

中国沿海常见蓝子鱼形态比较研究

马 强^{1, 2}, 刘 静¹

(1.中国科学院 海洋研究所, 山东 青岛 266071; 2.中国科学院 研究生院, 北京 100039)

摘要: 对中国沿海常见蓝子鱼科鱼类的外部形态、呼吸器官、感觉器官、消化器官、骨骼系统等形态特征进行了比较研究。发现不同种蓝子鱼在体形、鳃耙、耳石、肝脏、牙齿、头骨等特征上存在一定差异, 但是种间差异较小, 从而推断本科鱼类分化较缓慢。

关键词: 蓝子鱼; 形态; 比较解剖; 中国沿海

中图分类号: Q954 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3096(2006)09-0016-07

蓝子鱼科属于硬骨鱼纲、鲈形目、刺尾鱼亚目, 广泛分布于热带亚热带的印度—太平洋地区。目前全世界蓝子鱼科鱼类共 27 种, 包括一属 *Siganus*, 两亚属 *Siganus* 和 *Lo* [1]。在中国记录有 13 种, 种类较为丰富, 主要分布于中国南海和台湾海域 [2~5]。蓝子鱼肉质鲜美, 蛋白质含量高, 虽然目前在中国产量不大, 但随着中国传统的主要渔业资源相继衰竭, 蓝子鱼越来越受到国内、外鱼类学家的注意, 将具有重要的经济潜力。

作者查阅了近年来有关蓝子鱼科鱼类形态解剖研究的文献, 分析了海洋研究所馆藏的多年来在中国沿海各地采集的福尔马林固定标本及部分新鲜标本, 对中国沿海常见蓝子鱼科鱼类的外部形态、呼吸器官、感觉器官、消化系统、骨骼系统等形态特征进行了比较。

1 材料与方法

1.1 材料

本研究中用于形态比较的实验材料为中国科学院海洋研究所 1951~1984 年在福建、广东、海南、西沙、南沙等地区采集到的标本。大部分为海洋所标本馆保存的液浸标本, 另有一小部分新鲜标本用于解剖和制作骨骼标本。

(1) 刺蓝子鱼 *Siganus spinus* (Linnaeus, 1758) 测量标本 8 尾, 体长 132.2~183.6 mm。标本号 IOCAS77-246, 77-247, 77-356, 77-397, 77-188, 85-230, F75-099, F75-100。

(2) 爪哇蓝子鱼 *Siganus javus* (Linnaeus, 1766) 测量标本 3 尾, 体长 119.6~236.5 mm。标本号 IOCAS37392, 58-198, 76-372。

(3) 褐蓝子鱼 *Siganus fuscescens* (Houttuyn, 1782) 测量标本 12 尾, 体长 63~210.4 mm。标本号 IOCAS0421, 0422, 0423, 56-9000, 83-168, 83-656, 83-700, 57-1658, 56-3361, 56-5342, 54-796, 58-0419。

(4) 星蓝子鱼 *Siganus guttatus* (Bloch, 1787) 测量标本 24 尾, 体长 70.2~270 mm。标本号 IOCAS37393, 35578, 35587, 55-475, 35709, 62-0579, 563883, 83-1115, 83-1118, 83-1117, 831119, 83-1116, 83-1081, 83-1206, 85-019, 85-20, 59-804, 59-805, 59-806, 785, 59-811, 58-104, 62-580, 54-830。

(5) 长鳍蓝子鱼 *Siganus canaliculatus* (Park, 1797) 测量标本 30 尾, 体长 78.2~218 mm。标本号 IOCAS60-8785, 60-8786, 60-8787, 60-8788, 60-9020, 58-0295, 58-1322, 76-318, 76-319, 64-943, 64-560, 62-0451, 83-1120, 85-018, 85-227, 83-792, 83-793, 83-794, 83-729, 58-0418, 59-0121, 57-1121, 57-1122, 58-0416, 76-260, 85-228, 85-002, 85-229, 85-017,

收稿日期: 2005-12-06; 修回日期: 2006-06-28

基金项目: 国家自然科学基金重大项目 (39899400)

