

太湖大银鱼生长与食性的初步研究

朱 成 德

(江苏省淡水水产研究所)

提 要

大银鱼 *Protosalanx hyalocranius* (Abbott) 为太湖主要经济鱼类之一。为了合理利用太湖银鱼资源和探讨湖泊鱼类构成“小型化”问题提供参考,在1981年2月至1982年2月研究了太湖大银鱼的周年生长与食性,主要结果如下:大银鱼全年在太湖生长发育,属一年生的定居性小型鱼类,其生长较为迅速,经7个月平均体长可达到110毫米;大银鱼为肉食性鱼类,幼鱼阶段摄食枝角类与桡足类,成体在太湖中主要以湖鲢和太湖短吻银鱼等为食。为提高太湖银鱼产量和合理利用资源,建议大银鱼的起捕规格由全长40毫米提高到60毫米(体长约为52.4毫米)。

大银鱼 *Protosalanx hyalocranius* (Abbott) 是属鲱形目、银鱼科的小型鱼类,但在同科鱼类中是体型最大的一种。太湖大银鱼,古称鲢鱼,历史上早有“状同银鱼,而大则倍之”的记载。大银鱼在我国分布较为广泛,以长江中、下游最为常见,并随某些大中型浅水湖泊的鱼类组成“小型化”的趋势,其种群数量相对增加,成为这些湖泊的主要定居性经济鱼类之一。例如在太湖的1—2万担银鱼年产量中大鱼银约占一半左右;在洪泽湖银鱼汛期产量中大银鱼占84—90%以上。

1908年Regan氏记载了我国大银鱼^[1],1934年方炳文又作了较为详细的形态和分布描述^[2],1956年陈宁生研究了太湖银鱼的种类,并对大银鱼的形态结构和部分生态作了研究^[3];1975年,太湖、阳澄湖水产资源调查组对太湖大银鱼的生长、繁殖和食性等进行了初步调查^[4];1981年张开翔等研究了洪泽湖大银鱼的生物学及其增殖措施^[5];1982年孙幅英研究了长江口与太湖大银鱼的形态学差异^[7]。但至今为止,对大银鱼的周年生长与食性尚缺乏比较详尽的报道。

1981—1982年间,作者逐月采集了太湖大银鱼标本,对其生长与食性作了较详细的统计分析,以便为合理利用银鱼资源和探讨湖泊鱼类组成“小型化”问题提供参考。

材 料 与 方 法

从孵出大批仔鱼的2月中旬开始至型年2月中下旬产卵高峰之后,每月于20日前后

(1) 太湖、阳澄湖水产资源调查组;1975. 太湖水产资源和渔业调查报告。江苏省水产资源调查报告汇编,36—42。

定期在湖区采样。仔鱼与早期幼鱼用鱼苗网在小北湖采捕,标本用5%福尔马林液固定。5—6月的银鱼汛期和8月至翌年1月的太湖梅鲚渔汛在银鱼收购船或生产船上随机取样;停渔期间用银鱼网在大太湖中采捕,标本均用8%福尔马林液固定。

由各月样品中再随机抽取75尾左右的大银鱼标本进行生长与食性分析。生长测定全长、体长和体重,计算各月体长的均数值、标准差与标准误,统计不同月份的体长组成、生长指标 $(K = \frac{\log L_2 - \log L_1}{0.4343} \times L_1)$ 和相对增长率 $(C = \frac{L_n - L_{n-1}}{L_{n-1}})$,以及计算各月的体重均数值和平均丰满度 $(\frac{100W(\text{克})}{L^3(\text{厘米})})$ 。分别计算不同生长阶段的体长与体重的关系式;为便于折算,求取全长与体长的相关公式。食性分析测定各月肠的充塞度(0—5级)和主要食物类别的出现情况,不同长度组食物种类的出现次数与百分比;统计几种主要浮游动物与鱼类食物的出现情况;由于大银鱼不具胃的结构,故分别计算仔、幼鱼对浮游动物,以及幼、成鱼对食物鱼的肠饱满指数 $(\frac{\text{食物重量} \times 10000}{\text{体重}})(\%)$;记录食性分析中大银鱼摄食饵料的可鉴定种类。

结果与分析

生长

(1) 长度生长: 13个月共测定4.8—181毫米体长生长标本981尾,结果如表1。2月19日测定的73尾仔稚鱼体长为4.8—7.1毫米,仅有12尾卵黄囊全部吸收,尚有84%的个体可见有大小不等的卵黄囊。9月下旬太湖大银鱼体长已达85—149毫米,平均体长110毫米。

