

混鱼龙(爬行动物:鱼龙类)在云南 罗平中三叠统的发现

陈孝红,程龙

宜昌地质矿产研究所,湖北宜昌,443003

内容提要:本文首次报导和系统描述了在云南罗平中三叠统关岭组上部发现的混鱼龙 *Mixosaurus kuhnschnyderi* Brinkmann, 1998,并与国内外同期地层中已知的混鱼龙种进行了对比。此外,还简单介绍了发现此化石的生物学、地层学和生物古地理分区意义。

关键词: 海生爬行动物;混鱼龙;中三叠统;关岭组;云南罗平

云南省罗平县裸可村大凹子、九光、大明和阿邦一带中三叠统关岭组上部,距上覆杨柳井组底界约20~24m的黑色薄层泥质灰岩、极薄层泥岩中保存大量精美的海生爬行动物和鱼类化石等。初步的化石发掘和研究表明该地区海生爬行动物主要有鱼龙类、海龙类、鳍龙类(包括真鳍龙类和楯齿龙类)和原龙类等。海生爬行动物产出的地层位置和组合特点与贵州盘县新民乡羊件、响水一带三叠纪海生爬行动物相似,证明两者分布的时代接近。混鱼龙类是上述两个地区海生爬行动物化石组合中常见的化石类型之一。但目前对盘县地区混鱼龙类的研究尚不够深入,有关它们的分类描述等基本问题还存在较大的分歧(Jiang et al., 2003, 2006, 2007; 刘冠邦、尹恭正, 2008; 江大勇等, 2008),而对云南罗平地区中三叠世混鱼龙类化石的研究本文尚属首次。

混鱼龙是全球中三叠世分布广泛的小型鱼龙类化石,在欧洲阿尔卑斯南部、Spitsbergen,北美和加拿大以及中国贵州西南部的中三叠世地层中都有发现(Wiman, 1910; Merriam, 1911; Young, 1965; Callaway et al., 1989; Sander and Bucher, 1990; Brinkmann et al., 1998; Nicholls et al., 1999; Jiang et al., 2006, 2007)。杨钟健(1965)首次报道了混鱼龙在中国的存在。但保存完好的混鱼龙是最近几年才从贵州盘县新民乡羊件一带的关岭组上部发现(Jiang et al., 2003, 2006, 2007; 刘冠邦和尹恭正, 2008)。本文报导的混鱼龙 *Mixosaurus kuhnschnyderi* Brinkmann 采自云南省罗平县裸可

一带中三叠统关岭组上部,时代与盘县地区混鱼龙的分布时代接近,为安尼期中-晚期(张启跃等, 2008)。*Mixosaurus kuhnschnyderi* Brinkmann 曾见于瑞士 Ticino 南部地区中三叠统安尼—拉丁阶界线附近地层中(Brinkmann, 1998),但标本相对较为破碎。当前标本的发现不仅拓展了该混鱼龙种的地理分布范围,而且进一步补充和完善了该鱼龙种头骨、肩带和前肢的骨骼特点,同时还证明罗平生物群的时代为安尼—拉丁期界线附近,较盘县生物群时代略新,但明显老于贵州龙动物群或关岭生物群(陈孝红等, 2007),对完善我国海生爬行动物群的地层序列,分析和探讨海生爬行动物群的起源与演化具有十分重要的意义。此外,当前标本背鳍痕迹的发现(图1),对进一步提高对该鱼龙种背鳍形态和运动方式的认知也提供了十分难得的材料。

1 系统古生物学

Superorder Ichthyopterygia Owen, 1840
Order Ichthyosauria Blainville, 1835
Suborder Mixosauria Montani, 1999B
Family Mixosauridae Baur, 1887A
Genus *Mixosaurus* Baur, 1887A
Mixosaurus kuhnschnyderi Brinkmann, 1998a
1998a *Sangiorgiosaurus kuhnschnyderi* n. g.
n. sp.; Brinkmann, 132.
1998b *Mixosaurus kuhnschnyderi*
(Brinkmann); pp. 167-170.

