

# 银鱼科鱼类及其物种多样性保护

张 洁 (中国科学院动物研究所 北京 100101)

**摘要** 银鱼科鱼类为东亚所特有的一年生小型鱼类,在我国有着丰富的物种资源,其中的一些种类具有很高的经济价值。结合银鱼最新研究成果,介绍了银鱼的分类与系统、分布范围和栖息地特点,并对资源变化及保护措施进行了论述,强调有必要针对不同银鱼物种的生物学、生态学和遗传学背景,制定更为合理的保护措施。

**关键词** 银鱼 物种多样性 资源 保护

中国图书分类号:Q959-4 文献标识码:A

银鱼科鱼类为东亚所特有的一年生小型鱼类,隶属于辐鳍鱼纲(Actinopterygii),胡瓜鱼目(Osmeriformes),胡瓜鱼亚目(Osmeroidei),银鱼科(Salangidae),分布于太平洋西北沿岸,亚洲东部近海、河口、河流及内陆湖泊。我国具有非常丰富的银鱼物种资源,其中的一些种类具有很高的经济价值。

## 1 银鱼的形态特征、分类和系统

银鱼具有幼态持续或幼体成熟的特性,在其结构

和形态上具有一般硬骨鱼类个体发育前期的特点或缺少硬骨鱼类成鱼的特点。如下页图所示,所有银鱼在外观上明显区别于其他鱼类,头部扁平或极度扁平;体细长,前部近似圆柱形,后部侧扁,体长分布范围为33~210 mm。活体体色为透明或半透明;具脂鳍;雌雄异形,雌性体表无鳞,成熟雄性臀鳍弯曲膨大,并在其基部上方具一列较大鳞片;腹鳍数目稳定,为6~8;脊椎骨数目为48~79,骨化程度弱,终生具有脊索。银鱼

进入20世纪,一新学科物种生物学(biosystematics)在欧洲和美国兴起,此学科将细胞遗传学引入植物分类学,进行移植实验和繁殖实验,以探讨物种的形成、变异和演化等问题。这样,植物分类学由描述阶段进入实验阶段。美国学者P. H. Davis和V. H. Heywood(1963)认为欧洲西部和中部、北美和日本的植物志属于此阶段的著作。

在20世纪50年代,分子生物学诞生,不久植物分子系统学接着兴起,近20年来发表了多数这方面论文,在上世纪90年代初对被子植物这方面的研究表明金鱼藻*Ceratophyllum*是其他被子植物的姊妹群。在90年代末发表的同样研究中,金鱼藻被换为互叶梅*Amborella*,同时还表明“ANITA”位于被子植物系统树基部,是被子植物的原始群[A代表特产太平洋新喀里多尼岛的单种科互叶梅Amborellaceae;N代表睡莲目Nymphaeales;ITA代表八角科Illiciaceae,腺齿木科Trimeniaceae(含2属,5种,分布于澳大利亚东南部及北部岛屿)和木兰藤科Austrobaileyaceae(单种科,特产澳大利亚东北部)](Y. L. Qiu et al., 1999)。现在,分子系统学蓬勃发展,相信会继续揭示出植物界及其大、小类群的系统发育新情况。

我国近代植物分类学的研究开展较晚,在20世纪20年代,留美的钱崇澍、胡先骕、陈焕镛和留法的刘慎谔教授先后回国,他们分别在南京、北京、广州等地建立植物学研究机构,然后培养人才,开展研究工作,这样,我国近代植物分类学的描述阶段在欧美植物分类学进入实验阶段之时才开始起步。1959年起开始编写《中国植物志》,到2004年,这部80卷的巨著终于完成;同时,

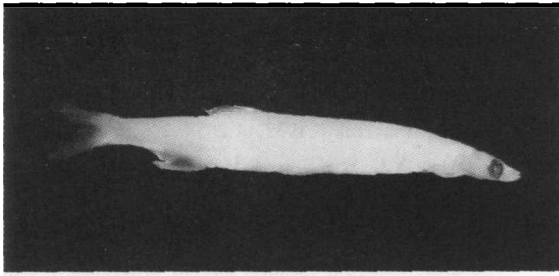
到90年代末,我国大部省、区编写出植物志(刘全儒等, 2007)。上世纪70年代后,发表了一些细胞分类学、物种生物学、有关分类的孢粉学、分子系统学等方面的论文,以及少量数量分类学、分支系统学的论文。在分类系统方面,秦仁昌教授提出的蕨类系统在国际上产生影响,胡先骕教授、吴征镒等教授各发表一个被子植物新系统,张宏达教授提出种子植物一个新系统。在不足百年的时间中,我国植物分类学家取得了多项成果,其中,《中国植物志》的完成为世界区系的研究做出了重要贡献。我国和多数发展中国家一样,在分类学研究方面要同时进行调查采集、描述、实验、分子4个阶段的工作,由于我国分类学研究历史短,而植物区系极为丰富、复杂,为赶超国际水平,今后在这4个方面,还需做出不懈努力,同时,对以下4个基础条件:人才培养、标本馆、图书馆和实验室建设,尤需予以关注。