表1 大银鱼各月体长生长情况

测定日期 (月、日)	生长天数		测定尾数	体长 (mm)			平均日增长 (mm)
	本月	累计		范围	均数±标准差	标准误	
2,19	0	0	73	4.8—7.1	6.02±0.60	0.07	—
3,20	29	29	73	6.3—12.5	9.42±1.48	0.17	0.12
4,16	27	56	73	18—30	24.48±1.96	0.23	0.56
5,23	37	93	75	36—72	48.20±6.61	0.76	0.64
6,20	28	121	75	58—105	71.00±8.22	0.95	0.81
7,22	32	153	75	68—135	94.20±12.39	1.43	0.73
8,21	30	183	75	77—136	103.33±13.98	1.61	0.20
9,21	31	214	75	85—149	110.00±15.16	1.75	0.31
10,21	30	244	75	89—164	116.50±20.47	2.36	0.22
11,21	31	275	75	89—170	118.87±23.04	2.66	0.08
12,20	29	304	79	93—178	122.72±28.75	2.67	0.13
1,19	30	334	79	92—180	124.24±25.51	2.87	0.05
2,20	32	366	79	81—181	120.70±23.20	2.61	-0.11

由表1可以看出,太湖大银鱼生长较为迅速,约经7个月(214天)的生长可达平均

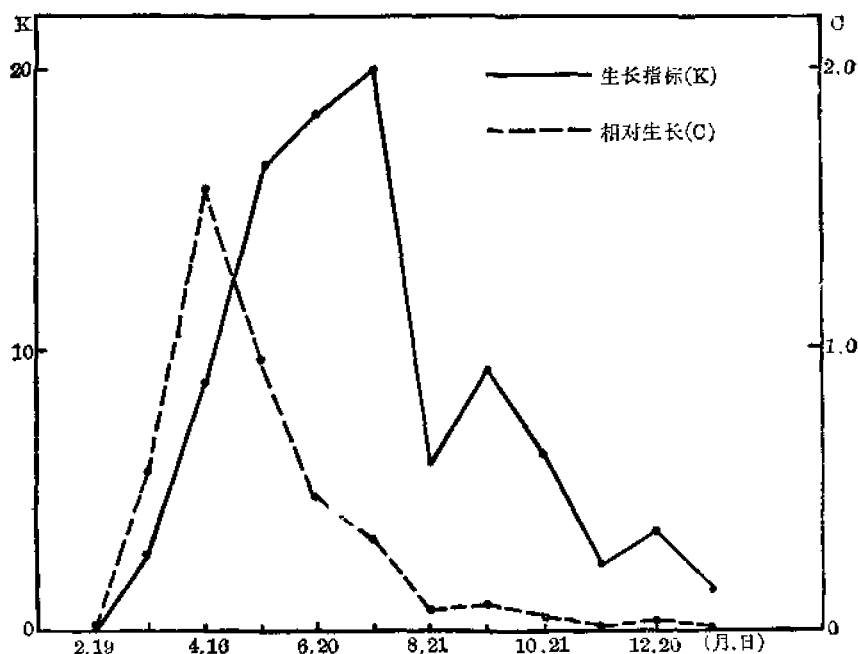


图1 大银鱼的生长指标与相对生长率

110毫米的成体长度,并于9月下旬的标本中,部分雄性个体开始可见到臀鳍上方的鳞片。根据计算,其体长的生长指标以5—7月最大,为16.61—20.08,平均达18.45,三个月的平均日增长为0.73毫米,此阶段应是大银鱼生长最为迅速的时期,而相对生长速度则以4月16日测定的最高,达到1.59(参见图1)。2月份成鱼生长出现负值可能与较大个体先行产卵死亡有关。

(2) 群体的长度组成 随着大银鱼的长度生长,前期各月的群体组成具有明显的变化,至9月中旬后优势长度组大体趋向稳定,说明已接近和达到成体长度。2月19日测定的仔幼鱼个体体长均在10毫米以下,5月在30—70毫米长度组范围,优势组成为40—49和50—59毫米二个长度组,约占个体总数的95%;8月达到70—130毫米各体长组,优势组成为80—110毫米,占89%;9月下旬的优势组成为90—120毫米,约占个体数的77%,各月群体长度情况详见表2和图2。

(3) 体重生长与丰满度 太湖大银鱼的体重生长与体长生长同期测定,结果详见表3和图3。表、图情况说明大银鱼2月中旬至6月中旬处于仔、幼鱼生长阶段,增重较为缓慢,从6月下旬后增重较快,平均每尾大银鱼日增重约为34毫克,约占平均体重的2.5%;7月下旬达到日增重64毫克左右,而以12月为最高,平均日增重达75毫克,平均尾体重为9.80克。其后,随产卵繁殖的进行体重又迅速减轻,故体重生长在翌年1—2月出现负值。

再从平均丰满度来看,以2—4月仔幼鱼阶段为最低,仅0.16—0.21;5月下旬为0.38,而至12月20日达到0.53的最高点;1和2月的平均丰满度分别下降为0.44和0.39。

表2 大银鱼各月群体的长度组成

(单位: 尾)

月份 体长组 (mm)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
10以下	73	46											
10—19		27											
20—29			1										
30—39			71										
40—49			1	2									
50—59				51									
60—69				20	4								
70—79					31	1							
80—89				2	33	2	3						
90—99					6	30	18	8	1	1			2
100—109						21	17	10	16	17	11	13	12
110—119					1	17	17	17	23	21	21	17	16
120—129							15	19	7	6	12	13	10
130—139						2	3	12	6	5	6	6	12
140—149						2	2	8	10	9	6	4	7
150—159								1	7	4	10	9	9
160—169									2	9	5	6	6
170—179									3	2	6	7	4
180—189										1	2	3	
合计尾数	73	73	73	75	75	75	75	75	75	75	79	79	79

