

文章编号: 1000- 0615(2001)02- 0116- 04

闽东海区中国对虾放流虾的生长特性

张澄茂

(福建省水产研究所资源研究室, 福建 厦门 361012)

摘要: 研究了闽东海区中国对虾放流虾的生长特性。结果表明, 同渤海的中国对虾一样, 放流虾也表现出雌雄生长差异。雄性虾体生长较快, 而雌性虾体可达到更大的个体; 在相同体长条件下, 放流虾体重比渤海野生虾大; 体重生长拐点在 102 日龄左右。据此, 笔者认为在 7 月中旬开始捕捞较为合理。

关键词: 中国对虾; 放流虾; 生长特性; 闽东海区

中图分类号: S932 文献标识码: A

Growth characteristics of releasing *Penaeus orientalis* in the Mindong waters

ZHANG Cheng-mao

(Department of Fishery Resources, Fujian Fisheries Research Institute, Xiamen 361012, China)

Abstract: The growth characteristics of releasing *Penaeus orientalis* in the Mindong waters was studied in this paper. The results show that releasing *P. orientalis* in the Mindong waters has difference in the growth between females and males, like it in the Bohai Sea. The males grew more quickly than the females, but the body size of females could grow larger than that of males. The body weight of the released shrimp was larger than the natural *P. orientalis* living in the Bohai Sea at same body length. The inflexion of the weight growth was about 102 days. Thus, it would be a proper date to start fishing in the mid-July that was suggested.

Key words: *Penaeus orientalis*; releasing shrimp; growth characteristics; Mindong waters

中国对虾主要分布于我国的渤海。它是一种个体大、生长快、肉味鲜美的一年生大型经济虾类。自 1986 年开始在福建东吾洋实施生产性移植放流以来, 已在闽东海区繁衍生息, 并形成一定数量的地方自然群体^[1]。对放流虾生长特性的研究, 旨在为今后进一步繁殖保护和合理开发利用闽东海区中国对虾资源提供科学依据。

1 材料与方 法

1990 年 5 月 25 日至 10 月 12 日, 先后在放流海区的东吾洋湾内、东冲口邻近海域(N26°20′ - 26°35′, E119°50′ - 120°20′) 随机取样 10 批, 共计 956 尾中国对虾样品。其中, 雌性虾体 449 尾、雄性虾体 507 尾。样品采自定置张网、三重流刺网和虾拖网等作业渔船。

收稿日期: 2000-04-30

资助项目: 国家“八五”攻关项目(85-14-02-02)

第一作者: 张澄茂(1955-), 男, 福建晋江县人, 副研究员, 主要从事海洋渔业资源及其生态研究。Tel: 0592-6016597, E-mail: fjscs@

public.xm.fj.cn

依雌雄虾体的体长、体重数据资料分别拟合相应的体长与体重关系。因移植虾在闽东海区产卵时间为 3-4 月, 放流种苗均来源于海捕亲虾培育而成, 室内亲虾产卵盛期为 4 月上、中旬, 所以笔者定 4 月 10 日为零日龄, 即 $t=0$ 。放流虾采用平均体长 10mm 以上的小规格仔虾种苗^[2]。5 月 25 日开始采集放流虾样品, 并按雌雄分别求出各批样品的平均体长和体重。由于各批采样时间呈非相等间隔, 难于直接对数据进行生长方程的拟合。故选用拉格朗日 (Lagrange) 抛物线差值内插法^[3], 对样品的平均体长和体重数据资料进行差值处理, 使其成为以 10 天为间隔的等间隔数据。然后采用 von Bertalanffy 生长方程来拟合生长参数。

2 结果与分析

2.1 体长与体重关系

经计算, 对虾体长与体重呈幂函数关系(图 1)。

雌虾: $W = 1.429 \times 10^{-5} L^{2.954}$, ($R^2 = 0.972, P < 0.01$)

雄虾: $W = 1.446 \times 10^{-5} L^{2.951}$, ($R^2 = 0.965, P < 0.01$)

