

长江口花鲈的生长和食性

孙帼英 朱云云 陈建国 周忠良

(华东师范大学生物学系, 上海 200062)

提 要 花鲈为沿海及河口的经济鱼类,亦可溯河生活于淡水。在长江口水域,花鲈属中型鱼类,其体长和体重的相关关系式为: $W=0.0605L^{2.6346}$ ($r=0.9878$),生长方程为: $L_t=100.9957[1-e^{-0.1768(t+0.7633)}]$, $W_t=11542.26[1-e^{-0.1768(t+0.7633)}]^{2.6346}$,体重生长拐点 $t_r=4.7$ 龄,拐点处体重为3281.4克。早期幼鱼以浮游动物为食,以后转变为主要以虾其次以鱼为食,成鱼则主要以鱼其次以虾为食。在长江口水域,鱼虾等饵料资源丰富,为花鲈极好的肥育场所。在该水域,花鲈的资源量应引起重视。文中,最后对其资源的保护和发展作了探讨。

关键词 花鲈,生长,食性,长江口

花鲈 *Lateolabrax japonicus* (Cuvier et Valenciennes) 分布于中国、日本和朝鲜。为我国沿海及河口的中型经济鱼类,亦可溯河生活于淡水河流中。花鲈肉质好、味鲜,系深受人们喜爱的上等食用鱼。日本以及我国对黄渤海花鲈的年龄和生长曾有过报导[畑中与関野,1962;毕庶万等,1983;冯昭信等,1985、1986],为探讨长江口花鲈资源的发展,从1986年至1991年,我们对该水域花鲈生长和食性等生物学问题作了研究,为开发和利用其资源提供基础资料。

一、材 料 和 方 法

研究用标本采自长江口横沙岛和佘山附近水域,1986-1987年按月采集,有些材料在以后的年份中作数次补充采集。在野外进行常规生物学测定。

二、结 果

(一)年龄与生长

1. 年轮特征

以第一背鳍基部前方的鳞片作为鉴定年龄的主要依据。花鲈鳞片的环片呈疏密排列,前区疏密交界处的环片常断裂或重叠,形成环片间间隙较宽的透明带,侧区有较明显的切割现象,透明带常延至切割处。鉴定年龄时,多以侧区切割和前区透明带相结合而确定。在高龄鱼,由于年轮间距小,环片排列紧密,有时透明带颇不明显。此时,主要根据侧区少数环片的切割确定(图1)。

有些个体,在第一个年轮的稀疏环片中,杂有宽度不等的密纹,但侧区无切割,我们认为其属幼轮。

2. 年轮形成的时间

在每年11月,已有极少数个体开始出现新轮,12月则多为刚形成的年轮或正在形成年轮,至翌年2月,全部形成新轮,因此,花鲈年轮形成的时间为11月至翌年2月,主要集中在12月至翌年1月。

3. 生长

据230尾标本各龄组的实测平均体长体重配合回归曲线,求得花鲈体长体重关系式为: $W=0.0605L^{2.6346}$ ($r=0.9878$)。幂函数指数与3接近,基本上属等速生长类型。图2为相关曲线。

将求得的有关参数代入 von Bertalanffy 生长方程,求出:

$$L_t = 100.9957[1 - e^{-0.1768(t+0.7633)}];$$

$$W_t = 11542.26[1 - e^{-0.1768(t+0.7633)}]^{2.6346}.$$

按体长和体重生长方程求得的理论值表明,各龄组平均体长和体重的理论值,接近于相应年龄的实测值(表1)。表明花鲈的生长规律能用 von Bertalanffy 生长方程表示。

体长和体重生长曲线表明,体长生长开始时上升较快,随着年龄的增大,生长略为减慢。体重生长略呈不规则S形,拐点年龄为4.7龄,体重为3281.4克(图3)。

表1 花鲈体长、体重的计算值和实测值

Table 1 Calculation value and determination value of the body length and body weight of *L. japonicus*

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
实测体长	27.97	42.63	51.50	58.00	63.56	68.67	71.85	76.64	82.00	85.00
理论体长	27.05	39.03	49.07	57.49	64.54	70.45	75.40	79.54	83.02	85.93
实测体重	308.6	1190.0	2008.0	2690.0	3268.0	4016.0	4438.0	5391.0	6352.0	7179.0
理论体重	358.87	943.04	1723.70	2615.32	3547.24	4467.98	5343.42	6153.22	6887.19	7542.20

