

珠江口崖门鲈鱼年龄和生长的研究

肖学铮 刘少明

(中国水产科学研究院珠江水产研究所)

摘 要

本文依据1983年6月至1986年1月对290尾鲈鱼年龄和生长的调查资料,阐明鲈鱼鳞片年轮特征并计算出鲈鱼体长与鳞长、体长与体重的关系式。研究表明:3龄以前属幼鱼阶段,体长和体重的相对增长率较大,生长指标较高,3龄以后进入成鱼生长阶段。其生长适合 von Bertalanffy 生长方程,体重生长曲线的拐点位于3.05龄。因此以3龄、体重3.5公斤左右的鲈鱼作为商品鱼加以捕捞,经济效益最高。

关键词 鲈鱼, 年龄, 生长, 珠江口。

鲈 *Lateolabrax japonicus* (Cuvier et Valenciennes) 为广温性浅海近岸凶猛鱼类,喜栖息于河口咸淡水区域,亦能生活在淡水。关于鲈鱼的生态研究国内外曾作过报道^[1-3]。本文主要对鲈鱼的年龄生长资料做了比较细致的鉴定分析,阐明了年龄特征,年轮形成时期,生长发育阶段和生长参数,为制定珠江口鲈鱼的合理捕捞规格提供依据,同时也为鲈鱼的人工养殖提供生物学资料。

一、材料和方法

本文所用样本采自珠江口崖门出水道底拖网和大拉网渔获物。1983年6月至1986年1月共收集鲈鱼幼鱼和成鱼计290尾。生物学测定后,以鳞片年轮作为鉴定年龄的依据,鳞片取自第1背鳍前部下方侧线上方的区域,经淡氨水和清水洗净,脱水后夹入载玻片,使用“上海23J”投影仪放大20倍阅读。鳞长和轮径分别从鳞片中心测量至鳞片前区左角和年轮前区左角。

二、结果与讨论

1. 年轮特征

鲈鱼鳞片年轮特征属环片疏密型(图1)。同一生长年带之中,环片走向平行,开始排列较为疏松,尔后逐渐过渡到致密。新的生长年带,环片又开始疏松的排列。鳞片这种环片疏密结构,在前区更为明显。由于不同生长年带环片发育快慢的不一致性,在年轮处往往伴随出现环片的断裂和凌乱,也有偶见环片的切割。

本文于1988年7月16日收到。

鲈鱼鳞片中心，未观察到幼轮，这可能与幼鱼生活水域环境较为稳定及食性转换不明显有关。

2. 年轮形成时期

应用鳞片边缘增长率 $\alpha = \frac{R - R_n}{R_n - R_{n-1}} \times 10$ ，计算各年龄组 α 平均值的变化。鲈鱼新年轮刚形成时， α 值较小，当 α 平均值显著增大，则表明新年轮即将出现（周期为 1 年）。由表 1 可知，鲈鱼 α 平均值在 2、3 月份最低，尔后逐渐增大，至冬季达到最大值。 α 值 1 年中只有一次低值峰为年轮形成期。鲈鱼的产卵季节在晚冬或早春，与年轮形成时期接近。

3. 生长特征

用点图分析，鲈鱼的体长和鳞长存在着直线相关，可用方程 $y = ax + b$ 表示。由图 2 可知，体长 L 与鳞长 R 的关系式为：

表 1 鲈鱼鳞片边缘增长率 α 的月变化

Table 1 Monthly changes of relative rate of marginal increment on the scale α ($\alpha = \frac{R - R_n}{R_n - R_{n-1}} \times 10$) of *L. japonicus*

年龄组	各 月 份 α 平 均 值							
	1月	2月	3月	6月	8月	9月	10月	11月
I 龄组	4.86	1.78	2.10	3.63	3.90	2.53	6.32	4.48
I 龄组		1.32		6.48	5.02			4.33

$L = 104.1991R - 3.6554$ ，其相关系数为 0.9836，表明两者相关极为显著。

经点图分析，鲈鱼体长与体重呈幂函数关系，可以用 $W = aL^b$ 表示， W 为体重（克）， L 为体长（毫米）。式中幂指数约等于 3，表明鲈鱼属于均匀生长类型，即体型和鱼体比正比较恒定。

