

兴凯湖翘嘴 种群结构的变化

尹家胜 夏重志 徐 伟 匡友谊 曹顶臣

(中国水产科学研究院黑龙江水产研究所, 哈尔滨 150070)

摘要: 兴凯湖是中俄界湖, 1982 年、1998 年对兴凯湖翘嘴 捕获群体的生长、年龄进行研究。体重、体长关系式为:

1982: $W = 0.01223L^{2.99743}$ ($r = 0.9757, n = 226$) 1998: $W = 0.007843L^{3.10611}$ ($r = 0.9764, n = 258$)

生长方程为:

1982: $L = 103.1567(1 - e^{-0.1173(t + 1.36826)})$ $W = 13266.1252(1 - e^{-0.1173(t + 1.36826)})^{2.9974}$

1998: $L = 105.3910(1 - e^{-0.1262(t + 0.597065)})$ $W = 15049.8555(1 - e^{-0.1262(t + 0.597065)})^{3.10611}$

在 1982 年渔获物中, 4—11 龄的性成熟鱼占 56.0%, 1998 年占 12.8%。1998 年的渔获物中 1 龄幼鱼数量剧增, 占 38.7%, 捕捞群体年龄结构严重低龄化, 1998—2002 年中国境内没有发现产卵汛场。

关键词: 兴凯湖, 翘嘴, 种群变动, 生长

中图分类号: S932.4 文献标识码: A 文章编号: 1000-3207(2004)05-0490-06

翘嘴 (*Culter alburnus* Basilewsky) 是 亚科生长速度最快、个体最大的大型经济鱼类, 分布范围从台湾省、珠江流域、长江流域一直到黑龙江流域, 在我国的淡水捕捞渔业中占有重要地位^[1-3]。兴凯湖翘嘴 俗称兴凯湖大白鱼, 它是翘嘴 的一个地理种群, 肉质白嫩, 味道鲜美, 具有极高的经济价值^[4], 捕捞量占兴凯湖鱼产量的 70%—80%^[5], 但近 20 年来产量急剧下降, 资源枯竭。

长江流域翘嘴 的生长、繁殖等已进行了广泛研究^[6-10], 但栖息在北方水域的翘嘴 则研究较少, 仅有零星资料^[4, 5, 11]。为了解兴凯湖翘嘴 种群变动的原因和趋势, 对 1982 年、1988 年、1998 年鱼的年龄结构、生长进行了比较研究, 本文报道了这一方面的研究结果。

1 材料与方法

1.1 样本采集地点和时间 兴凯湖是中俄界湖, 地处东经 132°54′, 北纬 45°12′, 东西宽 49km, 南北长 90km, 面积 4380km², 中国境内位于黑龙江省密山县, 面积 1080km², 从西岸的白棱河口到东岸的松阿察河口直线划分中俄水面, 白棱河口到松阿察河口的湖岸线长 60.5km。沿湖岸从西(距白棱河口 3.5km, 边境禁渔区)向东(距松阿察河口 15km, 边境

禁渔区), 境内的水面共有 I 东海农场、II 莲花村、III 临湖村、IV 白泡子、V 长林村、VI 白鱼滩产卵场、VII 兴凯湖农场七个捕鱼点。其中白鱼滩产卵场(VI)捕鱼点占据湖岸线 23km, 捕捞水面 400km², 其他六个捕鱼点各占据湖岸线约 3km。

年龄、生长研究的样本采集分别于 1982、1988、1998 年在白鱼滩产卵场(VI)捕鱼点进行, 这里是兴凯湖翘嘴 的主要捕捞水面, 产量占 60%—70%^[5], 也是兴凯湖翘嘴 的主要产卵场^[11]。采集工具为三层刺网(网目 2.5—12cm)、小拉网(网目 1.2cm)。采集时测量体长、体重, 取背鳍下方鳞片鉴定年龄, 解剖部分样本观察性腺发育。另外记录采集点的水温、水流等水文资料。

1998—2002 年的 6 月下旬到 7 月上旬每天检查 I—V 捕鱼点的渔获物, 发现流卵、流精的成熟亲鱼, 及时收集, 调查兴凯湖翘嘴 的产卵汛场和产卵时间。