## 主要参考文献

- 1 中国植物学会.中国植物学史.北京:科学出版社,1994.
- 2 刘全儒,于明,马金双.中国地方植物志评述.广西植物.2007,27(6):844—849.
- 3 Davis P.H.,Heywood V.H.. Principles of angiosperm taxonomy.Oliver & Boyd,Edinburgh and London,1963.
- 4 Lawrence G. H. M.. Taxonomy of vascular plants. Macmillan. New York,1951.
- 5 Qiu Y.L.,Lee J.H.,Bernasconi-Quadroni F et al. The earliest angiosperm:Evidence from mitochondrial, plastid and nuclear genomes.Nature,1999,402:404—407.
- 6 Woodland D.W..Contemporary plant systematic.Prentice Hall,Englewood Cliffs,New Jersey 07632:1991.

(BF)

在具有幼态持续特征的同时,还在形态及生态上表现出与幼鱼完全不同的发育偏差和行为特化,主要表现为明显的雌雄异形(臀鳍的形状),交配行为的特化,食性的分化以及脊椎骨和胸鳍鳍条数目较多等。



陈氏新银鱼 (*N. tangkahkeii*)

有关银鱼科鱼类的分类和系统研究已有 200 多年的历史,其中早期研究多为一些西方学者。上世纪 30 年代,我国学者方秉文先生对分布于中国的银鱼、日本学者对分布于朝鲜半岛和日本的银鱼作了比较系统的整理和研究。之后,我国学者又陆续对银鱼科鱼类进行了新种补充。由于银鱼的分布跨越北纬 53 度至北纬 20 度之间不同的气候带,而早期研究常受地理条件所限,银鱼分类学研究常集中于个别种群,检视种群较少,且每种仅包含一至数个检视标本,并且有长期沿用误记名称的现象。同时,银鱼的幼态持续可以导致同种生物不同个体或不同生长时期具有较大的形态可塑性。上述原因均使得银鱼科鱼类的分类有很多疑难和混乱,以致于银鱼科鱼类命名多达 28 种<sup>[14]</sup>。目前,我国鱼类学家普遍认为银鱼科鱼类划分为 2 亚科 6 属 17 种。长期以来,中国因其具有最为丰富的银鱼物种多样性而被认为是起源地。

近年来,随着我国学者对银鱼分子系统学研究的深入开展,银鱼的系统发育,进化历程等科学问题被一一解开,根据银鱼科内分子系统学研究结果和生物地理学原理可以推测,银鱼起源于渐新世晚期或中新世早期。受日本海形成这一地理历史事件的影响,小齿日本银鱼在 1680 万~2100 万年前最先从共同祖先中分化出来;其余银鱼祖先进一步向大陆沿岸扩散,因为那里有许多河流流入,能够为溯河产卵习性的银鱼提供生存条件,并且有可能成为银鱼的成种和新的适应辐射中心。同时,基于银鱼形态、物种之间的遗传距离和生态特征,我们对银鱼的分类也作了进一步探讨。我们认为安氏新银鱼应归属于大银鱼属;陈氏新银鱼、太湖新银鱼和近太湖新银鱼实为同种异名,按照命名法则,陈氏新银鱼为有效物种名称。而过去作为主要分类特征的卵膜丝排列方式和数目的差异应为生态适应的表现,而不是分类的有效形态特征。

因此,现生银鱼物种应为 6 属 15 种,中国具有 5 属 12 种。

## 2 银鱼的分布和栖息环境

银鱼科鱼类分布于太平洋西北沿岸,亚洲东部近

海、河口、河流及内陆湖泊。北起黑龙江河口及库页岛沿岸,环日本海沿岸及日本本州岛太平洋沿岸,经朝鲜半岛西南,中国大陆沿岸,直至越南北部沿海。除沿岸区域以外,银鱼的分布区域还包括流入黄海,渤海和东海的大部分水系及其附属湖泊。各属详细分布情况如下:

1)日本银鱼属分布于日本海沿岸及日本列岛太平洋沿岸;2)大银鱼属和新银鱼属具有相似的分布范围,分布于朝鲜半岛西南经大陆至越南北部沿岸近海,淮河,长江中下游内陆河道及湖泊,其中雷氏新银鱼仅分布于日本九州的有明湾;3)白肌银鱼属分布于东南南部大陆沿岸及大陆南部闽江,九龙江,韩江,榕江,北江,西江等淡水河流及其河口,以及越南北部沿岸;4)有明银鱼属分布于日本九州西部有明湾,朝鲜半岛西南沿岸及大陆沿岸近海及河口;台湾也曾有过有明银鱼分布的记载,但尚需查证;5)间银鱼属分布于朝鲜半岛西岸河口至我国瓯江河口,以及长江中下游及附属湖泊之中。

