

戴氏狼鳍鱼 (*Lycoptera davidi*) 的重新观察

马凤珍

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

关键词 中国 晚侏罗世 狼鳍鱼属 形态

内 容 提 要

本文主要对戴氏狼鳍鱼 (*Lycoptera davidi*) 骨骼系统的特征进行了补充和订正。在此基础上,对狼鳍鱼属 (*Lycoptera*) 的特征及有关狼鳍鱼种的分类问题作了初步探讨。

一、前 言

驰名于世的狼鳍鱼 (*Lycoptera*), 至今仍是国内外学者极感兴趣的鱼类。如果说薄鳞鱼 (*Leptolepis*) 与现生海洋真骨鱼类的研究有关, 那么位于真骨鱼主干基部的狼鳍鱼则在探讨现生典型的淡水鱼类的起源和进化方面起到了重要的作用。狼鳍鱼的意义不仅如此, 它分布广, 在苏联西伯利亚、蒙古、朝鲜和中国北方的晚中生代湖相沉积中多有发现, 是“热河生物群”的主要分子, 与三尾拟蜉蝣、东方叶肢介共生。因此, 狼鳍鱼能为确定地层时代和进行区域性地层对比提供较可靠的证据。特别自1959年第一届全国地层会议以来, 在我国一般把含狼鳍鱼的地层时代定为晚侏罗世, 以狼鳍鱼群的出现作为划分侏罗纪与白垩纪的界线。这就使狼鳍鱼的准确鉴定成为这项生物地层工作的关键之一。然而, 由于狼鳍鱼和其它一些原始真骨鱼类在某些原始特征上十分相似, 加之有的鱼化石保存欠佳, 往往给鉴定工作带来一定的困难。近十年来, 华夏鱼(张弥曼等, 1977)、固阳鱼和昆都仑鱼(刘宪亭等, 1982) 的发现和研究为我们进一步识别狼鳍鱼提供了更多的比较解剖学方面的知识。但就狼鳍鱼本身的研究来讲, 仍然不够深入, 以致长期以来对狼鳍鱼的分类存在不同的看法 (Takai, 1943; Berg, 1948; 刘宪亭等, 1963; 雅可甫列夫, 1965; Taverne, 1979)。

我国的狼鳍鱼化石十分丰富, 保存完好, 客观上为它的研究提供了良好的条件。最近, 笔者在研究陕甘宁盆地晚中生代鱼化石时, 遇到一些直接和狼鳍鱼形态分类有关的问题, 因而感到对狼鳍鱼的重新观察已是迫在眉睫。

自1848年 Müller 建立狼鳍鱼属 (*Lycoptera*) 至今一个多世纪以来, 特别是近二十年, 狼鳍鱼的研究取得了很大进展。由于对狼鳍鱼系统分类位置认识的改变, 使得对它的研究进入了一个新的阶段。有关它的各级分类问题, 鱼类学者正在重新考虑, 目前的看法

标本保存为清楚的印痕(图版 I)。为了避免重复,仅将与前人描述不同或有争议之处加以记述和评论。

颅顶骨骼 Gaudant (1968) 指出戴氏狼鳍鱼 (*L. davidi*) 顶骨后侧有一由顶骨、膜质翼耳骨和上耳骨围成的颞孔 (temporal fenestra) (图 1)。这一特征目前只见于狼鳍鱼和舌齿鱼,并被看作是狼鳍鱼的重要分类依据 (Greenwood, 1970)。戴氏狼鳍鱼头大,额骨较长,前部稍窄,后缘向后突出成弧形,覆盖顶骨前缘。Gaudant 所示的额骨后缘近于直线 (Gaudant, 1968 Figs. 3,4),可能是顶骨前缘在腹面的压痕,因为顶骨前缘较直 (图 2,A)。眶上感觉管止于顶骨中部(图 1 和 2),与刘氏等 (1963) 对这一特征的记述一致。Gaudant (1968) 在图 3 示戴氏狼鳍鱼的眶上感觉管延伸至顶骨后部,可能是个体变异。Greenwood (1970) 基本上引用了 Gaudant (1968) 的狼鳍鱼头骨顶视图,认为 *Lycoptera* 与 *Hiodon* 相似,顶骨后部均略被上枕骨分开。实际上,顶骨后部并不被上枕骨分开,戴氏狼鳍鱼的这一特征,保留了真骨鱼类的原始类型。Gaudant 所见到的可能是头顶骨骼腹面的印痕。因为如果从腹面看上去,可见上枕骨较大,前部呈圆形,位于两顶骨后部之下(图 2,A),若从背面看,可见两顶骨后部在中线相接并不分开(图 2,B)。

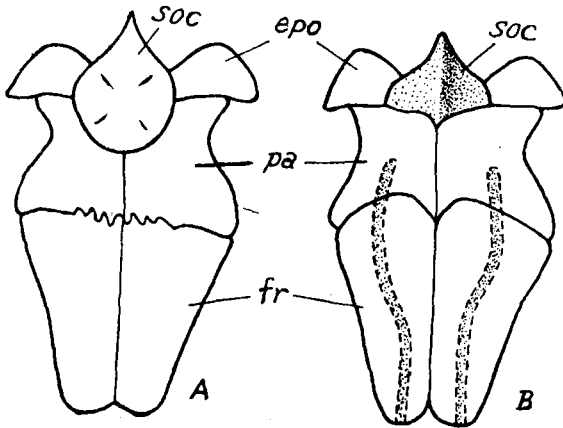


图 2 戴氏狼鳍鱼 (*L. davidi*) 头顶骨骼 (V2328.10, V2328.11 × 10) A. 腹视, B. 背视
Fig. 2 *L. davidi*, skull A. in ventral view, B. in dorsal view 简字说明见图 1

