

## 中国似鮡属鱼类的形态变异及地理分化研究

杨秀平<sup>1</sup> 张敏莹<sup>1</sup> 刘焕章<sup>2</sup>

(1. 华中农业大学水产学院, 武汉 430070; 2. 中国科学院水生生物研究所, 武汉 430072)

**摘要:**对似鮡属鱼类进行了形态测量和主成分分析。结果表明区别似鮡和桂林似鮡的重要特征胸鳍末端是否超过腹鳍起点与尾柄高同尾柄长的比例相互之间有一定的相关性,但是在研究的样本中没有截然的界限,而是有较大的重叠,难以区分。其他的特征则没有相关性。从地理分布看,同一地点的样本在上述特征上有一定的区别,但是没有发现明显的南北或东西地理变化的规律。因此似鮡属鱼类应该只划分为一个种,桂林似鮡为似鮡的同物异名。

**关键词:** 似鮡属鱼类; 主成分分析; 形态变异

**中图分类号:** @958.2 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3207(2002)03-0281-05

似鮡属 *Pseudogobio* Bleeker 隶属于鲤形目 Cypriniformes、鲤科 Cyprinidae 的鮡亚科 Gobioninae。其体修长,圆筒形,渔民称为“棍子鱼”,因肉味鲜美,售价较一般杂鱼为高。该属鱼类在我国分布较广,中国鲤科鱼类志<sup>[1]</sup>将我国的似鮡属鱼类划分为一个种、三个亚种:桂林似鮡、似鮡和长吻似鮡。中国动物志<sup>[2]</sup>又将我国的似鮡划分为2个种:桂林似鮡 *Pseudogobio guilinensis* Yao et Yang (胸鳍长,达到或超过腹鳍起点;侧线鳞数目:43—44;尾柄长/尾柄高 > 2)和似鮡 *Pseudogobio vaillanti* (Sauvage) (胸鳍短,后伸不达腹鳍起点;侧线鳞数目:39—42;尾柄长/尾柄高 < 2)。作者在整理似鮡标本时发现,采自辽宁和江西的某些个体,具有桂林似鮡的特征,这表明桂林似鮡应该有广泛的分布。但进一步的比较发现:桂林似鮡和似鮡之间的形态差异模糊,难以进行区分,有必要作深入研究。

本文将传统形态度量学方法<sup>[3]</sup>和框架结构形态度量学方法<sup>[4]</sup>结合起来,对似鮡属鱼类进行形态测量后作主成分分析,以此探讨似鮡属鱼类的形态变异、物种划分及地理分化问题。

### 1 材料与方法

**1.1 研究材料** 所检视的似鮡属鱼类标本,来自于中国科学院水生生物研究所淡水鱼类博物馆收藏的福尔马林浸泡标本,共测量了131尾标本。研究中所检视各采集地标本的

收稿日期:2001-09-21;修订日期:2001-10-30

基金项目:国家自然科学基金(49832010)资助。

作者简介:杨秀平,(1944—),女,江苏宿迁市人;副教授;主要从事鱼类生态生理学研究

通讯作者:刘焕章,Email: hzliu@ihb.ac.cn

数目和体长常规统计见表 1。

表 1 似鮡属鱼类研究标本的体长统计 (mm)

Tab. 1 Specimen localities in the present study.

采集地	检视标本尾数	最大值	最小值	平均值
辽宁	31	152.7	54.5	91.2
桂林	15	168.8	89.2	106.8
陕西紫阳、勉县、镇巴	20	110.0	85.0	96.3
江西	24	123.9	74.0	110.1
福建长汀、上杭	18	150.8	84.1	113.9
广东南雄	17	129.0	88.0	105.7
浙江天台	6	156.0	128.9	140.6

**1.2 形态度量方法** 采用鱼类形态度量学的方法对似鮡属鱼类进行形态度量。所选择的 14 个形态度量学距离见表 2。测量的距离基本覆盖了整个鱼体表面,可以较好地反映鱼体的形态变化。

表 2 似鮡属鱼类形态度量学测量距离

Tab. 2 Measurements in the present study.