作者简介: 马强 (1980-), 男, 河北景县人, 硕士, 主要从事海水鱼类分类研究, 电话: 0532-82898772, E-mail: maqwzy@163.com; 刘静, 通讯作者, E-mail: jliu@ms.qdio.ac.cn

75-431。

(6) 银色蓝子鱼 *Siganus argenteus* (Quoy & Gaimard, 1825) 测量标本 15 尾, 体长 143.8~214 mm。标本号 IOCAS77-151, 77-152, 77-189, 77-388, 77-490, 77-491, 78-55, 78-56, 78-68, 78-116, 78-117, 78-362, 78-363, 75-202, 另有一尾无号标本。

(7) 斑蓝子鱼 *Siganus punctatus* (Schneider, 1801) 测量标本 2 尾, 体长 157.4~166 mm。标本号 IOCAS65-70, 65-71。

(8) 蓝带蓝子鱼 *Siganus virgatus* (Valenciennes, 1835) 测量标本 9 尾, 体长 79~136.4 mm。标本号 IOCAS35700, 35701, 35704, 35705, 35706, 35707, 35708, 58-1189, 58-1190。

(9) 狐蓝子鱼 *Siganus vulpinus* (Schlegel & Müller, 1845) 测量标本 2 尾, 体长 120.5~180.5 mm。标本号 IOCAS78-336, 05H-91201。

1.2 方法

标本的形态测量主要根据张春霖等^[6]提供的方法, 内部解剖主要参考孟庆闻等^[7]。作者比较了中国蓝子鱼科 9 种鱼类的外部形态、骨骼系统、消化系统、呼吸器官和感觉器官等, 其中牙齿、耳石、嗅囊等借助解剖镜观察。

2 结果和讨论

2.1 外部形态

2.1.1 体形

蓝子鱼科鱼类体呈长椭圆形或卵圆形, 侧扁。种间鱼体各部比例有差异 (表 1)。体背缘与腹缘浅弧形。头小, 吻前端略尖或呈管状。眼中等大小, 上侧位, 无眶下骨架。眼间隔较宽。吻两侧各具鼻孔两个。侧线完全、位高。通过比较可以看出刺蓝子鱼、褐蓝子鱼、长鳍蓝子鱼和银色蓝子鱼的体形比较相近, 较窄长, 它 5 种蓝子鱼体形相对较宽短。

表 1 中国海 9 种蓝子鱼身体各部分比例

Tab. 1 Comparison of the major proportional measurements among 9 Chinese siganids

种名	体长/体高	体长/头长	头长/吻长	头长/眼径	眼间隔/眼径	尾柄长/尾柄高
刺蓝子鱼	2.4~2.7	4.0~4.6	2.6~3.4	2.7~3.3	0.7~1.0	1.4~1.9
爪哇蓝子鱼	2.0~2.1	3.7~4.3	2.8~2.9	3.5~4.2	1.2~1.5	1.5~1.7
褐蓝子鱼	2.5~2.9	3.7~4.7	2.5~3.2	2.9~4.0	0.8~1.2	1.8~2.2
星蓝子鱼	1.9~2.1	3.5~4.2	2.3~3.2	2.8~3.8	0.9~1.4	1.0~1.6
长鳍蓝子鱼	2.6~3.0	3.5~4.5	2.5~3.2	2.9~3.9	0.8~1.2	1.5~2.3
银色蓝子鱼	2.5~3.0	4.0~4.7	2.5~2.9	3.4~4.0	1.0~1.3	1.9~2.5
蓝带蓝子鱼	1.8~2.0	3.4~3.8	2.6~3.0	2.7~3.3	0.9~1.0	1.1~1.4
斑蓝子鱼	2.2	3.6~3.9	2.5~2.7	3.8~4.0	1.2~1.3	1.2~1.4
狐蓝子鱼	2.4	3.1~3.5	1.9~2.1	4.1~4.4	1.0~1.2	1.1~1.3

2.1.2 吻

本科鱼类口小, 前下位, 不能伸缩。下颌较短, 几被上颌所包。吻前端钝圆。其中亚属 *Siganus* 的种类, 吻呈三角形突出, 不形成吻管; 亚属 *Lo* 的种类吻颇长, 呈管状。其中还有一些属于亚属 *Siganus* 的种, 吻颇尖, 呈长三角形突出, 但不形成吻管。可以作为二者的过渡类型如凹吻蓝子鱼 *S. corallinus*。见图 1。