注:本文为地质调查项目(编号 1212010611603)资助的成果。

收稿日期:2008-12-21;改回日期:2009-05-22;责任编辑:郝梓国。

作者简介:陈孝红,男,1964年生。研究员。主要从事地层学及古生物学研究。Email: yccxiaohong@163.com。

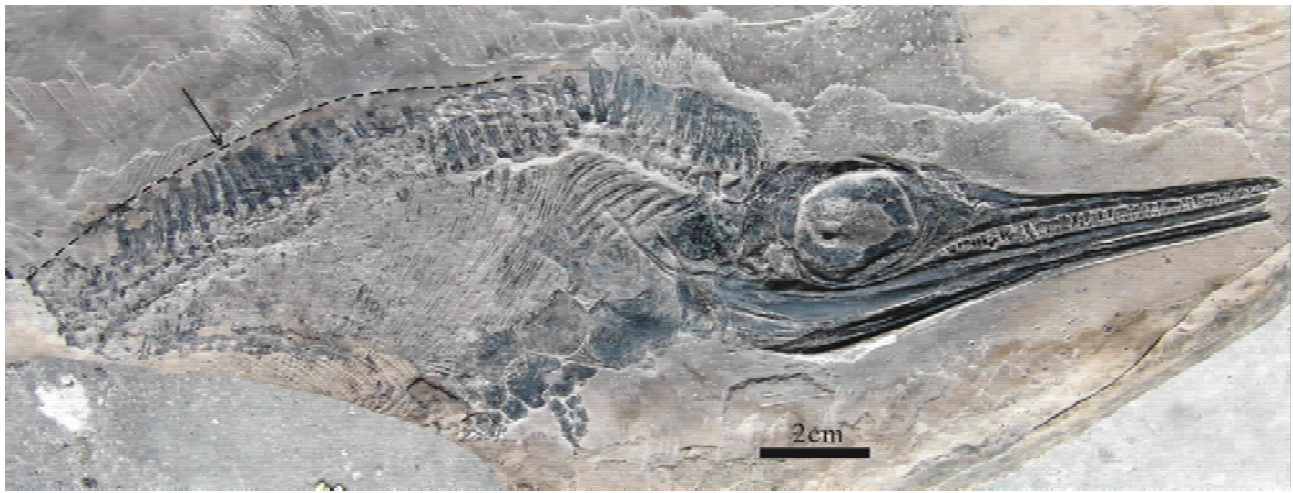


图 1 *Mixosaurus kuhnschnyderi* Brinkmann, 1998(YIGM SPCV-0810)
(箭头所指位置两侧神经脊倾斜方向不一,虚线下方隐约可见碳质膜痕迹)

Fig. 1 YIGM SPCV-0810 of *Mixosaurus kuhnschnyderi* Brinkmann, 1998(Black arrow indicating anticline neural spines on dorsal vertebrae, and broken line indicating an unclear carboniferous membrane)

1999b *Mixosaurus kuhnschnyderi*
(Brinkmann); Montani, 480.

2003 *Mixosaurus kuhnschnyderi*
(Brinkmann); Montani, 69

材料:宜昌地质矿产研究所(YIGMR)标本 YIGM SPCV-0810。标本经过机械修理,呈右侧出露,保存有相互连接的头骨、肩带、前肢和大部分躯干。

产地:云南罗平裸可村。

层位:标本产于中三叠统关岭组第三段上部,距上覆杨柳井组底界约 20~24m 的黑色薄层泥质灰岩、极薄层泥岩中。共生的其它生物主要有鳍龙类、海龙类、原龙类等海生爬行动物以及大量的鱼类和少量的节肢动物、腹足类、植物等。由于含化石层位之上关岭组顶部产牙形石 *Neogondonella constricta* Mosher et Clark 等(张启跃等,2008),因此含化石地层的时代应大致为安尼期晚期。

修订特征:个体小;亚槽生齿,仅在上颌前部发育不明显的齿槽;上、下颌牙齿发育,且上颌牙齿大于相咬合的下颌牙齿;上颌骨最后一颗牙齿变粗,齿冠变钝;下颌最后 3 颗牙齿变粗,且由 2 颗弯形齿冠牙齿夹 1 颗锥状齿冠牙齿组成。间锁骨宽 T 形,后突短粗。

