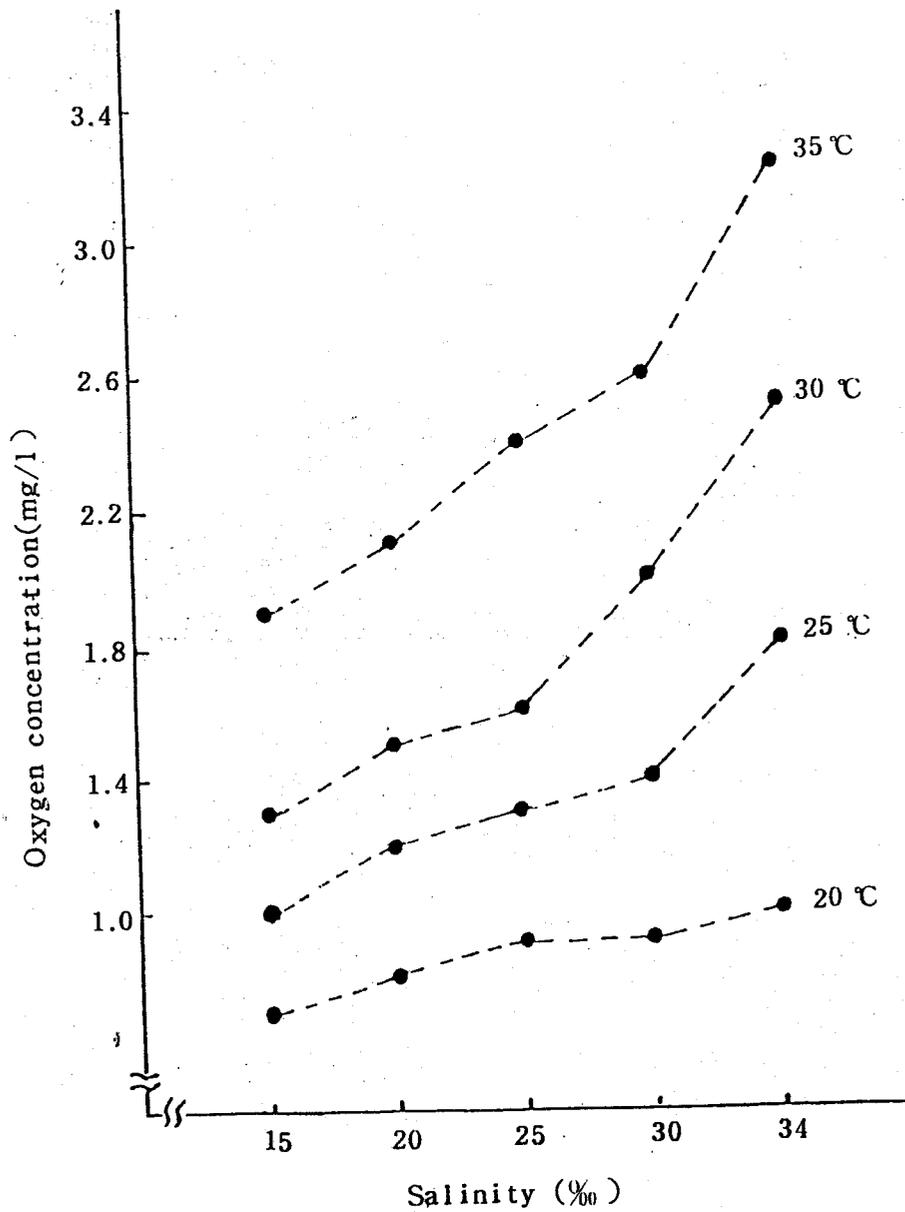


圖 2 不同鹽度、不同溫度，濱龍占所需最低溶氧量
 Fig. 2 The lowest oxygen level of the different temperatures
 at various salinities for the survivals of *Lethrius nebulosus*
 (Fish size : 350 - 450 mm)