体长和体重生长曲线只反映生长过程的总和,采用生长速度和生长加速度探讨各龄的变化情况:

$$dL/dt = 17.8560e^{-0.1768(t+0.7633)}$$

$$dw/dt = 5376.3533e^{-0.1768(t+0.7633)}[1 - e^{-0.1768(t+0.7633)}]^{1.6346}$$

$$d^2L/dt^2 = -3.1569e^{-0.1768(t+0.7633)}$$

$$d^2w/dt^2 = 950.5393e^{-0.1768(t+0.7633)}[1 - e^{-0.1768(t+0.7633)}]^{0.6346} \cdot [2.6346e^{-0.1768(t+0.7633)} - 1]$$

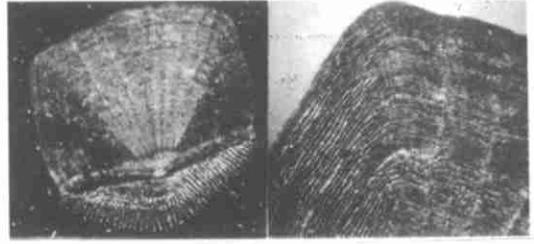


图1 花鲈的鳞片,示四龄(第一个年轮侧区切割明显,第四个年轮刚出现)

Fig. 1 A scale of *Lateolabrax japonicus*, showing 4 years (the obvious cutting in lateral field of first annual ring, the fourth annual ring just appeared)

