

# 辽东湾安氏短吻银鱼的生物学

秦克静 姜志强

(大连水产学院)

**提要** 安氏短吻银鱼 *Neosalanx andersoni* (Randahl) 曾为辽东湾早春的重要捕捞对象。本文对该鱼的形态特征、繁殖、食性、洄游等进行了调查,并对其分布、精巢数目、资源下降的原因以及繁殖保护的措施作了分析和讨论。

**主题词** 安氏短吻银鱼、生物学、辽东湾

安氏短吻银鱼 *Neosalanx andersoni* (Randahl) 俗称面条鱼,隶属于鲑形目 Salmoniformes, 银鱼科 Salangidae, 为经济价值较高的鱼类之一。关于安氏短吻银鱼的分布有过不少报道: Randahl (1923) 把采自山海关的标本定名为 *Protosalanx andersoni*<sup>[10]</sup>, Wakiya 和 Takahasi (1937) 把采自朝鲜鸭绿江、大同江和汉江的标本更名为 *Neosalanx andersoni*<sup>[11]</sup>, 金利泰(1966, 1972) 也报道了在上述水域和清川江等地均有分布<sup>[4,7]</sup>; 孙桐英(1982) 指出安氏短吻银鱼的分布南端可达上海的金山沿海<sup>[1]</sup>。本文则对分布于辽东湾的安氏短吻银的生物学作比较系统的研究报道。

## 辽东湾水文环境概况

辽东湾位于渤海东北部, 包括自辽东半岛南端老铁山至山海关连线以北的水域。注入辽东湾的较大河流有辽河、双台子河、大凌河、小凌河、北戴河、滦河、大清河等。在辽宁省境内的河流主要是从北部流注入海的。潮流基本上与海岸平行, 北半部涨潮东北流, 落潮西南流; 长兴岛附近涨潮北流, 落潮南流。等温线大都与海岸平行。3月份水温水平分布南部比北部高, 4月份后则北部水温比南部高。每年12月下旬北部沿岸开始结冰, 翌年3月中下旬解冻。结冰期由长兴岛至二河口连线以北全部海区都有海冰, 流冰随风向及潮流在海中移动。3—5月份的盐度为29—30‰。沿岸底质为沙质, 贝壳、泥质和砾质等。

## 材料和方法

标本采自辽东湾东、西两侧, 东部标本主要于1982年3—6月采自大连市甘井子区, 旅顺口区、复县、营口市的盖县、大洼县; 西部标本主要于1982年—1983年3—5月采自绥中县的二河口、锦县的王家窝铺。总计观察标本550尾。

怀卵量共测定20尾, 其中10尾为渔汛初期的第IV期卵巢; 另10尾为产完卵以后的VI期个体, 作为残存卵子计数。卵子计数和卵径的测量均在解剖镜下进行。左侧精巢的

存在除用解剖镜观察外,并做了组织切片。

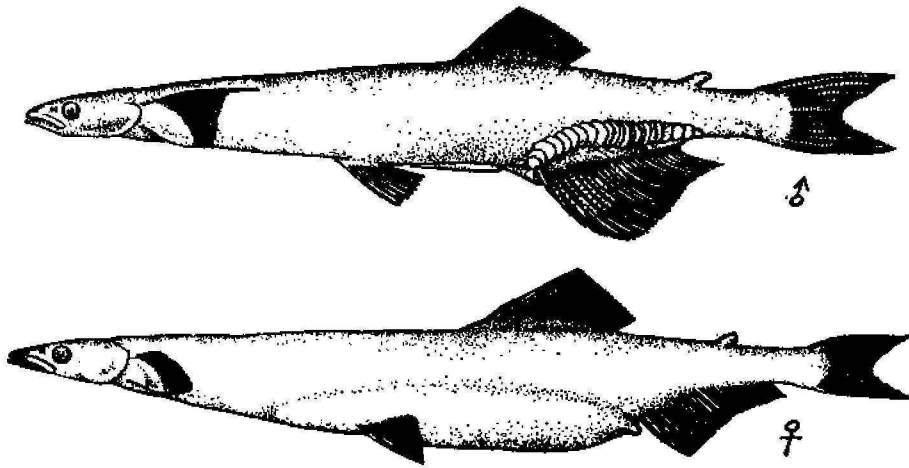


图1 安氏短吻银鱼

Fig. 1 *Neosalanz andersoni*

## 形态特征

测量标本 40 尾,全长 86—119 毫米,体长 77—107 毫米。背鳍 15—19,臀鳍 27—32;胸鳍 27—34;腹鳍 7。脊椎骨 61—65。鳃耙 15—17。臀鳞 21—23。