从表 2 可以看出，崖门鲈鱼 1—3 龄生长旺盛，体长和体重相对增长率均较大，生长指标也较高，特别是 1 龄鱼的生长迅速。3 龄以后，鲈鱼进入成熟阶段，其体长和体重的增长速度均变慢，此时所摄食的饵料，大部分用于性腺发育和脂肪积累，以备生殖活动的需要。

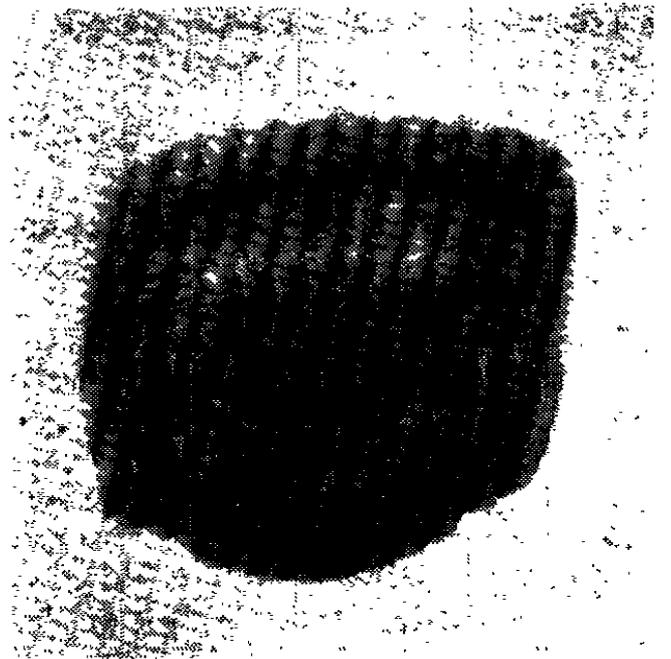


图 1 鲈鱼的鳞片

示鳞片上环片的疏密排列。

Fig.1 The scale of *L. japonicus*. The rank of dense and sparse of the rings on the scale

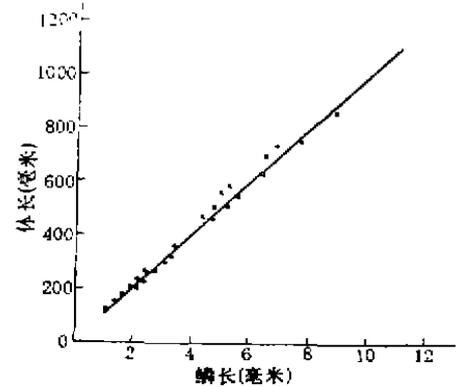


图 2 鲈鱼体长和鳞长的相关曲线

Fig.2 Regression curve for radius of scale and body length of *L. japonicus*

表 2 崖门鲈鱼体长体重相对增长率及生长指标
Table 2 Relative growth rate and growth index of body length and body weight of *L. japonicus* in Yamen Outfall

年龄	体长 (mm)	体长相对增长率 (%)	生长指标	体重	体重相对增长率 (%)
1	330	51.21	136.47	609	219.44
2	499	26.25	112.97	1939	88.34
3	625	12.80	76.26	3649	40.28
4	705	14.76	96.91	5119	47.21
5	809			7537	

根据鲈鱼各龄的理论体重绘制的体重生长曲线 (图3), 是一条不对称的S型曲线, 其拐点位于 3.05年、0.296W_∞处; 体重生长由迅速经拐点转变为缓慢。体长生长曲线 (图4) 不具拐点, 开始上升快、尔后逐渐变慢并趋向渐近体长值。

将鲈鱼体重生长方程 $W = f(t)$ 对 t 求一阶导数, 得 dW/dt 为体重对年龄 t 的变化率, 即体重生长速度, 再将 $W = f(t)$ 对 t 求二阶导数, 得 d^2W/dt^2 为体重生长加速度 (结果列于表3)。