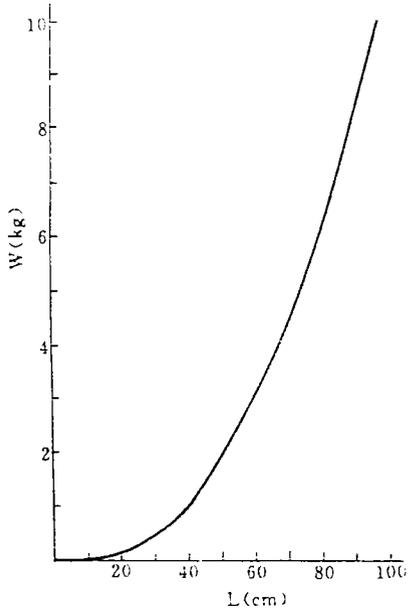


图2 体长和体重关系曲线

Fig. 2 Correlation curve between the body length and body weight

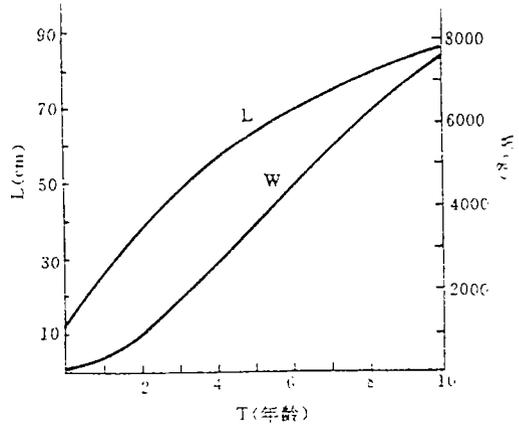


图3 体长和体重生长曲线

Fig. 3 Growth curve of the body length and body weight

根据计算,作出相应曲线(图4,5,6)。在低龄时,体长生长速度稍快,随着年龄的增大,生长

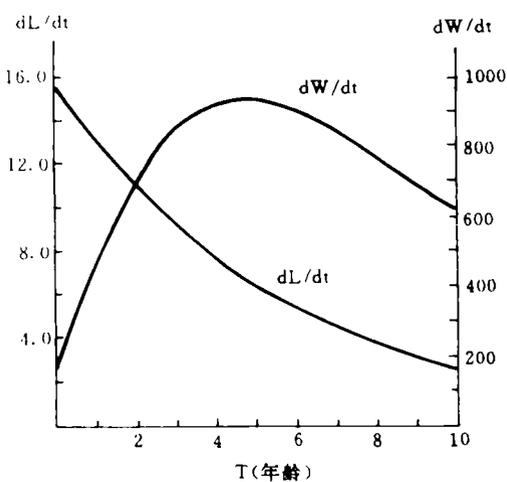


图4 体长和体重生长速度曲线

Fig. 4 Growth rate of the body length and body weight

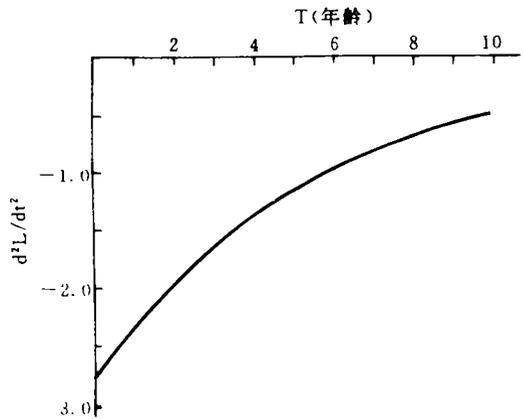


图5 体长生长加速度曲线

Fig. 5 Growth acceleration of the body length

速度稍缓,生长加速度随年龄增长呈减速上升。在4.7龄以前,体重生长速度上升,而体重生长加速度却在1龄时下降,因而4.7龄以前是花鲈的体重生长速度的递增阶段,但其递增的速度却在1龄时下降。在4.7龄时,体重生长达最大值,体重加速度为零,即4.7龄时为花鲈生长的最大值阶段。4.7龄以后,体重生长速度下降,而生长加速度变为负值,即进入体重生长速度的递减阶段,但在高龄鱼,生长速度的递减速度下降缓慢,体重加速度平缓。

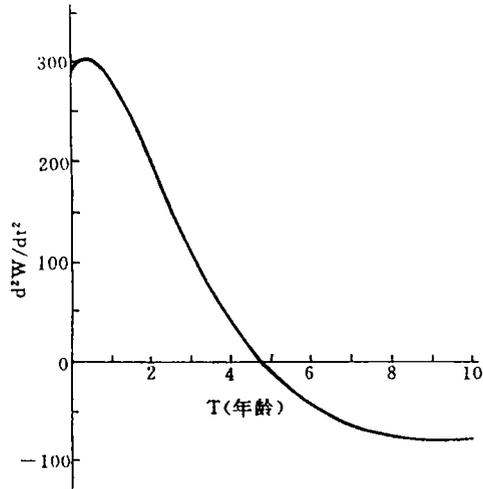


图6 体重生长加速度曲线

Fig. 6 Growth acceleration of the body weight

(二)食 性

在长江口水域,花鲈的食物种类有鲢鱼、蛇鮈、梭鱼、鲮鱼、鰕虎鱼、舌鳎、脊尾白虾、日本沼虾和小蟹等,在食物中,鱼的出现率和容积率均最大,其次为虾,小蟹占的比例则很小(表2)。

为探讨花鲈的食性变化,我们分析了当年鱼的饵料成份。在3-4月,体长1.7-2.2厘米的幼鱼以挠足类和枝角类为食,在6月,体长5.3-9.5厘米幼鱼,各种食物的出现率从大到小依次为等足类、虾、枝角类和挠足类、涟虫、鱼、蟹,而容积率则依次为虾、鱼和等足类等无脊椎动物,个别个体食物中有水母、鱼卵和箭虫等,由于枝角类和挠足类数量少,未能计算容积率。在7-11月,体长为12-26.5厘米的当年鱼,食物中虾的出现率和容积率均增大,而且虾的种类从以小型的毛虾和糠虾为主转变为以个体稍大的脊尾白虾和安氏白虾为主,小鱼的种类亦增多(表2)。因此,早期的幼鱼以浮游动物为食,食性转变后,则主要以小虾、小鱼和等足类为食。而成鱼全年的食谱中,鱼的比例大为增加,成为主要以鱼,其次为虾的肉食性鱼类(表2)。

花鲈的摄食强度以胃饱满度表示(表3)。从表中可以看出,在全年的不同月份,胃饱满度等级差异较明显,但周年的平均摄食等级差异不大,变动在1.7-2.2级之间。全年的平均空胃率约为25%。在长江口难以得到处于繁殖时期的标本,此项数据只能暂缺。在浙江沿海得到的标本,产卵个体胃内充满食物,据之推断,该鱼在产卵期间亦不停止摄食。

