

太湖乔氏短吻银鱼的生物学*

张开翔

(中国科学院南京地理研究所)

提 要

太湖产乔氏短吻银鱼于3月中旬至5月末产卵。卵具粘性。集中在有沉水植物着生的湖湾内产卵。生殖周期短，一年可达性成熟。繁殖力强。在水温14.5—25.0℃时，仔鱼在受精后118小时23分孵出。终生以浮游动物为食。生长较缓慢，接近一年才达上市规格。其寿命只一年，产卵后不久死亡。

保护其产卵基质——沉水植物，以及适当地扩大银鱼网的网目，是关键的增殖措施。

关于银鱼，陈宁生（1956）描述了银鱼科（Salangidae）鱼类的一新种——寡齿短吻银鱼（*Neosalanx oligodontis* Chen）^[3]。而孙帼英则认为这一新种可能是乔氏短吻银鱼（*Neosalanx jordani* Wakiya et Takahasi）的同种异名^[9]。作者的观测结果佐证了孙氏的意见。又新银鱼属（*Neosalanx*）系 Wakiya et Takahasi（1937）根据这类鱼的口盖骨无齿将它们与日本银鱼属（*Salagichthys*）分列而建立的一新属^[12]。宫地傅三郎等（1980）认为欠妥，因为在 *Salagichthys* 中也存在着口盖骨齿已退化的种或个体；现在姑且将 *Neosalanx* 列为 *Salagichthys* 的一个亚属，并指出有待分类学者作进一步的深入研究^[9]。关于乔氏短吻银鱼的形态分类问题，作者将撰文另述。

乔氏短吻银鱼 [*Salangichthys (Neosalanx) jordani* Wakiya et Takahasi] 肉味鲜美，是太湖经济鱼类之一，并且广布于我国平原地区湖泊^[1,3,5,7]。关于这种银鱼只是 Wakiya et Takahasi（1937）描述过形态特征^[12]；陈宁生（1956）描述过形态，并简要记载过副性征、性比、生殖期和寿命^[3]；孙帼英（1963）探讨过形态、分类和一些生态方面的问题。但在乔氏短吻银鱼的生物学方面则迄今尚缺少完整的报道。作者1981—1982年在本所东太湖研究基点就乔氏短吻银鱼的繁殖、食性、洄游、生长与寿命等生物学特性作了初步探讨。旨在积累一些生态学的基本资料，为银鱼增殖提供科学依据。

材 料 与 方 法

作了二周年采集与观察，每月采集1—2或3—5次（繁殖期）。标本主要使用研究基

* 本文插图由郑少华同志绘。

编辑部收到日期：1983年1月31日

1) 孙帼英，1962。太湖银鱼生物学的初步报告，动物生态及分类区系专业学术讨论会论文摘要汇编。137。下文均同。

点的 12 马力机帆船采集，作业时于船舷一侧挂置直径 50 厘米锥形网（网衣分别为筛绢及每平方厘米 5×6 目的聚乙烯布）拖取，借以捕获自孵出不久的仔鱼直至成熟亲鱼。此外，还在湖区风网漁船上采过标本。采集地点主要是在东太湖及太湖的一个湖湾——小北湖。

用于测量各项生态指标的标本或为新鲜个体，或起水后即用 5% 福尔马林液固定者，总计四千一百余尾。

参照通用的分级标准，划分了性周期的各个阶段^[13]。怀卵量是计数 IV 期卵巢中全部已沉积有卵黄的卵粒。性腺成熟系数按性腺重（克）/体全重 $\times 100$ 算出。按 6 级测定了肠胃饱满度^[8]。生长情况用直尺、10 克手秤、显微镜目测微尺和电光分析天平测定。此外，还引用了研究基点的部分水文气象观察资料。

研究结果

（一）繁殖

生殖群体的组成：乔氏短吻银鱼身体颇短，属小型鱼类。测定了繁殖期间采到的亲鱼 2199 尾，其中雌鱼 515 尾，雄鱼 1684 尾。雌鱼体全长 41—55 毫米，平均 46.20 毫米；体重 0.15—0.49 克，平均 0.266 克。雄鱼体全长 40—55 毫米，平均 46.14 毫米；体重 0.19—0.42 克，平均 0.277 克（表 1）。

表 1 乔氏短吻银鱼生殖群体的组成

Tab. 1. Composition of breeding population *Salangichthys (Neosulanx) jordani*

捕获日期	性别	测定尾数	全长（毫米）			体重（克）		
			最小	最大	平均	最小	最大	平均
1981 及 1982 年的 3 月中旬至 5 月末	♀	515	41	55	46.20	0.15	0.49	0.266
同上	♂	1684	40	55	46.14	0.19	0.42	0.277

