

抚仙湖太湖新银鱼的生长特性及其渔业利用

覃剑晖^{1,2} 谢平¹ 徐军¹

(1. 中国科学院水生生物研究所, 武汉 430072; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100039)

THE GROWTH FEATURES OF *NEOSALANX TAIHUENSIS* IN LAKE FUXIAN AND ITS FISHERIES UTILIZATION

QIN Jian-Hui^{1,2}, XIE Ping¹ and XU Jun¹

(1. Institute of Hydrobiology, The Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430072; 2. Graduate School of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China)

关键词: 抚仙湖; 太湖新银鱼; 生长特性; 渔业利用

Key words: Lake Fuxian; *Neosalanx taihuensis*; Growth features; Fisheries utilization

中图分类号: S931.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3207(2009)02-0352-03

太湖新银鱼(*Neosalanx taihuensis* Chen)是我国长江及淮河中下游湖泊中的重要经济鱼类。云南滇池移殖太湖新银鱼获得成功,我国许多大中型湖泊水库都进行了引种。不少学者对不同水域的太湖新银鱼进行了较系统的生物学研究,结果表明其生长特性明显不同^[1-10]。

抚仙湖是云南省第三大湖泊,面积212km²,湖西南面有隔河与上游的星云湖相通。太湖新银鱼于1982年和1984年两次引种星云湖后,经隔河流入抚仙湖并自然繁殖,1989年产量达到314t,1995年后产量稳定在1500t以上,占抚仙湖渔业总产量的90%。与此同时,抚仙湖土著鱼类资源急剧下降,特别是原本占据优势地位的白鱼(*Anabarilius grahami*),1985年其产量为473t,2003年其产量却剧减到不足1t。本文根据对抚仙湖太湖新银鱼的周年调查,旨在通过对其生长、生活习性的研究,进一步了解其生活规律,为合理利用其渔业资源、保护抚仙湖土著鱼类资源提供科学依据。

1 材料与方 法

本研究的太湖新银鱼样本取自2002年11月到2003年10月间在抚仙湖采集的渔民每月渔获物及5次湖岸拖网实验渔获物,渔获物主要采集点(图1)。湖岸拖网网口面积150m×10m,网目尺寸0.3cm,网纲1000—1500m。

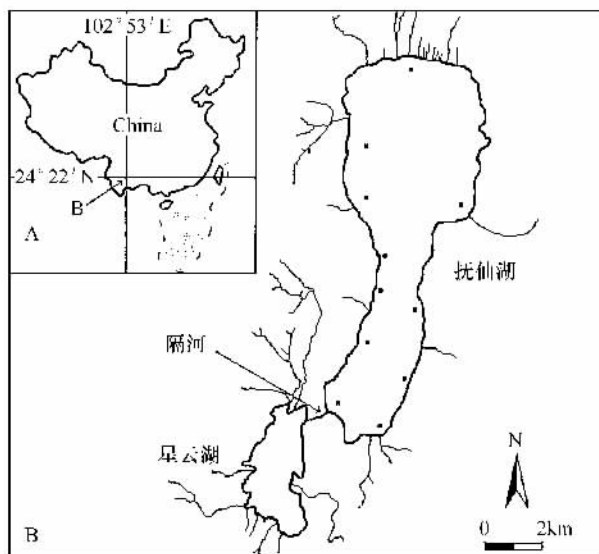


图1 抚仙湖太湖新银鱼采样站点分布图

Fig. 1 Distribution of sampling sties in Lake Fuxian

调查期间,每月随机抽取100尾样本进行体长、体重的测定,共测定样本1118尾。太湖新银鱼的生长用 von Bertalanffy 生长方程拟合。生长过程的特征变化,则分别用生长速度和生长加速度曲线来描述。生长参数 L_{∞} , k 根据体长频

收稿日期:2007-05-29; 修订日期:2008-10-29

基金项目:中国科学院知识创新工程重大项目(KSCXI-SW-13)资助

作者简介:覃剑晖(1977—),男,汉族,广西桂平人;博士;主要从事鱼类生态学研究。现为华中农业大学水产学院讲师;E-mail: qinjianhui@mail.hzau.edu.cn