1.2 年龄生长 所得数据采用 SAS 8.0 统计软件包进行分析。各年龄组的体长、体重先用 QQ 图(Quantile quantile plot)进行正态性检查, 符合正态分布, 计算平均值, 其均值采用 t 检验, 检验样本均值的显著性差异。体重(W, g)、体长(L, cm)作散点图分析, 用 $W = aL^b$ 表述体长、体重关系。作体长的 Walford 图, 检验 L_{t+1} 与 L_t 之间的相关性, 用 Von

收稿日期: 2003-03-21; 修订日期: 2003-05-06

基金项目: 原国家水产总局科研项目; 黑龙江省科研项目; 水产科学院科研基金资助

作者简介: 尹家胜(1960—), 男, 研究员, 云南腾冲人, 主要从事鱼类生态学研究

Bertalanffy 生长方程描述体长、体重与年龄的关系。回归方程采用 F 检验, 检验其回归显著性, 用 X^2 检验其曲线拟合程度。

用生长方程推算各年龄的体长、体重的理论值, 经 X^2 检验理论值与实测值无显著差异后, 用理论值计算生长速度和加速度, 作生长图形, 分析种群的生长速度变化。

1.3 种群动态分析 采用 Bertalanffy 生长方程, 计算生长参数 L_{∞} 、 W_{∞} 、 k 、 t_0 、 t_i 。采用 Heincke 实际死亡率公式 $A = N_0 / \sum N_t$, $s = 1 - A$ 和 Robson Chapman 的残存率公式 $S = T / (\sum N_t + T - 1)$ 计算存活率, 式中 N_0 为起始标记年龄尾数, $\sum N_t = N_0 + N_1 + N_2 + \dots + N_k$, $T = N_1 + 2N_2 + \dots + kN_k$ [12]。

瞬时总死亡率根据 $S = e^{-Z}$ 计算。瞬时自然死亡率采用 Alverson 提出的公式 [12]: $\ln[(M + 3k) / M] = 0.25T_{\max}K$ 计算, 其中 k 为 Bertalanffy 生长方程的生长参数, T_{\max} 为极限年龄, 采用费鸿年公式: $T_{\max} = 3 / k + t_0$ 计算。瞬时捕捞死亡率采用 $Z = M + F$, 分离 F , 而后根据 $E = F / Z$ 计算开发比率 [12]。

2 结果

2.1 种群生长

2.1.1 体长与体重的关系 兴凯湖翘嘴 渔获物中平均体长 1998 年比 1982 年小 11.2cm, 平均体重

1998 年比 1982 年小 857.8g。其中 1—6 龄组, 1998 年各年龄组的捕获个体平均体长和体重比 1982 年低, 而 7—11 龄组则无明显差异。

用体长、体重作散点图, 从点图上分析, 翘嘴的体重 (W , g) 与体长 (L , cm) 成幂函数关系, 可用 $W = aL^b$ 来表述。相关式为:

1982 年: $W = 0.01223L^{2.99743}$ ($r = 0.9757$, $n = 226$, $F = 2495.93 > F_{0.01}(1, 225) = 6.82$)

1998 年: $W = 0.007843L^{3.10611}$ ($r = 0.9764$, $n = 258$, $F = 5224.17 > F_{0.01}(1, 257) = 6.74$)

经检验, 上述方程的回归是极显著的, 曲线拟合也是显著的, 但两式有显著性差异。

2.1.2 体长、体重的生长 作翘嘴 的体长 Walford 图, 体长 L_{t+1} 与 L_t 之间有极显著相关的直线关系 (1982: $L_{t+1} = 0.8893 L_t + 11.418$, $R = 0.9951$; 1998: $L_{t+1} = 0.8815 L_t + 12.491$, $R = 0.9963$), 因此可用 Von Bertalanffy 生长方程描述其体长、体重与年龄的关系。其生长方程如下:

1982 年: $L = 103.1567(1 - e^{-0.1173(t + 1.36826)})$
 $W = 13266.1252(1 - e^{-0.1173(t + 1.36826)})^{2.9974}$

其中拐点年龄为 $t_i = 7.99$, 拐点时体重为 $W_i = 3929.7478g$ 。

1998 年: $L = 105.3910(1 - e^{-0.1262(t + 0.597065)})$
 $W = 15049.8555(1 - e^{-0.1262(t + 0.597065)})^{3.10611}$