2.1.3 尾鳍

蓝子鱼科鱼类尾鳍成平直、凹入或深叉状。种间有差异。且有些种类同种个体随体积的增长尾鳍形态也会发生变化, 见表 2。

2.2 呼吸器官

本科鱼类以鳃呼吸, 具鳔。鳃孔较宽, 鳃盖膜与

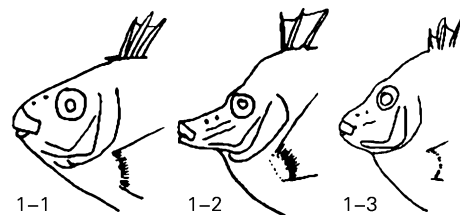


图 1 蓝子鱼科鱼类吻的形态特征

Fig.1 The snout profile of the siganids

1-1. 亚属 *Siganus*; 1-2. 亚属 *Lo*; 1-3. 凹吻蓝子鱼 (仿 Woodland)

1-1.subgenetic *Siganus*; 1-2.subgenetic *Lo*; 1-3.*S.corallinus*(copy Woodland)

峡部相连。假鳃发达。鳃耙细短，叉状。鳃耙的数目 及形态种间略有差异，见表 3。

表 2 中国海 9 种蓝子鱼尾鳍差异比较

Tab. 2 Differences in the caudal fin among 9 Chinese siganids

种名	形态	尾鳍最长鳍条/最短鳍条
刺蓝子鱼	幼鱼尾鳍顶端微凹，成鱼尾鳍平直。	1.2~1.4
爪哇蓝子鱼	尾鳍顶端微凹。	1.2~1.7
褐蓝子鱼	幼鱼尾鳍顶端微凹，随着体积的增长逐渐呈叉状。	1.3~1.9
星蓝子鱼	幼鱼尾鳍顶端微凹，随着体积的增长，逐渐呈不甚明显叉状。	1.2~1.8
长鳍蓝子鱼	幼鱼尾鳍顶端微凹，随着体积的增长逐渐呈叉状。	1.3~1.8
银色蓝子鱼	尾鳍深叉状。	2.6~3.2
蓝带蓝子鱼	幼鱼尾鳍顶端微凹，成鱼适度叉状。	1.4~1.8
斑蓝子鱼	幼鱼顶端微凹，随着体积的增长逐渐呈深叉状。尾叶末梢较圆。	未测
狐蓝子鱼	尾鳍顶端微凹。	1.4~1.7

表 3 9 种蓝子鱼鳃耙比较

Tab. 3 Comparison of the gill rakes among 9 siganids

种名	鳃耙形态	鳃耙数
刺蓝子鱼	细长，分叉较明显	4~5+16~20
爪哇蓝子鱼	粗而长，分叉不明显	5~6+17~18
褐蓝子鱼	细短，分叉明显	4~6+15~19
星蓝子鱼	较粗短，分叉不明显	4~6+16~21
长鳍蓝子鱼	较细短，分叉明显	5~6+15~20
银色蓝子鱼	细长，分叉明显	4~6+16~19
蓝带蓝子鱼	细短，分叉不明显	4~6+17~20
斑蓝子鱼	细长，分叉明显	4~5+18
狐蓝子鱼	细短，分叉明显	5+18

2.3 感觉器官

2.3.1 嗅囊

本科鱼类吻两侧各具鼻孔一对，前后鼻孔相通，每侧鼻孔内具一嗅囊。嗅囊杯状，嗅粘膜仅有初级嗅

板，无次级嗅板，初级嗅板环状排列呈花朵状。蓝子鱼的嗅囊结构种间差异很小（图 2），但初级嗅板数目存在如下差异：刺蓝子鱼初级嗅板约为 50；爪哇蓝子鱼初级嗅板约为 36；褐蓝子鱼初级嗅板约为 54；星蓝子鱼初级嗅板约为 36；长鳍蓝子鱼初级嗅板约为 54；银色蓝子鱼初级嗅板约为 52；蓝带蓝子鱼初级嗅板约为 32。