(4) 体长与体重、全长的关系 大银鱼体长(L)与体重(W)有较密切的相关。同生长发育阶段体长与体重生长比值的不一,故分阶段进行了体长与体重关系的统计学计算。由于不5—6月的幼鱼生长阶段,由体长30—88毫米的121尾大银鱼,计算得到 $\log W$ (毫克) $=3.1732 \log L$ (毫米) -2.7321 的回归方程(见图4, a); 7—1月的生长阶段,由体长68—181毫米的278尾鱼体测定,计算得到 $\log W$ (克) $=2.765 \log L$ (毫米) -4.8406 的回归方程(见图4, b); 2月因产卵繁殖的结果,体重迅速下降,尤以大个体更为明显,故体重与体长成直线相关,由79尾大银鱼测定结果,计算得到 W (克) $=0.1492 L$ (毫米) -11.1402 的回归方程(见图4, c),相关系数 $r=0.968$ 。

对体长(X)5.2—181毫米和全长(Y)5.4—205毫米的120尾鱼体进行直线相关运算,得到 Y (毫米) $=1.1596X$ (毫米) -0.7332 的回归方程,相关系数 $r=0.994$ 。

2. 食性

(1) 食物的种类 对1981年3月6日至1982年2月20日采集的体长5.4—181毫米太湖大银鱼可检定食物种类的标本433尾进行肠道检查,可确定的摄食种类共36个属种,其中藻类4属、轮虫1种、枝角类10属种、桡足类5属种、端足类1属、虾2种(包括虾幼体)和鱼类13种,名录及其概念生物量如表4。