体长为体高 6.8—10.3 倍,为头长 6.2—7.1 倍;头长为吻长 3.1—3.8 倍,为眼径 5.2—6.5 倍;尾柄长为尾柄高 1.3—2.2 倍。

体细长,近圆筒状,后部侧扁。头平扁。吻较圆钝。口大,前颌骨正常,上颌骨末端后延超过眼的前缘,下颌稍长于上颌,前端不形成中缝前体(Presymphysial appendage)。上、下颌各具齿 1 行;前颌骨具齿 2—6 个;上颌骨具齿 6—20 个;下颌骨具齿 2—7 个。腭骨和舌上无齿。

背鳍起点距吻端为距尾鳍基的 1.5—1.8 倍。臀鳍一般紧位于背鳍基部后下方或背鳍基部后下方或背鳍最后 1—2 鳍条(雌)或 3—4 鳍条(雄)下方。雄鱼臀鳍上方每侧各具一系列臀鳞,臀鳍后部的鳍条呈波浪状弯曲。脂鳍位于臀鳍后部上方。胸鳍具发达的肌肉基,雄鱼的第一根鳍条延长。腹鳍起点距胸鳍起点较距臀鳍起点为近。鳔细长,以鳔管与食道相连。消化管呈直管状,其长度约为体长的 61%。

鱼体半透明。在吻端上方,鳃盖后缘及背部具黑色细点,体腹侧具 2 行明显的黑点。性成熟的雌体黑色素较多,在鱼体背面形成两条黑色素带,头部背方和体侧以及身体前部的每个肌节也有黑色小点。雄鱼色素少而不明显。

## 繁殖

性腺特征 性腺成对,位于消化管两侧,前后排列。雌鱼有卵巢 2 个,左侧的卵巢略大,在前;右侧的卵巢较小,在后。卵膜具粘丝。雄鱼有精巢 2 个,左侧在前,呈细长带状,

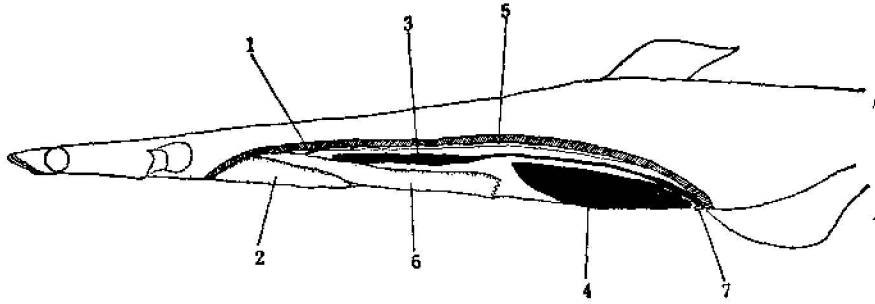


图 2 安氏短吻银鱼精巢外形及位置(1982.3.26,长兴岛)

Fig. 2 Testes of appearance and its location (Mar. 26, 1982; Changxin island)  
 1. 膀胱管 (bladder pipe); 2. 肝 (liver); 3. 左精巢 (left testis); 4. 右精巢 (right testis);  
 5. 鳔 (air bladder); 6. 消化管 (alimentary canal); 7. 肛门 (anus).

