

数值分类法在中国银鲈属鱼种分类研究中的应用*

刘 静 田明诚

(中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

关键词 银鲈属, 系统分类, 数值分类, 聚类分析

* 银鲈属(*Gerres*)属于鲈形目(Perciformes)、银鲈科(Gerridae), 主要分布于热带和亚热带近岸海区。迄今我国共记录有9种^[1,3], 仅见于南海和东海南部, 它们是长棘银鲈(*Gerres filamentosus* Cuvier)、红尾银鲈(*G. oyena* (Forsk.)、长鳍银鲈(*G. acinaces* Bleeker)、长圆银鲈(*G. oblongus* Cuvier)、短棘银鲈(*G. lucidus* Cuvier)、强棘银鲈(*G. poeti* Cuvier et Valenciennes)、短体银鲈(*G. abbreviatus* Bleeker)、长体银鲈(*G. macrosoma* Bleeker)和现仅在台湾有记录的素银鲈 *G. argyrens* (Bloch et Schneider)(因缺少标本未作测量和分析)。这一属的鱼类外部形态分化较小, 身体一般为椭圆形或长椭圆形、侧扁, 均为银灰色, 大多缺乏可作为鉴别种的特征的明显斑纹, 鳍式基本相同(背鳍9鳍棘、10鳍条, 臀鳍3鳍棘、7或8鳍条), 鳞片数虽有种间差异, 但极易脱落、难以准确计数, 各文献中同一种名下的鳞片数常有不同的记载^[7,8]。本文通过对我国银鲈属8个鱼种的82尾标本, 选择了18个较有说服力的形态特征, 进行计数或测量, 应用了近30余年才发展起来的一种数值分类法——聚类分析(Cluster analysis)^[6,9,10]进行了分类运算和分析, 并将结果与传统形态分类资料进行了比较。

1 材料与方 法

本文所用标本皆为历年来采集到的、存放于中国科学院海洋研究所的液浸标本, 共82尾。其中长棘银鲈10尾、红尾银鲈16尾、长鳍银鲈9尾、长圆银鲈6尾、短棘银鲈8尾、强棘银鲈10尾、短体银鲈12尾、长体银鲈11尾。

标本的计数和测量方法根据张春霖等^[5]。

所选择的18个形态特征如下: 胸鳍鳍条数、侧线鳞数、侧线上鳞数、侧线下鳞数、第一鳃弧的上枝鳃耙数和下枝鳃耙数共6个计数特征和如下12个测量特征: 体长分别与体高、头长、尾柄长、背鳍前长、胸鳍长、腹鳍长之比; 头长分别与吻长、眼径、眼间隔、上颌长之比以及体高与背鳍第二鳍棘长之比、尾柄长与尾柄高之比(见表1)。

聚类分析选用如下欧氏距离(Euclidean distance)公式^[6]:

$$D_{ij} = \left[\frac{1}{N} \sum_{k=1}^N (x_{ik} - x_{jk})^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$i, j = 1, 2, \dots, n; i \neq j$$

其中 D_{ij} 表示第 i 个鱼种与第 j 个鱼种间的距离, $n = 8$; x_{ik} 和 x_{jk} 分别表示第 i 个和第 j 个鱼种的第 k 个特征的数值, $N = 18$ 。

根据欧氏距离公式, 在计算机上用自编程序进行运算。在欧氏距离的基础上定义类群与类群之间的相似程度, 将相似程度最近(即欧氏距离最小)的两类合并, 合并后的新类群的欧氏距离要重新计算, 再从中找出欧氏距离最小的两个类群合并, 这样每循环1次缩小一类, 经过多次循环后, 所有的类群将合并为一类, 最后将所得的结果用聚类图(Dendrogram)形象地表示出来。