(2) 肠充塞度与饱食指数 统计2月19日至翌年2月20日不同体长大银鱼1081尾

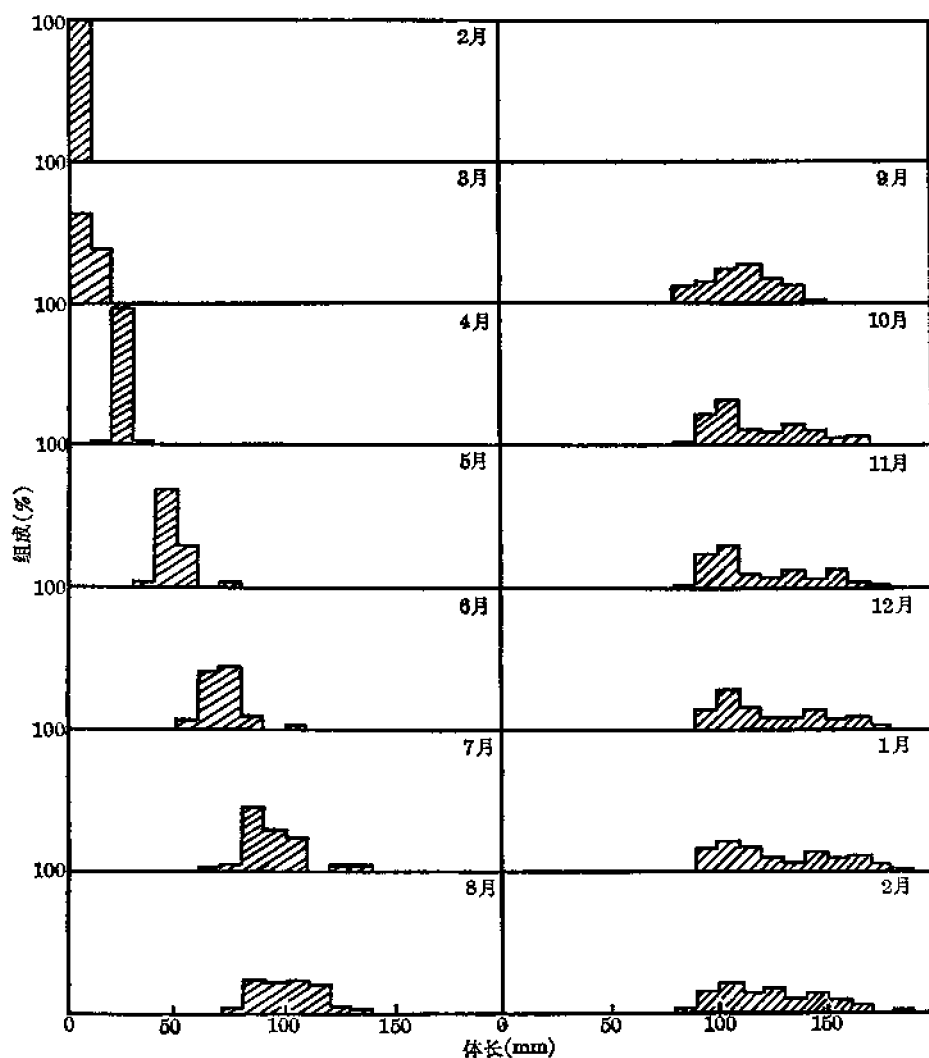


图2 大银鱼各月群体长度组成

表3 大银鱼各月体重生长情况

测定日期 (月、日)	测定尾数	体 重 (g)		生长天数	尾月总增重 (g)	平均日增重 (mg)	平均丰满度
		总重量	均 数				
2.19	73	0.0250	0.00084	0	0	0	0.16
3.20	73	0.1215	0.00166	29	0.00132	0.05	0.20
4.16	78	2.1910	0.08000	27	0.02884	1.05	0.21
5.23	75	31.85	0.4247	37	0.8947	10.67	0.38
6.20	75	102.75	1.37	28	0.9453	33.76	0.38
7.22	75	257.20	3.43	32	2.06	64.88	0.41
8.21	75	846.00	4.61	30	1.18	89.33	0.46
9.21	75	462.70	6.17	31	1.56	50.82	0.46
10.21	75	521.90	6.96	30	0.79	26.33	0.44
11.21	75	571.80	7.62	31	0.66	21.29	0.45
12.20	79	774.50	9.80	29	2.18	75.17	0.53
1.19	79	680.70	8.62	30	-1.18	-39.33	0.44
2.20	79	545.80	6.91	32	-1.71	-53.44	0.39

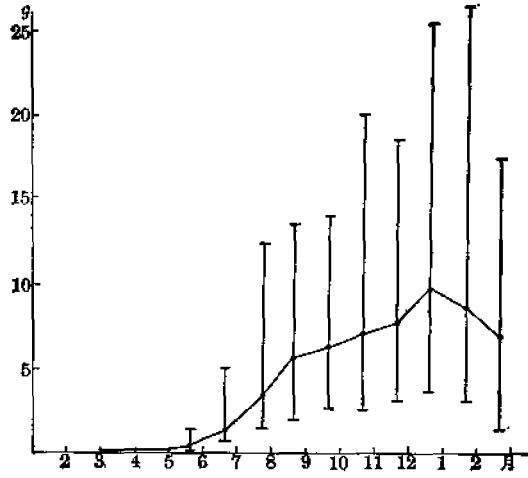


图3 大银鱼各月体重生长曲线

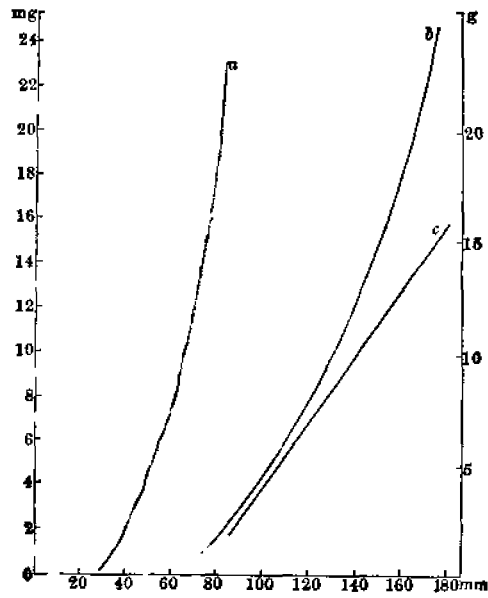


图4 大银鱼体重与体长的关系

表 4 大银鱼摄食种类及其概念生物量*

食 物 种 类 名 称	概 念 生 物 量
藻类:	
1. 针杆藻 <i>Synedra</i>	-
2. 双菱藻 <i>Surirella</i>	-
3. 微囊藻 <i>Microcystis</i>	-
4. 裸藻 <i>Euglena</i>	-
轮虫类:	
5. 迈氏三肢轮虫 <i>Filinia mator</i>	-
枝角类:	
6. 柯氏象鼻溞 <i>Bosmina coregone</i>	+++
7. 秀体溞 <i>Diaphanosoma</i>	++
8. 低额溞 <i>Simocephalus</i>	-
9. 微型裸腹溞 <i>Moina macrura</i>	+++
10. 多刺裸腹溞 <i>M. macrocopa</i>	-
11. 方形网纹溞 <i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	++
12. 尖突网纹溞 <i>C. rigaudi</i>	++
13. 僧帽溞 <i>Daphnia cucullata</i>	+
14. 隆线溞 <i>D. carinata</i>	-
15. 透明薄皮溞 <i>Leptodora kindtii</i>	++
桡足类:	
16. 透明剑水蚤 <i>Thermocyclops hyalinus</i>	+++
17. 刺剑水蚤 <i>Acanthocyclops</i>	-
18. 汤匙华哲水蚤 <i>Sinocalanus dorei</i>	+++
19. 指状许镖水蚤 <i>Schmackeria inopinus</i>	+++
20. 球状许镖水蚤 <i>S. forbesi</i>	+
端足类:	
21. 钩虾 <i>Gammaru</i>	+
虾类:	
22. 秀体白虾 <i>Palaemon modestus</i>	+
23. 虾幼体 larval shrimp	+
鱼类:	
24. 湖鲚 <i>Coilia ectenes tashuensis</i>	+++
25. 短颌鲚 <i>C. branchygnathus</i>	-
26. 太湖短吻银鱼 <i>Neosalanx tangkahkeii tashuensis</i>	+++
27. 大银鱼 <i>Protosalanx hyalocranius Toxabramis swinhonis</i>	+
28. 似鲚	+
29. 逆鱼 <i>Acanthobrama simoni</i>	-
30. 蒙古红鲌 <i>Erythroculter mongolicus</i>	-
31. 红鳍鲌 <i>Culter erythropterus</i>	-
32. 鱊 <i>Hemiculter leucisculus</i>	-
33. 麦穗鱼 <i>Pseudorasbom parva</i>	-
34. 银色颌须鲈 <i>Gnathopogon argentatus</i>	-
35. 鱮 <i>Hemirhamphus kurumeus</i>	+
36. 黄鲂 <i>Hypseleotris swinhonis</i>	-