2.3.2 耳石

蓝子鱼的耳石薄而易碎。分基叶和翼叶两部分，基叶长于翼叶。耳石形态种间有差异，见图 3。

褐蓝子鱼与星蓝子鱼耳石内侧面均有一较深的中央沟，而长鳍蓝子鱼耳石内侧面不具中央沟；褐蓝子鱼耳石前端基叶与翼叶间形成一深缺口，而长鳍蓝子鱼和星蓝子鱼缺口较浅；褐蓝子鱼与长鳍蓝子鱼耳石基叶外缘较光滑，翼叶外缘具多枚大小不等的齿突。而星蓝子鱼耳石基叶与翼叶外缘均具多枚大小不等的齿突；褐蓝子鱼和星蓝子鱼耳石的长宽比约为 2，而长鳍蓝子鱼耳石的长宽比约为 2.3。

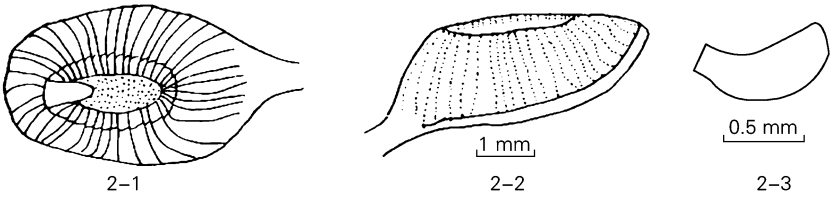


图 2 蓝子鱼科鱼类嗅囊

Fig. 2 The saccus olfactorius of the siganids

2-1. 背面观；2-2. 侧面观；2-3. 初级嗅板

2-1. dorsal view; 2-2. lateral view; 2-3. primary olfactory lamellae

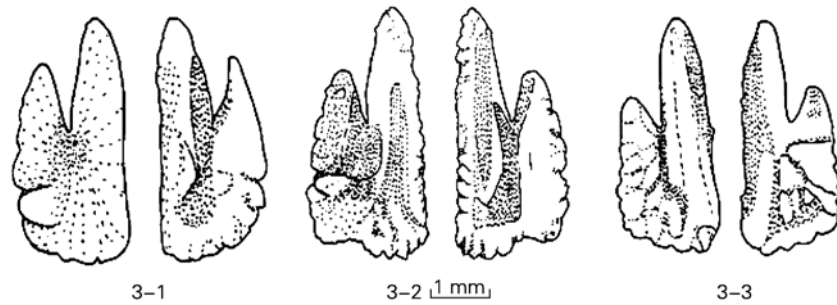


图 3 3 种蓝子鱼的耳石

Fig. 3 Otolith of the three species of siganids

3-1. 褐蓝子鱼; 3-2. 星蓝子鱼; 3-3. 长鳍蓝子鱼; 左: 外侧面; 右: 内侧面

3-1. *Siganus fuscescens*; 3-2. *S. guttatus*; 3-3. *S. canaliculatus*; left: outer surface; right: inner surface

2.3 消化系统

2.3.1 牙齿

蓝子鱼上、下颌各具一行细弱扁平的尖齿。犁骨、腭骨及舌上无齿。上下颌牙齿的数目、形状和排列形式种间各有差异。分别取标本上、下颌，在解剖镜下进行观察比较，得到结果如下：

(1) 刺蓝子鱼 上颌牙齿数约为 30，齿 2 峰或 3 峰，小凹槽形成的小峰不明显，齿较宽扁，中央峰钝圆。下颌牙齿数约为 32，齿具 2 峰，形状与上颌牙齿相似，排列较密。