2 描述

标本头骨长 101mm,头后骨骼(颈椎和背椎)保存长约 140mm(表 1)。从标本个体较小,肱骨近端关节面膨胀不明显,肱骨轴表面不十分光滑(图

1,图 3),推测当前标本所代表个体的年龄可能尚未进入性成熟阶段(Johnson, 1977)。但从其前肢近端腕骨之间的骨缝较小,且上、下颌均有替生牙齿出现等特点来看,该个体虽未达到性成熟阶段,但也并非真正的幼年体。因此,根据标本头骨大小可以认为当前标本可能是目前已知混鱼龙中个体较小的种,其最大个体长度可能不超过 1m。

2.1 头骨

头骨右侧出露,保存完整,骨缝清晰(图 1,图 2)。眼眶大,近圆形,长约为后鼻孔长的 52%。巩膜骨保存完整,约 16 个骨板。前额骨和泪骨共同围成眼眶的前缘和前腹缘;眼眶背缘几乎全由窄而高的眶后骨构成;眶后骨构成眼眶后背缘。眶后骨新月形,前边缘厚实,向后逐步变成薄板状。前额骨前腹缘向前延伸与上颌骨上升支相接,将泪骨与外鼻孔分离;后缘内侧向下延伸至眼眶前缘中部,有将泪骨从眼眶前缘分离的趋势。泪骨细长,在眼眶前缘叠覆在前额骨之上,向后在眼眶下缘中部几乎与轭骨相接。轭骨细长, J 形,形成眼眶的后腹缘。轭骨在眼眶后腹角处轻微变宽,但未见 Jiang 等(2006)在描述 *M. panxianensis* Jiang 模式标本时所提到的后腹突。轭骨上升支向上楔状延伸,与向下延伸的眶后骨相接,眶后骨似乎参与颊弯的形成;轭骨前支向前延伸至眼眶下缘中部,在那里叠覆在上颌骨之上。上颌骨三角形,上颌骨上升支向上延伸与前额骨相接,腹缘向前延伸至吻部中间,向后尖灭至眼眶下缘中部。

表 1 标本 YIGM SPCV-0810 测量结果(单位 mm)
Table 1 Measurements of specimen YIGM SPCV-0810 (unit: mm)

头骨和下颌			
头骨全长	101	眼眶长/高	23/21
吻部长	70.2	颊部宽	9
下颌长	106	齿骨长	74.2
隅骨后端宽度	1.2	上隅骨最大宽度	6.6
牙齿 (高: 牙齿暴露的最大长度, 宽: 牙齿暴露的最大宽度)			
前上颌骨第 9 齿高/宽	2.1/1.3	前上颌骨第 19 齿高/宽	2.5/1.4
上颌骨第 6 齿高/宽	3.6/1.8	上颌骨第 9 齿高/宽	2.4/2.1
齿骨第 8 齿高/宽	1.6/0.9	齿骨第 30 齿高/宽	2.4/1.3
齿骨第 31 齿(第 1 碾压齿) 高/宽	1.5/1.2	齿骨第 33 齿(第 2 碾压齿) 高/宽	1.7/1.2
脊椎			
环椎长/高	3.5/4.4	枢椎长/高	3.2/4.5
第 3 节脊椎长/高	2.5/3.6	第 11 节脊椎神经弓/脊高	3.0/9.5
第 31 节脊椎长/高	3.6/4.9	第 31 节脊椎神经弓/脊高	3.7/9.2
肩带和四肢			
肩胛骨最大长度	20.1	乌喙骨最大长度	16.5
肩胛骨最大宽度	14.8	乌喙骨最大宽度	11.8
肱骨长	12.8	肱骨宽	8.9
桡骨长	9.1	桡骨近端/远端宽	6.8/8.4
尺骨长	9	尺骨近端/远端宽	5.8/7.1