性比：乔氏短吻银鱼的生殖群体雄鱼多于雌鱼。繁殖时期采到的 2199 尾亲鱼中，雌鱼 515 尾，雄鱼 1684 尾，雌雄之比为 1:3.3。而且产卵活动越强，雄鱼越多。如产卵盛日（1981 年 4 月 26 日）采到的 241 尾亲鱼中，雌鱼 18 尾，雄鱼 223 尾，雌雄之比竟为 1:12.4。但是，一旦产卵活动减弱，雄鱼则大幅度减少。如 1981 年 5 月 30 日采到的 28 尾亲鱼中，雌鱼 26 尾，雄鱼仅 2 尾，雌鱼为雄鱼的十三倍。由此可以推断，繁殖时雄鱼对雌鱼有激烈的追逐行为，同时，雄鱼还是雌鱼卵巢由 IV 期过渡至 V 期的主要外界条件之一^[14]。

性腺发育情况：乔氏短吻银鱼雌鱼卵巢不成对地排列在体腔内，左侧卵巢在前、右侧卵巢在后，位于消化道的两侧，中间由鳔隔开。雄鱼精巢甚小，单个，位于消化道后部的右侧。看来，卵巢如此排列，在性产物成熟时可以最合理地利用其狭小容积的腹腔，不致于使利于敏捷游动的近似鱼雷形的体形变得臃肿，从而带来游向产卵场的困难。在 5 月和 6 月采到的幼鱼，其卵巢属 I 期。II 期卵巢时间较长，从 6 月下旬（少数）延续至 10 月。11 月上旬卵巢发育至 III 期，一直延续至翌年 2 月中旬。卵巢以 III 期过冬，并在冬末由 III

期间IV期过渡。IV期持续期较短，3月中旬，一部分鱼已进入V期产卵。

从镜检看出，IV期卵巢中除卵径为0.59—0.73毫米已沉积卵黄的卵粒外，尚可见卵径分别为0.21—0.49及0.04—0.15毫米的卵粒；此外，在部分已排过卵的VI期卵巢组织中观察到残余的成熟卵粒，还同时留有卵径0.06—0.15及0.21—0.42毫米尚无营养物质或只有少量营养物质积累的卵细胞。这都是多次产卵的特征。由此推断，乔氏短吻银鱼系分批产卵。

成熟卵为圆球形或近圆球形。卵径0.59—0.73毫米，平均0.64毫米，结晶透明，具强粘性。外卵膜由大约8—13根丝状体自卵膜孔呈辐射状排列，向相对极一分再分互相接合呈网目状。受精后，卵膜吸水膨胀，卵膜丝自卵膜孔的相对极断裂，从里面转出，翻过面来，并聚成一束，仿佛手柄（图版I：1-3），借此粘着于沉水植物以及所接触到的任何基质上。

副性征：乔氏短吻银鱼雄鱼具明显的副性征，其臀鳍上方身体两侧各具一列鳞片，14—17个；前部数根鳍条增粗；中后部鳍条略呈波曲。雌鱼则没有这种性状（图版II：1, 2）。作者将标本染色后镜检看出，这些副性征是逐步显露的：在10月上旬采到的标本中，出现了尾初具副性征的雄鱼，其全长都仅32毫米，臀鳍前数根鳍条已略增粗，臀鳞开始形成，分别具2片、5片和8片；接着又在11月上旬采到6尾，其全长为32—38毫米，分别具臀鳞5片（1尾）、8片（2尾）、10片（2尾）及12片（1尾）；随后，具副性征的雄鱼愈来愈多，并且随着时间的推移而分化得更加明显（图1A-D）。此外，翌年繁殖时期采到的雄鱼，除完全具备以上提及的副性征外，绝大多数个体还在臀鳍中间近基部显出一丛由黑色素细胞构成的黑斑。此性状也是雌鱼所未见的，似可以作为雄鱼已达性成熟的标志之一（图1E）。

怀卵量：对于乔氏短吻银鱼的怀卵量，共计算过30尾性腺发育至IV期雌鱼的卵量，绝对怀卵量共203—685粒，平均为416粒；相对怀卵量（粒/每克体重）共863—2489，平均为1531（表2）。