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第2790号。

收稿日期: 1995年11月27日

表 1 中国银鲈属 8 个鱼种的形态特征值

Tab. 1 The meristic and morphometric data of 8 species of Chinese mojarras

特征	特征值							
	长棘银鲈	红尾银鲈	长鳍银鲈	长圆银鲈	短棘银鲈	强棘银鲈	短体银鲈	长体银鲈
胸鳍条数	15.7	16.3	16.0	17.0	15.6	14.9	15.2	15.0
侧线鳞数	45.0	37.4	43.3	44.5	34.3	34.2	36.1	39.0
侧线上鳞数	5.0	4.0	6.0	6.0	3.0	3.0	4.0	4.0
侧线下鳞数	10.1	8.3	10.0	10.0	7.5	7.2	8.3	8.0
上肢鳃耙数	5.9	4.9	5.0	4.7	3.8	3.9	4.7	4.3
下肢鳃耙数	7.0	7.4	8.0	8.0	7.0	7.0	7.0	7.3
体长/体高	2.3	2.8	2.6	3.2	2.2	2.5	2.0	2.5
体长/头长	3.0	3.1	3.0	3.1	3.1	3.2	3.1	3.2
体长/尾柄长	5.5	6.8	7.7	7.5	7.2	5.4	6.5	6.6
体长/D 前长	2.3	2.4	2.3	2.4	2.3	2.4	2.2	2.4
体长/胸鳍长	2.6	3.1	2.8	3.1	2.8	3.3	2.6	2.8
体长/腹鳍长	4.3	6.8	5.0	5.6	4.3	4.1	4.0	4.6
头长/吻长	3.0	3.0	2.8	2.8	3.2	3.3	3.2	3.2
头长/眼径	3.3	3.2	4.0	2.6	3.1	2.8	3.1	3.0
头长/眼间隔	2.9	2.9	3.2	3.4	2.7	2.9	2.9	2.8
头长/上颌长	2.6	2.7	2.7	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
体高/DII 棘长	1.1	1.8	1.8	1.4	2.7	2.4	1.9	1.9
尾柄长/尾柄高	1.5	1.3	1.2	1.5	1.0	1.4	1.1	1.3

注: 表中数据为形态特征值对同一鱼种的所有标本取平均。

2 结果与分析

通过对我国产 8 种银鲈属鱼类的多项形

态特征的聚类分析, 所得结果见表 2、图 1。

表 2 中国银鲈属 8 个鱼种相互间的欧氏距离

Tab. 2 The Euclidean distances between 8 species of Chinese mojarras

鱼名	OUT 1	2	3	4	5	6	7	8	
长棘银鲈	1	0.0							
红尾银鲈	2	2.0	0.0						
长鳍银鲈	3	0.8	1.6	0.0					
长圆银鲈	4	0.9	1.8	0.6	0.0				
短棘银鲈	5	2.7	1.1	2.4	2.7	0.0			
强棘银鲈	6	2.8	1.2	2.5	2.8	2.5	0.0		
短体银鲈	7	2.4	0.8	1.9	2.2	0.6	0.7	0.0	
长体银鲈	8	1.8	0.7	1.5	1.8	1.0	1.0	0.5	0.0

欧氏距离越小, 表示两个分类单元 OUT (Operational taxonomy unit) 越相似。从聚类图(图 1)来看, 8 种银鲈属鱼类中第一级聚合的有两对, 即 OUT7 短体银鲈和 OUT8 长体银鲈、OUT3 长鳍银鲈和 OUT4 长圆银鲈。在

下一级聚类循环时, OUT5 短棘银鲈与 OUT7、OUT8 聚合, 然后逐步与 OUT2 红尾银鲈、OUT6 强棘银鲈聚合; OUT1 长棘银鲈与 OUT3、OUT4 合并, 这样按距离大小把 8 种银鲈分为两个类群, 最后两个类群再合并, 结合水平 $D = 1.5$ 。

根据成庆泰^[4]银鲈属鱼类检索表, 长棘银鲈首先被检索出来, 剩下的 7 种被分成两个类群, 一类是体型呈长卵圆形的红尾银鲈、长圆银鲈和长鳍银鲈, 这一类鱼类的侧线鳞数较多, 43~46 枚; 另一类是体型呈卵圆形的短棘银鲈、强棘银鲈、短体银鲈和长体银鲈, 这一类群的鱼侧线鳞数较少, 33~43 枚。两个类群的每一种再根据其他特征被一一检索出来。

与以上利用聚类分析所得结果比较, 不难看出两种方法所得结果大致吻合。值得一提的

NUMERICAL TAXONOMY IN CHINESE MOJARRAS (PISCES: GERRIDAE)

Liu Jing and Tian Mingcheng

(*Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071*)

Received: Nov. 27, 1995

Key Words: *Gerres*, Systematics, Numerical taxonomy, Cluster analysis

Abstract

Eighteen morphological characters (six meristic and twelve morphometric) were selected for the study of numerical taxonomy in eight species of Chinese mojarras. Based on the cluster analysis, a dendrogram of the eight species was obtained (Fig. 1). The present paper also dealt with the comparison between numerical taxonomy and morphological classification in Chinese mojarras.