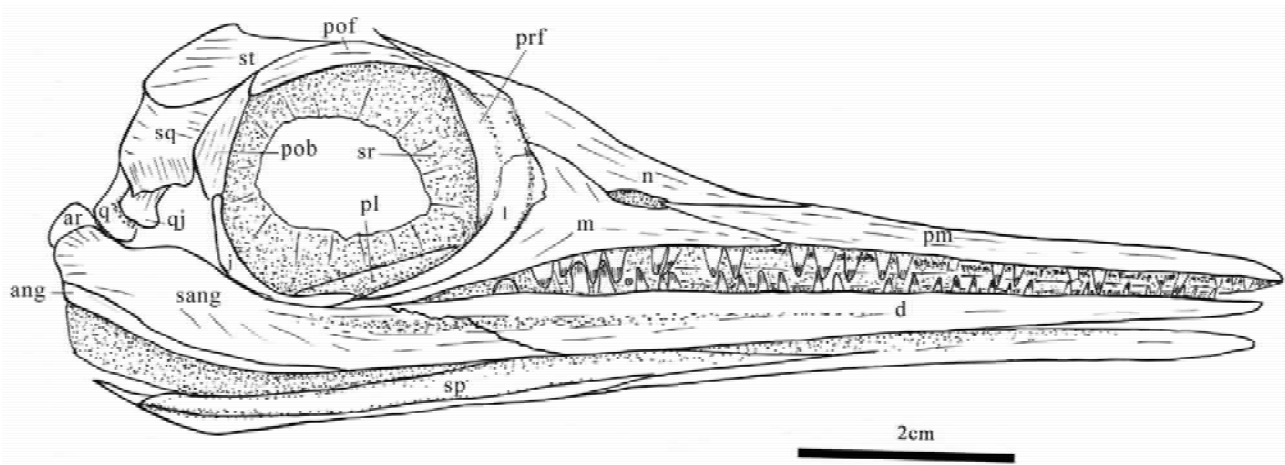


图 2 标本 YIGM SPCV-0810 头骨素描图

Fig. 2 Sketch of the skull (YIGM SPCV-0810)

Ang—隅骨; ar—关节骨; d—齿骨; j—轭骨; l—泪骨; m—上颌骨; n—鼻骨; pl. 腭骨, pob—眶后骨; pof—后额骨; prf—前额骨;
q—方骨; qj—方轭骨; sang—上隅骨; sq—鳞骨; st—上颞骨

Ang—angular; ar—articular; d—dentary; j—jugal; l—lachrymal; m—maxilla; n—nasal; pl. palatine; pob—postorbital; pof—postfrontal;
prf—prefrontal; q—quadrate; qj—quadratojugal; sang—surangular; sq—squamosal; st—supratemporal

吻部细长,由上颌骨和之上叠覆的前上颌骨组成。前上颌骨细长,后部向后变细成点状延伸进入外鼻孔,较少地参与外鼻孔的形成。外鼻孔侧向生长,主要由上颌骨和鼻骨围成。

颊部宽约占头骨总长的 9%。眶后骨之后主要由发达的上颞骨和鳞骨组成。其下见相对发育的方

骨和较小的方轭骨。上颞骨向后斜下方延伸,形成一个穹隆。穹隆之下,紧贴在鳞骨外侧存在一个与上颞骨相连的骨片,指示当前种的上颞骨可能存在于一个与 *Mixosaurus atavus* (Quenstedt, 1852) 上颞骨一样的腹突 (Montani, 1999c)。鳞骨方形,几乎将方轭骨覆盖。方轭骨叠覆在方骨之上,向斜上方

延伸与眶后骨相接,从侧面未见轭骨与方轭骨接触。方骨关节明显,前缘扇发育,宽度几乎与颊弯的深度接近。

下颌骨细长,隅骨窄,侧面仅少许出露。上隅骨宽大,最大宽度是隅骨后端宽度的 6 倍,向前伸延至外鼻孔之下。齿骨细长,长约为下颌总长的 70%。乌喙骨突明显,反关节骨发育。

2.2 牙齿

上、下颚口缘牙齿发育,但下颚的牙齿小于上颚相咬合的牙齿(表 1)。亚槽生齿,仅在前上颌骨前部发育不明显的齿槽。牙齿齿冠和齿根两部分清晰可辨,且绝大部分牙齿暴露的齿根长度大于齿冠长度。齿根与齿冠界线清晰,齿冠表面均发育细密的纵向纹饰。上、下颚后部牙齿齿冠基部略收缩,齿根前后向轻微变宽。上颌骨的牙齿较前上颌骨的牙齿排列紧密。前上颌骨发育牙齿约 19 颗,大小不均一,排列较松散。上颌骨发育牙齿 9 个,其中前面 8 个牙齿的齿冠为锥状,最后一个牙齿明显变粗,齿冠变钝,仍旧表现为锥形。齿骨上的牙齿排列同样存在前松后紧情况,共发育牙齿 33 颗,其中前面 30 颗牙齿的齿冠为锥状。最后 3 颗牙齿中,前面 1 颗牙齿的形态与上颌骨最后一颗牙齿的形态相似,但齿冠更接近穹隆状。中间 1 颗牙齿的大部分被上颌骨最后的那颗牙齿掩盖,从出露的侧面来看,该牙齿的形态似乎与齿骨前面的牙齿形态相似,为锥状齿。齿骨最后 1 颗牙齿明显变矮,齿冠为穹形。当前标本上、下颌牙齿的这种分布特点是 *Mixosaurus kuhnschnyderi* 的典型特征(Brinkmann, 1998a)。