三、讨 论

(一)长江口水域是花鲈极好的肥育场所

有学者认为,在自然海区,花鲈一般得不到充分的食物,鱼体未达充分的生长[畑中与関野,1962.].在长江口水域,花鲈的生长显然大于日本松岛湾、仙台湾[畑中与関野,1962.],与

表2 花鲈的胃含物分析

Table 2 Analysis of stomach contents of *L. japonicus*

食物种类	当年鱼				成 鱼			
	6月		7月-11月		1月-6月		7-11月	
	出现率 (%)	平均容积率 (%)						
挠足类、枝角类	58.8							
毛虾、糠虾	52.9	31.7						
日本沼虾	11.8	10.5	2.8	2.0	7.7	2.3		
脊尾白虾			60.5	44.8	34.0	19.4	35.7	11.1
安氏白虾			8.9	9.3				
等足类	70.6	18.1						
涟虫类	52.9	5.3						
小蟹	5.3	0.5	20.1	11.1	7.7	4.3	23.3	8.1
鲚鱼	35.3	32.1	8.8	5.1	61.5	47.5	11.3	8.6
梭鱼、鲱鱼			18.7	19.4	15.4	9.4	42.5	35.1
蛇鲞							26.4	14.0
鳊虎鱼					19.2	17.1		
舌鳎			5.8	5.1			30.9	17.7
其他小鱼			5.6	3.2			20.8	5.4

表3 花鲈的胃饱满度

Table 3 Plumpness of stomach of *L. japonicus*

月份	鱼尾数	摄食等级 (%)					平均
		0	1	2	3	4	
1	9	11.1	44.4	11.1	22.2	11.1	1.8
3-4	32	26.4	20.5	14.7	20.5	14.7	1.7
6-7	31	35.7	21.4	14.3	43.0	7.1	2.1
9-10	24	19.4	24.2	27.8	18.7	9.9	1.8

渤海和黄海北部的生长资料较为接近,亦较之为好[冯昭信等,1985]。花鲈的食物系个体较小的鱼虾,而在该水域,小鱼虾生物量丰富,与黄渤海资料相比较,长江口花鲈的平均胃饱满度高,而空胃率低(陈介康,1981)。因而,在这个饵料丰富的水域,花鲈能得到充分的生长。

(二)渔业状况

长江口从浏河至佘山水域,均有渔民捕捞花鲈,渔具有滚钩、钓钩和沿海插网。佘山、铜沙和九段沙一带使用滚钩,浏河和崇明一带用钓钩,滚、钓钩的渔获物个体大,而进入沿岸插网的

(1) 陈介康,1981.渤海真鲈的生态学研究.辽宁动物学会会刊,2(1):51.

多为低龄鱼,个体小。在长江口水域,没有花鲈渔产量的统计,难以全面反映其渔业状况,为了解其资源概貌,我们在1987年,逐月对横沙岛12条滚、钓船的渔获物作了统计:3-7月的产量分别为2872公斤、36870公斤、17475公斤、22305公斤和16350公斤;8-11月各分别为3750公斤,全年总产量约为110吨。此外,还有许多难以统计的产量,如浏河和崇明非专业从事花鲈生产的产量;铜沙、九段沙浅滩和横沙、崇明等滩涂众多插网的产量;以及外地船只到上述水域捕捞的产量。据王幼槐等[1984]的资料,1982年长江口的渔获量为3900吨,其中除凤鲚、刀鲚和前颌间银鱼外的其它杂鱼为2100吨。我们将上述12条船的产量与1982年的杂鱼产量相比较,花鲈为杂鱼的5.3%,而1982年刀鲚为同年杂鱼的7.5%,刀鲚系主要经济鱼类,一直为人们所重视,而花鲈的产量虽然只比刀鲚少2%(实际应小于这一比例,因还有未统计的产量),可是花鲈在渔获物的统计上却没有独立的位置。因而,我们要为此呼吁,渔业部门应重视花鲈资源。