由图 1 可看出, 同等体长雌、雄个体重量差异很小。

2.2 一般生长型

2.2.1 生长方程

依拉格朗日抛物线差值内插法数据处理结果如表 1 所示。

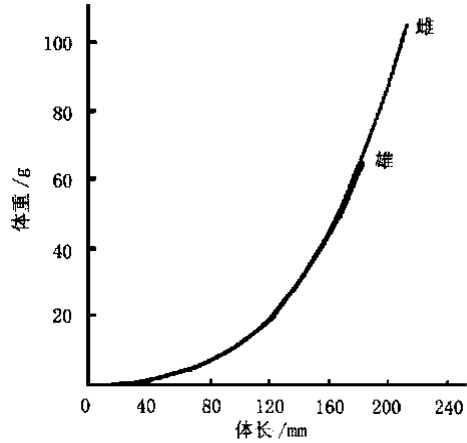


图 1 中国对虾体长和体重关系曲线

Fig. 1 Relation curves between body length and weight of *P. orientalis*

表 1 插值结果

Tab. 1 Results of interpolation

日期(月-日)	05-25	06-04	06-14	06-24	07-04	07-14	07-24	08-03	08-13	08-23	09-02	09-12	09-22	10-02	10-12
插值天数(d)	45	55	65	75	85	95	105	115	125	135	145	155	165	175	185
雌插值(mm)	57.5	76.3	93.3	100.3	119.2	128.2	139.1	144.9	151.5	160.5	167.8	173.7	178.4	181.8	184.1
雄插值(mm)	58.1	70.1	81.8	96.6	101.8	116.8	118.6	128.5	136.9	140.9	144.8	148.4	151.5	153.9	155.7

采用 von Bertalanffy 生长方程, 依表 1 数据资料进行线性回归计算, 拟合出对虾体长、体重生长方程为:

$$\begin{aligned} \text{雌虾: } L_t &= 210.2[1 - e^{-0.0129(t-21.4)}] \\ W_t &= 105.8[1 - e^{-0.0129(t-21.4)}]^{2.954} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{雄虾: } L_t &= 175.9[1 - e^{-0.0131(t-15.3)}] \\ W_t &= 61.2[1 - e^{-0.0131(t-15.3)}]^{2.951} \end{aligned}$$

中国对虾体长、体重生长曲线如图 2、图 3 所示。从图中可以看出, 对虾体长生长曲线是一条趋向渐近值的曲线, 体重生长曲线是一条具有拐点不对称的 S 型曲线。

将中国对虾的实测值与 von Bertalanffy 生长方程的计算值列于表 2。由表 2 可见, 雌、雄虾的体长、体重计算值与实测值较为接近, 说明所拟合的生长方程符合放流虾的生长规律。

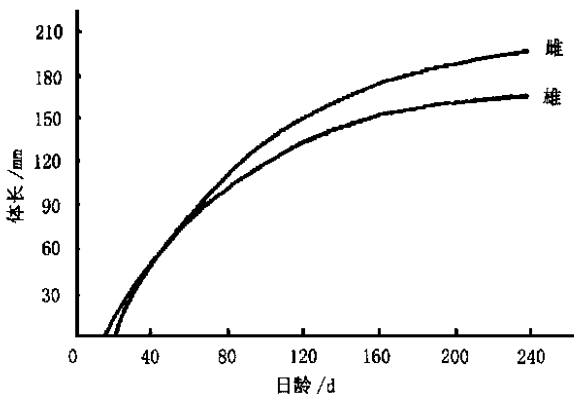


图2 中国对虾体长生长曲线

Fig. 2 Growth curves of body length of *P. orientalis*

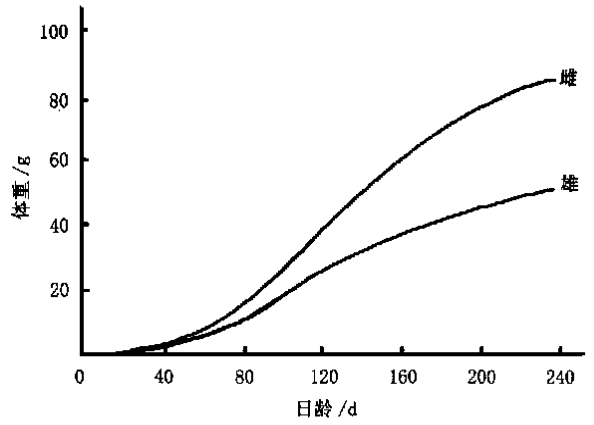


图3 中国对虾体重生长曲线

Fig. 3 Growth curves of body weight of *P. orientalis*

表2 中国对虾体长和体重计算值与实测值比较

Tab. 2 Comparison between calculated and measured value of body length and weight of *P. orientalis*

