

研究简报

净月水库太湖新银鱼种群数量变动的研究*
STUDIES ON THE VARIATION IN POPULATION NUMBER OF
NEOSALANS TAIHUESIS IN JING YUE RESERVOIR

陈肇仁 张晓 刘丽影 韩立忠 曾庆波

(长春市水产研究所, 130117)

Chen Zhaoren Zhang Xiao Liu Liying Han Lizhong Zeng Qingbo

(Changchun Fishery Science and Technology Institute, 130117)

关键词 太湖新银鱼, 种群数量, 数量变动, 净月水库

KEY WORDS *Neosalans taihuesis*, Population amount, Amount changing, Jing yue reservoir

太湖新银鱼(*Neosalans taihuesis* chen)是鲢形目新银鱼科新银鱼属的一种名贵经济鱼类。在我国主要分布于长江中下游及淮河流域水体。早在1956年陈宁生对太湖所产银鱼进行了初步研究^[3],之后随着太湖新银鱼资源的开发和移殖工作的开展,对增殖理论和技术的研究也逐步深入。1990年丛莽对云南湖泊银鱼资源变动原因进行了研究^[4],1992年陈国贤对白龟山水库太湖新银鱼繁殖规律进行了研究^[5]。本文对地处寒冷地区的净月水库太湖新银鱼数量变动规律进行了初步探讨。

净月水库属松花江水系,位于东经125°26′~125°30′,北纬43°45′~43°47′。该水库三面环山(丘陵),正常水位高程234.00米,库容2574万米³,水面面积431公顷,平均水深5.97米。库水无污染。1984年秋和1985年春从太湖采集太湖新银鱼两个产卵宗群的受精卵投入水库,到1995年夏两群均已在净月水库繁衍了10个世代。1992年~1995年对净月水库的生态因子及太湖新银鱼的生物学、种群数量变动进行了调查,并对它们之间的关系进行了初步研究,旨在为太湖新银鱼在同类水域的移殖和增殖提供参考。

1 材料和方法

1992年~1995年明水期的不同月份、采用不同网具在净月水库的不同区域捕捞太湖新银鱼样本,并根据网具的滤水体积计算太湖新银鱼的密度和生物量(对因不同网具捕获率不同而出现的差异,以机拖网的捕获率为1加以修正)。结合生态因子和生物学调查资料,研究其种群数量变动问题。

2 结果

2.1 种群密度和生物量

根据对所采样本的统计,净月水库太湖新银鱼种群密度变化在0.12~0.62尾/米³之间,平均为0.27

收稿日期:1996-12-02。

* 李景胜参加部分工作。

尾/米³, 变异系数为 86.6%; 生物量变化为 0.14~0.39 克/米³, 平均为 0.24 克/米³, 变异系数为 46.8% (见表 1)。假设样本具有充分的代表性, 最高年份(1992 年)的资源量为 7 012 公斤, 平均每亩水面 1.33 公斤, 按平均生物量计每亩水面仅为 0.87 公斤。在各种小网目网具渔获物中, 太湖新银鱼占 0.43%, 在总产量中占 0.13%。可见净月水库太湖新银鱼种群数量低且变动较大。

表 1 各年单网产量、密度和生物量
Table 1 Annual output of single net, density and biomass

年 度 Year	单网产量(克) Output of single net			密 度 (尾/米 ³) Density	生物量 (克/米 ³) Biomass
	机 拖 Capture by steam boat	拉 网 Pulling net	人 拖 Artificial pult		
1992	1 011.8			0.62	0.39
1993	275.0	76.4		0.22	0.26
1994		40.0	5.5	0.13	0.14
1995			6.7	0.12	0.17
平 均 Average				0.27	0.24

2.2 水体的生态特点

2.2.1 非生物环境 净月水库地处寒温带, 多年平均气温 4.9℃, 月平均气温变幅在 -16.4℃~23.0℃。冰封期 145 天左右。多年平均降水量 593.8 毫米。