通讯作者:谢平, E-mail: xieping@ihb.ac.cn

率的时间序列,用 FAO 开发的 FiSAT II (Version 1.2.0) 软件中的 ELEFAN I (Electronic Length Frequency Analysis I) 技术估算^[11]。其中理论生长起点年龄 t_0 应用 Pauly 的经验公式^[11] 计算:

$$\ln(-t_0) = 0.3922 - 0.27521nL_{\infty} - 1.0381nk$$

2 结果

2.1 体长和体重的关系

根据对抚仙湖产太湖新银鱼的生物学测定,经点图分析(图 2),其体长(L ,mm)、体重(W ,g)呈幂函数关系,符合 $W = aL^b$ 的规律,经运算得体长-体重关系方程为:

$$W = 3 \times 10^{-7} L^{3.6591} (r = 0.9269, n = 1118)$$

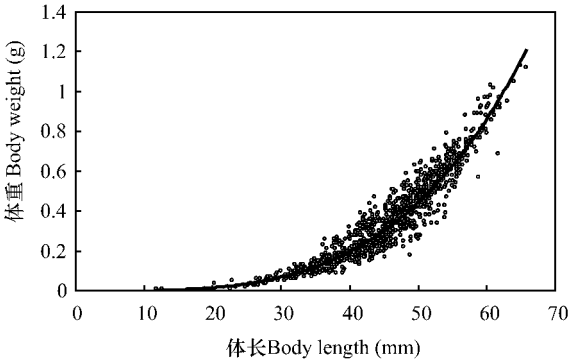


图 2 太湖新银鱼体长与体重关系曲线

Fig. 2 Body length as a function of body weight of *Neosalanx taihuensis*

b 值和 3 相差较大,通过 EXCEL 软件运用 t -检验法对体重理论值和体重实测值进行显著性检验,体重理论值由回归所得的体长与体重关系式计算得出,结果表明其理论体重和实测体重没有显著差异。

2.2 生长方程

鱼类的一般生长规律是指鱼的体长和体重随年龄的增长而变化的规律,本研究用 von Bertalanffy 生长方程来表示太湖新银鱼的生长。根据 ELEFAN I 技术拟合抚仙湖太湖新银鱼生长方程,估算生长方程参数为:

$$L_{\infty} = 78.65\text{mm}; k = 0.47\text{a}^{-1}; t_0 = -0.44\text{a}$$

抚仙湖太湖新银鱼的体长、体重生长方程分别为:

$$L_t = 78.65[1 - e^{-0.47(t+0.44)}]; W_t = 2.59[1 - e^{-0.47(t+0.44)}]^{3.6591}$$

根据体长频率应用 ELEFAN I 技术所描述的抚仙湖太湖新银鱼生长曲线(图 3、图 4)是根据生长方程所绘制的体长、体重生长曲线。

2.3 生长速度、加速度和生长拐点

根据太湖新银鱼的生长参数做出体重生长的速度和加速度曲线(图 5)。由图可以直观地看出体重生长的速度、加速度之间的关系和变化趋势。抚仙湖太湖新银鱼的体重生长速度以 1—3 月龄较高,而 3 月龄以后则明显较低。经计算,太湖新银鱼的体重拐点为 2.3 (月龄),此时体重为 0.79g,位于 $0.31W_{\infty}$ 处,相应的体长为 57.0mm。

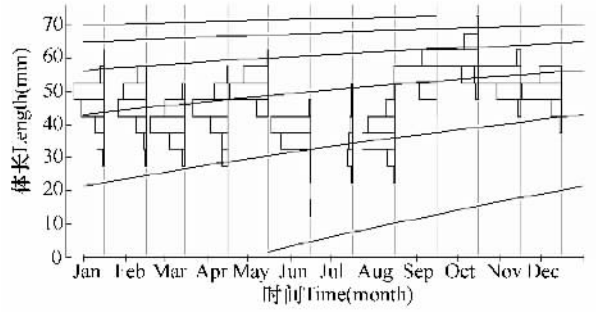


图 3 太湖新银鱼体长频率时间序列及应用 ELEFAN I 估计的生长曲线

Fig. 3 Body length frequency of *Neosalanx taihuensis* and growth curve estimated by ELEFAN I