表2 乔氏短吻银鱼的怀卵量

Tab. 2 Fecundity of *Salangichthys (Neosalanx) jordani*

测定号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
全长(毫米)	49	50	49	52	46	47	50	50	48	50	52	53	49	47	51
体重(克)	0.30	0.30	0.35	0.35	0.22	0.22	0.35	0.32	0.30	0.28	0.40	0.40	0.30	0.22	0.28
绝对怀卵量(粒)	445	685	543	429	326	314	510	445	259	203	445	432	667	208	368
相对怀卵量 (粒/每克体重)	1483	2283	1551	1226	1482	1427	1457	1391	863	725	1113	1080	2223	945	1314
测定号	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
全长(毫米)	48	46	48	51	51	49	47	47	53	46	45	49	47	44	45
体重(克)	0.26	0.22	0.28	0.31	0.32	0.30	0.28	0.30	0.35	0.18	0.18	0.28	0.20	0.18	0.16
绝对怀卵量(粒)	403	447	433	496	529	505	364	279	509	414	448	508	236	259	385
相对怀卵量 (粒/每克体重)	1550	2032	1546	1600	1653	1683	1300	930	1454	2300	2489	1814	1180	1439	2406

还计算过这30尾雌鱼的成熟系数，最少是9.09，最多是41.66，平均为14.77。由此可

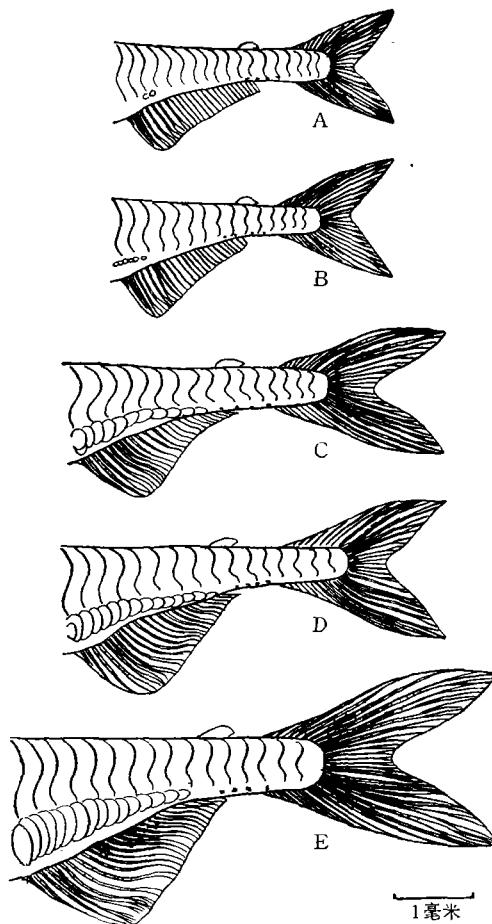


图 1 乔氏短吻银鱼雄鱼臀鳞形成过程
 A, B—1981年10月9日 C—1981年11月8日
 D—1982年2月24日 E—1982年4月4日

Fig. 1 Anal scale formation in *Salangichthys (Neosalunx) jordani* (σ).
 A & B 9 October 1981; C. 8 November 1981;
 D. 24 February 1982; E. 4 April 1982.

见，其个体虽小，但繁殖力是较高的。

繁殖时期和地点： 分别在3月17日(1981)及3月15日(1982)采集到V期雌鱼，并且在两年延续至5月末共21次采集中大都可获V期雌鱼。其中1981年4月26日所获的18尾雌鱼中有9尾发育至V期，占50%，为各次采集最多者；而同年5月30日所获26尾雌鱼中V期仅2尾(占7.7%)，余24尾全都处于VI期。又在1982年6月上、中旬二次采集中非但未见V期雌鱼，而且数量锐减，仅分别为5尾及2尾；更在两年6月下旬以后的各次采集中未复再获雌雄亲鱼。这就清晰地表明：五月底，乔氏短吻银鱼的生殖期已经基本结束。

产卵场分布于有沉水植物滋生的湖湾。产卵排精活动是在水的上层进行的，多次V期雌鱼都是用直径只50厘米的锥形网拖到，而且用网获中的雄鱼精液干法人工授精成功，孵出了活泼健壮的仔鱼。

繁殖期间的水文气象条件：乔氏短吻银鱼繁殖期间水温为11.8—21.1℃，幅度较大。不管晴天或阴天，不管风力大小、涨水或落水，都有不同程度的产卵行为发生。产卵场水深仅0.8—1.1米。由此可见，这种小型鱼类对水文气象条件并无苛求。

胚胎发育：作者根据人工授精材料，观察了胚胎发育过程。鱼卵受精以后，在水温14.5—25.0℃情况下历时118小时23分钟孵出（胚胎发育情况，作者另文述及）。

（二）食性

两年来共解剖全长3.5—55毫米的标本1197尾，消化道内食物经过鉴定种类并分别按长度、月份统计了摄食种类出现频率（表3, 4）。

表3 乔氏短吻银鱼摄食种类出现频(以长度计)

Tab. 3 Frequency of occurrence of food organisms in
Salangichthys (Neosalanx) jordani (by length)