摘 要

本試驗乃在探討濱龍占在不同溫度、鹽度下，活存情形及其與水中溶氧量多寡之間的關係，藉以明瞭濱龍占生長環境，以做為日後種苗培育及養殖管理之參考。所得初步結果如下：

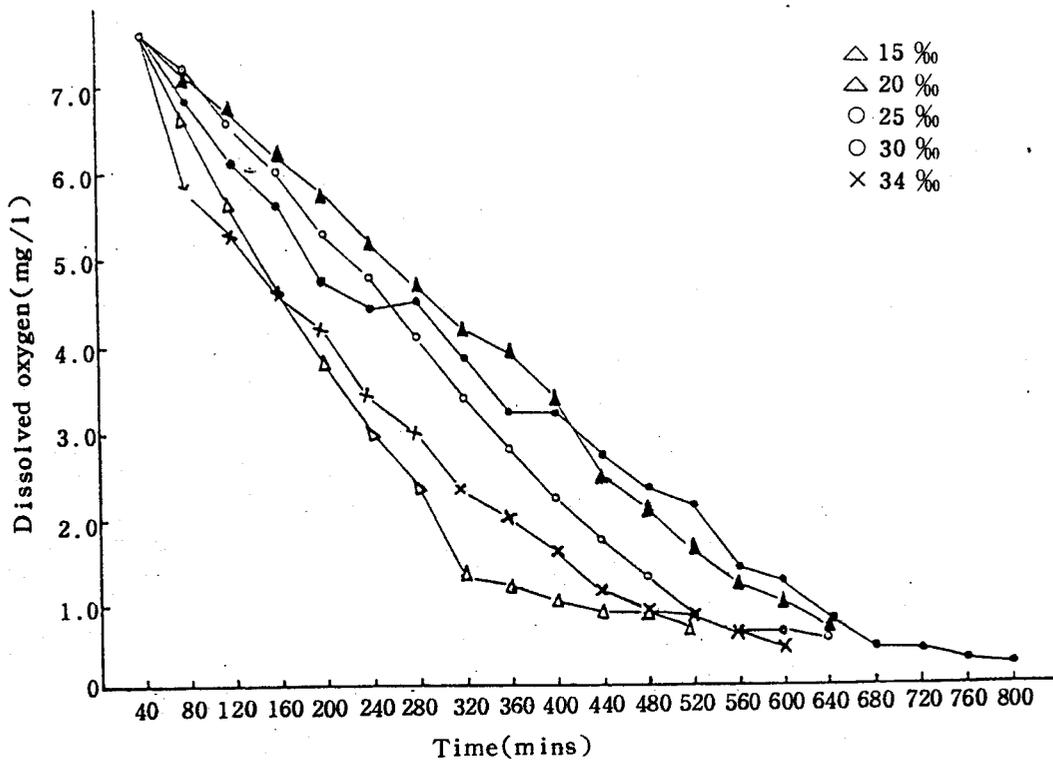


圖 3 不同鹽度下，濱龍占耗氧情形

Fig. 3 Plot of oxygen utilization with respect to different salinities. (Fish size : 350 - 450 mm. Temperature : 22°C)

- 一濱龍占魚苗不能適應 10% 以下的鹽度，而適存溫度為 15% 至 34%。
- 二培育濱龍占魚苗應在 20°C 至 35°C 間較佳，溫度 15°C 以下，不適於生長。
- 三溫度 30°C 至 35°C，鹽度 30% 至 34% 範圍，濱龍占魚苗耗氧率最高，顯係較適應此環境。
- 四在鹽度 30%，濱龍占魚苗有最低的致死溶氧量 (0.3 mg/l)，耗氧率高，忍受時間最長，是較佳的生存鹽度。

謝 辭

本試驗承蒙所長李燦然博士之鼓勵及文化大學實習生簡良如之幫忙，本系同仁盧民益先生幫忙繪圖，另澎湖分所提供魚苗，在此一併致謝。

參考文獻

1. 沈世傑 (1984). 台灣近海魚類圖鑑, 67.
2. 黃丁士、顏枝麟 (1985). 濱龍占胚胎發育及初期仔魚的形態變化。台灣省水產試驗所試驗報告, 38, 147 - 155.
3. 劉振鄉 (1978). 黑鯛生態調查及試驗。中國水產, 311, 3 - 6.
4. 劉振鄉 (1978). 烏鯨稚魚養殖初步試驗。中國水產, 306, 19 - 21.
5. 陳弘成 (1982). 黑鯛的池塘養殖 (未發表)。

6. W. Y. Tseng & K. L. Chan (1983). The Tolerance of the Rabbitfish *Siganus canaliculatus*, Jour. Marine Science, **28**, 17 - 22.
7. 東侖 (1966). 琵琶湖産主要貝類の呼吸について (補遺)。日本會誌, **32**, 406 - 409.
8. 山口正男 (1978). ワイ養殖の基礎と實際。恒景社厚生閣, 286 - 300.
9. Holliday, F. G. T. (1969). The effects of salinity on the eggs and larvae of teleost. In Roar, W. S. and D. J. Randa. 1969 Fish Physiology, **6**, Academic Press, New York.
10. Lavina, E. M. and A. C. Alcala (1973). Ecological studies on Philippines siganid fishes in South Negros. Philippines. Marine Science Special Symposium 7th - 14th December, 1973.
11. *Stress and Fish*, edited by A. D. Pickering Academic Press, New York.
12. Crawford, R. E. (1987). Different oxygen consumption rates by the longhorn sculpin *Myoxocephalus octodecimsponsus* in an apparatus designed for shipboard use. *Mar. Biol.*, **44**, 379 - 381.
13. Prosser, C. L. & F. A. Brown (1961). Comparative Animal Physiology. Philadelphia & London: W. B. Saunders. 688p.
14. Gaudy, R. & L. Sloane (1981). Effect of salinity on oxygen consumption in post-larvae of the penaeid shrimps *Penaeus monodon* and *P. stylirostris* without and with acclimation. *Mar. Biol.* **65**, 297 - 301.
15. Sharp, J. W. et. al. (1978). Effect of keithane and temperature on the respiration of *Crangon franciscorum*. *Comp. Biochem. Physiol.*, **59C**: 75 - 79.