2.3 脊椎和肋骨

脊椎骨共保存 42 节,其中颈椎约 6 节。椎体高大于长,高与长之比约为 1.4 : 1(表 1)。颈椎椎骨横突和椎体横突均发育。所见脊椎的神经弓较低。除枢椎神经脊向前扩大而呈斧形外,其余神经脊长片状,宽而高,排列紧密。颈椎的神经脊近于直立,第 7 至第 30 节脊椎的神经脊微向后倾,之后背椎的神经脊转为前倾,暗示该鱼龙种背部可能发育一个肉质背鳍。这一点从当前标本背部保存有膜状印痕上也得到进一步证实。印痕显示该种的背鳍低矮,且前后延伸较远(图 1)。颈肋从前向后逐渐变长。肋骨细长,扁平,中间存在凹槽。近端肋骨头略扩展。

2.4 肩带和前肢

肩带保存了间锁骨、右侧肩胛骨和乌喙骨(图 3)。间锁骨粗壮,宽 T 形,后支短粗,形态上与

Mixosaurus cornalianus 的间锁骨形态相似,只是前者的后支更加短粗(Wiman, 1910)。肩胛骨大小与乌喙骨接近或略大,近扇形,后突长于前突。乌喙骨前突较长,后突不发育。两乌喙骨关节的中间边缘直。



图 3 标本 YIGM SPCV-0810 的肩带和前肢
Fig. 3 Pectoral girdle and forefin of specimen YIGM SPCV-0810

Co—乌喙骨; H—肱骨; Ic—间锁骨; i—中央腕骨; pi—腕豆骨; R—桡骨; r—桡侧腕骨; Sc—肩胛骨; U—尺骨; u—尺侧腕骨。线段比例尺长 20mm

Co—coracoid; H—humerus; Ic—interclavicle; i—Intermedium; pi—pisiform; R—radius; r—radiale; Sc—scapula; U—ulna; u—ulnare. Scale bar, 20 mm

标本右前肢的肱骨、尺骨、桡骨和近端腕骨保存完整(图 3),形态结构特征与以往报导的混鱼龙类属种中 *M. nordenskiöldii* (Hulke) 的前肢较为相似(Merriam, 1911, fig. 3; Montani, 1999a, fig. 5F- G)。其肱骨前边缘外凸,后缘微前凹。近端关节面轻微隆起。背突不明显。远端桡骨关节明显大于尺骨关节面。桡骨与尺骨相邻边相向收缩,形成卵形骨间隙。尺骨后边缘向后凸出呈弧形,桡骨近端和远端均有不同程度扩展。近端腕骨为 4 枚,其中桡侧腕骨方形,中央腕骨近五边形。中央腕骨左侧尺骨之下的两块骨片可能分别是尺侧腕骨和腕豆骨,其中腕豆骨大部分被尺侧腕骨覆盖。指骨与掌

骨保存较差。少量保存的左肢远端指骨呈长板状。

3 比较与讨论

当前标本上颌骨最后一颗牙齿变粗,缺乏典型的碾压型牙齿。下颌后部锥状与穹隆状齿冠牙齿交替出现的特点,为 *Mixosaurus kuhnschnyderi* (Brinkmann, 1998a) 所特有,并与国外其它已知混鱼龙种,包括 *Mixosaurus frassi* (Merriam, 1911), *M. nordenskiöldii* (Hulke, 1873), *M. atavus* (Quenstedt, 1852) 和 *M. cornalianus* (Bassani, 1996) 相区分 (Brinkmann, 1998a, b, McGowan and Montani, 2003)。