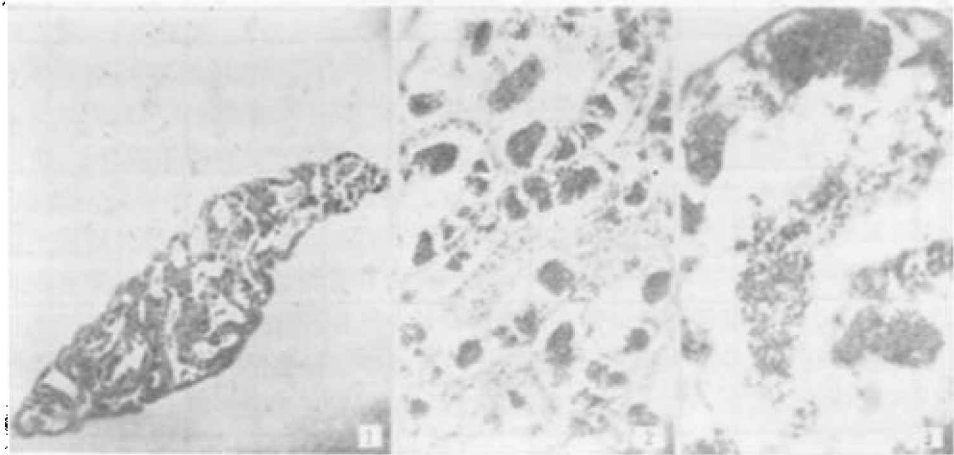


图 3 安氏短吻银鱼的精巢切片

Fig. 3 Sections of left testis

1. 左侧精巢横切断面(10×4倍); 2. 左侧精巢(10×20倍); 3. 左侧精巢(10×40倍)  
 1. cross section of left testis (10×4); 2. left testis (10×20);  
 3. left testis (10×40)

其长约为右侧精巢长的 2 倍(图 2)。经组织切片观察,可见到明显的精细胞(图 3)。右侧精巢在后,远比左侧精巢为宽大。成熟个体的精巢为稍呈乳白色的半透明体。

生殖季节雌鱼的性腺很大,渔汛初期 IV 期的性腺重超过纯体重,我们测定了 20 尾标本,平均体长为 84.3 毫米,平均纯体重为 1.66 克,平均卵巢为 2.12 克,卵巢重为纯体重的 127%,最高的可达 194%。产完卵的个体性腺重和纯体重急剧下降,对 20 尾标本测定的结果,平均体长为 85.2 毫米,纯体重为 1.03 克,卵巢重 0.05 克,卵巢重为纯体重的 4.9%。

**繁殖时间和地点** 安氏短吻银鱼在辽东湾沿岸出现的时间较其它鱼类为早。每年 3 月中旬,当流冰刚结束时,在辽东湾南端东西两侧的旅顺、复县的长兴岛和绥中县的二河口就有大量生殖群体出现,渔民称之为“冰化鱼”。主要产卵期为 4—5 月份,通常 3 月下旬有少量个体产卵,至 5 月中、下旬产卵基本结束。产完卵的个体,鱼体消瘦并逐渐死亡,

表1 安氏短吻银鱼的怀卵量和成熟系数  
Table 1 Fecundity and maturity coefficient of *Neosalanx andersoni*

日期 Date	地点 Site	全长 Total length (mm)	体长 Body length (mm)	体重 Body weight (g)	纯体重 Net body weight (g)	性腺重 Weight of ovary (g)	绝对怀卵量(粒/尾) Absolute fecundity(egg/fish)			相对怀卵量 (粒/克体重) Relative amount of egg Content (nd./g body weight)	成熟系数* Maturity coefficient
							大卵 Big-size egg (0.8— 1.0mm)	小卵 Small-size egg(0.3— 0.5mm)	合计 Total		
3.18	绥中 Suizhong	95.0	83.5	4.90	1.60	2.80	4.940	2.944	7.884	4.927	175.0
		108.4	96.6	5.00	1.80	2.60	5.485	1.655	7.040	3.911	144.0
3.21	旅顺 Lushun	93.0	81.0	4.20	1.40	2.40	4.140	500	4.640	3.814	171.0
		98.5	87.5	4.90	2.40	2.20	4.110	1,369	5.469	2,278	91.6
3.26	复县 Fuxian	97.8	85.4	4.90	1.90	2.50	5,224	1,785	7,009	3,689	131.0
		104.0	92.8	5.10	2.20	2.50	5,285	2,605	7,890	3,586	118.6
3.28	盖县 Gaixian	88.6	78.0	3.90	1.60	1.60	3,336	5,264	8,600	5,375	100.0
		98.2	86.0	5.40	1.70	3.30	6,883	1,858	8,741	4,847	194.0
3.30	大洼 Dawa	107.5	97.2	5.00	2.60	1.60	4,656	3,276	7,932	3,050	61.5
		108.6	89.0	4.40	2.60	1.20	3,207	3,840	7,047	2,170	46.1
平均 Mean		99.5	87.7	4.74	1.98	2.27	4,726	2,498	7,224	3,769	122.8