体长(由吻端到尾椎末端的水平距离)	背鳍前距
头长(由吻端到鳃盖骨后缘的水平距离)	背鳍基长
吻长(由吻端到眼眶前缘的水平距离)	背鳍基末端至尾椎骨末端
眼径(眼眶前后缘之间的水平距离)	尾柄长
眼后头长(由眼眶后缘到鳃盖骨后缘的水平距离)	腹鳍前距
体高(鱼体的最大高度,即背鳍起点的垂直高度)	腹、臀鳍起点距
尾柄高(尾柄的最小垂直高度)	眼间距:左右两侧眼眶背缘之间的最小直线距离

**1.3 数据处理与主成分分析** 因为检视的似鮡属鱼类标本大小差异较明显,为了更好地描述鱼类的形态和辨认其形态差异,将表 2 所示测量距离/体长之百分比的对数值,外加  $\text{Log}(\text{尾柄高}/\text{尾柄长} \times 100)$ ,作为形态度量学分析的性状。这样共有 14 个比例性状( $\text{Log}(\text{体长}/\text{体长} \times 100)$ 除外),全部形态度量学数据用 Microsoft Excel 进行统计分析。各比例性状使用 STATISTICA5.0 软件进行主成分分析。

## 2 结果

### 2.1 与主成分相关的特征

将测量的形态特征进行数据变换后作主成分分析,得到表 2 所示前三个主成分的负荷值。表 2 显示,对第一主成分起主要作用的是头长、眼间距、背鳍基末端到尾椎末端的距离、腹鳍前距等特征,对第二主成分起主要作用的是尾柄高与尾柄长的比例。可以看出,这些对主成分起作用的特征是在似鮡属鱼类分类中经常涉及的特征,本文主成分分析

的结果显示,它们确实在个体之间的区别上起重要作用。

## 2.2 形态特征的变异

在现行的分类系统中,似鮡和桂林似鮡的重要区别之一是,胸鳍末端是否超过腹鳍起点,在实际测量标本时,这一特征很模糊,因此,将其分三种情况处理,胸鳍末端超过、达到和不到达腹鳍起点。以这三种情况为三个类别作主成分分析结果的散点图。结果表明所测样本在第一、二主成分上均有差别,但在第三主成分上差别极小,因此,只选择第一、二主成分的结果进行分析。从图 1 可以看出,三个类别在主成分 1 上没有明显差别,也就是说,胸鳍末端是否超过腹鳍起点这一性状同主成分 1 的特征之间没有明显的相关性。在第二主成分上,胸鳍末端不到达腹鳍起点的样本多集中在上部,达到的在中间,超过的多在下部,有一定的相关性。从前面的结果知道,对主成分 2 起主要作用的是尾柄高与尾柄长的比例,这也是似鮡和桂林似鮡的重要区别特征之一。但是,这些样本之间是连续的,不能截然分开。

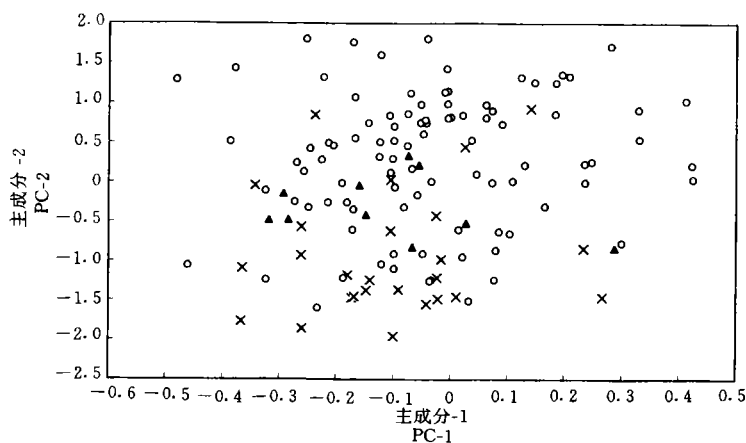


图 1 不同性状的似鮡属鱼类第一、二主成分散点图

Fig.1 Scatterplots of scores on the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> principle components for *Pseudogobio* species to different characters

× 超过 over ▲ 到达 reach ○ 不到达 not reach

## 2.3 种群的地理变化

对于所研究的样本,如果以不同的采集地点作类别,则可以得到如图 2 所示的主成分分析结果的散点图。图 2 显示,在第一主成分上,不同地理种群的样本分散分布,难以区别。但是在第二主成分上,不同地理种群的样本有一定的差异。例如,辽宁和广西的样本多在下面,而江西、福建、广东的样本多在上面。但是这种差异没有明显的南北或东西地理变化的规律表现出来。