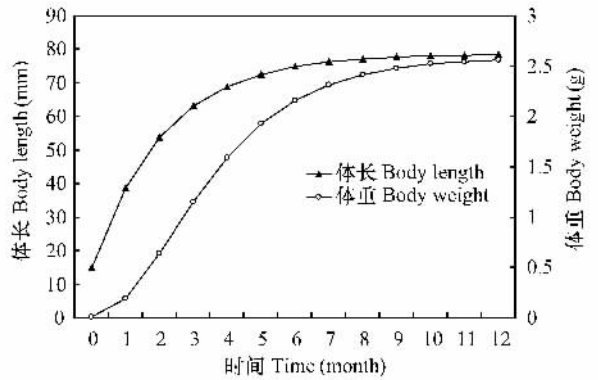


图 4 太湖新银鱼体长、体重生长曲线

Fig. 4 The growth curves in body length and body weight of *Neosalanx taihuensis*

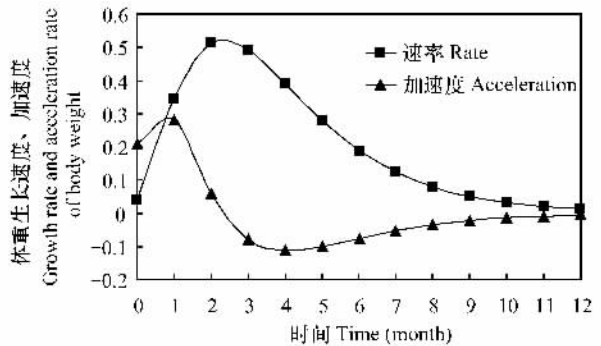


图 5 太湖新银鱼的体重生长速度、加速度曲线

Fig. 5 The growth rate and acceleration rate of the body weight of *Neosalanx taihuensis*

3 讨论

3.1 关于影响太湖新银鱼生长的环境因素

鱼类的生长不仅取决于种的特性,也与其生活环境密切相关。陈国华等^[8]认为食物保障程度是影响银鱼生长的主要环境因素,殷国俊等^[9]认为水温可能是除食物保障程度外

影响银鱼生长的另一个重要因素。本研究中,太湖新银鱼春秋季节生长都很迅速,在夏季和冬季则生长缓慢。研究期间,抚仙湖月平均气温在14—24.8℃之间,而太湖新银鱼属亚冷水性鱼类,水温对其影响较小,这一点可根据临近抚仙湖的滇池太湖新银鱼的生长作为参考^[3]。抚仙湖属贫营养型湖泊,浮游动物密度较低且生物量高峰出现在春秋两季^[12],对于终生以浮游动物为主要食物的太湖新银鱼来说,饵料生物的丰歉成为影响其生长的主要因素。

3.2 关于太湖新银鱼的合理捕捞时间

太湖新银鱼寿命仅一年,产卵后即死亡,且在抚仙湖形成了稳定种群,因此进行合理地捕捞是非常必要的。目前抚仙湖捕捞太湖新银鱼的方法主要是岸边拖网捕捞,网具规格小,捕捞强度和效率低下,误捕率高,严重破坏土著鱼类的种群资源和产卵场,是导致抚仙湖土著鱼类急剧衰减的最主要原因^[13]。抚仙湖太湖新银鱼繁殖盛期主要是3—6月和9—10月^[14],研究表明在3月龄后,太湖新银鱼的生长明显减慢,从个体生长的角度考虑,捕捞时间应定在12月至来年3月。捕捞对象为6—12月龄的春季群体和3—6月龄的秋季群体,适当调整并统一网具规格,捕大留小,避免与当地土著鱼类的主要繁殖盛期(5—10月)冲突,以达到合理利用银鱼资源、保护土著鱼类种群的目的。

参考文献:

- [1] Chen N S. Preliminary study on *Neosalanx tangkahkeii taihuensis* Chen [J]. *Acta Hydrobiologica Sinica*, 1956(2): 324—335 [陈宁生. 太湖所产银鱼的初步研究. 水生生物学集刊, 1956, (2): 324—335]
- [2] Zhang K X, Gao L C, Zhang L, *et al.* Preliminary study on *Neosalanx taihuensis* Chen in Hongze Lake [J]. *J. of Fisheries of China*, 1982, 6(1): 9—16 [张开翔, 高礼存, 张立, 等. 洪泽湖所产太湖短吻银鱼的初步研究. 水产学报, 1982, 6(1): 9—16]
- [3] Chen P K, Yu W R, Zhou Z L, *et al.* Test study and biological observation of introducing *Neosalanx taihuensis* Chen into Lake Dianchi [J]. *Freshwater Fisheries*, 1984, (3): 1—3 [陈培康, 余文荣, 周治理, 等. 滇池移植太湖短吻银鱼试验及其生物学观察. 淡水渔业, 1984, (3): 1—3]
- [4] Zhang Y L. A taxonomic study on the Chinese icefishes of the genus *Neosalanx* (Pisces: Salangidae) with description of a new species from the Taihu Lake [J]. *Zoological Research*, 1987, 8(3): 272—286 [张玉玲. 中国新银鱼属的初步整理及其一新种. 动物学研究, 1987, 8(3): 272—286]
- [5] Gao L C, Zhuang D D, Chi J Z, *et al.* Test study of introducing *Neosalanx taihuensis* Chen into Lake Dianchi [J]. *Sci. Limnol. Sinica*, 1989, 1(1): 79—88 [高礼存, 庄大栋, 迟金钊, 等. 太湖短吻银鱼移植滇池实验研究. 湖泊科学, 1989, 1(1): 79—88]
- [6] Chen P K, Yu W R, He J R. Test study of introducing *Neosalanx taihuensis* Chen into Lake Xingyun [J]. *Freshwater Fisheries*, 1989, (1): 31—32 [陈培康, 余文荣, 何家荣. 云南星云湖移植太湖新银鱼试验. 淡水渔业, 1989, (1): 31—32]
- [7] Wang W B, Zhang S X, Zhong X S, *et al.* The annual growth of *Neosalanx taihuensis* Chen [J]. *J. of Fisheries of China*, 1990, 14(2): 137—142 [王文滨, 张世义, 钟瑄世, 等. 太湖新银鱼周年生长计算的初步分析. 水产学报, 1990, 14(2): 137—142]
- [8] Chen G H, Zhang B. Reproductive biology of Salangid fishes in Poyang Lake [J]. *J. of Lake Sci.*, 1990, 2(1): 88—89 [陈国华, 张本. 鄱阳湖产银鱼的繁殖生物学. 湖泊科学, 1990, 2(1): 88—89]
- [9] Yin G J, Cao K J, Yu Z T, *et al.* The reproduction, feeding habits and growth of Salangid fishes *Neosalanx taihuensis* and *N. oligodontis* in Wanghu Lake [J]. *J. of Lake Sci.*, 1997, 9(1): 63—70 [殷国俊, 曹克驹, 余志堂, 等. 网湖银鱼的繁殖、食性与生长. 湖泊科学, 1997, 9(1): 63—70]
- [10] Wang Y, Wang Y, Wang C, *et al.* Study on correlation between the growing characters of *Neosalanx taihuensis* and its resources in Lake Dianchi [J]. *Zoological Research*, 1998, 19(4): 289—295 [王瑛, 王勇, 王聪, 等. 滇池太湖新银鱼的生长特性与资源量关系的研究. 动物学研究, 1998, 19(4): 289—295]
- [11] Pauly D, Elefan I. User's Instruction and Program Listings [M]. Mimeo: ICLARM, Manila. 1980
- [12] Zhang X, Xie P, Chen F Z, *et al.* Present status and changes of phytoplankton community after invasion of *Neosalanx taihuensis* since 1982 in a deep oligotrophic plateau lake, Lake Fuxian in the subtropical China [J]. *J. Environ. Sci.*, 2005, 17: 389—394 [张霞, 谢平, 陈非洲, 等. 太湖新银鱼 1982 年入侵后高原深水贫营养型湖泊抚仙湖浮游植物群落的变化和现状. 环境科学学报(英文版), 2005, 17: 389—394]
- [13] Li Z Y, Chen Y R, Yang J X. The biology of *Anabarrilius grahami* and analysis of the reason for the decline of its population [J]. *Freshwater Fisheries*, 2003, 33(1): 26—27 [李再云, 陈银瑞, 杨君兴. 白鱼的生物学及其种群衰退原因分析. 淡水渔业, 2003, 33(1): 26—27]
- [14] Yang J X, Chen Y R. The biology and resource utilization of the fishes of Fuxian Lake, Yunnan [M]. Kunming: Yunnan Science and Technology Press. 1995, 12 [杨君兴, 陈银瑞. 抚仙湖鱼类生物学和资源利用. 昆明: 云南科技出版社. 1995, 12]