(2) 爪哇蓝子鱼 上颌牙齿数约为 32，齿为 3 峰，中央峰尖锐。下颌牙齿数约为 34，齿具 2 峰，中央峰弯向一边，尖锐，牙齿较上颌牙齿略小。排列紧密。

(3) 褐蓝子鱼 上颌牙齿数约为 28，齿为 3 峰，小凹槽形成的小峰不明显。下颌齿数约为 28，齿具 2 峰，中央峰弯向一侧，不甚尖锐。排列较稀。

(4) 星蓝子鱼 上颌牙齿数约为 34，齿为 3 峰，牙齿较细窄。下颌牙齿数约 34，齿具 2 峰，牙齿较宽短，中央峰尖锐，排列紧密。

(5) 长鳍蓝子鱼 上颌牙齿数约为 26，齿为 3 峰。下颌齿数约为 27，齿为 2 峰或 3 峰，中央峰明显弯向一侧。排列较稀。

(6) 银色蓝子鱼 上颌牙齿数约为 34，齿为 3 峰，中间部位牙齿排列较稀，两侧较密，轻微重叠。下颌牙齿数约为 36，齿具 3 峰，小凹槽形成的小峰不明显，排列紧密，轻微重叠。

(7) 蓝带蓝子鱼 上颌牙齿数约为 32，齿为 3 峰，较细长、尖锐。下颌牙齿数约为 32，齿具 2 峰，与上颌牙齿相比较宽短，排列紧密。

(8) 斑蓝子鱼 上颌牙齿数约为 26，齿具 3 峰，中央峰两侧的小峰对称。下颌牙齿数约为 26，齿具 2 峰，排列较为稀疏。

2.3.2 胃

蓝子鱼科鱼类的胃呈 Y 形，胃体构造单一，幽门部具较发达的肌肉。种间无明显差异（图 4）。

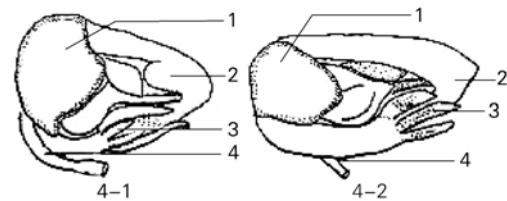


图 4 2 种蓝子鱼的消化系统

Fig. 4 Digestive system of 2 species of siganids

4-1. 长鳍蓝子鱼; 4-2. 星蓝子鱼; 1. 肝; 2. 胃; 3. 幽门盲囊; 4. 肠
4-1. *S. guttatus*; 4-2. *S. canaliculatus*; 1. liver; 2. stomach; 3. pyloric appendages; 4. intestine

2.3.3 幽门盲囊

幽门盲囊附着在胃的后方，数目少，为 4~6 个，多数为 5 个。较长，环状排列，分别开口于小肠上（图 4），种间无明显差异。

2.3.4 肠

蓝子鱼小肠盘曲复杂，细长。大部分位于身体右侧。直肠短，直接开口于肛门（图 4），种间无明显差异。

2.3.5 肝

肝分左右两叶，左叶肝大，右叶肝小。本科鱼类的肝左叶宽广、扁平。种间有差异（图 4、5），下面

对 6 种蓝子鱼的肝进行比较:

(1) 刺蓝子鱼 左叶肝侧面扁平, 宽广, 背缘、腹缘及前缘近平直, 后缘中部尖突。

(2) 褐蓝子鱼 左叶肝外侧面扁平, 背缘、腹缘及前缘略呈弧形, 后缘具大、小两尖突, 不甚明显。

(3) 星蓝子鱼 左叶肝外侧面扁平, 背缘、及前缘略呈弧形, 腹缘尖突, 后缘具较宽的凸起。

(4) 长鳍蓝子鱼 左叶肝外侧面扁平, 背缘、腹缘及前缘略呈弧形, 后缘较尖突。

(5) 银色蓝子鱼 左叶肝外侧面扁平, 背缘、腹缘及前缘略呈弧形, 后缘具一明显的深凹槽。

(6) 蓝带蓝子鱼 左叶肝扁平, 前缘及腹缘近斜直, 背缘弧形, 后缘曲折具四尖突。

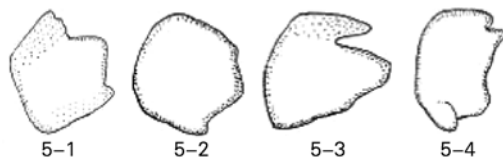


图 5 4 种蓝子鱼的肝

Fig. 5 Livers of different 4 siganids

5-1. 刺蓝子鱼; 5-2. 褐蓝子鱼; 5-3. 银色蓝子鱼; 5-4. 蓝带蓝子鱼

5-1. *S. Spinus*; 5-2. *S. Fuscescens*; 5-3. *S. Argenteus*; 5-4. *S. virgatus*

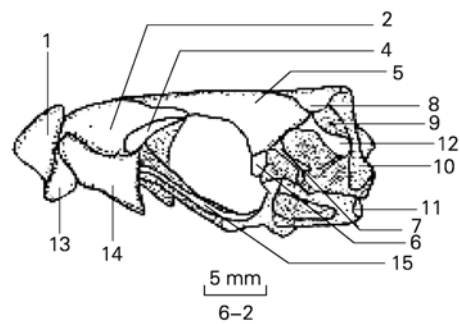
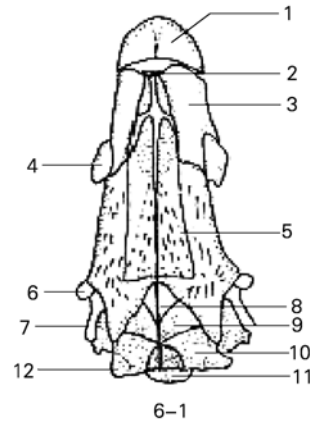


图 6 长鳍蓝子鱼脑颅

Fig.6 Skull of *S. canaliculatus*

6-1. 背面观; 6-2. 侧面观. 1. 前颌骨; 2. 犁骨; 3. 鼻骨; 4. 侧筛骨; 5. 额骨; 6. 蝶耳骨; 7. 翼耳骨; 8. 上枕骨; 9. 顶骨; 10. 外枕骨; 11. 基枕骨; 12. 上耳骨; 13. 上颌骨; 14. 眶前骨; 15. 副蝶骨

6-1. dorsal view; 6-2. lateral view. 1. premaxillary; 2. vomer; 3. nasal; 4. lateral ethmoid; 5. frontal; 6. sphenotic; 7. pterotic; 8. supraoccipital; 9. os parietale; 10. exoccipital; 11. basioccipital; 12. epiotic; 13. maxillary; 14. os preorbitale; 15. parasphenoid

2.4 骨骼系统

2.4.1 头颅

蓝子鱼的头骨包括: 中筛骨、犁骨、基蝶骨、副蝶骨、上枕骨、基枕骨各一块; 鼻骨、侧筛骨、眶前骨、额骨、翼蝶骨、蝶耳骨、翼耳骨、前耳骨、后耳骨、上耳骨、外枕骨每侧一块; 后颞骨每侧一块, 由韧带与翼耳骨和上耳骨连接^[8]。

脑颅背视略呈长三角形, 长约为宽的 2.5 倍, 侧视近似“指”状, 背缘近平直或浅弧形, 腹缘前部浅弧形, 中后部近平直, 前缘浅弧形, 后缘近平直, 长约为高的 2 倍。眼窝前端圆突, 后端广圆, 近半圆形。额骨发达, 前缘尖突, 后缘略呈三角形, 背缘平直, 腹缘凹入, 后缘与上枕骨在脑颅后部处相接, 前端背缘处骨为薄而透明成“剑”状。上枕骨前缘略呈三角形。耳区在脑颅后半部, 约占脑颅的 1/3 (图 6)。

本科鱼类种间在额骨前半部弯曲, 侧筛骨向外侧突出、上枕骨后缘凹入的形状、蝶耳骨的形状、副蝶骨前半部形状等方面存在不同程度的差异, 由于标本限制, 取其中 4 种进行比较 (表 4)。

2.4.2 椎骨

椎骨包括腹椎骨和尾椎骨。本科鱼类脊椎骨 23 枚, 其中腹椎 9 枚, 尾椎 14 枚。第一腹椎椎体较窄, 前关节突与基枕骨相关节, 其余腹椎骨形态大致相同。第 2 至第 9 腹椎骨具成对的背肋, 第 1 至第 9 腹椎骨及第 1、2 尾椎骨具成对的腹肋。