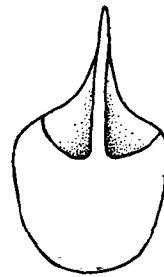


图 3 戴氏狼鳍鱼 (*L. davidi*) 上枕骨,背视 (V2328.13 × 20)
Fig. 3 *L. davidi*, supraoccipital in dorsal view

上枕骨脊不甚高(图 3)。上耳骨构成颞孔的后缘。额外肩胛骨较大,该骨刘氏等称之为板骨,其前缘覆盖颞孔的后部。膜质翼耳骨并不像 Gaudant 在图 3 中表示的那么长,其前端只伸达额骨的后侧角(图 1)。

筛区 有一块中筛骨(mesethmoid, V 2328.26)。该骨被 Gaudant 鉴定为吻-后吻骨(rostro-postrostral)。鼻骨窄小被中筛骨分开 (V2328.27, 图 4)。

颅底骨骼 由于化石保存较差,颅底后部骨骼,耳枕区多被大的鳃盖骨覆盖难以观察。眶蝶骨和翼蝶骨在许多标本中可见,二者在中间分开(图 4)。值得指出的是左右两块眶蝶骨仅在腹缘相连,虽已有愈合的趋势,但仍保留其原始形式。这一点与舌齿鱼单独一块眶蝶骨不同。眶蝶骨前端有一小凹,为嗅道孔(foramen of olfactory tracts),后下部

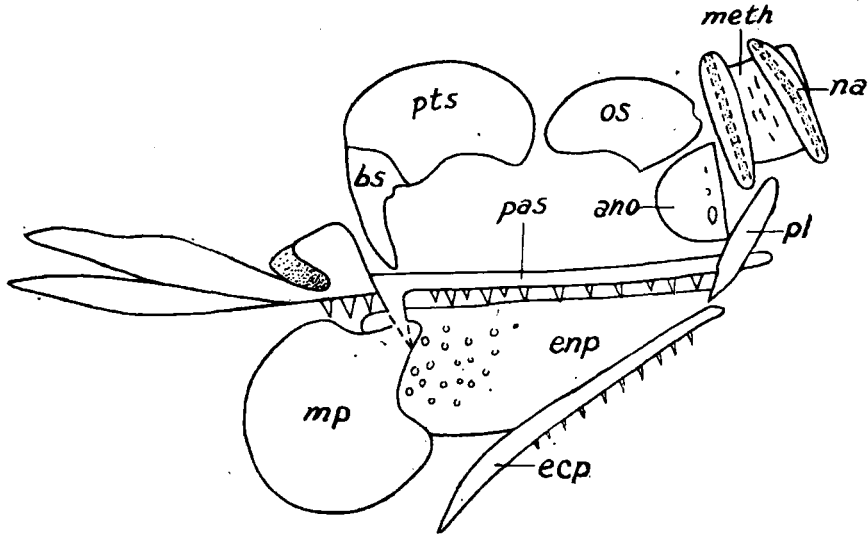


图 4 戴氏狼鳍鱼 (*L. davidi*) 部分头骨 (V2328.9, × 20)
 Fig. 4 V2328.10, V2328.15, V2328.24 *L. davidi*, a part of skull

bs: 基蝶骨,其它简字说明见图 1

不具倒钩(图 4 和图 5)。Gaudant (1968) 和 Greenwood (1970) 所示的该骨后下方呈倒钩状的部分很可能是对面的一块眶蝶骨上缘脱落下来所形成的印痕。这种情况在 V2328.31, V2328.32 和 V2328.33 上清楚可见。翼蝶骨左右各一块, 完全分离, 后腹缘与基蝶骨相连(图 4)。副蝶骨的前部有一行锥形齿 (V2328.25), 后部多行(图 6)。有上升突, 枕骨枝后部分成两翼, 较平直, 不明显向后上方倾斜(图 4), 与舌齿鱼颅底后部呈阶梯式上斜的情况不同。Gaudant (1968) 的图 7 将戴氏狼鳍鱼的匙骨误认为副蝶骨。而 Greenwood (1970) 却利用了这一错误的复原图与舌齿鱼进行比较, 认为狼鳍鱼和舌齿鱼在颅

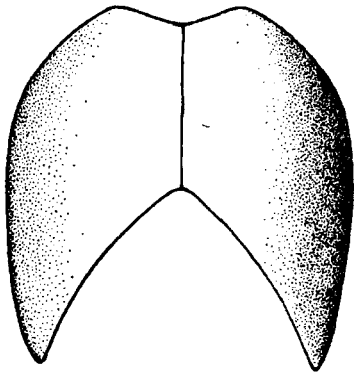


图 5 戴氏狼鳍鱼 (*L. davidi*) 眶蝶骨,腹视 (V2328.12 × 40)

Fig. 5 *L. davidi*, orbitosphenoid in ventral view

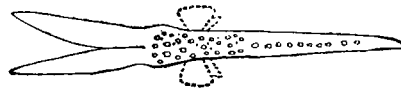


图 6 戴氏狼鳍鱼 (*L. davidi*) 副蝶骨,腹视 (V2328.16 × 30)

Fig. 6 *L. davidi*, parasphenoid in ventral view

底后部明显上斜方面很相似。显然这个结论是不符合实际的。

围眶骨骼 Gaudant (1968) 和 Greenwood (1970) 认为狼鳍鱼无眶上骨, 这种结论是不符合实际的。Berg (1948) 对米氏狼鳍鱼的记述和模式图中示有一块眶上骨。刘氏