大多数银鱼物种栖息于近海沿岸,在繁殖季节作短距离溯河洄游。因此银鱼多为广盐性鱼类,其中以大银鱼、陈氏新银鱼和白肌银鱼最为代表性,他们既可以栖息于淡水河流和湖泊中,也可以在河口和近海沿岸出现。在所有银鱼物种中,产于我国的寡齿新银鱼 (*N. oligodontis*) 和前颌间银鱼 (*H. brachyrostralis*) 以及日本的雷氏新银鱼 (*N. reganius*) 是在淡水中完成它们整个生活史的。

值得注意的是,在银鱼科鱼类中,同域分布是相当普遍的,例如在日本太平洋沿岸的小齿日本银鱼和石川日本银鱼,在日本九州有明湾的有明银鱼和雷氏新银鱼,在鸭绿江口的有明银鱼,乔氏新银鱼,安氏大银鱼和大银鱼,在我国太湖的寡齿新银鱼,陈氏新银鱼,大银鱼和短吻间银鱼,在我国珠江口的陈氏新银鱼,大银鱼和白肌银鱼等。在绝大多数场合,同域分布的各个物种均分别来自于不同的较早分化的支序,具有较高的遗传差异,由此可见,银鱼科鱼类具有很强的种间隔离机制来维持其进化而来的物种多样性。

## 3 银鱼的资源状况和主要威胁

目前银鱼资源在世界范围内普遍存在严重下降的趋势。在我国著名的银鱼产地太湖、洞庭湖和鄱阳湖,上世纪 80 年代银鱼的产量分别降至其 60 年代的 10%、3% 和 1%,目前的资源情况更加危机,个别物种危急或已近灭绝。前颌间银鱼曾为为我国沿岸重要经济鱼类,1959 至 1963 年,长江口前颌间银鱼的年间平均产量为 796.6 t,在接下来的 10 年中平均为 474 t,1987 年急剧下降为 24.3 t,1991 年仅为 1 t。上世纪 50 年代,鸭绿江河口前颌间银鱼和有明银鱼合计年平均产量为 500 t,70 年代降至 20 t/年,从 70 年代末期开始已见不到前颌间银鱼种。目前,前颌间银鱼在其产地

已完全失去渔业价值, 成鱼及幼鱼均很少见。

而日本的雷氏新银鱼和有明银鱼也因其资源量严重下降而先后被日本环境厅列为易危种。

银鱼为一年生小型鱼类。从其生物性特征来看, 银鱼为典型的“R-选择”生存对策者, 亦即个体小, 生长快, 成熟早, 产卵量高和世代交替较快等特点。这种生存对策是有利于其资源回复的。银鱼在世界范围内持续的资源减少可以说明, 人为活动已经对银鱼资源产生了严重的影响。自上世纪 80 年代起, 由于水利工程建设和农田围垦兴起, 导致了银鱼所栖息的江-湖水网系统严重破碎化; 建坝截流不仅使河流的径流量下降, 还改变了河口区域的潮流和盐分, 直接影响了河口银鱼的产卵场条件; 而城市和农业排污也会直接对银鱼的产卵场造成严重危害。此外, 对幼鱼和产卵亲鱼的滥捕, 栖息地外来物种的引入等都是造成银鱼资源下降的不可忽视的原因。

#### 4 银鱼物种的保护措施和今后亟待解决的问题

银鱼保护目前面临以下几个问题:

1) 基础研究和生态调查较少, 曾有的调查和研究几乎全部集中于经济价值较高的物种, 如大银鱼和陈氏新银鱼等。而我国特有或濒危物种, 如白肌银鱼、短吻间银鱼等, 尚未展开相关基础生物学研究和生态调查;

2) 虽然新银鱼属出现了多个同种异名, 有些分类关系和进化状态上还有待进一步研究, 但很显然各种群在地理分布格局和繁殖对策等方面具有很大的不同。所有这些暗示了新银鱼属具有高度的种群多样性, 有待进一步对其遗传结构及遗传多样性进行评估并确定濒危物种的基本保护单元——进化显著单元(ESU)和管理单元(MU)。