* 概念生物量为肠道内食物出现数量与次数的综合概念,+++最多、++较多、+一般、-稀少。

的肠充塞度,空肠的有 362 尾,占 33.5%;1—2 级的 591 尾,占 54.7%;3—5 级的 128 尾,仅占 11.8%,详见表 5。测定标本中最小摄食藻类的个体体长为 5.4 毫米,而取食浮游动物的为 6.6 毫米。2 月中旬的 73 尾仔幼鱼均未摄食,3 月 6 日摄食个体略超过一半。

表 5 大银鱼各月肠充塞度

测定日期 (月、日)	测定尾数	体长范围 (mm)	肠充塞度等级						
			0	1	2	3	4	5	
2.19	73	4.8—7.1	73						
3.6	100	5.4—8.2	49	38	12	1			
8.20	78	6.8—12.5	16	8	29	18	6		1
4.16	73	18—30	4	11	23	21	14		
5.23	75	36—72	21	25	22	6	1		
6.20	75	58—105	7	43	19	6			
7.22	75	68—135	18	42	5	8	5		2
8.21	75	77—136	19	43	9	2	2		
9.21	75	85—149	36	29	4	1	5		
10.21	75	89—164	3	40	30	1			1
11.21	75	89—170	14	37	18		2		4
12.20	79	98—178	42	25	9		1		2
1.19	79	92—180	31	23	9	5	3		3
2.20	79	81—181	34	26	12	3	8		1
合计	1081	4.8—181	362	390	201	67	42		19

对体长 6.8—49 毫米仔幼鱼摄食浮游动物进行肠饱满指数分析,摄食量随体长增加而增加,饱满指数却相对减少,详见表 6。分析体长 101—180 毫米 16 尾成鱼摄食不同鱼类的饱满指数,范围在 548—3460,食物鱼占大银鱼全长的比例达到 33—65%,详见表 7。

表 6 大银鱼仔幼鱼摄食浮游动物的肠饱满指数

测定日期 (月、日)	测定尾数	体长 (mm)		浮游动物个数		浮游动物重量(mg)		平均体重 (mg)	肠饱满指数 (‰)
		范围	平均	总数	平均	总量	平均		
8.6	10	6.8—7.3	7.13	18	1.8	0.04	0.40	0.4	1000
8.20	10	7.8—12.5	9.57	121	12.1	1.97	0.197	2.0	982.50
4.16	10	18—26	23.4	272	27.2	5.65	0.565	26	217.31
5.23	4	42—49	46.3	326	81.5	8.56	2.140	362	59.12

(3) 各类主要食物的出现率与食性转化 测定 3 月上旬至翌年 2 月中下旬大银鱼各月摄食枝角类、桡足类、虾类与鱼类的出现率,(详见图 5),433 尾含食物标本中的总出现率分别为 48.3%、50.4%、5.8%和 27.3%。

对不同体长组大银鱼各类食物的出现率进行了测定,详见表 8。结果表明,50 毫米长度组以下个体以浮游动物为饵料,其后即开始食性转化,逐渐摄食小型鱼、虾类,直至 100 毫米各体长组均为混合摄食阶段,除主要以鱼、虾为食外,还摄食少量浮游动物,110 毫米

表 7 大银鱼成体摄食鱼类的饱满指数

大 银 鱼			食 物 鱼 种 类			食物鱼占 大银鱼全长 %	饱满指数 (%)
体 长 (mm)	全 长 (mm)	体 重 (g)	名 称	全 长 (mm)	体 重 (g)		
180	204	26.6	似 鲚	70	2.5	34	940
172	195	23.8	逆 鱼	—	8.1	—	1303
165	190	18.7	似 鲚	73	2.6	38	1390
162	185	20.8	似 鲚	77	3.7	42	1779
162	191	15.5	蒙 古 红 鲚	62	2.1	33	1355
160	185	18.5	湖 鲚	125	6.4	68	3460
157	183	14.6	似 鲚	80	3.0	44	2055
148	163	10.0	湖 鲚	70	1.0	43	1000
143	165	14.0	鳊	105	4.0	64	2857
140	161	9.1	太湖短吻银鱼	—	1.0	—	1099
132	153	9.0	湖 鲚	90	2.0	59	2222
128	148	9.7	红 鳍 鲚	55	2.1	37	2165
122	140	8.4	湖 鲚	64	0.8	46	952
121	139	8.8	湖 鲚	74	1.3	53	1477
111	128	7.3	太湖短吻银鱼	45	0.4	35	548
101	116	4.2	湖 鲚	86	0.7	59	1637