取样时间(月.日)	5.25	6.1	6.11	6.21	7.3	7.8	7.22	8.6	8.24	10.12
平均体长(♀)	57.5	68.2	89.8	96.3	118.1	122.3	137.5	145.9	161.5	184.1
计算值(♀)	55.2	68.6	85.7	100.8	116.5	122.3	136.8	149.7	162.3	184.7
平均体长(♂)	58.1	67.8	77.6	93.7	100.2	110.1	117.0	132.2	141.1	159.1
计算值(♂)	56.7	67.1	80.5	92.2	100.4	108.9	120.1	130.1	139.7	156.9
平均体重(♀)	2.3	3.7	8.5	10.6	19.0	20.3	29.8	35.6	48.2	70.8
计算值(♀)	2.0	3.9	7.5	12.1	18.5	21.4	29.8	38.9	49.3	72.2
平均体重(♂)	2.3	3.7	5.4	9.5	11.5	15.3	18.3	26.3	31.9	45.6
计算值(♂)	2.2	3.6	6.1	9.1	13.1	14.9	19.9	25.1	31.0	43.6

2.2.2 生长速度

对体长、体重生长方程求一次导数,可得体长、体重生长速度方程(图4、图5)。

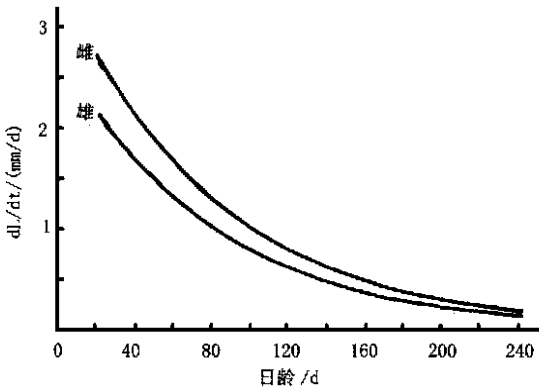


图4 中国对虾体长生长速度曲线

Fig. 4 Growth rate curves of body length of *P. orientalis*

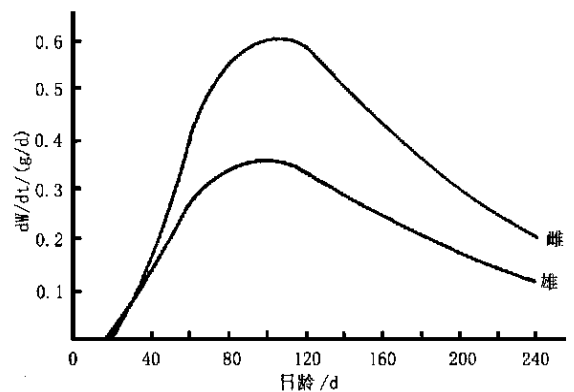


图5 中国对虾体重生长速度曲线

Fig. 5 Growth rate curves of body weight of *P. orientalis*

雌虾: $dL/dt = 2.712e^{-0.0129(t-21.4)}$

$dW/dt = 4.032e^{-0.0129(t-21.4)} [1 - e^{-0.0129(t-21.4)}]^{1.954}$

雄虾: $dL/dt = 2.304e^{-0.0131(t-15.3)}$

$$dW/dt = 2.366e^{-0.0131(t-15.3)} [1 - e^{-0.0131(t-15.3)}]^{1.951}$$

对体重生长方程求二次导数, 并令 $d^2W/dt^2 = 0$, 得拐点年龄式为 $t_r = \ln b/k + t_0$, 代入相应的生长参数, 得雌虾 $t_r = 105.4$ 天, 雄虾 $t_r = 97.9$ 天。