\* 成熟系数 = (性腺重/纯体重) × 100 (Maturity coefficient = (weight of ovary/Net body weight) × 100)

5月中旬以后渔民常常在海面看到漂浮的死亡个体。

**卵径和怀卵量** 我们测量了渔汛初期性腺发育到 IV 期的卵径, 从卵径分布可以看出, 卵巢内卵粒由卵径为 0.8—1.0 毫米左右的大卵和处于 III 期时相的卵径为 0.3—0.5 毫米左右的小卵组成 (图 4)。但每个卵巢中大卵和小卵的比例是不相同的, 根据 10 尾鱼的统计, 大卵占卵子总数的 38.8—89.2%, 平均为 66.8%; 小卵占卵子总数的 10.8—61.2%, 平均为 33.2。

根据 10 尾标本的测定, 绝对怀卵量为 4,640—8,741 粒, 平均为 7,224 粒 (其中大卵 3,207—6,883 粒, 平均为 4,726 粒; 小卵为 500—5,264 粒, 平均为 2,498 粒)。相对怀卵量为 2,170—5,375 粒/克体重, 平均为 3,769 粒/克体重 (表 1)。

我们还对 10 尾产完卵的 VI 期时相的卵巢进行了残存卵子计算和卵径测量。残存卵子也是由大、小二组不同卵径的卵子组成, 只是数量很少, 仅有大卵 1—27 粒, 平均为 10.1 粒, 小卵 2—1,055 粒, 平均为 192.8 粒。因此从将产卵的 IV 期卵巢和产完卵的 VI 期卵巢的卵子数以及卵径可以看出: 1) 渔汛初期 IV 期时相的卵巢内处于 III 期时相的小卵, 在大卵排出后, 大部分能够继续发育成熟, 并排出体外, 尽管个体间有差异, 总的来说, 平均只有 2.8% 左右的卵子不能排出体外, 即每尾安氏短吻银鱼可排卵 6,000—7,000 粒, 占怀卵量的 97% 左右。2) VI 期卵巢中残存的大卵是原 IV 期卵巢中处于 III 期时相的小卵发育而成的, 经再次排卵后残留的, 小卵是未能继续发育的卵子, 由此可以认为, 安氏短吻银鱼的产卵期大致有 2 个以上的产卵高峰。

**性比** 整个产卵期性比是不同的。在 3 月下旬产卵前的 368 尾标本中, 雌雄比例为 4.3:1; 5 月下旬产完卵的 110 尾标本中, 雌雄比例为 7.5:1, 雌鱼明显增多, 可能和雄鱼早于雌鱼死亡有关。

**繁殖时期水文条件** 繁殖时期表层水温, 3 月中、下旬 3—4°C, 4 月份 6—10°C, 5 月中、下旬 13—17°C。盐度变化较小, 3—4 月为 29.00—30.00‰, 5 月份为 32.00‰ 左右。

## 食 性

我们随机检查了 26 尾标本, 整个生殖季节都是摄食的, 只是当卵巢发育到 IV 期以后, 消化道中食物相对减少。主要摄食挠足类等浮游动物。

## 洄 游

安氏短吻银鱼为沿岸性的海洋洄游鱼类, 不进入淡水中生殖。每年 3 月中旬, 当流冰

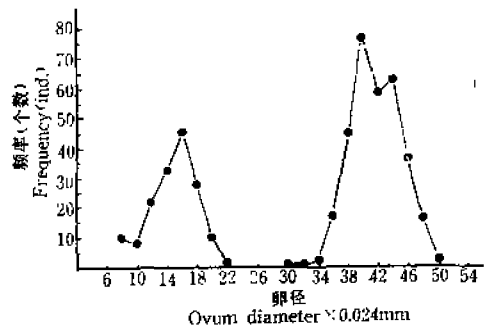


图 4 卵径分布

Fig. 4 Distribution of diameter of the eggs.