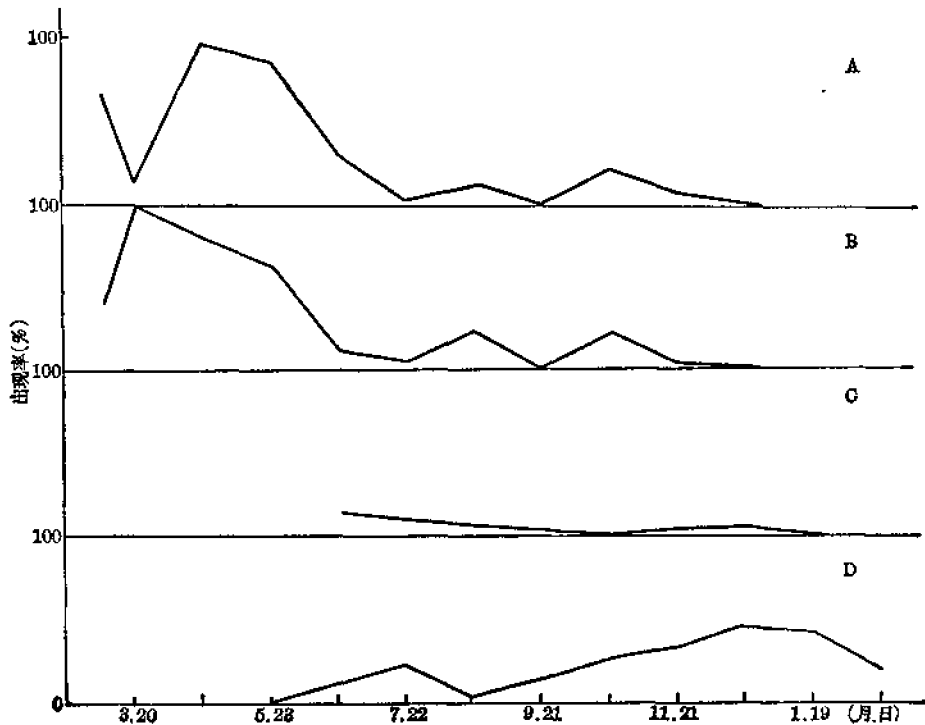


图 5 大银鱼各月主要食物的出现率

A. 枝角类; B. 桡足类; C. 虾类; D. 鱼类

表8 不同体长组各类食物的出现率(%)

体长组(mm)	检查尾数	空肠(尾)	含食物(尾)		藻类	枝角类	桡足类	端足类	虾类	鱼类
			不可区分	可区分						
10以下	219	132		87	9	84	68			
10-20	28	2		26	8	31	92			
20-30	71	8		68	2	100	81			
30-40	8	1		2		50	50			
40-50	51	13	3	35		100	73			
50-60	24	5	2	17		82	71		6	6
60-70	51	22	8	21		43	23		88	19
70-80	36	4	17	15		60	33		20	33
80-90	66	10	33	23		48	70		13	13
90-100	103	38	42	23		70	65	9	4	26
100-110	147	48	56	43		19	14		9	72
110-130	140	50	57	33					12	88
130-150	86	26	41	19						100
150-170	50	8	24	18					6	94
170以上	6		3	3						100
合计与平均	1031	362	286	433	2.5	48.3	50.4	0.5	5.3	27.3

以上体长组则转为专吃鱼、虾的肉食性阶段。

(4) 主要食物种类的出现次数与出现率 大银鱼仔、幼鱼摄食浮游动物的主要种类为温剑水蚤、许镖水蚤、裸腹溘、象鼻溘等,体长6.6—104毫米283尾鱼体测定结果详见表9;幼、成鱼摄食鱼类的主要是鲚鱼、太湖短吻银鱼,其次为大银鱼和似鲚,体长59—130毫米106尾鱼体测定结果详见表10。

表9 大银鱼摄食主要浮游动物的出现情况

种类名称	出现次数	出现率(%)	总出现率(%)
温剑水蚤	168	59.4	80.9
许镖水蚤	42	14.8	7.8
华哲水蚤	21	7.4	3.9
裸腹溘	69	24.4	12.7
秀体溘	48	17.0	8.9
象鼻溘	132	46.6	24.3
网纹溘	28	9.9	5.2
溘属	18	6.4	3.3
薄皮溘	16	5.7	3.0
合计	542	—	100