迄今为止,我国已经报导和描述的混鱼龙主要见于贵州仁怀中三叠统关岭组下部的 *Mixosaurus maotaiensis* (Young, 1965) 以及见于贵州盘县新民羊件中三叠统关岭组上部的 *M. panxianensis* Jiang, 2006, *M. yangjuanensis* Liu and Yin, 2008, *M. maotaiensis* (Young, 1965) emend Liu and Yin, 2008 和 *M. cornalianus* (Bassani, 1886) 以及 *Phalarodon* sp., *Phalarodon* cf. *P. fraasi* Merriam, 1911 等 (杨钟健, 1965; Jiang et al., 2003, 2006, 2007; 刘冠邦, 尹恭正, 2008)。其中 *M. maotaiensis* 是中国境内最早被确定的混鱼龙种。由于标本保存不全,导致不同学者对该种的分类位置看法不一 (Montani, 1999b, Maisch et al., 2003, McGowan and Montani, 2003, Jiang, 2005, 2006)。Montani (1999b), McGowan 和 Montani (2003) 认为 *M. maotaiensis* 的正模标本过于破碎,缺乏与其它已知混鱼龙种相区别的特征,而将其作为疑难名称。但同时认为 *M. maotaiensis* 模式标本的乌喙骨具有混鱼龙属乌喙骨所特有的形态特点,而将其保留在 *Mixosaurus* 中,改称为 *Mixosaurus* sp.。但 Maisch 等 (2003) 在对 *M. maotaiensis* 的正模标本进行了重新描述后,对该模式标本是否属归于混鱼龙属中提出疑问。Jiang 等 (2005) 还在此基础上建立一个新属 *Barracudasaurus*, 以示与 *Mixosaurus* 的区别。只不过 Jiang 等 (2006) 很快又发现 *M. maotaiensis* 正模标本所具有的特征缺乏重要的分类学意义,其据此所建立的新属 *Barracudasaurus* 应该是无效名称。

在盘县新民羊件中三叠统所报导的各混鱼龙类化石标本中, *Mixosaurus panxianensis* 正模标本 (北京大学地质博物馆 (GMPKU) 标本 GMPKU-P-

1033) 的上颌最后 2~3 颗牙齿除了齿冠较低外,并不存在 *M. frassi* 上颌骨后部发育的那种具有穹形齿冠的牙齿。而副模 (GMPKU-P-1039) 下颌最后 4 个牙齿较其咬合的上颌牙齿大,似乎存在侧向加宽的现象,但齿冠仍然表现为锥状的特点 (Jiang et al., 2006)。*Mixosaurus panxianensis* 上、下颌后部牙齿变粗,但齿冠仍为锥状的特点与当前标本相似。所不同的是,前者下颌后部的牙齿大于相咬合的上颌牙齿,而当前标本下颌的牙齿小于相咬合的上颌的牙齿,彼此易于区别。*Mixosaurus maotaiensis* (Young, 1965) emend. Liu and Ying, 2008 的参考标本之一,南京白马公园奇石展览馆临时编号 No. 001 虽然未经修理,但自然风化显露其上、下颌至少存在 6 枚加粗变大的牙齿 (刘冠邦和尹恭正, 2008, 图版 3, 图 1)。牙齿的形态和大小与 *M. panxianensis* 正、副模的牙齿特点相似,证明它与 *Mixosaurus panxianensis* Jiang 应为同物异名。刘冠邦和尹恭正 (2008) 在同一文章中虽然还描述了采自盘县中三叠统关岭组的另外二个混鱼龙种 *Mixosaurus yangjuanensis* Liu and Yin, 2008 和 *M. cornalianus* (Bassani, 1886), 但由于尚缺乏对上述属种标本头骨和牙齿特点的了解,目前尚难以获得它们与当前标本之间异同的认识。