综上所述: 中国对虾放流虾雌雄个体生长存在较为显著的差异。雄性虾体 K 值较大, 生长较快, 但体长、体重快速增长的时间较雌虾短, 且早 7~8 天, 并以较短的时间接近渐近值。雌虾快速增长的时间虽较晚, 由于持续生长的时间长, 却能达到更大的个体, 故成虾雌雄个体大小悬殊。④放流虾体长和体重增长的特点各不相同, 前期体长快速增长, 体重缓慢增加, 7月初以后, 体长增长显著减缓, 体重增长明显加快, 并保持二个月左右的快速增长期。体长、体重生长最快时, 雌虾个体日增长量分别达 2.7mm 和 0.61g; 雄虾个体分别为 2.3mm 和 0.36g。④体重生长曲线的拐点位置在 102 日龄前后。雄性较早, 出现在 7月17日 ($t_r = 97.9$ 天), 雌性出现在 7月24日 ($t_r = 105.3$ 天)。拐点前后一个月是对虾体重增长最快的时期, 据此笔者认为在 7月中旬开始捕捞是比较合理的。

3 问题与讨论

中国对虾主要分布于我国北方的渤海, 八十年代移植放流至福建东吾洋后, 放流群体已在闽东海区自然繁殖, 形成一定数量的自然群体。从放流虾的生长情况看, 中国对虾完全能适应闽东海区的生态环境, 在自然海区中正常栖息生长, 并保持了我国对虾个体大、生长快、肉味鲜美这一特点。但与渤海的野生对虾相比较, 则其生长特性仍存在明显的差异。据报导^[4], 渤海中国对虾生长参数雌虾为: $K = 0.018(d)$ 、 $t_0 = 25(d)$ 、 $L_{\infty} = 201.3(mm)$ 、 $W_{\infty} = 91.8(g)$; 雄虾为: $K = 0.0168(d)$ 、 $t_0 = 9(d)$ 、 $L_{\infty} = 163.5(mm)$ 、 $W_{\infty} = 49.1(g)$ 。比较可见, 闽东海区的放流虾体长、体重渐近值 L_{∞} 和 W_{∞} 均明显大于渤海对虾, 雌虾 t_0 值比渤海对虾小, 雄虾 t_0 值则大于渤海对虾。虽然渤海对虾生长系数 K 值略大于闽东海区的放流虾, 但由于放流虾在闽东海区快速生长持续的时间长, 仍可达到比渤海对虾更大的个体。这可能与闽东海区水温较高, 适宜的生长期较长有密切关系。

经过多年的放流增殖, 中国对虾已分别在闽东海区的福宁湾与小沃海区形成生殖群体和野生苗种聚集场所, 而在放流海区东吾洋一直没有发现生殖群体, 东吾洋海区仅为中国对虾种苗的索饵生长场所⁽¹⁾。因此, 在东吾洋湾内及 10月底以前在湾外邻近海区采集到的放流虾, 则有别于福宁湾海区的中国对虾自然群体, 因为两者在这一阶段栖息分布海区是截然不同的。

与大多数对虾的种类一样, 中国对虾的寿命也只有一年, 研究它的年龄与生长时可用日龄或月龄来表示。对虾的生长与鱼类不同, 对虾是在断续地脱皮中生长, 虾体无法形成日轮或月轮标志, 人们通常是根据自然海区亲虾产卵盛期的时间来确定对虾的零日龄^[5,6]。闽东海区中国对虾放流虾零日龄的确定是以室内亲虾产卵盛期受精卵孵出的时间确定的。

参加对虾生物学测定工作的人员还有 袁哲、高明标、叶泉土等同志, 在此一并致感谢。

参考文献:

- [1] 倪正泉, 张澄茂. 东吾洋中国对虾的移植放流[J]. 海洋水产研究, 1994, (15): 47- 53.
- [2] 张澄茂, 叶泉土. 东吾洋中国对虾小规格仔虾种苗放流技术及其增殖效果[J]. 水产学报, 2000, 24(2): 134- 139.
- [3] 陈上及, 马继瑞. 海洋数据处理分析方法及其应用[M]. 北京: 海洋出版社, 1991. 63- 64.
- [4] 邓景耀, 叶昌臣, 刘永昌, 等. 渤海的对虾及其管理[M]. 北京: 海洋出版社, 1990. 104- 106.
- [5] 邓景耀. 渤海对虾的生长[J]. 海洋水产研究, 1981, (2): 85- 93.
- [6] 苏振明, 王克行, 张存义, 等. 黄海增殖日本对虾的生长特性[J]. 水产学报, 1996, 20(1): 25- 29.

(1) 倪正泉, 张澄茂. 东吾洋水产开发技术研究, “八五”水产科研主要进展. 农业部渔业局, 1996.