表 10 大银鱼摄食鱼类的出现情况

鱼类名称	出现次数	出现率(%)
湖 鲚	44	42
短 颌 鲚	1	1
太湖短吻银鱼	87	35
大 银 鱼	7	6.5
似 鲚	7	6.5
鲮 条	1	1
逆 鱼	1	1
银色颌须鲃	1	1
鲮	2	2
黄 鲮	1	1
红 鳍 鲃	1	1
蒙 古 红 鲃	1	1
麦 穗 鱼	1	1
合 计	106	100

结 语 与 讨 论

1. 大银鱼是一种淡水性的小型鱼类。太湖周年可捕到孵出后卵黄囊尚未消失的仔鱼直至性腺成熟和产卵后极度消瘦的亲体大银鱼, 因此认为大银鱼属太湖定居性鱼类之一。陈宁生(1956)报道太湖大银鱼的最大个体全长仅 140 毫米^[8], 本研究测定的最大个体全长达 205 毫米, 体长 181 毫米。性成熟个体的一般体长为 90—170 毫米, 大、小个体的长度差异可达一倍左右。2 月中旬为仔、稚鱼期, 此时尚可见到部分正在产卵和产后的亲鱼。

太湖大银鱼生长较为迅速, 至 9 月下旬经过 7 个月的生长期可达到平均 110 毫米的成体长度, 并在部分雄性个体的臀鳍上方出现鳞片, 开始具有副性征。长度生长以 4 月中旬测定的相对生长速度最高, 达到 1.59, 而生长指标则以 5—7 月为最大, 平均为 18.45。2 月中旬至 6 月中、下旬体重生长较为缓慢, 此后生长渐快, 而以 12 月中、下旬最大, 并随产卵繁殖的进行体重生长出现负值。大银鱼寿命仅为一年略多^[8, 4], 一生中的体长和体重生长均呈“S”形曲线。

2. 大银鱼的体长(L)与体重之间有着密切的相关, 但由于不同生长发育阶段的各自特点, 根据统计结果分别得到 $\log W(\text{毫克}) = 3.1732 \log L(\text{毫米}) - 2.7321$ (5—6 月阶段)、 $\log W(\text{克}) = 2.765 \log L(\text{毫米}) - 4.8406$ (7 月—翌年 1 月阶段)、 $W(\text{克}) = 0.1492 L(\text{毫米}) - 11.1402$ (2 月产卵繁殖高峰以后阶段), $r = 0.968$ 。

一般描述鱼类体长与体重的关系均以幂函数相关表示, 但太湖大银鱼在产卵高峰之后由于体长变化不大, 而体重则因排卵急剧下降, 致使长、重关系呈直线相关。

体长与全长的关系为直线相关, 回归方程为 $Y(\text{毫米}) = 1.1596 X(\text{毫米}) - 0.7332$, $r = 0.994$ 。

3. 凶猛性鱼类消化道的构造有很大的差异。大多数凶猛性鱼类的胃是非常明显

的^[40],而大银鱼则为无胃肉食性凶猛鱼类,食道之后即为直管状的肠。成鱼以小型鱼、虾类为主要食物,仔、稚鱼从3月上旬开始摄食,直至体长60毫米,主要摄食浮游动物的枝角类与桡足类;仅开食初期的个别仔、稚鱼肠道中发现少量藻类,而轮虫类在所有摄食浮游动物的个体中极少出现(仅1尾)。据1980年的太湖调查,轮虫类的生物量约占浮游动物总量的19.4%^[9],这种轮虫出现率极低的现象是否与摄食选择有关还有待于进一步观察研究。

体长50毫米以后的大银鱼逐渐向摄食小型鱼、虾类转化,至100毫米体长组仍可见有少量浮游动物的出现,达110毫米后始转变为肉食性鱼类,且在产卵繁殖期间并不停止摄食。另外,测定中除2月中旬尚未开口摄食的73尾仔、稚鱼之外,其它各月均有不少空肠或有食物而无法鉴定种类的标本,分别占摄食个体的28.7%和28.4%。大银鱼较大空肠率的出现,一方面是由于食物鱼的密度相对较小,这属凶猛性鱼类的普遍现象,另一方面是否还说明大银鱼摄食后消化吸收较为迅速,以致很快成为无法辨认种类的食糜或粪便而排出体外。

根据朱志荣等(1976)对武昌东湖蒙古红鲌与翘嘴红鲌吞食鳊鱼的研究表明,食物鱼约占捕食者全长的20%^[2];车玉春(1978)报道红鳍鲌捕食鱼类的平均体长为18.5%,范围在14.3—21.7%^[4]。太湖大银鱼测定结果表明,摄食鱼类的最大饱满指数可达到3460,食物鱼占大银鱼全长比例的33—68%,平均达46.8%,远远高于红鳍鲌和红鲌属的鱼类。