等(1963)在戴氏狼鳍鱼的描述中记有“眶上骨较小,长而窄,略弯曲。”同时,在狼鳍鱼头骨图中位于眶蝶骨的背面、额骨的眶缘示有一块弯月形的眶上骨。笔者在所观察的戴氏狼鳍鱼V2328.1, V2328.6, V2328.19 和 V2328.20 等标本中均见一块眶上骨的印痕。形状和位置与刘氏等记述的一致(图1;图版I,1)。眼眶后方的眶下骨(眶后骨)较窄小,不完全盖住颊部。米氏狼鳍鱼的情况与之相似(Berg, 1948)。并非如Greenwood(1970)所记述的与舌齿鱼相似,眶后骨向后伸展盖住颊部。戴氏狼鳍鱼在膜质蝶耳骨和眶前骨之间有五块眶下骨,保留了真骨鱼类的原始形式(图1)。Gaudant(1968)图3所示的侧筛骨(Ethm. lat),可能为左侧的眶前骨。眶前骨较大,半圆形,该骨被刘氏等(1963)记述为侧筛骨。第一眶下骨(泪骨)较窄,刘氏等鉴定为眶前骨。第三眶下骨最大(V2328.18)。然而,Gaudant(1968)在图3中表示的则是第四眶下骨最大。眶上感觉管不与眶下感觉管相连。

腭翼弓 刘氏等只简单提到外翼骨。Gaudant(1968)对戴氏狼鳍鱼腭翼弓的几个骨片均有记述,并认为外翼骨无齿。笔者观察外翼骨有齿,与舌齿鱼不同(V2328.22, V2328.23, 图4)。腭骨,根据其隐约的印痕,推测可能亦有齿。后翼骨有一三角形的背突与内翼骨的后上角相连(图4)。

舌弓 舌颌骨与蝶耳骨和翼耳骨的关节面中间略向下凹(图7,图版I,3)。这表明舌颌骨连接脑颅的关节突有两个关节面。Gaudant(1968)图11A、B所示的舌颌骨头骨关节突只有一个平直关节面,可能是由于化石保存情况所致。舌颌骨上端呈宽板状,与蝶耳骨和翼耳骨的关节头之间不形成骨桥(图7),而舌齿鱼的舌颌骨上端形成一孔(Greenwood, 1970, Fig. 7B)。远端角舌骨较长,无孔。近端角舌骨半圆形。下舌骨一块。茎舌

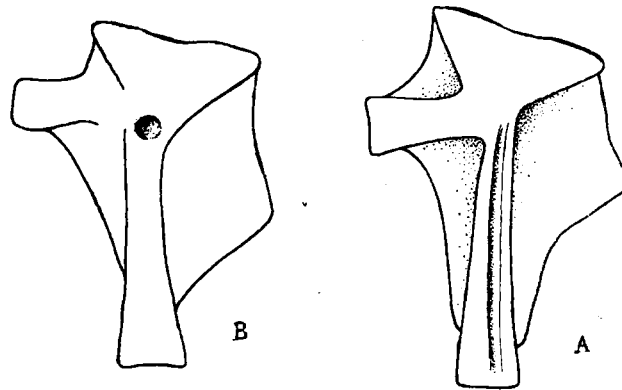


图7 戴氏狼鳍鱼 (*L. davidi*) 舌颌骨 A. 外侧视 (V2328.6 × 10)
B. 内侧视 (V2328.17 × 20)

Fig. 7 *L. davidi*, hyomandibular A. in external side view B. in internal side view

骨短小。基舌骨齿板有锥形齿(图8)。续骨下端插入方骨及其骨突之间。喉板骨一块。鳃条骨约10对。

颌部骨骼 这部分的观察结果与前人的记述一致。上、下口缘有一行较小的锥形齿,辅上颌骨一块(图1;图版I,1,2,3),与舌齿鱼不同。前上颌骨小,有一前上颌突。上颌骨长大,较宽,其后缘接近下颌与方骨的关节处,因此口裂较大,口缘略向下拱凸。齿骨向后逐渐增高。

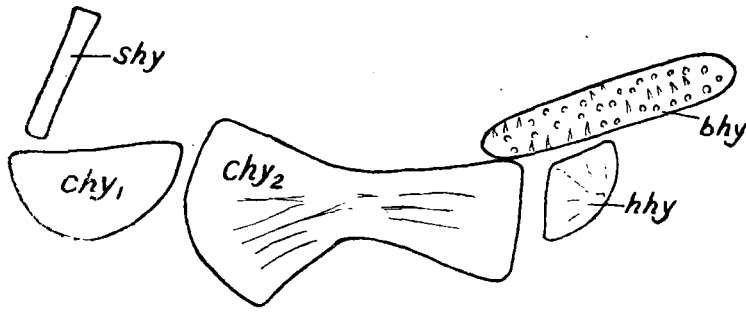


图 8 戴氏狼鳍鱼 (*L. davidi*) 部分舌弓骨骼 (V2328.6, V2328.9 × 10)

Fig. 8 *L. davidi*, a part of hyoid arch

bhy: 基舌骨; chy1: 近端角舌骨; chy2: 远端角舌骨; hhy: 下舌骨; shy: 茎舌骨

鳃盖系统 鳃盖骨大, 椭圆形, 并非如刘氏等所述呈长方形。后缘无切迹, 不同于舌齿鱼。下鳃盖骨和间鳃盖骨小, 均显露。前鳃盖骨下枝较上枝短宽, 两枝外缘交角近于直角 (图 1)。鳃盖系统的内面情况如图 9 所示。关于 Gaudant (1968) 描述戴氏狼鳍鱼前鳃盖骨中的问题, 笔者曾已指出 (马凤珍, 1980)。米氏狼鳍鱼前鳃盖骨后下角也不向后突出 (Berg, 1948)。

脊柱 椎体骨化较完全, 中央留有较大的脊索穿孔, 侧面有纵脊加强。躯椎的神经弧与原始真骨鱼类一样未愈合 (图 10)。脊椎 42—45 个, 与前人的记录基本一致 (Saito, 1936; Gaudant, 1968; 刘宪亭等, 1963), 并与米氏狼鳍鱼的脊椎数 (40—45 个, Berg, 1948) 无大差别。幼鱼尾部为双椎。有上神经棘和上髓弓小骨。Gaudant