Phalarodon sp. 是 Jiang 等 (2003) 依据标本 GMPKU20000081 建立的 (江大勇等, 2008), 按照 Jiang 等 (2003) 的描述, *Phalarodon* sp. 上颌骨最后两个, 齿骨最后 3 颗牙齿变粗, 且齿骨最后 2 颗牙齿存在 *Phalarodon nordenskiöldii* 齿骨后部牙齿那样的侧向变宽的特点 (Nicholls et al., 1999), 但从其提供的头骨图片和素描图上看, 齿骨最后两颗“牙齿”破碎得形态模糊。Jiang 等 (2007) 在对 Jiang 等 (2003) 建立的 *Phalarodon* sp. 的分类问题提出疑问的同时, 又以标本 GMPKU-P-1032 命名了 *Phalarodon* cf. *P. fraasi*。对标本 GMPKU-P-1032 命名的正确与否在这里不加以评论, 但可以肯定的是, 该标本上颌骨后部 3 颗变粗的牙齿和齿骨后部发育 4 颗碾压型牙齿的特点与当前标本上、下颌后部牙齿的特点不一, 易于区分。

致谢: 对修理标本的赵志强, 参加野外工作的宜昌地质矿产研究所张保民工程师, 谨致谢。

参 考 文 献

陈孝红, 王传尚, 程龙. 2007. 关岭生物群的起源与环境演化. 资源环境与工程, 21(增刊): 4~9.

- 江大勇, 郝维城, Motani R, Schmitz L, 孙元林, 孙作玉. 2008. 贵州盘县中三叠世混鱼龙类研究进展及“*Mixosaurus yangjuanensis* Liu and Yin, 2008”的疑问和相关问题. 古生物学报, 47 (3): 377~384.
- 刘冠邦, 尹恭正. 2008. 贵州盘县中三叠统混鱼龙类化石的初步研究. 古生物学报, 47 (1): 73~90.
- 杨钟健. 1965. 贵州仁怀一爬行动物的新鉴定和另一种可能产于中国的鱼龙化石. 古脊椎动物与古人类, 9 (4): 368~371.
- 张启跃, 周长勇, 吕涛, 谢韬, 楼雄英, 刘伟, 孙媛媛, 江新胜. 2008. 云南罗平中三叠世安尼期生物群的发现及其意义. 地质论评, 54(4): 523~526.
- Brinkman W. 1998a. *Sangiorgiosaurus* n. g. -eine neue Mixosauriergattung (Mixosauridae, Ichthyosauria) mit Quetschzähnen aus der Grenzbitumenzone (Mitteltrias) des Monte San Giorgio (Schweiz, Kanton Tessin). N. Jb. Geol. Palaeont. Abh., 207 (1): 125~144.
- Brinkman W. 1998b. Die Ichthyosaurier (Reptilia) aus der Grenzbitumenzone (Mitteltrias) des Monte San Giorgio (Tessin, Schweiz)- Neue Ergebnisse. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zurich, 143 (4): 165~177.
- Callaway J M, Brinkman D B. 1989. Ichthyosaurs (Reptile, Ichthyosauria) from the Lower and Middle Triassic Sulphur Mountain Formation, Wapiti Lake area, British Columbia, Canada. Can. J. Earth Sci., 26: 1491~1500.
- Jiang Dayong, Hao Weicheng, Maisch M W, Matzke A T and Sun Yuanlin. 2005. A basal mixosaurid ichthyosaur from the Middle Triassic of China. Palaeontology, 48: 869~882.
- Jiang Dayong, Hao Weicheng, Sun Yuanlin and Maisch M W, Matzke A T. 2003. The Mixosaurid ichthyosaur *Phalarodon* from the Middle Triassic of China. N. Jb. Geo. Palant. Mh., (11): 656~666.
- Jiang Dayong, Schmitz L. Hao Weicheng and Sun Yuanlin. 2006. A new Mixosaurid ichthyosaur from the Middle Triassic of China. Jour. Vertebrate Paleont., 26 (1): 60~69.
- Jiang Dayong, Schmitz L, Motani R, Hao Weicheng and Sun Yuanlin. 2007. The mixosaurid ichthyosaur *Phalarodon* cf. *P. fraasi* from the Middle Triassic of Guizhou Province, China. Journal of Paleontology, 81 (3): 602~605.
- Johnson R. 1977. Size independent criteria for estimating relative age and the relationships among growth parameters in a group of fossil reptile (Reptile; Ichthyosauria). Can. J. Earth Sci., 14: 1916~1924.
- Maisch M W, Matzke A T, and Jiang Dayong. 2003. Observation on Triassic ichthyosaur. Part XI. The taxonomic status of *Mixosaurus maotaiensis* Young, 1965 from the Middle Triassic of Guizhou, People's Republic of China. N., Jb. Geol. Palaeont. Mh., (7): 428~438.
- Maisch M W, Matzke A T. 2000. The Ichthyosauria. Stuttgarter Beitr Naturk, Ser. B, 298: 1~159.
- Merriam J. 1911. Notes on the relationships of the marine saurian fauna described from the Triassic of Spitzbergen by Wiman. University of California publication, Bulletin of the Department of Geology, 6 (13): 317~327.
- Montani R. 1999a. On the evolution and homologies of ichthyopterygian forefins. Jour. Vertebrate Paleont., 19(1): 28~41.
- Montani R. 1999b. Phylogeny of the Ichthyopteria. Jour. Vertebrate Paleont., 19 (3): 472~495.
- Montani R. 1999c. The Skull and taxonomy of *Mixosaurus* (Ichthyopterygia). J. paleont., 73 (5): 924~935.
- Nicholls E L, Brinkmann D B, Callaway J M. 1999. New material of *Phalarodon* (Reptilia; Ichthyosauria) from the Triassic of British Columbia and its bearing on the interrelationships of *Mixosaurus*. Palaeontographica Abt. A., 252, 1~22.
- Sander P M, Bucher H. 1990. On the presence of *Mixosaurus* (Ichthyopterygia; Reptile) in the Middle Triassic of Nevada. Jour. Paleont., 64(1): 161~164.
- Sander P M. 2000. Ichthyosauria: their diversity, distribution, and phylogeny. Palaeontologische Zeitschrift, 74 (1/2): 1~35.
- Wiman C. 1910. Ichthyosaurier aus Trias Spitzbergens. Bull. Geol. Inst. Upsala, 10: 124~148.