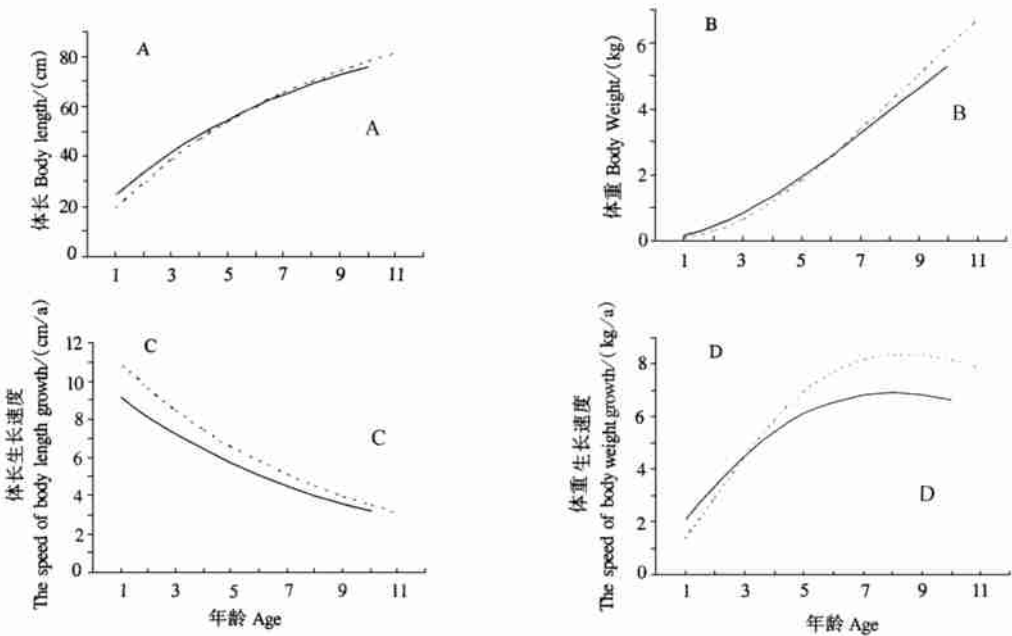


图 1 兴凯湖翘嘴 的生长

Fig. 1 The growth of *C. alburnus* in XinKai lake

A. 体长生长 Growth of length; B. 体重生长 Growth of weight; C. 体长生长速度 Speed of length growth; D. 体重生长速度 Speed of weight growth

其中拐点年龄为 $t_i=8.39$, 拐点时体重为 $W_i=4502.15\text{g}$ 。经检验, 1982、1998 年的回归方程是极显著的, 1998 年生长参数比 1982 年大, 生长速度加快, 拐点年龄推后。

2.1.3 生长速度变化 兴凯湖翘嘴 4⁺ 龄性成熟^[11], 由图 1 可以看出, 体长生长在 1—5 龄时较快, 表明性成熟前是体长的快速生长期(图 1—A), 但体长的生长加速度一直都处于递减阶段(图 1—C)。体重的增长随着年龄增加而增长(图 1—B), 体重的生长加速度从 2—8 龄一直递增, 在 8 龄时达到最高点, 8 龄以后体重生长速度逐渐递减(图 1—D)。1998 年 1—3 龄鱼的体长、体重生长速度小于

1982 年, 而 4 龄以上鱼则大于 1982 年。

2.2 种群年龄结构

兴凯湖翘嘴 捕捞群体中, 4⁺ 龄以上的性成熟个体, 1982 年占 56.05%, 1988 年占 22.61%, 1998 年仅占 12.82%。1⁺ 龄幼鱼 1982 年占 14.31%, 1998 年却占到 38.74% (表 1)。可以明显发现种群结构已经严重的低龄化, 捕获群体小型化。兴凯湖翘嘴的繁殖期是 6 月下旬到 7 月中旬^[11], 1982 年 5—9 月均能捕获性成熟群体, 5、6 月份性成熟个体在渔获物中占较大比例, 1998 年仅在 5 月份能捕获性成熟群体, 其他时间捕获量很少(表 1)。