2.4.3 附肢骨骼

本科鱼类的附肢骨由支持胸鳍的肩带、支持腹鳍的腰带和支持鳍的支鳍骨组成。附肢骨骼在种间无明显差异。

2.4.3.1 肩带

左右成对, 每侧包括上匙骨、匙骨、肩胛骨、乌喙骨、后匙骨、上后匙骨各一块、支鳍骨 4 块 (图 8)。

表 4 蓝子鱼科 4 种鱼类脑颅部分骨骼的形态比较

Tab. 4 Comparison of neurocranium in 4 species of siganid fishes

种名	额骨前部	侧筛骨向外侧突出	上枕骨后缘	蝶耳骨形状	副蝶骨前半部
长鳍蓝子鱼	稍弯曲	明显	凹入	较宽而长	略宽短
褐蓝子鱼	浅弧形	明显	稍凹	较宽而长	较细长
银色蓝子鱼	平直	稍明显	近平直	宽短	细长
星蓝子鱼	弧形	不明显	宽短	细长	宽短

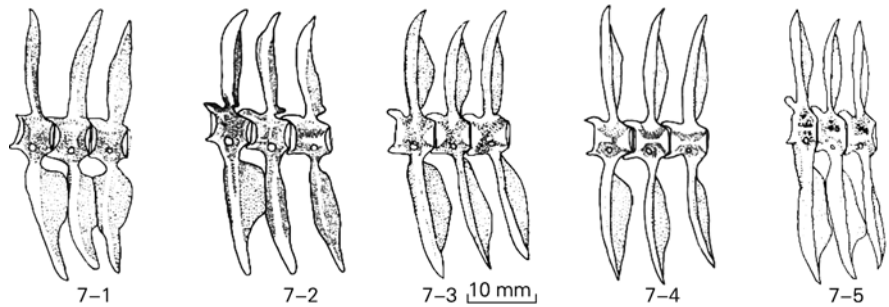


图 7 5 种蓝子鱼的第 3~5 尾椎

Fig. 7 3th~5th coccygeal vertebra of 5 species of siganids

7-1. 长鳍蓝子鱼; 7-2. 褐蓝子鱼; 7-3. 刺蓝子鱼; 7-4. 银蓝子鱼; 7-5. 星蓝子鱼
7-1. *S. canaliculatus*; 7-2. *S. fuscescens*; 7-3. *S. spinus*; 7-4. *S. argenteus*; 7-5. *S. guttatus*

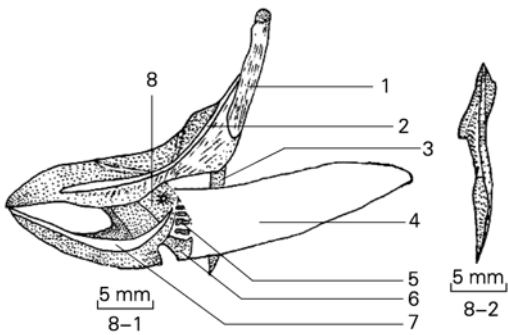


图 8 蓝子鱼科鱼类的肩带

Fig. 8 Pectoral girdle of the siganid

8-1. 肩带; 8-2. 上后匙骨. 1. 上匙骨; 2. 匙骨; 3. 上后匙骨; 4. 胸鳍;
5. 支鳍骨; 6. 后匙骨; 7. 乌喙骨; 8. 肩胛骨
8-1. pectoral girdle; 8-2. postcleithrum superior. 1. os supracleithrum;
2. cleithrum 3. postcleithrum superior; 4. pectoral fin; 5. actinosts; 6.
postclerthrum; 7. coracoid; 8. scapula