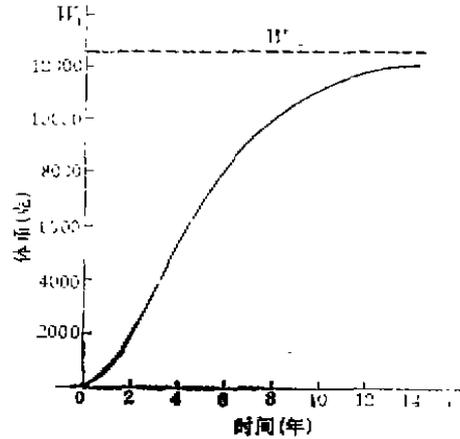


图 3 鲈鱼体重生长曲线
Fig. 3 The growth curves of body weight of *L. japonicus*

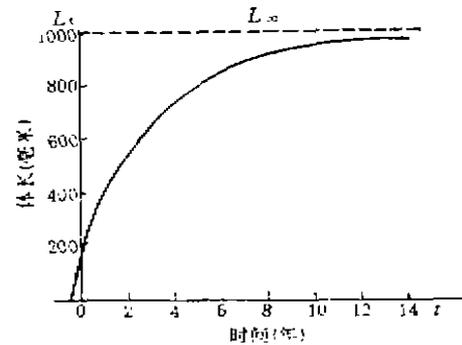


图 4 鲈鱼体长生长曲线
Fig. 4 The growth curves of body length of *L. japonicus*

表 3 崖门鲈鱼的生长速度和加速度对年龄t的函数关系

Table 3 The functional relationship between growth speed and age of *L. japonicus* in Yamen Outfall

年龄 t	0.5	1	2	3	3.05	4	5	6	8	10	12
dW/dt	681.6	1006.6	1589.6	1766.7	1766.7	167.10	1446.1	1085.1	724.5	413.9	222.9
d^2W/dt^2	880.2	743.9	385.7	13.88	0	-180.1	-254.4	-257.7	-193.5	-120.1	-69.0
dL/dt	227.6	194.4	147.9	103.6	101.9	76.7	55.4	40.3	21.6	11.5	6.1

结果表明3.05龄以前是体重生长速度的递增阶段, 但递增速度逐渐减慢, 生长加速度下降; 3.05龄以后, 其生长速度下降, 生长加速度为负值, 是体重生长速度的递减阶段。这是崖门鲈鱼性成熟前后体重生长速度的区别。

生长特性是物种的属性, 不同的鱼类具有不同的生长规律和特点, 而同一种类的鱼类, 其生活环境条件不同时, 生长也有很大的差异, 对比珠江口崖门和日本松岛湾、我国长江口鲈鱼的生长资料, 可以看出珠江口崖门鲈鱼的生长要快得多 (表4)。

表 4 不同水域鲈鱼生长比较
Table 4 Comparison of growth of *L. japonicus* in various waters

各龄体长(mm)					
水 域	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5
松岛湾(日本)	203	298	375	438	495
长 江 口	293	422	536	617	
珠江口崖门	330	499	615	705	809

表 5 崖门鲈鱼体长和体重的理论值和逆算值
Table 5 The theory values and regressive values of body length and body weight of *L. japonicus* in Yamen Outfall

年 龄	1	2	3	4	5
理论体长(mm)	354	522	642	731	797
逆算体长(mm)	330	499	625	705	809
理论体重(g)	611	1945	3652	5387	6951
逆算体重(g)	612	1947	3654	5379	6927

表 6 几种海洋和近海鱼类生长参数的比较
Table 6 Comparison of the growth parameters of different species in six marine and estuarine fishes

鱼 类	海 区	L_{∞} (mm)	W_{∞} (g)	K^*	t_0^* (year)	t_z^* (year)	性成熟 年 龄 (year)
鲷	珠江口	580	3886	0.29	0.32	4.05	3
鲷	厦门杏 林湾	685	4864	0.32	-1.17	2.28	3
黑鲷	台湾海 峡南部	630	4023	0.21	-0.02	5.25	—
兰点马鲛	黄渤海	700	2669	0.51	-0.53	1.52	1-2
小黄鱼	辽东湾	272	360	0.45	-0.53	1.91	2
鲈	珠江口 崖门	972	12636	0.31	-0.44	3.05	3