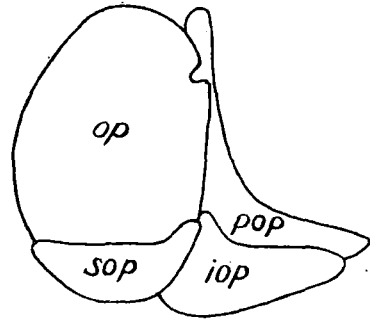


图 9 戴氏狼鳍鱼 (*L. davidi*) 鳃盖系统内面视 (V2328.14 × 10)

Fig. 9 *L. davidi*, opercular series in internal side view 简字说明见图 1

(1968) 图 13 所示的戴氏狼鳍鱼的上肋小骨 (côte épipleurale), 笔者在所观察的标本中均未见到, 很可能不存在。肋骨 18—20 对 (图版 I, 1), 少数见有 21 对。

鳍及支持骨 背鳍小于臀鳍, 其起点约与臀鳍起点相对, 鳍条 III + 7—9 根, 支持骨 8—10 根。臀鳍鳍条 III—IV + 11—13 根, 支持骨 12—15 根。胸鳍鳍条 I + 7 + I 根, 内侧一根只分节不分叉。腹鳍鳍条 7—8 根。这些数字与以前的记录几无差别 (Saito, 1936; Gaudant, 1968; 刘宪亭等, 1963)。Gaudant (1968) 在图 3 示有一后匙骨, 刘氏等则未提及。笔者在 V2328.23 标本中见到该骨。在背鳍和臀鳍的支持骨与其鳍条之间有一排短小、中间略收缩的鳍轴骨 (axonoste) (图 10)。Gaudant (1968) 曾描述过这些小骨。但他所讲的鳍基骨 (Bas: baseoste), 笔者未能见到。尾鳍叉裂较深, 其分叉鳍条, 对 32 个标本观察的结果是, 16 根的 27 个, 17 根的 3 个, 15 根的 2 个。说明大多数 16 根 (图 11; 图版 I, 4)。偶见的 15 (V2328.1, V2328.4) 或 17 (V2328.34) 根者, 属于个体变异, 因为这些标本在其它方面与 16 根的没有差别。也不可能是个体发育过程中的差别, 因为

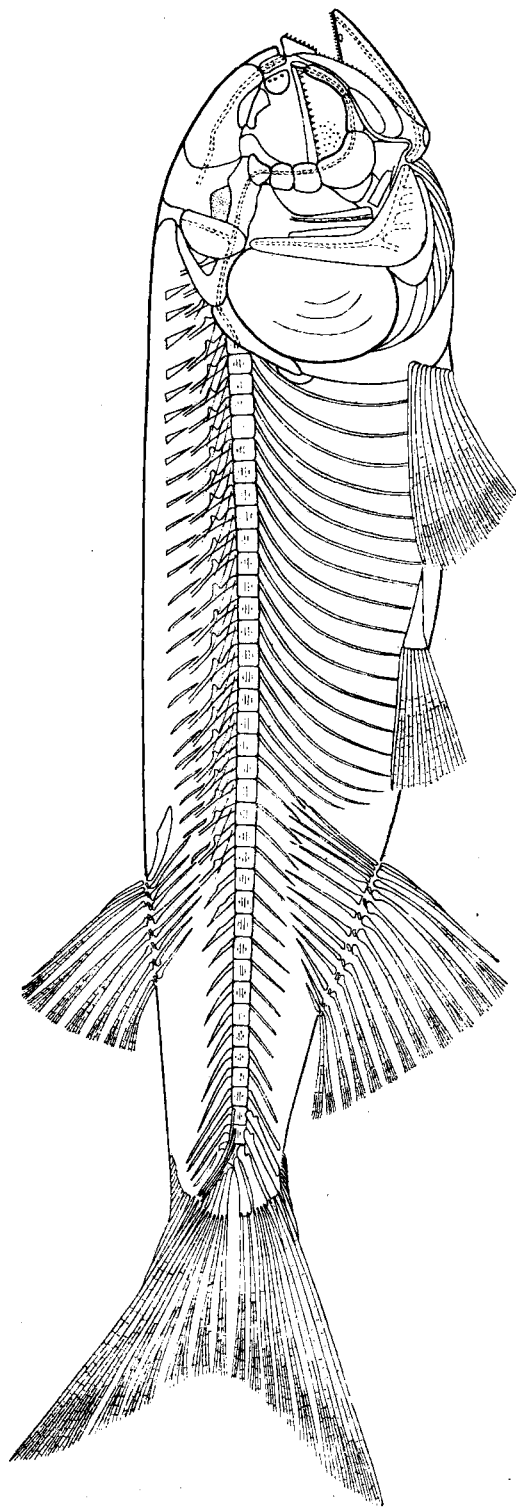


图 10 戴氏狼鳍鱼 (*L. davidi*) 复原图
Fig. 10 *L. davidi*, reconstruction

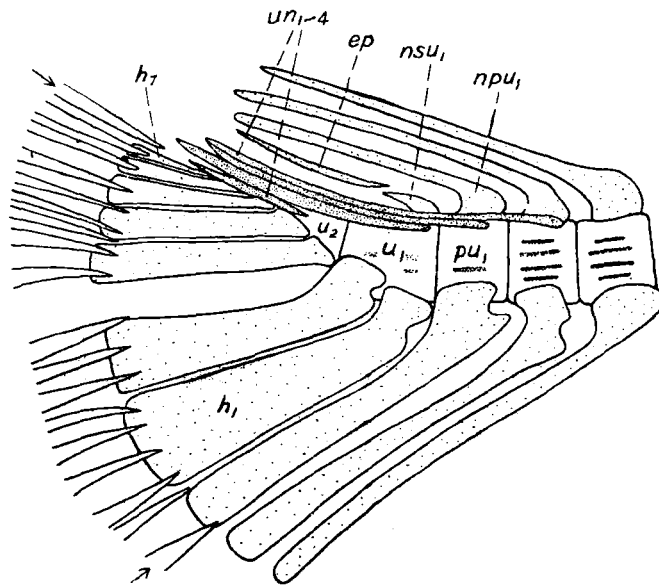


图 11 戴氏狼鳍鱼 (*L. davidi*) 尾骨骼 (V2328.7 × 20)