4. 张开翔等对洪泽湖成体大银鱼的食性进行过观察测定,表明主要以太湖短吻银鱼与白虾等为食物,出现率(包括28.5%不能鉴别食物种类的个体在内)分别为34.61%和20.78%,而摄食湖鲚的仅有6.15%^[4]。本研究中太湖大银鱼摄食鱼、虾类的测定结果则为湖鲚42%,太湖短吻银鱼35%,虾类(主要是白虾)5.8%。由于太湖鲚鱼的种群数量大大超过洪泽湖,显然这两大湖泊大银鱼不同食物种类出现率的显著差异与各自的鱼类群体组成密度有密切关系。

鉴于太湖目前已成为以湖鲚、银鱼和白虾为主要捕捞对象的“三小”湖泊,大银鱼既是太湖鱼类组成“小型化”的主要组成之一,又是“小型化”发展的一个重要抑制因素。因此,太湖大银鱼的种群动态对其它小型鱼、虾类,特别是鲚鱼和太湖短吻银鱼的种群发展是至关重要的,大银鱼食性转变后对另一些小型鱼、虾类具有潜在的威胁。

5. 关于如何合理利用太湖大银鱼资源的问题应涉及太湖渔业发展和鱼类种群改造的总方向,其增殖问题受其它鱼类资源诸多因素的相互制约。还有待进一步讨论和研究,仅仅就目前太湖大银鱼利用的现状出发,从与本文有关的内容考虑,也具有值得探讨的问题。

太湖银鱼的起捕标准为全长40毫米,根据大银鱼全长与体长的回归关系,其体长为35毫米;再由幼鱼阶段的长、重相关得到每尾体重仅为14.8毫克左右。太湖银鱼捕捞汛期一般在5月中、下旬,根据1981年的测定,5月23日大银鱼实际平均体长为46毫米(36—72毫米)几乎全部个体都能达到或超过起捕标准,相当于平均全长52.6毫米,平均体重425毫克,但此时仍然是大银鱼幼鱼生长的旺盛期,大量捕捞必然造成资源的浪费。为了合理利用大银鱼资源,建议适当推迟捕捞日期,规定大银鱼的起捕标准为全长60毫米,根据5—6月日增长0.64—0.81毫米的生长速度约经10日体重则可达到约814毫

克/尾, 增重 91.5%, 这将对太湖银鱼产量的提高起积极作用。

参 考 文 献

- [1] 车玉春, 1978. 尚屯水库红鳍鲌的生物学. 淡水渔业, (4): 16—21.
- [2] 朱志荣等, 1976. 武昌东湖蒙古红鲌和翘嘴红鲌的食性及其种群控制问题的研究. 水生生物学集刊, 6(1): 36—52.
- [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] 张开翔等, 1981. 洪泽湖所产大银鱼生物学及其增殖的研究. 水产学报, 5(1): 29—37.
- [5] 高国范, 1980. 鲢鱼 0+ 龄幼鱼的生长与食性. 水生生物学集刊, 7(2): 197—206.
- [6] 黄海水产研究所, 1981. 海洋水产资源调查手册. 上海科学技术出版社.
- [7] 孙帼英, 1982. 长江口及其邻近海域的银鱼. 华东师范大学学报(自然科学版), 第一期, 111—119.
- [8] 湖北省水生生物研究所鱼类室, 1976. 长江鱼类. 科学出版社.
- [9] 鲍建平等, 1983. 太湖的浮游动物. 淡水渔业, (6): 33—38.
- [10] 曾炳光、王贻德译(E. B. 勃鲁茨基等著), 1965. 天然水域鱼类营养研究指南. 科学出版社.
- [11] Fang, P. W., 1934. Study on the fishes referring to Salangidae of China. *Sinensia*. 4(9): 231—268.
- [12] Regan, C. T., 1908. A synopsis of fishes of the subfamily Salangidae. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 8(11): 552—554.
- [13] Wakiya, Y. and N. Takahasi, 1937. Study on fishes of the Family Salangidae. *Jour. Coll. Agri. Tokyo. Imp. Univ.* 14(4): 265—269.

A PRELIMINARY STUDY ON GROWTH AND FEEDING HABITS OF ICE-FISH IN TAIHU LAKE

Zhu Chengde

(Freshwater Fisheries Research Institute, Jiangsu Province)

Abstract

Ice-fish (*Protosalanx hyalocranius* Abbott) is an economically important fish in Taihu Lake. Investigation on its growth and feeding habit was made from February 1981 to February 1982 in order to understand the potentiality of the ice-fish resource and the correlation among other fish resources in the lake.

The results are summarized as follows:

1. Ice-fish is a lake-dweller and has one-year lifespan. The fry grows relatively fast and the average body length may reach to 110 mm in seven months.
2. Ice-fish is a predatory fish eating smaller fishes and shrimps. The main food of larvae less than 60 mm consists of cladocera and copepod. 36 genera or species of food organism were found in the digestive tract of the fish of 5.4—181 mm in body length.
3. The adult individuals feed mainly on lake ancovy (*Coilia ectenes taihuensis*) and another ice-fish (*Neosalanx tangkahkeii taihuensis*) in Taihu and hence it has been considered as a potential danger to them.
4. It is proposed that the catchable size of ice-fish should be increased to 60 mm in total length (about 52.4 mm in body length).