全 长 (毫米)	总 频 数	食物 出 现 情 况													
		原生动物		轮 虫		枝 角 类		桡 足 类		桡足幼体		钩介幼虫		摇蚊幼虫	
		频数	百分率	频数	百分率	频数	百分率	频数	百分率	频数	百分率	频数	百分率	频数	百分率
4—10	65	2	3.08	8	12.30			14*	21.54	32	49.23	9	13.85		
10—20	137	13	9.49	1	0.73	94	68.61	17	12.41	12	8.76				
20—40	553	1	0.18	1	0.18	275	49.73	276	49.91						
40—55	508	3	0.59	6	1.18	251	49.41	243	47.83	1	0.20			4	0.79

* 桡足类全为小剑蚤 (*Microcyclops* sp.)

表4 乔氏短吻银鱼摄食种类出现频(以月份计)

Tab. 4 Frequency of food organisms in *Salangichthys (Neosalanx) jordani* (by month)

年 月	总 频 数	食物 出 现 情 况													
		原生动物		轮 虫		枝 角 类		桡 足 类		桡足幼体		钩介幼虫		摇蚊幼虫	
		频数	百分率	频数	百分率	频数	百分率	频数	百分率	频数	百分率	频数	百分率	频数	百分率
1981及1982 (下同)1月	109	1	0.92			43	39.45	65	59.63						
2月	114	3	2.63	5	4.39	31	27.19	75	65.79						
3月	98					47	47.96	51	52.04						
4月	135	2	1.48	8	5.93	45	33.33	39	23.70	32	28.89	9	6.67		
5月	156	7	4.49	2	1.28	94	60.26	48	30.77	1	0.64			4	2.5%
6月	116	6	5.17	1	0.86	86	74.14	11	9.48	12	10.35				
7月	79					70	88.61	9	11.39						
8月	108					30	27.78	78	72.22						
9月	55					42	76.36	13	23.64						
10月	105					41	39.05	64	60.95						
11月	99					51	51.52	48	48.48						
12月	89					40	44.94	49	55.06						

由表 3 可见,乔氏短吻银鱼终生以浮游动物为食,在食物链中是次级消费者。至于摄食种类中出现底栖生物摇蚊幼虫,那是在大风情况下采集的标本中见到的,显然是由于风浪搅动而浮于水中偶然被吞食的。仔鱼摄食小型浮游动物,其中以桡足幼体及小剑蚤为主,兼食纤毛虫、轮虫和钩介幼虫。而幼鱼及成鱼都以枝角类和桡足类的出现频率最高,为其主要食饵。

在所镜检的 8 尾全长 3.2—3.7 毫米的仔鱼的消化道中未见食物,而另 13 尾全长 4 毫米的仔鱼中就有 6 尾已经摄食,其中 5 尾消化道中有桡足幼体,1 尾消化道中有小剑蚤。显然,全长 4 毫米的乔氏短吻银鱼就开始摄食,而且这些仔鱼大都尚带有少量卵黄。这就表明:处于混合营养阶段的前期仔鱼的主要食饵为桡足幼体,同时亦猎食小剑蚤。有趣的是,这 6 尾仔鱼全都先将被捕食者的头部吞入,因为由镜检清晰可见,肠管内桡足幼体及小剑蚤的头端是向着肛门方向的。稍长些的仔鱼,仍然如此。

从表 4 可见,乔氏短吻银鱼食物组成有明显的季节变化:春季、初夏和早秋,以枝角类出现频繁,而且春季以象鼻蚤 (*Bosmina* sp.) 占绝对优势,在全长不过 50 毫米左右个体的消化道中,往往猎食成百只象鼻蚤,最多者曾在 1 尾全长 49 毫米 (1982 年 4 月 22 日采于东太湖) 雌鱼的消化道中镜检出 145 只象鼻蚤 (图版 II: 3)。初夏和早秋则以秀体蚤 (*Diaphanosoma* sp.) 为主。而盛夏、仲秋和整个冬季则转为以桡足类 (Copepoda) 占优势,枝角类 (*Cladocera*) 次之 (图版 II: 4)。这就既表现出这种银鱼具有强烈的择食性,又表明其摄食种类同水体中浮游动物的季节变化是相适应的,有利于它的种群发展。