2.4.3.2 腰带

腰带由一对无名骨左右愈合而成, 其前端借结缔组织连于匙骨前端内侧, 后端游离。无支鳍骨(图 9)。

2.4.3.3 奇鳍支鳍骨

背鳍和臀鳍的鳍条部支鳍骨数与鳍条数相等。鳍

条基部叉状, 内嵌一颗颗粒状的间鳍骨, 并与鳍条基骨相关节(图 10)。

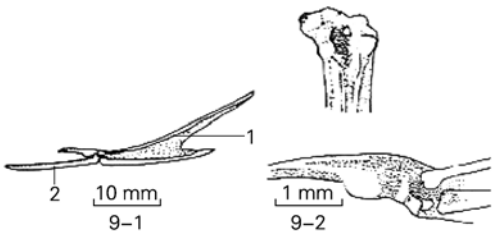


图 9 蓝子鱼科鱼类腰带

Fig. 9 Pelvic girdle of the siganid

9-1. 腰带; 9-2. 腰带关节处放大图. 1. 无名骨; 2. 腹鳍外侧鳍棘
9-1. pelvic girdle; 9-2. articulation of the pelvic girdle. 1. innominatum;
2. lateral pelvic spine

3 结语

(1) 通过形态比较解剖研究发现, 蓝子鱼形态种间变异较小, 从而推断本科鱼类分化较缓慢。(2) 本科鱼类某些种如: 长鳍蓝子鱼和褐蓝子鱼, 外部形态十分相似, 液浸标本仅靠外部形态分类鉴定较困难, 对于这些近似种可以用内部形态特征相辅助进行区

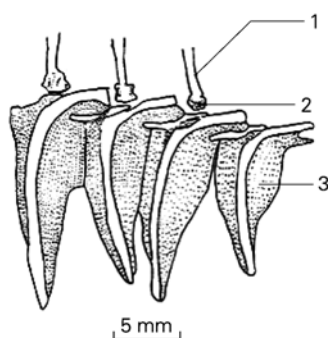


图 10 长鳍蓝子鱼背鳍的鳍条部结构

Fig. 10 Constructure of the dorsal pterygiophore of *S. canaliculatus*

1. 鳍条; 2. 间鳍骨; 3. 鳍条基骨

1. pterygiophore; 2. middle pterygiophore; 3. actinost

分。(3)对蓝子鱼科消化系统进行解剖偶尔可见动物性食物,如:海绵、鱼类幼体等,印证了一些学者提出的在自然界蓝子鱼主要表现为植食性,但实际上它们是潜在的杂食性鱼类的说法。

参考文献:

[1] Woodland D J. Revision of the fish family Siganidae with

descriptions of two new species and comments on distribution and biology[J]. *Indo-Pacific Fishes*, 1990, 19:1-136.

[2] 中国科学院动物研究所,中国科学院海洋研究所,上海水产学院. 南海鱼类志[M]. 北京: 科学出版社, 1962. 732-736.

[3] 国家水产总局南海水产研究所,厦门水产学院,中国科学院海洋研究所,等. 南海诸岛海域鱼类志[M]. 北京: 科学出版社, 1979. 431-440.

[4] 沈世杰. 台湾鱼类检索[M]. 台北: 台北南天书局, 1984. 421-422.

[5] 伍汉霖,邵广昭,赖春福.拉汉世界鱼类名典[M]. 北京: 北京出版社, 1999. 875.

[6] 张春霖,成庆泰,郑葆珊,等. 黄、渤海鱼类调查报告[M]. 北京: 科学出版社, 1955. 2-7.

[7] 孟庆闻,苏锦祥,李婉端. 鱼类比较解剖[M]. 北京: 科学出版社, 1987. 1-311.

[8] Tyler J C, Bannikov A F. Relationships of the fossil and recent genera of rabbitfishes (Acanthuroidei: Siganidae)[J]. *Simthsonian contributions to paleobiology*, 1997, 84: 20-25.

Comparative morphology of siganid fishes (Family: Siganidae) from Chinese waters

MA Qiang^{1,2}, LIU Jing¹

(Institute of Oceanology, the Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266071, China; 2. Graduate School of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China)

Received: Dec., 6, 2005

Key words: Siganid; morphology; zootomy; Chinese coastal waters

Abstract: The study was focused on the comparison of the morphological characters, including the body shapes, respiratory and sense organs, digestive system and osteological feathers of Chinese siganids. The work revealed that the diversity existed in caudal fin shape, tooth, liver shape, otolith, skull, coccygeal vertebre, etc. But the differences among them were not prominent. We could conclude that the evolution of siganids was slow.

(本文编辑: 刘珊珊)