表 1 兴凯湖翘嘴 的捕获群体年龄组成比例
Tab.1 Composition rate of age of *C. alburnus* in XinKai Lake

日期 Date	样本数 Samples	年龄组成比例 Composition rate of age (%)							
		1 ⁺	2 ⁺	3 ⁺	4 ⁺	5 ⁺	6 ⁺	7 ⁺	8 ⁺ —11 ⁺
1982.05	109	8.25	7.34	5.50	33.03	16.51	5.50	6.42	17.43
06	204	16.67	18.62	4.90	6.86	9.80	21.56	8.82	12.74
07	112	22.76	25.45	9.37	6.25	14.73	7.14	5.80	8.48
08	108	14.81	21.76	23.61	12.03	6.48	7.87	3.24	10.18
09	96	6.25	19.75	31.77	18.75	6.77	1.56	4.17	11.97
1988.06	124	33.33	38.71	5.37	3.22	4.30	7.53	2.73	4.83
1998.05	581	22.03	19.45	16.52	20.31	3.09	8.78	1.55	8.26
06	627	40.03	46.72	7.81	0.79	0.96	0	0.47	0
07	493	22.92	43.81	16.02	4.86	4.86	1.21	0.81	6.08
08	406	49.51	28.32	16.99	1.72	0	3.45	0	0
09	531	61.95	14.12	15.25	2.82	3.57	0.56	0.75	0.94

在 1998—2002 年兴凯湖翘嘴 的繁殖期, 中国境内没有发现产卵场, 6 月份捕不到性成熟个体, 仅在 7 月下旬能零星捕获产卵后的个体, 但 1—3 龄鱼的群体数量稳定, 5 年中并无减少的迹象。

2.3 种群存活率及死亡参数的变化

1982 年和 1998 年兴凯湖翘嘴 种群的存活率及死亡参数见表 2, 从中可以发现, 1998 年的瞬时捕捞死亡率比 1982 年高出了 0.4365, 开发比率提高到了 0.5670。据调查, 1982 年的捕捞船是 108 只, 1998 年增加到了 161 只, 网具从 1982 年的 $13.37 \times 10^4\text{m}$, 增加到了 1998 年的 $49.47 \times 10^4\text{m}$, 捕捞强度极大的增加, 导致了兴凯湖翘嘴 年龄结构的变化, 种群出现低龄化。

表 2 兴凯湖翘嘴 的存活率及死亡参数

lab.2 The survival rate and the death parameter of <i>C. alburnus</i> in XinKai Lake					
年份 Year	死亡参数 The death parameter			存活率 S	开发比率 E
	Z	M	F		
1982	0.3679	0.3445	0.0234	0.6901	0.0636
1998	0.8111	0.3512	0.4599	0.4444	0.5670

3 讨论

3.1 生长速度的变化

1998 年, 兴凯湖翘嘴 4 龄以上个体的数量明显少于 1982 年, 种内的生存竞争减弱, 获取食物更容易, 索饵成本降低, 能够获得较大的净能量得益 (Netenergy gain)^[12], 它们的生长快于 1982 年, 这是合

理的^[13,14]。而低龄个体生长减慢,可能是由于低龄鱼群体数量增加,导致了种内食物竞争加剧的结果,但由于缺乏 1982 年 1—3 龄鱼群体数量的准确资料,尚不能下确切的结论。据报道,目前占据兴凯湖渔获量 40% 的小型鱼类兴凯 (*Culter dabryi shinkainensis*), 2001 年的生长速度明显低于 1982 年^[15],它的主要食物是虾,与翘嘴 低龄个体的食物组成有重叠^[4,11],如果是它的群体数量增大,引起了种间的生存竞争,不仅它的生长减慢,也可能导致翘嘴 的低龄鱼生长减慢^[14,16],应该深入探讨。

3.2 不同采样月份年龄组成的差异

在 1982 年和 1998 年的不同采样月份中,年龄构成比例变化较大(表 1),造成的原因可能是采样误差。鱼类在天然水域中有生殖洄游、越冬洄游、索饵洄游等各种生态习性,它们在不同的季节会聚集在不同的区域,而且不同年龄组聚群的区域和时间有差异^[12]。由于中国境内的水域面积仅占兴凯湖的 1/4,不同月份聚集在中国境内的年龄组成有差异,就会使不同采样月份年龄构成比例出现差别,造成采样误差。但鱼类的各种洄游习性每年都有一定规律,用两个采样年份的数据进行综合比较,应该有参考价值。