过后,辽东湾东部的旅顺,长兴岛附近和西部的绥中县二河口一带,首先出现大量的生殖鱼群,鱼群比较集中,4—5月份主群才在东部的盖县、营口、大洼和西部的兴城、锦西和王家窝铺一带相继出现,但数量逐渐稀少,只能在架子网中零星渔获。由此可以认为辽东湾的安氏短吻银鱼生殖群体是沿着东西两侧沿岸由南向北洄游的,并在沿途产卵。

## 讨 论

1. 辽东湾的安氏短吻银鱼只分布在沿海及河口区,至今我们尚未在淡水中发现。1982年4月我们在丹东市东沟县(鸭绿江口外)采到过安氏短吻银鱼(渔民称为红脖)。孙福英在《长江口及其在邻近海域的银鱼》一文中也报道安氏短吻银鱼只分布于上海的金山沿海。习惯上经常把河口区的鱼类说成是江河性的鱼类,因此,Wakiya 和金利泰报道的安氏短吻银鱼在鸭绿江、清川江、大同江、汉江的分布,是否属于这种情况有待探讨。

2. 关于精巢的数目和位置,陈宁生(1956)、陈佩薰(1963)、张开翔(1982、1983)等报道了雷氏银鱼 *Reganiasalanx brachystralis*,大银鱼 *Protosalanx hyalocranius*,寡齿短吻银鱼 *Neosalanx oligodotis*,太湖短吻银鱼 *Neosalanx tangkaheii*,前颌间银鱼 *Hemisalanx prognathus* 等雄性银鱼都只有1个位于消化管右后侧的精巢。而我们在安氏短吻银鱼中看到存在两个精巢,前后排列;右侧精巢在后,较宽,易于识别;左侧精巢在前,呈细长带状,很容易被忽视,经组织切片观察,看到了精细胞,说明左侧精巢是存在的。我们知对乔氏短吻银鱼,前颌间银鱼进行了解剖观察和组织切片,也看到了左侧精巢的存在,因此,认为银鱼只有1个精巢(右侧)的说法是不正确的。我们的经验,左侧精巢在非生殖期极易被忽视,在生殖期则比较容易识别。

3. 根据卵巢中IV期怀卵量和VI期残存卵子计数结果以及从卵巢的卵径分布看,存在着大小2组卵径的情况表明,辽东湾安氏短吻银鱼在产卵期应有2个以上产卵高峰。这种特点,由于近年来该鱼数量较少,且因产卵期鱼群逐渐北移,使产卵鱼群相对分散,以及个体之间成熟差异等原因,所以,未能在生产上显示出来。

4. 我们在安氏短吻银鱼生殖期中发现有些背部和腹部的色素很少的雌性个体,它比一般的个体透明,故很容易与其它个体区分开来,这种个体用肉眼从外表看不到卵巢,似性腺不成熟,经解剖镜检,卵巢呈薄膜状,通常只在左侧卵巢内有2—3粒IV—V期的成熟卵(无正在发育中的小卵)或没有卵,说明这种个体是性成熟的鱼,但从卵巢组织上我们又没有发现任何排过卵的迹象。银鱼产卵后都很消瘦,可是这种透明个体在整个渔汛期始终比较壮实,如表2所示,即使产卵末期,这种透明个体的体长和纯体重都比产卵期的正常个体为大(表2)。

如果说银鱼产完卵后由于衰竭而死亡的话,那么这种体质强壮而近似不育的个体就有继续生存下来的可能性。它们在产卵群体中的比例各地区是不同的,采自旅顺的220尾雌体中这种个体与正常个体的比例为91:129,占总数的41%;采自长兴岛的97尾雌体中,透明个体与正常个体比例为11:86,占总数的11.3%。长兴岛以北和辽东湾西部没有发现这种个体,它们分布仅限于辽东湾东部南端地区。这种个体的存在,可能预示着海区中存在着某种影响性腺发育的因素,而成为造成辽东湾安氏短吻银鱼资源下降的重要原

表2 透明个体与产卵期正常个体的比较  
Table 2 Comparison of transparent individual with normal individual in spawning period