(三)几点建议

近数年来,长江口花鲈的资源逐年减少,在该水域几乎已捕不到鱼苗。长江口是花鲈的肥育场所,成熟的亲鱼要到邻近海域产卵[孙幅英等,1994],因而长江口和邻近海域的资源应互有因果关系。据我们了解,自1988年以来,浙江沿海成熟花鲈的捕获量逐年减少,致使从事花鲈生产的渔民纷纷改换其他网具作业。资源减少的原因是多方面的,因而保护和增殖也是一个复杂的问题。现就我们研究中遇到的情况,谈一些看法:①在长江口水域,花鲈的生长拐点为4.7龄,因而该水域众多的插网及其他网具捕捞低龄鱼,对资源是有害的。②我们认为,保护花鲈的仔、稚、幼鱼,可能是保护花鲈资源的一个重要方面。花鲈在冬季繁殖[孙幅英,1994],捕鳗苗时期,正值该鱼仔、稚和幼鱼的生长阶段,浙江沿海和长江口水域有众多的捕鳗苗者,细密的捕鳗苗网具林立,于花鲈的繁殖和肥育水域,这些网具对他们会有较大的伤害,特别是沿海对仔、稚鱼可能损伤更大。③由于长江口是花鲈的肥育场所,在花鲈的繁殖生物学方面,我们已提出了鱼种放流的想法[孙幅英等,1994]。此外,上海市已有池塘混养、工厂化流水饲养,当年鱼体重达250克多甚至近500克的饲养经验。浙江沿海网箱养殖,鱼苗经16个月饲养,有平均体重达547克的报导[李宏宇等,1989],因而如何开展各种方式的养殖,以满足人们经济生活日益增长的需要,将是非常迫切的。

国家自然科学基金资助项目。

参 考 文 献

- [1] 王幼槐等,1984.上海市长江口区渔业资源及其利用.水产学报,8(2):147-159.
- [2] 孙幅英等,1994.长江口及浙江沿海花鲈的繁殖生物学.水产学报,18(1):18-23.
- [3] 华元渝,1981.鱼类重量与长度相关公式($W=aL^b$)的生物学意义及其运用.鱼类学论文集(第一辑),125-132.科学出版社(京).
- [4] 李宏宇等,1989.鲈鱼在海水网箱中的养殖试验报告.水产科技情报,(6):176-177.
- [5] 冯昭信等,1985.渤海和黄海北部鲈鱼的生长.水产科学,4(3):10-15.
- [6] ——,1986.渤海和黄海北部鲈鱼的年龄和群体年龄组成的初步分析.水产科学,5(2):18-21.
- [7] 毕庶万等,1983.黄、渤海鲈鱼渔业生物学初步调查.动物学杂志,(3):39-42.
- [8] 畑中正吉·冈野清成,1962a.スズキの生態学的研究— I.スズキの食生活.日本水産学会誌,28(9):851-856.
- [9] ——,1962b.スズキの生態学的研究— II.スズキの成長.日本水産学会誌,28(9):857-861.

GROWTH AND FEEDING HABITS OF JAPANESE SEA-BASS, *LATEOLABRAX JAPONICUS*, IN THE ESTUARY OF YANGTZE RIVER

Sun Guoying, Zhu Yunyun, Chen Jianguo and Zhou Zhongliang

(East China Normal University, Shanghai 200062)

ABSTRACT In this paper a research was made on the age, growth and feeding habits of Japanese sea-bass, *Lateolabrax japonicus* (Cuvier et Valenciennes). Samples were collected monthly from the estuary of Yangtze River in 1986 and 1987. The scales were applied to determine the age of fish. The relationship between its body weight, W (kg) and body length, L (cm) can be expressed by the formula: $W = 0.0605L^{2.6346}$ ($r = 0.9878$). The relationship between its age, T and length, L can be expressed by the equation: $L_t = 100.9957[1 - e^{-0.1768(t+0.7633)}]$. The age, T and weight, W relationship can be denoted by the equation: $W_t = 11542.26[1 - e^{-0.1768(t+0.7633)}]^{2.6346}$. The growth inflection point is at $t_r = 4.7$, corresponding to $W = 3281.4$ gm. This fish is a predatory one and its feeding habits vary with age. At early young stage it feeds on zooplankton. As the time went on, its foods have relevantly changed and then the foods graduate into shrimps, fish and isopods. The adult feeds on fish and shrimps. Small fish and shrimps are abundant in estuary of Yangtze River and most foods of Japanese sea-bass are smaller fish and shrimps. This may be the reason as it grows up faster than that of other waters. Therefore protection and propagation of the fishery resources of Japanese sea-bass in estuary of Yangtze River are important.

KEYWORDS *Lateolabrax japonicus*, growth, feeding, estuary of Yangtze River