The Discovery of *Mixosaurus* (Reptilia: Ichthyopterygia) from the Middle Triassic of Luoping, Yunnan Province

CHEN Xiaohong, CHENG Long

Yichang Institute of Geology and Mineral Resources, Yichang, Hubei, 443003

Abstract

Many well-preserved marine reptiles and fish fossils were recently found from the Middle Triassic Guanling Formation at Dawazi, Jiuguang, Daming and Abang of Luoke Village, Luoping County of Yunnan Province. The fossil-bearing bed is distributed in the upper part of Guanling Formation, 25~35m below the basal of overlying Yangliujing Formation, and composed of dark thin-bedded limestone with very thin-bedded shale interbeds. Primary study indicated that the assemblages of marine reptiles and age of fossil-bearing bed were similar with those found from the Yangjian, Xiangshui Village of Xinming, Panxian County, Guizhou Province. The marine reptiles mainly included ichthyosaur, eosaurepterygia, nothosaur, placodont and protosaur. In this paper a skeleton of Mixosaurid from Luoke village is first recorded and systematic described as following.

Superorder Ichthyopterygia Owen, 1840

Order Ichthyosauria Blainville, 1835

Suborder Mixosauria Montani, 1999B

Family Mixosauridae Baur, 1887A

Genus *Mixosaurus* Bars, 1887A

Mixosaurus kuhnschnyderi Brinkmann, 1998

1998a *Sangiorgiosaurus kuhnschnyderi* n. g. n. sp.; Brinkmann, 132.

1998b *Mixosaurus kuhnschnyderi* (Brinkmann); pp. 167-170.

1999b *Mixosaurus kuhnschnyderi* (Brinkmann); Montani, 480.

2003 *Mixosaurus kuhnschnyderi* (Brinkmann); Montani, 69

Material: YIGM SPCV-0810, in right view, in the Museum of Yichang Institute of Geology and Mineral resources, is composed of well-preserved skull, pectoral girdle, forefin and most of body.

Diagnosis (revised): Small *Mixosaurus*, probably not exceeding 1m; tooth size of upper jaw larger than the overbiting at the lower jaw; the most posterior tooth in upper jaw being robust with bluntly pointed, conical crown; a conical tooth being between two mound-shaped teeth in the most posterior 3 teeth of mandible.

Locality and horizon: Luoke of Xinzhai Village, Luoping County, Yunnan Province; Upper part of Guanling Formation, Middle Triassic.

Key words: Marine reptile; Mixosaurid; Middle Triassic; Guanling Formation; Luoping, Yunnan Province