3.3 种群年龄结构的变化

1982 年,白鱼滩是兴凯湖翘嘴 的主要产卵场之一,6—7 月繁殖群体从其他水域洄游到白鱼滩繁殖后代,繁殖期鱼群聚集容易捕捞,这时期在白鱼滩的渔获物中,高龄个体占较大比例。1998 年繁殖期捕不到性成熟个体,导致渔获物中 4 龄以上个体比例小,年龄结构呈现严重的低龄化。

据 1999 年黑龙江省密山县派到俄罗斯境内的劳务人员介绍,中国劳务人员参加捕捞兴凯湖翘嘴 的渔船约 30 只,繁殖期单船每天可捕获重 2kg (5—6 龄) 以上的个体 100—150kg,表明俄罗斯境内该鱼的繁殖群体较大。近几年在我国境内捕捞的兴凯湖翘嘴 ,可能是俄罗斯境内繁殖群体的后代,它们大量进入我国境内索饵育肥,所以在我国境内能捕捞到大量的低龄鱼,形成捕捞群体中低龄鱼构成比例大的特点。

3.4 死亡率与开发率

兴凯湖翘嘴 1998 年和 1982 年的 Z 值(瞬时死亡率)变化较大,主要是随着捕捞强度的加大,引起了 F 值(瞬时捕捞死亡率)的增大,导致了 Z 值的变化。由于 M 值(瞬时自然死亡率)变化较小, F 值的增大,引起了 E 值(开发比率)的大幅度增长。

1982 年的 E 值为 0.0637, 1998 年升到 0.5670, 增长了 9 倍,数值偏大,可能有采样误差的成分(表 2)。1998 年的样本中,4 龄以上个体很少,统计公式中把减少的个体认定为捕捞死亡,而实际上是 4 龄以上的性成熟个体进入俄罗斯境内产卵,无法捕获。所以,从 1982 年到 1998 年,兴凯湖翘嘴 的开发比率虽然增长较大,但应该比表 2 反映的数值略低。

3.5 恢复兴凯湖翘嘴 资源的措施

白鱼滩过去是兴凯湖翘嘴 的主要产卵场,每年 6—7 月,大量的繁殖群体从俄罗斯境内洄游到白鱼滩产卵^[5,11],白鱼滩也是兴凯湖翘嘴 的主要捕捞水域,1956 年 6 月一网就捕获 115t^[11]。由于多年的掠夺性捕捞,白鱼滩的产卵场在 20 世纪 90 年代初消失了。恢复白鱼滩产卵场的繁殖群体,应该是恢复国内兴凯湖翘嘴 资源的重要措施。

白鱼滩产卵场兴凯湖翘嘴 繁殖群体消失的原因很多,其中一个重要原因是在距离产卵场 7—8km 处的洄游线路上,设置长达 8.5km 的拦湖定置刺网,捕捞洄游产卵的繁殖群体,这种“杀鸡取卵”式的捕捞方法(时间是从 1975 年到 1992 年),严重破坏了种群稳定。可能最终导致了在白鱼滩产卵的繁殖群体消失。

1992 年拦湖定置刺网取消后,白鱼滩的产卵场一直没有恢复,可能是受捕鱼船在这一水域的捕捞活动影响。建议将这一水域定为禁捕区,直到产卵场恢复后,再进行科学的捕捞。渔业管理部门应该根据兴凯湖各种鱼类的资源现状和种群结构,科学的制定渔业资源利用方案^[16—18]。同时也应加强各个捕鱼点的渔业生产管理,根据 Schaefer 和 Fox 模式,计算最大生产量 Y_{MSY} 和最适捕捞努力量^[12]。严格限制捕捞努力量,计算最小可捕标准,作为渔获物监测指标;严格控制网具类型和网目大小,调整捕捞结构,使之适合兴凯湖渔业资源的合理开发和持续利用。

参考文献:

- [1] Chen Y Y. Fauna Sinica, Osteichthyes, Cypriniforme II [M]. Beijing: Science Press, 1998, 185—188 [陈宜瑜, 中国动物志, 硬骨鱼纲, 鲤形目(中卷). 北京: 科学技术出版社, 1998, 185—188]
- [2] Luo Y L. Some clarifications on the cultrinae fishes of China [J]. *Acta Hydrobiol. Sinica*, 1994, 18 (1): 45—49 [罗云林. 属和红属模式种的订正. 水生生物学报, 1994, 18 (1): 45—49]
- [3] Yue P Q, Luo Y L. Preliminary studies on phylogeny of subfamily cultrinae (Cypriniformes: Cyprinidae) [J]. *Acta Hydrobiol. Sinica*, 1996, 20 (2): 182—185 [乐佩琦, 罗云林. 亚科鱼类系统发育

- 初探. 水生生物学报, 1996, **20** (2): 182—185]
- [4] Yin H B, Yin J S, Xu W. Nutritive composition in muscles of wild and cultured *Culter alburnus* [J]. *Journal of Fishery Sciences of China*, 2003, **10** (1): 82—84 [尹洪滨, 尹家胜, 徐伟. 兴凯湖翘嘴红 肌肉营养成分分析与评价. 中国水产科学, 2003, **10** (1): 82—84]
- [5] Zhang D M. Fishery resources of Heilongjiang Province [M]. Harbin: Heilongjiang Korea Nation Press, 1985, 114—132 [张觉民. 黑龙江省渔业资源. 哈尔滨: 黑龙江朝鲜民族出版社, 1985, 114—132]
- [6] Zhu Z R. Study on feeding habit and population's control of *Culter mongolicus mongolicus* and *Culter alburnus* in lake Donghu of Wuchang [J]. *Acta Hydrobiol. Sinica*, 1976, **6** (1): 38—49 [朱志荣. 武昌东湖蒙古红 和翘嘴红 的食性及种群控制问题的研究 [J]. 水生生物学报, 1976, **6** (1): 38—49]
- [7] Xu P C. Discuss on biology and multiplication of *Culter alburnus* in Taihu Lake [J]. *Journal of Fisheries of China*, 1984, **8** (4): 275—285 [许品诚. 太湖翘嘴红 的生物学及其增殖问题的探讨 [J]. 水产学报, 1984, **8** (4): 275—285]
- [8] Yao W Q, Hu Y J, Wu X C. The propagation of white fish (*Culter alburnus*) in Chaohu Lake [J]. *Journal of Fisheries of China*, 1987, **12** (2): 101—109 [姚闻卿, 胡菊英, 吴先成. 巢湖翘嘴红 的繁殖. 水产学报, 1987, **12** (2): 101—109]
- [9] Xion G S. An assesment of whitefish (*Culter alburnus*) population in Danjiangkou Reservoir and rational explotation of the resource [J]. *Journal of Fisheries of China*, 1990, **14** (2): 79—88 [熊国胜. 丹江口水库翘嘴红 资源 评析与合理利用 [J]. 水产学报, 1990, **14** (2): 79—88]
- [10] Zhang J B. Analysis of clustering on growth of predatory fish guild in the Danjiangkou Reservoir [J]. *Acta Hydrobiol. Sinica*, 1999, **23** (6): 689—695 [张家波. 丹江口水库凶猛鱼集团生长特性组型的聚类分析. 水生生物学报, 1999, **23** (6): 689—695]
- [11] Ren M L. Fishes of the Amur River [M]. Harbin: Heilongjing People Press, 1981, 111—115 [任慕莲. 黑龙江鱼类. 哈尔滨: 黑龙江人民出版社, 1981, 111—115]
- [12] Yin M C. Fish Ecology [M]. Beijing: China Agricultural Press, 1995, 34—63; 73—76; 171—182; 188—218 [殷名称. 鱼类生态学. 北京: 农业出版社, 1995, 34—63; 73—76; 171—182; 188—218]
- [13] Yin M C. Natural mortality of early life stages of fish [J]. *Acta Hydrobiol. Sinica*, 1996, **20** (4): 363—372 [殷名称. 鱼类早期生活史阶段的自然死亡. 水生生物学报, 1996, **20** (4): 363—372]
- [14] Xie S G, Cui Y B, Li Z J. Ecological studies on lake fisheries on piscivorous fishes: Theory and Methods [J]. *Acta Hydrobiol. Sinica*, 2000, **24** (1): 72—81 [谢松光, 崔奕波, 李钟杰. 湖泊食鱼性鱼类渔业生态学的理论与方法. 水生生物学报, 2000, **24** (1): 72—81]
- [15] Zhao J W, Zhan P R, Long Y. The study the fishery bology of Erythro *Culter dabryi shinkainensis* in Xinkai Lake. *Chinese Journal of Fisheries*, 2002, **15** (2): 21—25 [赵吉伟, 战培荣, 刘永. 兴凯湖兴凯 渔业生物学研究水产学杂志 2002, **15** (2): 21—25]
- [16] Zhang T L, Cui Y B, Fang R L, et al. Population biology of topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva*) in the Baoan Lake IV. Population dynamics [J]. *Acta Hydrobiol. Sinica*, 2000, **24** (5): 537—545 [张堂林, 崔奕波, 方榕乐, 等. 保安湖麦穗鱼种群生物学IV. 种群动态. 水生生物学报, 2000, **24** (5): 537—545]
- [17] Duan X B, Chen D Q, Liu S P. Studies on status of fishery resources in three gorges reservoir reaches of the Yangtze river [J]. *Acta Hydrobiol. Sinica*, 2002, **26** (6): 591—599 [段辛斌, 陈大庆, 刘绍平. 长江三峡库区鱼类资源现状的研究, 水生生物学报, 2002, **26** (6): 591—599]
- [18] Xie S G, Cui Y B, Li Z J. Studies on resource utility patterns of lake fish communities: Progress and Methods [J]. *Acta Hydrobiol. Sinica*, 2003, **27** (1): 78—84 [谢松光, 崔奕波, 李钟杰. 湖泊鱼类群落资源利用格局研究进展与方法. 水生生物学报, 2003, **27** (1): 78—84]