1992 年 1 月该水库水位高程 233.5 米, 以后持续下降, 到 1994 年 6 月末降至 225.8 米。相应的面积由 410 公顷减少到 133.4 公顷, 减少 67.5%。库水水温年变幅在 0~27.4℃, 平均 10.9℃, 太湖新银鱼生命周期积温 3 982℃。

2.2.2 生物环境 1992 年~1994 年明水期浮游动物平均生物量变化在 0.267~1.356 毫克/升, 季节变化在 0.502~1.232 毫克/升(见表 2)。主要种类是温剑水蚤和柯氏象鼻蚤。

表 2 饵料生物年度季节变化(毫克/升)
Table 2 The changes of diets organism (mg/l)

年 度 Year	月 份 Month			
	平 均 Mean	4 月	7 月	10 月
1992	1.356	1.461	1.379	1.229
1993	0.267	0.021	0.615	0.164
1994	0.668	0.023	1.702	0.279

该水库鱼类组成较简单, 捕食和被捕食的关系并不紧张, 大型凶猛鱼类只鳙鱼 1 种, 上层鱼类中能对太湖新银鱼构成危害的只有餐条 1 种。而食物竞争却比较激烈, 特别是以浮游动物为食的鱼类竞争更突出。净月水库平均年产量 70 377 公斤, 其中鲢占 56.6%, 鳙占 18.9%, 鲤、鲫占 10.9%, 杂鱼占 13.5%, 银鱼占 0.1%。杂鱼中主要是餐条、棒花和麦穗鱼占 94.2%。上述鱼类中鳙终生以浮游动物为食, 鲤、鲫肠道中大型浮游动物的出现率分别为 57% 和 68%, 杂鱼肠道中浮游动物的出现率也很高(见表 3)。

2.3 太湖新银鱼的生物学特性

2.3.1 繁殖 1992 年~1994 年春季产卵群体绝对怀卵量平均值在 1 015~1 563 粒间, 相对怀卵量平均值为 1 031~1 861 粒/克, 卵粒均重在 0.046~0.146 毫克间(见表 4)。调查发现, 太湖新银鱼在净月水库有两

个产卵高峰期,分别在6、7月和9、10月。但是,明水期各月都能采到即将产卵或正行产卵的个体。实验表明最适孵化温度14.5~20.5℃,低于8℃和高于28℃都对孵化不利。

表3 餐条、棒花和麦穗食物出现率(%)

Table 3 Emergent rate(%) of food for *hemicultur leucisculus*, *abbotina rivularis* and *pseudorasbora parva*

鱼 类 Fishes	枝角类 Cladocera	桡足类 Copepoda	高等植物 Higher plant	轮 虫 Rotaria	浮游植物 Phyto-plankton	小 鱼 Small fish	原生动物 Protozoa	标本尾数 Number of specimens
餐 条 <i>H. leucisculus</i>	36.8	2.6	43.0	36.8	71.9	4.4	3.5	114
棒 花 <i>A. rivularis</i>	51.7	69.0	72.4	17.2	3.4			29
麦 穗 <i>P. parva</i>	50.0	25.0	54.2	41.7	12.5			24

表4 怀卵量和卵粒均重变化

Table 4 The changes of brood amount and mean weight of eggs

年 度 Year	绝对怀卵量(粒) Absoluted brood amount		相对怀卵量(粒) Relative brood amount		卵粒均重 ($\times 10^{-4}$ 克) Mean weight of eggs
	变 幅 Change level	平 均 Mean	变 幅 Change level	平 均 Mean	
1992	704~1 650	1 015	959~2 875	1 861	0.46
1993	675~2 987	1 563	615~3 600	1 697	1.13
1994	570~1 839	1 137	643~1 612	1 031	1.46

2.3.2 食性 调查结果表明太湖新银鱼终生以浮游动物为食,以枝角类和桡足类为主。受水温和繁殖活动影响,一年中摄食强度变化较大,产卵期摄食强度下降以致停食;11月份停食比例大增,12月和2月采到的7尾标本全部空肠,到4月份仍有26.1%没有进食(见表5)。