日期 Date	类别	标本数 n	平均体长 Mean body length (mm)	平均体重 Mean body weight (g)	平均纯体重 Mean net body weight (g)	平均卵巢重 Mean weight of ovary (g)
3月下旬 Last ten days in March	未产卵个体 Unspawning ind.	12	85.1	4.19	1.71	2.10
5月下旬 Last ten days in May	产完卵个体 Spawned ind.	20	85.2	1.30	1.03	0.05
5月下旬 Last ten days in May	透明个体 Transparent ind.	10	94.2	2.48	2.11	0.005

因之一。从保护和增殖资源的角度考虑,应该进行这方面的研究,以便及早采取相应的措施。

6. 安氏短吻银鱼是经济价值较高的鱼类,除供当地食用外,并大量出口,过去在辽宁的产量很大,仅绥中县和复县二地的年产量一般分别在百万斤以上。旅顺营城子渔民也反映,十年前每条船的日产量可达400斤左右。近年来由于生殖群体数量连年下降,已失去捕捞价值。银鱼的生命周期很短,只有一年,但繁殖力相当高,如能采取适当的措施,这种资源比较容易恢复的。目前除了要深入研究种群数量下降的原因外,可以考虑在辽东湾南部3月份禁渔1—2年,使现有的产卵群体有一个生殖的机会,逐渐恢复种群数量。鉴于目前的银鱼产量很低,其它鱼虾类也不多,禁渔以后,不致给渔民生活带来困难。

### 参 考 文 献

- [1] 孙帼英, 1982. 长江口及其邻近海域的银鱼. 华东师范大学学报, (1): 111—119
- [2] 陈宁生, 1956. 太湖短吻银鱼的初步研究. 水生生物学集刊, (2): 324—334.
- [3] 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.
- [4] 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—37.
- [5] 张开翔、庄大栋、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.
- [6] 金利泰, 1966. 朝鲜淡水鱼类的区系与分布. 太平洋西部渔业研究委员会第八次全体会议论文集, 170—176
- [7] 金利泰, 1972. 朝鲜淡水鱼类志, 93—102.
- [8] Fang P. W., 1934. Study on the fishes referring to Salangidae of China. *Sinensia*, 4(9): 231
- [9] Fang, P. W., 1934. Supplementary notes on the fishes referring to Salangidae of China. *Sinensia*, 5(5—6): 505.
- [10] Rendahl, H., 1923. Eine Neve Artder Familie Salangidae aus China. *Zool. Anz. Bd.*, 56: 92
- [11] Wakiya, Y. & Takahasi, N., 1937. Study on fishes of the Family. Salangidae. *Jour. Coll. Agri., Tokyo. Imp. Univ.*, 14: 265.

## ON THE BIOLOGY OF SHORT-SNOUT ICE FISH (*NEOSALANX ANDERSONI*) IN LIAODONG BAY

Qin Kejing and Jiang Zhiqiang

(*Dalian Fisheries College*)

**ABSTRACT:** The short-snout ice fish is an important food fish for the fisheries in the early spring along the seashore of Liaodong Bay. Its maximum annual production had reached as much as 1000 tons. The investigation on this fish was carried out from March to June in 1982.

The short-snout ice fish is a littoral and migratory marine fish. In their spawning season they swim from south to north as a spawning migration along both sides of the bays, but they do not enter the fresh water. The spawning season is chiefly from April to the second ten days of May, there are two spawning peaks. The ovary of the ice fish contains two groups (large and small) of eggs. After spawning the spawners die gradually. The investigation indicates that each fish can ovulate about 6000—7000 eggs on an average. According to the number of eggs remained in the ovary after spawning, about 2.8% of eggs can not be extruded.

The gonads of male and female both are paired. It is confirmed through observation of histological dissection that the left testis of the male exactly exists. The former report that the male fish has only a right testis is not true. The fish also feed in spawning period, chiefly on zooplankton. In the female spawning population there exists a certain number of individuals which are physically strong, but seem to be sterile. This is probably one of the important causes why its stock size decreases.

**KEY WORDS** *Neosalanx andersoni* Randahl, Biology, Liaodong Bay