

# 褶鲃鱼类偶鳍、肢带、吸着器及其相互关系\*

周 伟

(中国科学院昆明动物研究所)

**摘要** 本文对该属全部4个种的偶鳍和肢带形态、吸着器的超微结构作了系统观察和研究,认为此三者的相互配合是褶鲃鱼类结构-功能-适应的和谐统一的基础。

**关键词** 褶鲃鱼类 形态结构 功能 适应

鲃形目(Siluriformes)鲃科(Sisoridae)胸部具横褶吸着器的几种鱼曾被置于不同属,近期认为它们源于同一祖先,应统归于褶鲃属(*Pseudecheneis*),共有4个有效种〔1〕;在国内分布于元江、澜沧江、怒江、伊洛瓦底江和雅鲁藏布江等水系,国外见于印度、孟加拉、缅甸和越南等国家和地区。褶鲃鱼类适应栖息急流环境,形体发生了巨大变化,其中对黄斑褶鲃*P. sulcatus*(McClelland)的形态学研究已屡见报道〔1—7〕,但多着眼于解剖、分类、显微结构或某一器官的系统发育研究。本文力图在前人工作的基础上,应用结构-功能-适应综合分析原理〔8〕,对褶鲃属鱼类偶鳍和肢带形态、吸着器超微结构,以及它们相互作用对环境的适应等问题作综合探讨。

**材料和方法** 观察所用骨骼标本是利用已制备的肌肉剥离骨骼标本〔1〕,或制备染色透明整体骨骼标本〔9〕。吸着器电镜观察材料分别取自胸吸着器前部的3—4条横褶和腹鳍第一鳍条腹面的羽状皱褶。扫描电镜样品的制备按常规方法处理〔10〕。

**观察结果** 经反复观察比较,4种褶鲃*P. sulcatus*(McClelland), *P. paviei* Vaillant, *P. immaculatus* Chu, *P. intermedius* Chu的偶鳍和肢带形态、吸着器超微结构基本一致,现分别简述于下。

一、腰带和腹鳍 腰带由两块无名骨组成。每一无名骨为一骨板,具一侧突、一后突和两前突。前突端部具软骨,软骨膨大,可将全部前突联合起来,它们向前伸,但均未达肩带的乌喙骨(9尾透明骨骼标本),距乌喙骨的距离约为无名骨侧突至前突软骨距离的 $1/3$ — $1/2$ 。两无名骨在中部由软骨联合。总之,整个腹腔的绝大部分是由它们覆盖着的。腹鳍条直接钳于无名骨侧突至后突的外侧缘,无支鳍骨。腹鳍大,水平展开,向后伸过肛门,第一鳍条外侧具平行排列的软骨条,其腹面的皮肤表面具羽状皱褶(图见封二,1—1)。

二、肩带和胸鳍 左右乌喙骨和匙骨在腹面联合,联合部形成的缝合线呈犬牙交错状镶嵌,增加了其联合强度,匙骨背支插于脑颅后颞骨内侧突与下侧突之间,凭借肌肉牢固地系于脑颅。匙骨与乌喙骨在腹面外侧形成一关节窝,胸鳍棘的基部就与此形成关节,可自由展开或向腹侧收拢,其余鳍条则接于支鳍骨上(图见封二1—2, 3, 4)。鳍棘外侧亦具羽状软骨,其腹面的皮肤表面亦具羽状皱褶,但不如腹鳍的显著。

三、吸着器表面的超微结构 无论是胸吸着器,还是腹鳍羽状皱褶,它们的表面隆起部分均密生无数钩状突起,其端部指向体后方,两皱褶之间的凹槽内无钩状突起,表面粗糙。

\*中国科学院青年奖励研究基金资助项目的部分工作。

与腹鳍皱褶相比，胸吸着器横褶有其不同之点，每一横褶的前缘具环形结构，它们排成一行，或略参差不齐(图见封二，2)。

### 讨论

褶鳃属鱼类多伏卧于山溪或江河支流的水底岩石表面，游动甚少。它们所伏卧的岩石等表面乍看似异常光滑，放大观察也是坑坑洼洼粗糙不平的，吸着器钩状突就可与粗糙表面嵌合，牢牢“抓住”附着面。吸着器超微结构的基础为钩状突，胸吸着器横褶数目增多意味着钩状突数目增多、抓附能力提高。因此，关于胸吸着器横褶数目的演化趋势是由少到多的结论〔1〕可以加深理解。