表5 太湖新银鱼充塞度月变化(%)

Table 5 Monthly Change of Craming Extent (%) of *Neosalanx taihuensis*

月 份 Month	0	I	II	III	IV	V
4	26.1	0	23.9	30.4	19.6	0
5	10.8	11.6	10.5	23.5	37.3	6.3
6	67.1	0	6.9	13.7	9.6	2.7
7	36.7	1.0	22.5	22.5	16.3	1.0
8	23.9	0	16.4	20.9	35.8	3.0
9	7.7	0	2.6	17.9	38.5	3.0
10	31.7	1.5	7.3	17.1	25.8	16.6
11	60.0	0	10.0	30.0	0	0

3 讨论

上述结果说明,原产于太湖的太湖新银鱼能适应地处高纬度地区的净月水库的生态条件,并在其中繁衍延续下来,成为该水库鱼类群体之一。种群数量变动是适应环境变化的结果。

3.1 食物保证能力是太湖新银鱼种群数量变动的主要原因

研究发现净月水库太湖新银鱼种群生物量与前一年浮游动物生物量密切相关,相关系数 $r=0.994$ ($0.05 < p < 0.1$)。太湖新银鱼是以浮游动物为主要食物的鱼类,调查结果显示,净月水库浮游动物生物量低,

年际和季节变化大。食物保证程度不高,是限制太湖新银鱼种群增长的主要因素。净月水库中以浮游动物为食的鱼类不仅种类多,而且数量大,其中鳊年放养量 8~10 万尾,种群数量大,且较为稳定;由于捕捞的选择性,致使水库中餐条、棒花和麦穗等小型鱼类种群数量很大,在小网目渔具渔获物中,杂鱼与太湖新银鱼重量比为 231:1,它们也喜食浮游动物;鲤、鲫不易捕捞,蕴藏量丰富,也摄食部分浮游动物。在饵料生物不甚丰富的情况下,种间食物竞争必然十分激烈,从游泳速度、捕食能力等方面比较,太湖新银鱼均处于劣势。种间食物竞争加剧了食物供求的矛盾,成为影响太湖新银鱼食物保证的重要因素。“鱼体索饵条件强烈地反映在繁殖力和卵子内卵黄积累上”^[2]。净月水库太湖新银鱼不同世代个体平均怀卵量和卵粒平均重量差异悬殊,主要是由于亲鱼产卵前食物条件不同所致。卵子饱满度差、卵黄积累少,必然造成混合营养阶段营养不足,成活率下降。性产物的数量和质量取决于亲鱼的索饵条件,而幼鱼发生量又取决于性产物数量和质量。所以亲鱼的食物保证程度是下一代种群数量变动的主要原因。

3.2 种群数量变动是对食物条件的适应

太湖新银鱼对恶劣食物条件的适应,主要表现在繁殖习性和繁殖能力的改变,以调节种群数量来维持种的延续。

净月水库太湖新银鱼春、秋两季各有一个产卵高峰期,秋季产卵期与原产地太湖接近,春季产卵期则较太湖迟 3 个月,这主要是两地气候条件差异较大、生长期不同所致。但在净月水库 4 月份即有少量个体性腺发育成熟,个别个体产卵,到 11 月份仍有待产的亲鱼,这期间产卵活动持续不断。很明显这是由于性腺发育参差不齐,致使部分个体产卵期提前或滞后的结果。根据“在食物保证程度不佳时,同一世代的某种鱼群的初次性成熟时间就不同时开始”^[1]这一规律和净月水库食物保证能力,可以认为上述现象是食物保证程度不佳所致,产卵时间分散,可缓解饵料的紧张程度,保证幼鱼成活率,是太湖新银鱼对食物保证能力适应的结果。