Fig. 11 *L. davidi*, caudal skeleton

ep: 尾上骨; h1-7: 第 1—7 尾下骨; npu1: 第一尾前椎上的神经棘; nsu1: 第一末端尾椎上的神经棘; pu1: 第一尾前椎; u1, u2: 第一、第二末端尾椎; un1-4: 第 1—4 尾神经骨。

具有 16 根分叉尾鳍条的标本大小个体均有 (V2328.7, V2328.8, V2328.17)。分叉尾鳍条 16 根者, 其上、下叶各 8 根; 15 根者上叶 8 根, 下叶 7 根 (V2328.1, V2328.4); 17 根者上叶 8 或 9 根, 下叶 9 或 8 根。这表明尾鳍上叶分叉鳍条不少于 8 根。

尾骨骼 各骨之间分离, 未见愈合。有三根长的尾神经骨前端超出第二末端尾椎(图 11)。这一特征被用作舌齿鱼—始舌齿鱼—狼鳍鱼的共近裔性状 (Patterson et Roson, 1977)。一个尾上骨。7 个尾下骨。尾神经骨细长, 3—4 根。第一尾前椎和骨舌鱼类一样有一完全的神经棘, 第一末端尾椎通常有一短的神经棘(双椎情况除外)(图 11)。在具 15 根分叉鳍条的个体中, 同样可见这些特征 (V2328.1, V2328.4)。值得注意的是, 尾鳍上叶鳍条基部与尾下骨相连的部分很短, 不斜压后面的尾下骨。关于 Gaudant (1968) 在戴氏狼鳍鱼尾骨骼的描述和复原中存在的问题, Greenwood (1970) 已予指出。

鳞片 圆鳞, 薄, 圆形, 无明显的侧基角, 有细密的同心生长纹, 基部可见明显的放射纹 (V2328.35), 与 Gaudant (1968) 的记述略同。顶部是否有放射纹, 观察不清。Cockerell (1925) 谈到米氏狼鳍鱼 (*L. middendorffi*) 的鳞片顶部放射纹十分微弱, 模糊不清。

三、讨 论

1. 狼鳍鱼属 (*Lycoptera*) 特征的订正

Greenwood (1970) 指出狼鳍鱼具有颞孔, 尾部的组合特征是一个尾上骨和 16 根分叉的尾鳍条。据观察, 颞孔不仅存在于戴氏狼鳍鱼中, 同时也见于甘肃狼鳍鱼 (*L. kansuensis*) 和德永氏狼鳍鱼 (*L. tokunagai*)。因此, 笔者同意把具有颞孔作为狼鳍鱼属的特征。关于尾鳍分叉鳍条数的问题, 以前曾经提过 (马凤珍, 1980)。根据现在的观察, 戴氏狼鳍鱼多数为 16 根, 少数 17 或 15 根。德永氏狼鳍鱼和甘肃狼鳍鱼多数也 16 根, 偶见 17 根。显然, 分叉尾鳍条数在狼鳍鱼中有个体变异。但是, 应该指出, 笔者发现更为重要的是, 尾鳍上叶分叉鳍条不少于 8 根, 在狼鳍鱼属中比具 16 根分叉尾鳍条更为普遍。因此, 笔者认为, 将尾鳍分叉鳍条多为 16 根, 上叶不少于 8 根这一性状用作狼鳍鱼属的分类依据更为适宜。观察中注意到, 在分叉尾鳍条多为 16 根, 上叶的不少于 8 根 (8 或 9) 的种中, 同时有 7 个尾下骨, 一个尾上骨, 第一末端尾椎有一短的神神经棘。戴氏狼鳍鱼、甘肃狼鳍鱼和德永氏狼鳍鱼皆如此。然而, 在中华狼鳍鱼中, 分叉尾鳍条少于 16 根 (15 或更少), 上叶的少于 8 根 (7 或更少), 尾下骨少于 7 个, 第一末端尾椎有一完全的神神经棘 (V367. 13), 与狼鳍鱼属的尾部组合特征有明显差别。因此, 笔者同意把中华狼鳍鱼从狼鳍鱼属中划分出去 (张弥曼等, 1976)。而且, 在原来的狼鳍鱼属中, 一些有 15 根或更少分叉尾鳍条的种, 其上叶的分叉鳍条也都少于 8 根 (多数为 7 根)。现主要根据戴氏狼鳍鱼的形态结构及与舌齿鱼的比较, 将狼鳍鱼属的特征, 作如下订正:

头后侧具颞孔, 未完全被大的额外肩胛骨覆盖。两鼻骨被中筛骨分开。前上颌骨小, 上颌骨大, 辅上颌骨一块。齿骨无明显冠状突。上、下颌有一行锥形齿。内翼骨内面有齿。两块眶蝶骨在腹缘连接。舌颌骨上端无孔。眶上骨一块, 眶后骨不完全盖住颊部。鳃盖骨大, 无切迹。间鳃盖骨小, 后部显露。前鳃盖骨下枝较上枝短宽。胸鳍内侧有一不分叉的鳍条。腹鳍距臀鳍较近。背鳍小于臀鳍, 其起点约与臀鳍起点相对。脊椎 45 个左右。尾鳍分叉鳍条多为 16 根, 上叶的不少于 8 根。尾下骨 7 个。尾上骨一个。尾神经骨细长, 3—4 根, 其中 3 根前端超出第二末端尾椎。第一末端尾椎通常有一短的神神经棘。圆鳞, 无明显侧基角, 有同心纹和放射纹。鳍式为: $DIII-IV + 7-9, AIII-IV + 10-15, PI + 7-9 + 1, V6-7, CI + \frac{8}{8} + I$ (多数)。