在所解剖的 1197 尾标本中,除少数 (26 尾) 仔鱼外,消化道内未见食物或仅在后端留有食物残迹者共有 236 尾。这些鱼大都来自两方面:一为生殖季节性腺发育至 V 期的雌鱼;一为大风天气湖水搅混时所获。显然,雌鱼临近排卵时是停食的。这一性状甚至可作为完成人工授精的关键指标之一,作者曾多次在产卵现场选择肠管空无食物的 V 期雌鱼实行人工授精,随后都孵化出活泼健壮的仔鱼。至于大风期间出现空肠或仅见食物残迹的标本,看来是由于湖水搅混,导致其猎食能力降低所致。因为只要是未遇大风的多次采集中,都可见到消化道内有食物。甚至在寒潮过境东太湖封冻期间 (1982 年 1 月 19 日),用水泥机船破冰拖网所获 31 尾标本的消化道内全都镜检到食物,当时水温仅 0.6°C。这些鱼的食物出现总频数为 36, 其中以剑蚤 (*Cyclops*) 最高, 共 28 次 (77.78%); 镰蚤 (*Diaptomus*) 4 次 (11.11%); 猛蚤 (*Canthocampus*) 3 次 (8.33%); 纤毛虫 1 次 (2.78%)。而且,还在 3 尾鱼的肠管内含有较多完整的剑蚤,1 尾为 11 只,另 2 尾各为 7 只。由此可见,乔氏短吻银鱼在寒冬季节是持续摄食的。

(三) 囊 游

Wakiya et Takahasi^[2] (1937) 及陈佩薰、黄尚务^[4] (1963) 分别报道过 *Salangichthys* (*Salangichthys*) *microdon* 和 *Hemisalanx prognathus* 有洄游习性。它们平时生活于近海,将近生殖季节游至河口,在河流中产卵。陈宁生^[3] (1956) 提到过太湖所出产的几种银鱼由于逐渐适应于淡水的环境,很可能是纯淡水产而不是湖海之间经常洄游的种类。孙帼英 (1963) 曾提到乔氏短吻银鱼在生活的某一时期可能对环境有一定的要求。作者根据两

年采集结果看出：各次采集或在太湖的小北湖、东太湖，或在太湖的连湖河道港汊不断地采集到这种银鱼的仔鱼、幼鱼或成鱼标本。然而，夏季确有一短暂时期未曾在湖中采到标本（1981），或只采到极少量标本（1982）。但是，此时却在连湖的河道港汊，甚至宽仅十余公尺的河汊采到为数不少的幼鱼。至于这些幼鱼为什么会离开湖区游向河汊？作者推敲了这个问题：从河中所获标本的食性分析看出，这些幼鱼较多地捕食分布于河道的体型较狭长的猛蚤，例如解剖8月上、中旬河汊所获64尾标本的总食物出现频数为69，其中猛蚤就出现36次，达52.17%，似同择食有关。此外，由于河水较深，夏季水文条件可能更适合其幼鱼成长，看来也是向河汊游动的主要因素。再从全年可以连续采到标本来推断，乔氏短吻银鱼很可能也是适应了太湖淡水环境，纯是淡水产而不是湖海之间经常洄游的鱼类了。从而补充并佐证了陈宁生和孙帼英关于乔氏短吻银鱼洄游问题的论述。

（四）生长与寿命

根据1981年4月至1982年5月采得的1,905尾标本，测定了乔氏短吻银鱼的生长情况（图2）。为了便于观察分析，1981年4—5月只统计仔、幼鱼，而1982年同期则仅统计成鱼标本。

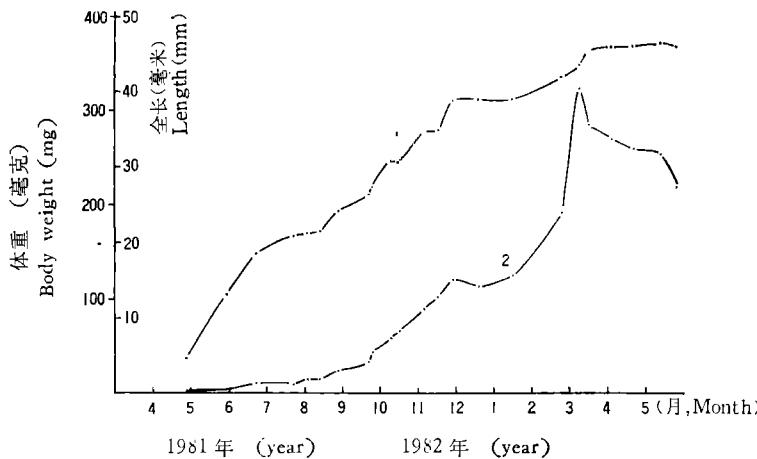


图2 乔氏短吻银鱼的生长(按平均值计)

1. 全长 2. 体重

Fig. 2 The growth of *Salangichthys (Neosalanx) jordani* (average value)
1. Total length (mm); 2. Body weight (mg)