3.3 非生物因子对太湖新银鱼种群数量的影响

水域的非生物因子作为重要的环境要素,必然直接或间接地影响鱼类的种群数量。

3.3.1 水温 水温与鱼类的摄食、生长发育和繁殖活动及饵料生物的丰欠等都有密切的关系。从调查结果可见,受温度影响,浮游动物生物量有明显的季节变化,夏季显著高于春季和秋季;受温度影响,太湖新银鱼从 11 月到翌年 4 月摄食强度明显下降。水温直接或间接地改变了食物保证程度;另外水温对秋季繁殖的效果还有直接影响,净月水库 10 月下旬水温降到 10℃ 以下,部分性腺发育滞后的个体往往错过产卵的适宜时机,繁殖效果大大降低。因此,在净月水库形成了秋季产卵群体数量上明显少于春季产卵群体,而秋季繁殖的个体生长速度、成体规格、怀卵量均大于春季繁殖的个体的事实。

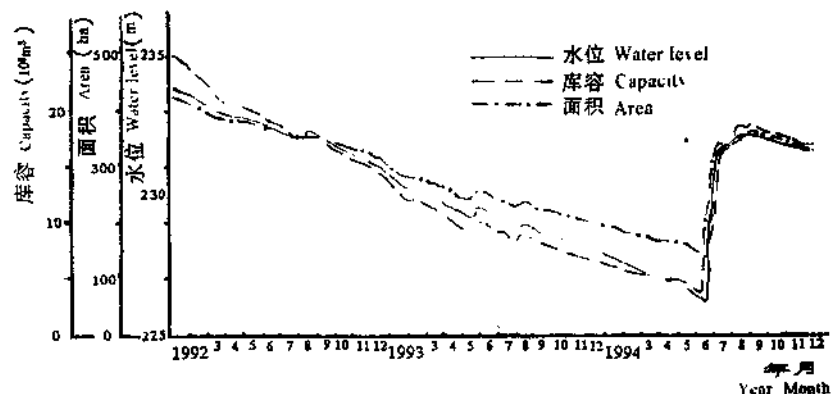


图 1 净月水库水位、库容、面积变化

Fig.1 The changes of water level, capacity, area of Jin yue reservoir

3.3.2 降水量和水面积 研究发现降水量月变化大小(变异系数)与饵料生物的丰欠关系密切,这说明降水过程有改变库水的营养条件的作用。均匀的降水可夹带较多的有机质和营养盐入库,改善水体的营养条件。而急剧的降水不仅会使这一作用减弱,还会造成库水混浊,生产力下降。1994年6月末的一次急剧降雨,水位上涨6米,但却造成库水长时间混浊,浮游生物量仅为3.66毫克/升,初级生产力明显下降(见图1)。自1992年1月初至1994年6月末净月水库面积由410公顷持续减少了277公顷,减少的部分主要是沿岸浅水区,底平坡缓,恰是太湖新银鱼觅食、产卵的良好场所。面积缩小后,淹没线以内又很少有同样条件的区域可替代,索饵和产卵条件恶化。另外面积持续缩小,消落区外露,营养供给功能不能有效地发挥,削弱了水体供饵能力,从而引起太湖新银鱼种群数量的减少。水库不同于湖泊,水交换量较大是其共同的特点。但必要时出水量可以人为适当控制,从而克服由于水量急剧变化带来的弊病。

太湖新银鱼能适应高纬度地区水域的环境条件,并使种得以延续。但在某一水域中种群数量的大小则取决于食物的保障程度。新移殖的水域应充分考虑饵料基础,已移殖的水体则应努力改善条件,提高食物保证能力。

参 考 文 献

- [1] 易伯鲁,1982。《鱼类生态学》。
- [2] T.B. 尼科里斯基,1982。《鱼类种群变动的理论》。
- [3] 陈宁生,1956。太湖所产银鱼的初步研究。水生生物学集刊,(2):324~334。
- [4] 丛莽,1990。云南湖泊银鱼资源变动原因浅析。云南水产,(2):25~30。
- [5] 陈国贤,1992。白龟山水库太湖新银鱼繁殖规律的初步研究。水利渔业,(4):15~17。