通过对狼鳍鱼属定义的总结分析和比较, 笔者同意将该属作为舌齿鱼类早期成员之一的观点 (Greenwood, 1970; 张弥曼等, 1976)。关于它的科级分类, 将另文讨论。

2. 关于狼鳍鱼种的分类问题

狼鳍鱼究竟有多少种? 目前仍有争议。首先就戴氏狼鳍鱼来讲, 1901 年 Woodward 根据 Sauvage (1880) 描述的产自中国北部的 *Prolebias davidi* 鱼化石, 进行修正建立了该种。以后, Berg (1948)、雅可甫列夫 (1965) 和 Greenwood (1970) 均提出它是米氏狼鳍鱼 (*L. middendorffi*) 的同种异名。Gaudant (1968) 根据前鳃盖骨的差别则认为两个不同种。实际上, Gaudant 提出的理由是不存在的 (马凤珍, 1980)。根据笔者现在的观察, 戴氏狼鳍鱼与 Berg (1948) 对米氏狼鳍鱼的描述基本一致, 可以说它们很可能是同种。但是, 与 Greenwood (1970) 的描述相比, 在眶上骨的有无和前鳃盖骨的形状上不同。Greenwood 同意 Gaudant 的描述, 认为狼鳍鱼无眶上骨, 前鳃盖骨后下角明显向后扩展。然而, 事实已证明, Gaudant 在这方面是搞错了 (马凤珍, 1980)。Greenwood 所

谈的这些特征估计可能也和化石的保存及其观察情况有关。因为: 第一, 眶上骨必须在保存得很好的标本上才能看到。根据 Berg (1948) 对米氏狼鳍鱼的描述和刘氏等(1963)以及笔者对戴氏狼鳍鱼的观察, 它们皆有一眶上骨, 二者并无差别。因此, Greenwood 和 Gaudant 未见眶上骨, 只能是由于它未保存, 不能作出无眶上骨的结论。第二, 戴氏狼鳍鱼的前鳃盖骨后下角不向后突出, 这点是无庸置疑的。米氏狼鳍鱼的前鳃盖骨, 据 Berg (1948) 的十分清楚的描述和复原, 其后下角也不向后扩展。那么, Greenwood (1970) 所强调的前鳃盖骨后下角的形状, 可能与笔者 1980 年给 Gaudant 指出的情况一样, 误将前鳃盖骨的后缘当作前鳃盖骨的后下角了。

由此看来, 虽然目前笔者未能看到米氏狼鳍鱼标本, 但是根据 Berg (1948) 等有关文献的记述, 如果前人对其描述无误, 那么可基本肯定戴氏狼鳍鱼和米氏狼鳍鱼是同种异名。并且, 如果今后目睹了米氏狼鳍鱼化石, 证实上述看法是对的, 那么, 根据生物命名优先法则, 戴氏狼鳍鱼一名将予废除。

1963 年刘宪亭等对我国的狼鳍鱼归纳有 11 个种, 它们是 *Lycoptera davidi* (Sauvage) 1880, *L. sinensis* Woodward 1901, *L. kansuensis* Grabau 1928, *L. woodwardi* Grabau 1928, *L. fragilis* Hussakof 1932, *L. tokunagai* Saito 1936, *L. muroii* (Takai) 1943, *L. jongicephalus* Liu et al. 1963, *L. polyspondylus* Liu et al. 1963, *L. tungi* Liu et al. 1963, *L. lungteensis* Liu et al. 1963。然而, 雅可甫列夫(1965)却把几乎所有的种一并归入米氏狼鳍鱼, 除此, 还剩下脆弱狼鳍鱼 (*L. fragilis*)。笔者观察了狼鳍鱼的各个种, 并与戴氏狼鳍鱼作了详细比较。目前而言, 标本较多, 保存较好, 形态较清楚的还有德永氏狼鳍鱼 (*L. tokunagai*) (该种头骨与戴氏狼鳍鱼无明显差别, 仅在体较细长, 臀鳍鳍条数和脊椎数略多方面 (V2326) 与后者不同) 和甘肃狼鳍鱼 (*L. kansuensis*) (该种最大体高位于腹鳍起点处, 牙齿硕壮, 前鳃盖骨下枝甚短, 眶后骨略大, 尾鳍分叉浅和鳞片大而厚等方面 (V368) 易于识别)。显然, 雅可甫列夫利用现代生物统计学方法对狼鳍鱼作出的分类是与实际不符的。上文提到, 中华狼鳍鱼已从狼鳍鱼属中分出, 仍为亚洲鱼属 (*Asiatolepis*) (张弥曼等, 1976)。据刘宪亭等(1963)和笔者的观察, *L. muroii* 和 *L. woodwardi* 多有 15 根分叉尾鳍条。而且, 笔者注意到它们尾鳍上叶的分叉鳍条都少于 8 根(7 或更少), 与狼鳍鱼属尾部组合特征不同。因此, 也应将它们从狼鳍鱼属中划分出去。最近, 笔者重新研究了董氏狼鳍鱼 (*L. tungi*), 并将它归入华夏鱼属, 建立了董氏华夏鱼 (*Huashia tungi*) (马凤珍, 1986)。由此看来, 狼鳍鱼种的分类问题虽较复杂, 但随着材料的不断丰富和研究程度的逐渐深入, 已经越来越清楚。余下的问题是, 脆弱狼鳍鱼 (*L. fragilis*) 在体形、鳍的位置和大小以及齿骨的形状上与固阳鱼 (*Kuyangichthys*) 有几分相似, 但由于标本过于破碎, 不能最后肯定。至于 Gaudant (1965) 建立的王氏狼鳍鱼 (*L. wangi*), 在未见其标本之前, 同样不能作出结论。还有一些种, 因其化石数量少, 保存又差, 一些主要特征观察不清, 也只能留待今后有更多更好的材料时解决。不过, 在未作重新研究之前, 仍以保留原名为宜。