由图2可见，乔氏短吻银鱼达到起捕规格（全长40毫米以上）已经在翌年2月下旬，也就是说大约需要近一年的成长方可上市。同太湖所产的其余三种银鱼——雷氏银鱼（*Reganisalanx brachyrostralis* Fang）、大银鱼（*Protosalanx hyalocranius* Abbott）和太湖短吻银鱼 [*Salangichthys (Neosalanx) tangkahkeii* Chen] 相比较，其生长速度是最慢的。

从图2还可看出，其长度增长自春至秋都旺，入冬以后虽增长较缓，但直至翌年5月上旬，也就是说自孵出至性成熟繁衍后代，几乎是持续增长的，随后才稍有下降；而重量增

加却在冬末春初出现高峰，随后就逐渐减低，并且在5月中下旬较大幅度地下降。显然，这同亲鱼性产物积累、分批产卵、以及最后一批卵的排出有关。

陈宁生^[3](1956)、陈佩薰^[4](1963)及作者^[5,6](1981、1982)分别报道过银鱼的寿命只为一年。在对乔氏短吻银鱼的两周年观察中又一次清晰地表明，其寿命只为一年，产卵后不久死亡。

以东太湖为例，至产卵后期(5月末)，非但亲鱼数量大幅度减少，而且都显得身体消瘦，尤其以雌鱼更甚。如全长同为49毫米的1尾雌鱼，3月24日体重为288毫克，而5月30日仅190毫克，减轻三分之一。显然，这样的鱼是难于维持其生命活动的。

再如1981年繁殖期以后的6月下旬至年底，在东太湖、小北湖以及连湖河道港汊连续采集24次所获610尾乔氏短吻银鱼全都是当年孵出的幼鱼及未成熟鱼。翌年春季，这批鱼性成熟产卵。随后自1982年6月下旬至年底，又在上述水域作19次采集，共获466尾乔氏短吻银鱼，其中依然未见1尾达到性成熟的亲鱼。由此可以推断，亲鱼在繁殖以后死去。

对资源增殖的建议

乔氏短吻银鱼个体虽小，但鲜味却在其余三种之上，采取一些增殖措施，以增加这种银鱼的产量是有意义的。

太湖是水产资源繁殖保护工作开展得较好的湖泊，繁殖期间禁捕银鱼亲鱼的规定已实行多年^[2]。可是，根据乔氏短吻银鱼胚胎发育的形态生态特点，作者认为还必须辅之以保护好产卵基质(主要是沉水植物)才行。因为沿东太湖的渔业和农业社队每年都有大量的船只不加限制地随意捞割水草，损伤了乔氏短吻银鱼的后备资源。而且今后随着农业和内扩养殖业的发展，刈割强度必然将进一步增加，建议对沉水植物亦实施必要的繁殖保护措施。具体说来，春季禁止在湖湾中捞取水草，以增加水体中乔氏短吻银鱼的再生资源。

目前，太湖银鱼渔具的网目过密(每平方厘米5×6目)损伤幼鱼。1981年开捕银鱼前夕(5月18日)，作者用上述网目的锥形网在太湖的小北湖、东西山间、三山口、大子港及东太湖等处水域作了多点试捕，共获银鱼标本475尾，其中全长12—39毫米(未及捕捞规格)的大银鱼、太湖短吻银鱼和乔氏短吻银鱼幼鱼多达183尾，竟占38.6%。一旦开捕，数以百对计的风网或机动渔船穿梭般地昼夜持续拖捕，势必使后备资源大幅度减少，对于银鱼资源增殖是极为不利的。因此，适当地扩大银鱼网的网目，以保护银鱼的补充群体，应该是又一项增殖银鱼的有效措施，建议有关部门采纳。

参 考 文 献

- [1] 中国科学院动物研究所白洋淀工作站，1960。白洋淀鱼类。河北人民出版社。
- [2] 江苏省太湖渔业生产管理委员会。1976。太湖银鱼资源及其利用。水产科技情报。(3): 12—13.30。
- [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] 陈佩薰、黄鹤年，1963。长江三角洲面鱼的形态生态资料。水生生物学集刊，(3): 93—98。
- [5] 张开翔、庄大栋、张立等，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—39。

- [6] 张开翔、高礼存、张立等,1982。洪泽湖所产太湖短吻银鱼的初步研究。水产学报,6(1): 9—16。
- [7] 湖南省水产研究所,1978。湖南省鱼类志。19—23页。湖南人民出版社。
- [8] 黄海水产研究所,1961。海洋水产资源调查手册。73—78页。上海科技出版社。
- [9] 宫地傳三郎、川那部浩哉、水野信彦,1980。原色日本淡水魚類図鑑。115—119。保育社。
- [10] Fang P. W., 1934. Study on the fishes referring to Salangidae of China. *Sinensis*, 4(9): 231--268.
- [11] Fang P. W., 1934. Supplementary notes on the fishes referring to Salangidae of China. *Sinensis*, 5(5—6): 501—511.
- [12] Wakiya, Y. et Takahasi, N., 1937 Study on fishes of the family Salangidae. *J. Coll. Agric., Tokyo Imp. Univ.*, 14(4): 265—296.
- [13] Никольский Г. В., 1961. Экология рыб. Высшая школа, 157—158.
- [14] Строганов Н.С., 1962. Экологическая Физиология рыб. Изд-во Московского университета. 409—416.