发达、平展的胸鳍和腹鳍都是附着器官，相比之下腹鳍的附着作用更大，这不仅表现在腰带骨骼的联合和扩大方面〔4〕，还从腹鳍羽状皱褶比胸鳍的发达方面体现出来。胸鳍的附着作用不可否认，但更重要的作用与身体平衡和游动有关。肩带的结构显示，胸鳍受到的力能迅速，有效地通过肩带传遍全身，而且胸鳍的自如活动与平衡也至关重要。一方面，随胸鳍向体外侧展开或向腹侧收拢，可改变胸鳍受流水作用面的大小。另一方面，当胸鳍鳍面呈前低后高之势时，流水作用于鳍面，产生一个向下的分力，使身体更紧密地贴于基底，也使吸着器钩状突更有力地“抓住”附着面。当胸鳍姿势反过来时，则会产生一个向上的分力，使身体和钩状突均脱离附着面，再与有力的尾鳍配合，即可游动，甚至跃出水面，上溯流水浅滩。胸鳍这两方面的活动相辅相成。胸鳍的发达程度与胸吸着器横褶数目多少呈正相关关系〔1〕，胸鳍的发达无疑可增强上述功效，且二者的相互配合，其结果必然表现为更能适应湍急的流水环境。其偶鳍、肢带与吸着器的相互配合是褶鳃鱼类结构-功能-适应的和谐统一的基础。

## 参 考 文 献

- 〔1〕褚新洛 褶鳃属鱼类的系统发育及二新种的记述 动物分类学报 1982 7 (4): 428—437
- 〔2〕Gaubá, R.K. On the morphology of the skull of catfish *Pseudecheneis sulcatus*. Zool. Anz. 1968 181: 226—236
- 〔3〕Saxena, S.C. Adhesive apparatus of an Indian hillstream sisorid fish *Pseudecheneis sulcatus*. Copeia 1961 (4): 471—473
- 〔4〕Saxena, S.C. On the pelvic girdle and fin of a hill stream sisorid fish *Pseudecheneis sulcatus*. Copeia 1962(3): 656—657
- 〔5〕Saxena, S.C. and M.Chandy The pelvic girdle and fin in certain Indian hill stream fishes. J.Zool.Lond, 1966 148(2): 167—190
- 〔6〕Shrestha, J.The head skeleton of *Pseudecheneis sulcatus*. Zool. Anz. 1970 185: 463—468
- 〔7〕Tilak, R.The adhesive thoracic apparatus in the evolution of glyptothoracoid fishes. Zool.Anz.1976 196(3—4): 255—261
- 〔8〕褚新洛、周伟 分类性状的类别及其对探索动物系统发育的意义 四川动物 1988 7 (2): 15—18
- 〔9〕Dingerkus, G.and Lowell D.Uhler Enzyme clearing of alcian blue stained whole small vertebrates for demonstration of cartilage. Stain Technol. 1977 52(4): 229—232
- 〔10〕周伟、刘德胜 杞麓湖鲤属鱼类分化在鳃耙超微结构上的表达 动物学报 1990(印刷中)

# 《褶鲃鱼类偶鳍、肢带、吸着器及其相互关系》

一文之附图(正文见第12页)