(1986 年 4 月 18 日收稿)

参 考 文 献

- 马凤珍, 1980: 宁夏狼鳍鱼科一新属。古脊椎动物与古人类, **18**(4), 286—295。
- , 1986: 关于董氏狼鳍鱼 (*Lycoptera tungi*) 的种上归类。古脊椎动物学报, **24**(4), 260—268。
- 刘宪亭、苏德造、黄为龙、张国瑞, 1963: 华北的狼鳍鱼化石。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所甲种专刊第 6 号。
- 刘宪亭、马凤珍、刘智成, 1982: 内蒙古固阳含煤盆地中生代地层古生物。鱼类。
- 张弥曼、周家健, 1976: 松辽盆地似狼鳍鱼属的发现及骨舌鱼超目的起源。古脊椎动物与古人类, **14**(3), 146—153。
- , 1977: 浙江中生代晚期鱼化石。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所甲种专刊第 12 号。
- Berg, L. S., 1948: On the lower Cretaceous fish *Lycoptera* (family Lycopteridae). *Trud. Inst. Acad. Nauk. S. S. S. R.*, (7) 3, 58—75.
- Cockerell, T. D. A., 1925: The affinities of the fish *Lycoptera middendorffi*. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, **51**(8), 313—317.
- Gaudant, J., 1965: *Lycoptera wangi* nov. sp. (Poisson teleosteen) dans le Jurassique des environs de Hengshan (Shensi, China). *C. R. Somm. Soc. Geol. France*, Paris, 337—339, 2fig.
- , 1968: Recherches sur l'anatomie et al Position systematique du genre *Lycoptera* (Poisson teleosteen). *Mem. Soc. Geol. Fr.*, **40**(109): 1—41.
- Greenwood, P. H., 1970: On the genus *Lycoptera* and its relationship with the family Hiodontidae (Pisces, Osteoglossomorpha). *Bull. Br. Mus. Nat. Hist. (Zool.)*, **19**: 257—285.
- Patterson, C. & Roson, D. E., 1977: Review of Ichthyodectiform and other mesozoic Teleost fishes and the theory and practice of classifying fossils. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* **158**(2), 83—172.
- Saito, K., 1936: Mesozoic Leptolepid fishes from Jehol and Chientao, Manchuria. *Rep. Ist scient. Exped. Manchuo*. Sec. 2, pt. 3, 1—23.
- Takai, F., 1943: A monograph on the Lycoperid fishes from the Mesozoic of eastern Asia. *Jour. Fac. Sci. Tokyo*, Sec. 2, 6, 207—270.
- Taverne, L., 1979: Osteologie, Phylogenese et systematique des Teleosteens fossiles et actuels du superordre des Osteoglossomorphes. *Acad. Roy. Belg. Mem. Classe des Sci.*, T. XLIII, Fasc. 3, 1—168.
- Yakovlev, V. N., 1965: Systematics of the family Lycopteridae. *Paleont. Zh.* No. 2, 80—92.

REVIEW OF *LYCOPTERA DAVIDI*

Ma Fengzhen

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica)

Key words China; Upper Jurassic; *Lycoptera*; morphology**Abstract**

In the present paper *Lycoptera davidi* found from the Yixian Formation of Lingyuan, Liaoning is reviewed. Based upon observations on the osteology of these specimens the diagnostic characteristics of the species, *Lycoptera davidi* and of the genus, *Lycoptera* are separately emended and some problems on the specific status are preliminarily discussed.

In this paper the genus *Lycoptera* includes three species, i.e. *L. davidi* ($\stackrel{\cong}{=}L. middendorffi$), *L. tokunagai* and *L. kansuensis*.

I. Emended diagnosis of *Lycoptera*

Temporal fenestra present, covered incompletely by the large extrascapular. Nasals separated by the mesethmoid. Premaxilla small. Maxilla large. One supramaxilla. Dentary

deepening gradually. A row of teeth present on the mouth margin. Endopterygoid toothed. Two orbitosphenoids fused only in the ventral border. The head of hyomandibula without a fenestra. One supraorbital. Infraorbitals behind the orbit narrow, incompletely covering the cheek region. Operculum large, without notch in the margin. Interoperculum small. The inferior limb of the preoperculum shorter and broader than the upper one. Inner side of pectoral fins present a robust unbranched ray. Pelvic slightly nearer to the origin of anal than that of pectorals. Dorsal smaller than the anal, its origin about opposite to that of anal. Vertebrae about 45 in number. Caudal fin with 16 branched rays (most), upper lobe of it with one unbranched and eight branched principal rays. Seven hypurals. One epural. Three or four separate uroneurals, three of them extending forward beyond U2. The first ural centrum with a short neural spine. Scales cycloid without laterobasal angles. with radii. D III-IV+7-9, A III-IV±10-15, P I+7-9+I, V6-7, C I+ $\frac{8}{8}$ +I (most).