ON THE BIOLOGY OF *SALANGICHTHYS (NEOSALANX) JORDANI* IN LAKE TAIHU

Zhang Kaixiang

(*Nanjing Institute of Geography, Academia Sinica*)

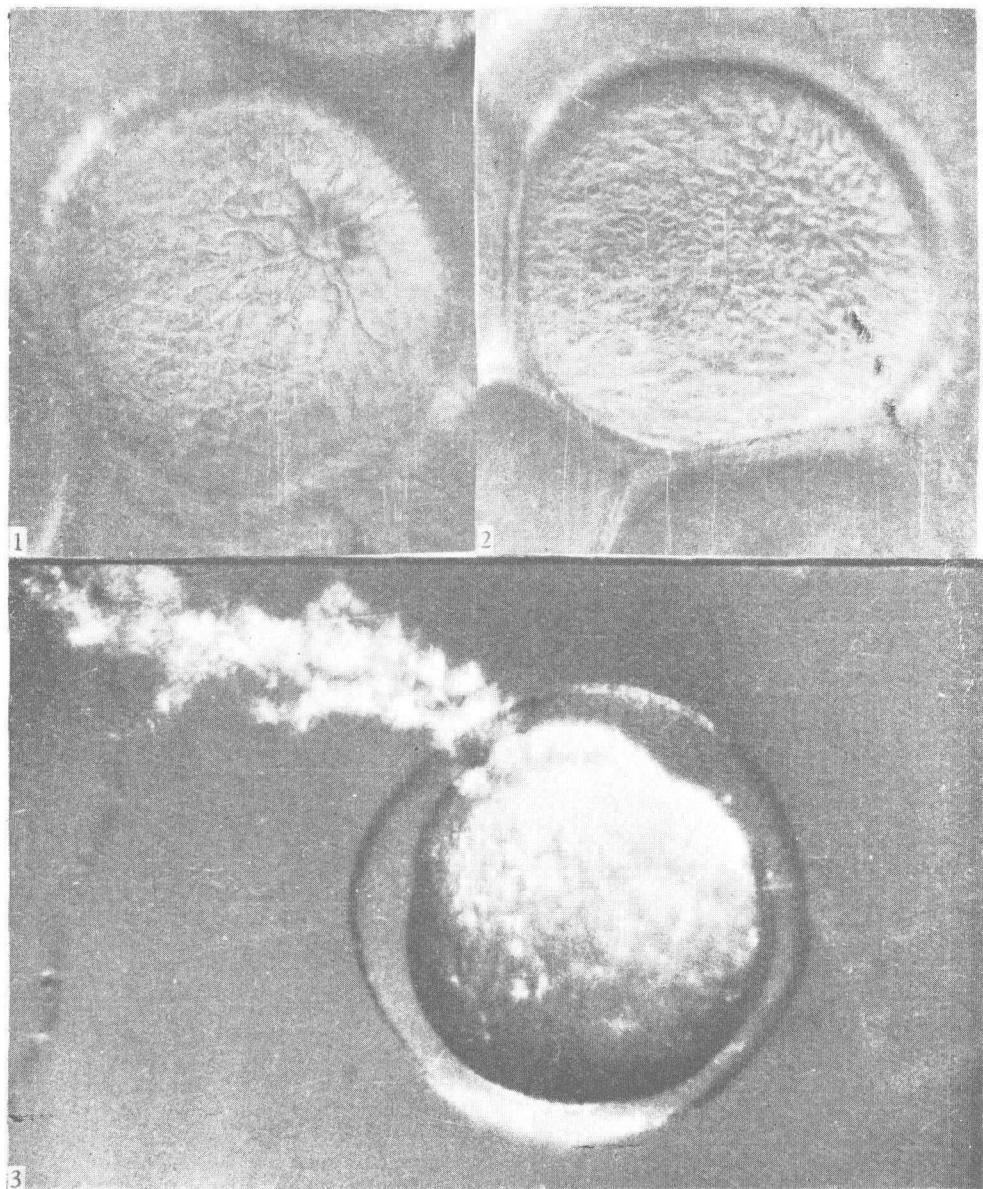
ABSTRACT

Salangichthys (Neosalanx) jordani is a commercial fish in lake Taihu. Investigation on the biology of this fish, including spawning, feeding habit, migration, growth and life-span, was made during the year 1981—1982.