3) 尽快杜绝幼鱼和亲鱼的滥捕, 减少兼捕造成的损失; 维护栖息地条件, 保护产卵场。

4) 有必要针对不同的银鱼物种的生物学、生态学和遗传学背景, 制定更为合理的保护措施。

5) 以科学和审慎的态度对待银鱼移植。1979 年陈氏新银鱼 9 尾雌鱼的受精卵首次由太湖移入云南滇池, 至 2000 年底, 全国银鱼移植已扩散到除台湾和西藏以外全国所有省市自治区的 66.7 万  $\text{hm}^2$  水域。可以说, 象这样被大规模移植物种的, 在世界范围内也属罕见。不可否认, 银鱼移植带来过巨大的经济效益, 但也引起了难以控制的社会局面和负面生态影响, 例如, 移植多为盲目的商业操作, 缺乏明确种质来源记录, 对当地土著鱼种(包括栖息地原有银鱼)的毁灭性的打击等, 而爆发期过后, 银鱼资源常常原因不明地低迷或消失。因此, 我们呼吁应该以银鱼为例、为戒, 尽快建立法律法规, 科学评价鱼类移植与放流的生态效应和潜在风险, 杜绝外来物种的入侵以及由此带来的一系列生态和社会问题。

#### 主要参考文献

- Fang P.W.. Study on the fishes referring to Salangidae of China. *Sinensia* 1934, 4: 231—268.
- Nelson J.S.. *Fishes of the World*, third ed. John Wiley & Sons Inc., 1994: 1—600pp.
- Roberts T.R.. Skeletal anatomy and classification of the neotenic Asian salmoniform superfamily Salangoidea (icefishes or noodlefishes). *Proc. Calif. Acad. Sci.* 1984, 43: 179—220.
- Wakiya Y. and Takahasi N.. Study on fishes of the family Salangidae. *J. Coll. Agric. Imp. Univ. Tokyo.* 1937, 14: 265—296.
- Zhang Y.L., Qiao X.G.. Study on phylogeny and zoogeography of fishes of the family Salangidae. *Acta Zool. Taiwanica* 1994, 5: 95—115.
- Zhang J., Li M., Xu M.Q., Takita T., Wei FW: Molecular phylogeny of icefish Salangidae based on complete mtDNA cytochrome b sequences, with comments on estuarine fish evolution. *Biological Journal of the Linnean Society* 2007, 91(2): 325—340.
- 陈国华, 李伟明, 戴年华. 鄱阳湖银鱼的产卵场的调查. *淡水渔业*, 1986, (5): 13—16.
- 成庆泰, 郑保珊. 中国鱼类系统检索. 北京: 科学出版社, 1987.
- 窦硕增, 陈大纲. 黄河三角洲安氏新银鱼和居氏新银鱼的渔业生物学研究. *海洋通报*, 1993, 12: 63—68.
- 唐作鹏, 解玉浩, 富丽静等. 辽宁沿海银鱼资源调查和主要银鱼群体结构的研究. *海洋湖沼通报*, 1998, (1): 44—50.
- 伍献文, 林人端. 银鱼的幼态持续及其在天演上的意义. *水生生物集刊*, 1965, 5(2): 239—245.
- 张国翔. 前颌间银鱼资源变动原因的初步研究. *海洋与湖沼*, 1992, 23(5): 517—526.
- 张世东. 鸭绿江银鱼资源回升的相关因素分析. *中国渔业经济研究*, 1999, 3: 32.
- <http://www.fishbase.org/Nomenclature/NominalSpeciesList.cfm?family=Salangidae>  
(E-mail: zhangjie@ioz.ac.cn)

(BF)

### 抑制特定酶活性能够阻断 HIV 复制

美国科学家近日研究发现, 通过抑制某种酶的活性, 能够阻断 HIV 在体内的传播。这一新颖的方法不仅有助于研发对付这一病毒的药物, 更重要的是, 由于它针对的不是 HIV 本身, 而是免疫系统中的蛋白, 所以它回避了影响传统治疗方案效果的抗性问题。相关论文 4 月 28 日在线发表于美国《国家科学院院刊》上。

HIV 感染无法治愈, 患者需要服用抗逆转录病毒药物以维持身体状况。当前的给药方案攻击病毒的某些部分, 但由于这些病毒不断变异, 难以避免会出现抗性品系。

在最新的研究中, 美国宾夕法尼亚州立大学的 Andrew Henderson 和美国国立人类基因组研究所的 Pamela Schwartzberg 发现, 当敲除其中的诱导 T 细胞激酶 (ITK) 后, 免疫细胞变得较不易受 HIV 的感染。研究人员发现, 抑制 ITK 的活性能够影响 HIV 生活周期的多个阶段, 包括向细胞的进入、病毒基因的表达以及新病毒粒子的产生。

Schwartzberg 表示, 这一新方法并不能够为 HIV 疫苗的研发提供希望。这应该是一种帮助已经感染了 HIV 的人的策略, 而不是一种预防措施。

摘自《科学时报》2008 年 4 月 30 日