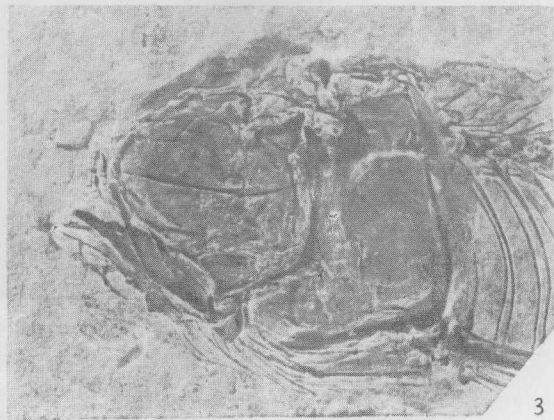
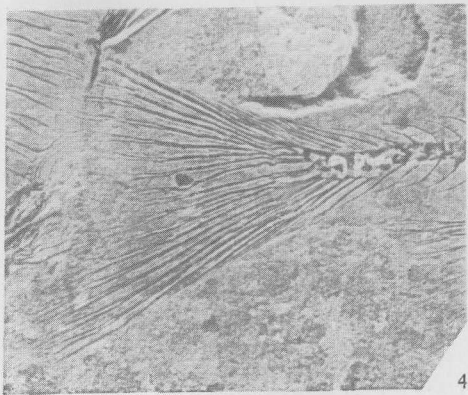
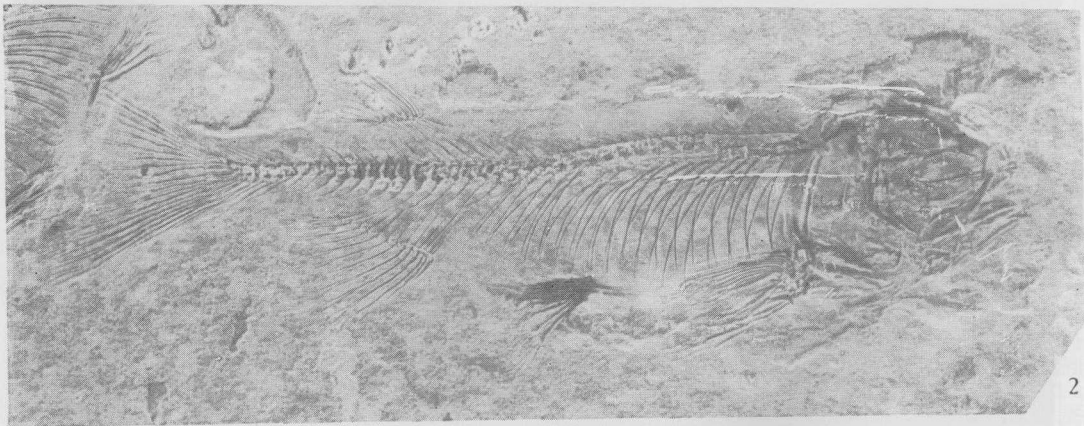
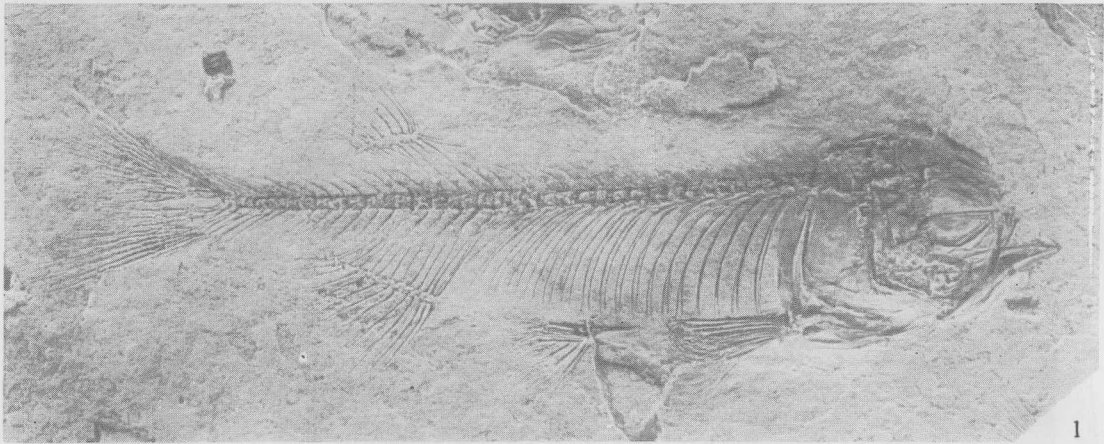
2. On the specific status of *Lycoptera*

According to the caudal fin with 16 branched rays and the upper lobe with 8 or more branched rays in *Lycoptera* some species (*L. woodwardi*, *L. muroii* and *L. sinensis*) with 15 branched rays and the upper lobe with 7 or less branched rays should be separated from *Lycoptera*. *L. sinensis* was changed into *Asiatolepis sinensis* (Chang et Zhou, 1976). Based on observations of the comparative morphology of *L. tungi* I believe that it should be placed in *Huashia* (Ma, 1986).

Lycoptera davidi may be a synonym of *L. middendorffi* based on the Berg's (1948) description of *L. middendorffi* and my observations of *L. davidi*. Owing to the inavailability of any specimens of *L. middendorffi*, I can not give a definite answer as yet.

L. fragilis and *Kuyangichthys* (Liu et al. 1982) are similar in some characters, but the specimen of the former is so broken that its identification is very difficult. So far on *L. wangi* (Gaudant, 1965) I can say nothing about it for the time being.

It is still an open question whether the remainders belong to *Lycoptera*, the fossils available are not well preserved.



戴氏狼鳍鱼 *Lycoptera davidi* (Sauvage) 1880

1. 一较完整个体, 右侧视, $\times 1.5$ (V2328.6); 2. 一较完整个体, 右侧视, $\times 1.$ (V2328.7);
3. 头部, 左侧视, $\times 3$ (V2328.8); 4. 尾部, 右侧视, $\times 2.5$ (V2328.7)