Individuals of one year old attain sexual maturity. Spawning season commences from the middle part of March to end of May. Spawning is in the lake bay, and the adhesive eggs are attached to a submerged vegetation or to other substance. Fertilized eggs hatch in about 118 hours 23 minutes at a temperature range of 14.5—25.0° C.

Salangichthys (Neosalanx) jordani is a kind of zooplankton feeder mainly feeding on Cladocera and Copepoda.

The fries grow slow; they reach fishing size (40 mm and above) at the subsequent spawning season. The life-span is only one year and parent fish die soon after breeding.



乔氏短吻银鱼的卵 ($\times 103$)

图 1 成熟卵(卵膜孔极)

图 2 成熟卵(相对于卵膜孔极)

图 3 受精卵

Egg of *Salangichthys (Neosalanx) jordani*

Fig. 1 Mature egg (Viewed from the pole with micropyle)

Fig. 2 Mature egg (Viewed from the opposite pole)

Fig. 3 Fertilized egg

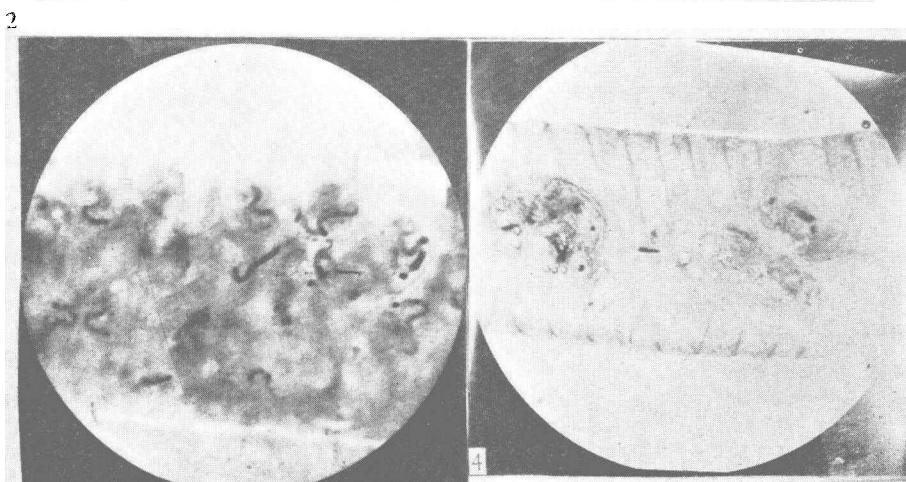
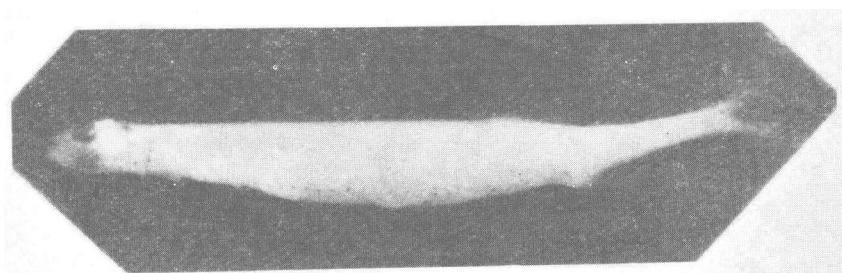
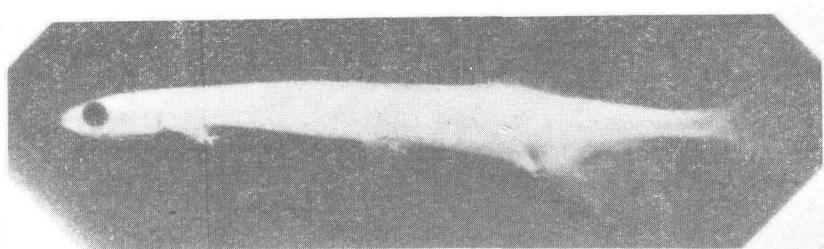


图 1 乔氏短吻银鱼(♂)

图 2 乔氏短吻银鱼(♀)

图 3 消化道的一部分, 示**象鼻溞**($\times 25.6$)

图 4 消化道的一部分, 示**镖蚤和平直溞**($\times 25.6$)

Fig. 1 *Salangichthys (Neosalanx) jordani*, male $\times 2$

Fig. 2 Female $\times 2$, specimen collected on 24 March 1981

Fig. 3 A section of alimentary canal, showing *Bosmina* sp. ($\times 25.6$)

Fig. 4 A section of alimentary canal, showing *Diaptomus* and *Pleuroxus* sp. ($\times 25.6$)