POPULATION CHANGE OF *CULTER ALBURNUS* IN XINGKAI LAKE

YIN Jia-Sheng, XIA Chong-Zhi, Xu Wei, KUANG You-Yi and CAO Ding-Chen
(Heilongjiang Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Harbin 150070)

Abstract: Our investigation showed that the natural population composition of *Culter alburnus* showed apparent variation in Xingkai Lake in recent years. In 1982, about 56% of fishing output was mature adults(4—11 years). But, in 1998, the proportion of 4—11 year-old fish was reduced dramatically to 12.8% and the adult fish could be captured only in the first ten days of May. Meanwhile, about 38.7% of captured fish were 1-year young fish. Small young individuals increased and their growth became slow. The variation of growth can be described as following growth equations and body equations.

The growth model of *Culter alburnus* in Xingkai Lake.

1982: $L = 103.1567 (1 - e^{-0.1173(t + 1.3626)})$
 $W = 13266.1252 (1 - e^{-0.1173(t + 1.3626)})^{2.9974}$

where L is body length (25.02—80.67cm)

W is body weight (0.189—6.20kg)

t is age (1—11 year-old.)

1998: $L = 105.3910 (1 - e^{-0.1252(t + 0.597065)})$
 $W = 15049.8555 (1 - e^{-0.1252(t + 0.597065)})^{3.10611}$

where L is body length (19.23—80.99cm)

W is body weight (0.076—6.64kg)

t is age (1—11 year-old)

The relationship between body weight and body length of *Culter alburnus* in Xingkai Lake.

1982: $W = 0.01223L^{2.99743}$ ($r = 0.9757, n = 226, F = 2495.93 > F_{0.01}(1, 225) = 6.82$)
1998: $W = 0.007843L^{3.10611}$ ($r = 0.9764, n = 258, F = 5224.17 > F_{0.01}(1, 257) = 6.74$)

The female *Culter alburnus* matures at 5 years old in Xingkai Lake. It lays floating eggs and the breeding date is about from the last ten days of June to the middle ten days of July. Mature adults migrate to spawning field in breeding season and spawn when continual wind and wave appears. Xingkai Lake is a boundary lake between China and Russia. On the side of China, Baiyutan beach was once the spawning field. But the breeding stock of *Culter alburnus* was not found from 1998 to 2002.

Key words: Xingkai Lake; *Culter alburnus*; Population composition; Growth