* K ——生长速率 t_0 ——理论生长起点
 t_z ——体重生长拐点

研究鱼类的生长时，通常采用 von Bertalanffy 生长方程来描述

$$L_t = L_{\infty}(1 - e^{-K(t-t_0)}),$$

$$W_t = W_{\infty}(1 - e^{-K(t-t_0)})^3$$

式中， L_t 、 W_t 分别为年龄 t 时的理论体长和体重。其生长参数 W_{∞} 、 L_{∞} 、 K 和 t_0 主要由 W_t 、 L_t 的实测值或逆算值进行推算。依鲈鱼生长参数代入生长方程（表 5），各龄组的理论体长和体重与算逆平均体长和体重值基本接近，说明生长方程能表达崖门鲈鱼的生长规律。

生长参数是种的属性的反映，由参数值的大小可以看出鱼类生长特性的差异，从表

6 我国沿海的几种鱼类的生长参数值看来，珠江口鲈鱼的 L_{∞} 、 W_{∞} 均最大。

以上研究表明：肉质鲜美的鲈鱼具有快速生长和个体硕大的优点，更值得人工养殖方面的重视和利用。珠江口崖门鲈鱼的渔获物，目前以刺钩作业为主，其平均体重为 1.24 公斤（新会县 1985 年渔捞日誌，统计鲈鱼 1611 尾共重 1996 公斤）。显然捕捞的多数为 1+ 龄鱼。为了提高鲈鱼的商品价值和充分利用其快速生长阶段，故建议捕捞个体应以 3 龄性成熟、体长 600 毫米、体重 3.5 公斤以上，在此阶段捕捞，经济价值较高，也有利于提高群体产量。

参 考 文 献

- [1] 汤弘青、庄训律、刘嘉刚，1980，七星鲈之成熟度调查与种鱼培养。（台湾省）中国水产第三二六期。5-6。
- [2] 畑中正吉、関野清成，1962，フズキの生態学的研究——Ⅰフズキの成長。日本水产学会誌。28(9):857-861。
- [3] Hayashi Isao, 1972, On the ovarian maturation of the Japanese sea bass, *Lateolabrax japonicus*, Japan J. Ichthyol. 19(4):243-254.

AGE AND GROWTH OF THE JAPANESE SEE BASS (*LATEOLABRAX JAPONICUS*) IN YAMEN OUTFALL OF PEARL RIVER ESTUARY

Xiao Xuezheng Liu Shaoming

(*Pearl River Fisheries Institute, Chinese Academy of Fisheries Sciences*)

The 290 specimens of young and adult Japanese sea bass (*Lateolabrax japonicus*) were collected from Yamn Outfal of Pearl River Estuary, during the period from June 1983 to January 1986. Scales used to determine the the age and growth rates of the fish are taken from the middle part between the dorsal spines and the lateral line. The annual ring is characterized by the rank of dense and sparse of the rings on the scale. New annual ring began to appear mostly during February-March. The Japanese sea bass matures at 3 years old and the growth rates decreased after the adult stages. The body length L (mm) as function of the scale radius R (mm) is expressed as $L = 104.1999R - 3.6554$ and the length L (mm) - weight W (g) relationship is $W = 5.0765 \times 10^{-6} L^{2.8101}$. Growth of the Japanese see bass fits in von Bertalanffy equationship well. The growth parameters are: $L_{\infty} = 972.32\text{mm}$, $W_{\infty} = 12635.66\text{g}$, $K = 0.3146$, $t_0 = -0.4401$ and the turning point of growth curve in weight $t_1 = 3.05$ years. Due to the fact that the growth rate in weight increases with the increasing ages until 3 years old, the minimum catchable age and size of this fish may be suggested to be 3 years old with 600mm in length and 3.5kg in weight.

Key words: *Lateolabrax japonicus*, age, growth, pearl river.