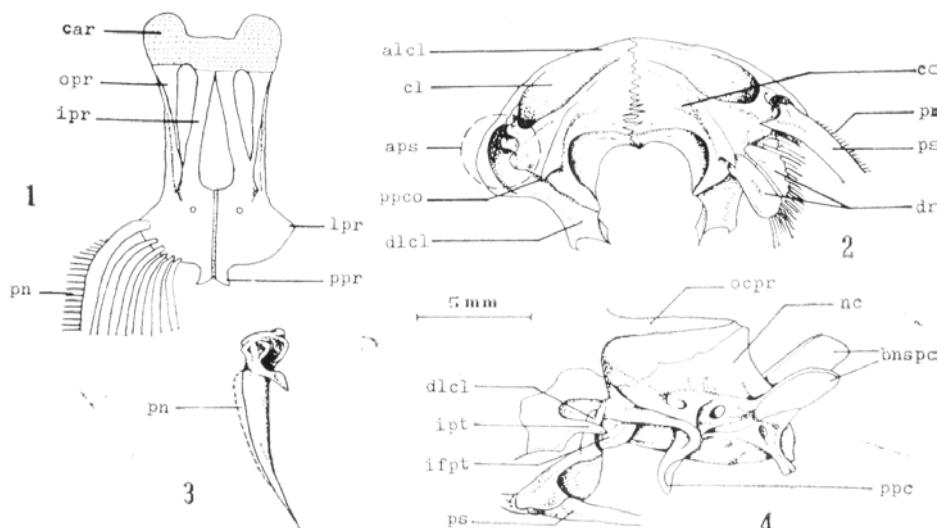


图1 褶鲃鱼类的偶鳍和肢带

1. 间褶鲃 *P. intermedius* 的腰带腹面观 2. 无斑褶鲃 *P. immaculatus* 的肩带腹面观 3. 无斑褶鲃胸鳍棘的前背面观 4. 黄斑褶鲃 *P. sulcatus* 肩带与脑颅的联系  
 alcl. 匙骨前支, aps. 胸鳍棘关节窝, bnspc. 复合椎体分叉神经棘, car. 软骨, cl. 匙骨, co. 乌喙骨, dlcl. 匙骨背支, dr. 支鳍骨, ifpt. 后颞骨下突, ipr. 无名骨内前突, ipt. 后颞骨内前突, lpr. 无名骨侧突, nc. 神经棘, ocpr. 枕骨突, opr. 无名骨外前突, ppc. 复合椎体横突, ppc. 乌喙骨后突, ppr. 无名骨后突, ps. 胸鳍棘, pn. 羽状软骨

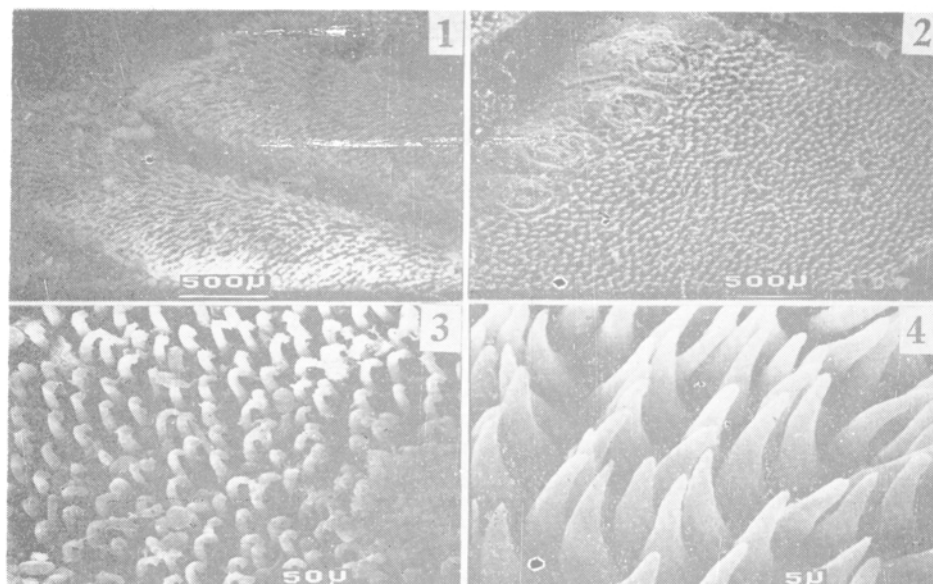


图2 褶鲃鱼类吸着器的表面超微结构

1. 间褶鲃腹鳍羽状皱褶隆起部的钩状突和凹槽 2. 黄斑褶鲃胸吸着器横褶的钩状突及前缘的环形结构 3, 4. 间褶鲃、黄斑褶鲃胸吸着器横褶钩状突的放大