## 3 讨论

在似鮡属鱼类的分类过程中,曾经有不同的种类被描述,说明该属鱼类形态上有较大的变异。本文主成分分析的结果表明,作为区别似鮡和桂林似鮡的重要特征胸鳍末端是否超过腹鳍起点及尾柄高与尾柄长的比例等相互之间有一定的相关性,但是没有绝然的

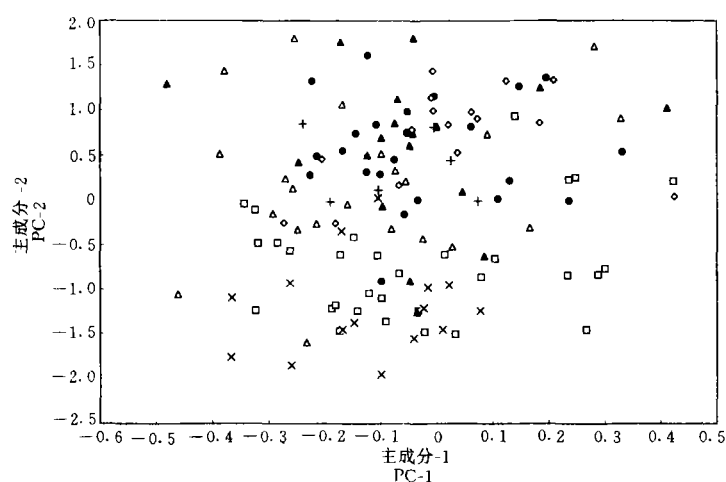


图 2 同地理种群的似鮡属鱼类第一、二主成分散点图

Fig. 2 Scatterplots of scores on the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> principle components for *Pseudogobio* species to different distribution groups

□ 辽宁 Liaoning × 广西 Guangxi △ 陕西 Shanxi ● 江西 Jiangxi  
▲ 福建 Fujian ◇ 广东 Guangdong + 浙江 Zhejiang

界限,而是有较大的重叠,难以区分。其他的特征则没有相关性。从地理分布看,同一地点的样本在上述特征上有一定的区别,但是没有发现明显的南北或东西地理变化的规律。对于似鮡属鱼类现在的分类来说,如果分为两个种,则这两个种都应该有广泛的分布。但是,从特征的区别看,虽然一些特征在区分个体上有一定的倾向,但重叠较大,难以截然分开,因此,作为一个种处理更为客观。同时,分子生物学的研究也表明,相同特征的样本在无根树上不聚在一起,而是分散分布,无根树显示遗传差异同地理分化有关。因此似鮡属鱼类应该只划分为一个种,桂林似鮡为似鮡的同物异名。

#### 参考文献:

- [1] 伍献文著. 中国鲤科鱼类志(下卷)[M]. 上海:上海人民出版社, 1982
- [2] 陈宜瑜. 中国动物志·硬骨鱼纲·鲤形目(中卷)[M]. 北京:科学出版社, 1998, 374—378
- [3] Hubbs C L, Lagler K F. Fish of the great lakes region [M]. Arbor: Univ of Michigan Press, 1974
- [4] Bookstein F, Hornoff B, Elder R, et al. Morphometrics in evolutionary biology. special publication 15 [M]. Philadelphia: The Academy of Natural Science of Philadelphia, 1985

**MORPHOLOGICAL VARIATIONS AND GEOGRAPHICAL  
DIFFERENTIATION OF THE GENUS *PSEUDOGOBIO*  
(TELEOSTEI: CYPRINIDAE) IN CHINA**

YANG Xiu-ping<sup>1</sup>, ZHANG Min-ying<sup>1</sup> and LIU Huan-zhang<sup>2</sup>

(1. College of Fishery, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070;

2. Institute of Hydrobiology, The Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430072)

**Abstract:** In the present paper, 14 characters were measured and analyzed by means of principle component analysis method to 131 specimens belonging to the genus *Pseudogobio*. The results showed that the diagnostic characters between *P. guilinensis* and *P. vaillanti*, such as end of pectoral fin over or not reach ventral origin, ratio between length and depth of caudal peduncle, are correlated. However, specimens can not be distinguished definitely according to these differences because of the overlap in characters. There are differences among populations from different localities but no correlations to north-south or east-west geographical differentiations can be found. Based on these results, *Pseudogobio* species in China was being suggested as only one species and *P. guilinensis* as a synonym of *P. vaillanti*.

**Key words:** *Pseudogobio*; Principle component analysis; Morphological variations