

昆都仑鱼 (*Kuntulunia*) 在陕甘宁盆地的发现及其地层意义

刘宪亭 马凤珍 刘智成

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

关键词 陕甘宁盆地 早白垩世 原始真骨鱼类

内 容 提 要

本文记述了在宁夏六盘山群的李洼峡组和马东山组发现的长鳍昆都仑鱼(*Kuntulunia longipterus* Liu, Ma et Liu 1982)化石。此项研究,加深了对昆都仑鱼形态与分布的了解,并根据六盘山群鱼类化石的不同分布及其地层层序,提出六盘山群侏罗—白垩系的界线划在和尚铺组与李洼峡组之间;志丹群泾川组与和尚铺组大致相当。

1963年发表了《华北的狼鳍鱼化石》一文,依据狼鳍鱼(*Lycoptera*)主要繁盛于晚侏罗世的观点,认为华北(广义)一带含狼鳍鱼化石的有关地层皆可划属晚侏罗世。在不同盆地的沉积中鱼化石又有不同的特征,反映其进化水平的差异,从而认为东部者可略早于西部者,也就是说含鱼化石地层的沉积时代也不尽一致。

六十年代以来,各地区的1/20万地质图测制工作逐步开展,在上述含狼鳍鱼化石地层中陆续又有新发现,由当初单是狼鳍鱼类,扩展为一个以真骨鱼类为主,尚有软骨硬鳞类和全骨类共生的鱼群。与此同时,对狼鳍鱼化石的纵横分布也增加了新材料。然而,由于各门类化石提出的时代意见有些出入,给地层工作者判断含化石地层时代带来一定困难。因此,有人提出狼鳍鱼化石分布上限是否可略推迟?我们认识到这一问题的重要性,决定以内蒙固阳盆地为起点,重新开展对狼鳍鱼化石的进一步研究。

经过两年的工作(1976—1977),在含狼鳍鱼的岩系(李三沟组)之上的固阳组中发现了比狼鳍鱼进步的固阳鱼群(*Kuyangichthys-fauna*) (刘宪亭等,1982)。新鱼群的发现表明,鱼类化石对解决长期以来晚侏罗世和早白垩世地层划分是很有希望的。为了进一步调查狼鳍鱼群的分布及深入研究上下鱼群的组合面貌,决定扩大调查范围,在与固阳组相当的煤系地层中及含狼鳍鱼群地层的顶部寻找固阳鱼群分子或新鱼群。本文所谈的即为近几年在陕甘宁盆地进行工作的一点收获。

1981年在宁夏固原苜蓿湾六盘山群的李洼峡组,同心县炭山公社六盘山群马东山组中都采集到长鳍昆都仑鱼(*Kuntulunia longipterus* Liu, Ma et Liu 1982)。这批鱼化石无论在质和量上,都超过当初固阳组中的正型标本。根据对宁夏标本的研究以及对内蒙标本的重新观察,我们对昆都仑鱼予以补充和订正。

这一发现,使固阳鱼群的分子地理分布向西扩展,为我国陆相中生代地层侏罗—白垩

系的划分增加了新的鱼化石方面的证据。我们根据六盘山群鱼类化石的不同分布和地层序,对六盘山群侏罗—白垩系界线的划分及其与志丹群的对比问题提出一些看法。

标本记述

华夏鱼科 *Huashiidae* Chang et Chou 1977

昆都仑鱼属 *Kuntulunia* Liu, Ma et Liu 1982

特征 体呈长梭形。额骨短宽。顶骨大,两顶骨在中线相接。上枕骨未插入顶骨之间,具有明显的上枕骨脊。无颞孔。头部感觉管似古鲑型,眶上感觉管终止于额骨后缘。口裂中等大小,下颌突伸。齿骨的冠状突低。前上颌骨大,形成口缘大部。上颌骨较短小,无齿。前上颌骨及齿骨口缘均有齿。无辅上颌骨。眼眶较大,第一眶下骨窄,第三眶下骨宽大,无眶上骨。副蝶骨腹面无齿,内翼骨有齿,舌颌骨具有发达的鳃盖骨突。鳃盖骨长大。前鳃盖骨上、下支外缘交角小于直角。间鳃盖骨较下鳃盖骨大。椎体留有较小的脊索穿孔。有上神经棘和上髓弓小骨。胸鳍长大。腹鳍腹位,其起点距胸鳍和臀鳍的起点约相等。背鳍小于臀鳍,起点稍后于臀鳍者。尾下骨7块。第一尾下骨较宽大。尾神经骨3—4根,其中3根前端伸过第二末端尾椎。第一尾前椎上有一完全的神经棘。尾鳍叉形,分叉鳍条16根。圆鳞,生长纹细密,核近后部。

长鳍昆都仑鱼 *Kuntulunia longipterus* Liu, Ma et Liu 1982

1982, *Kuntulunia longipterus*, 刘宪亭, 马凤珍和刘智成, 内蒙古固阳含煤盆地中生代地层古生物, 鱼类, 101—122, 图版 21—23。

标本 11个近完整的个体。标本登记号: V6794. 1—8; V6863.1—3。其余为鱼体的一部分, 文章引用标本号 V6794.9—32。

产地及层位 宁夏固原县蒿店公社苜蓿湾西北约1.5公里(泾水河北)阳洼庄子; 六盘山群李洼峡组。同心县炭山公社石砚子石窑南; 六盘山群马东山组 (V6863)

描述 体呈长梭形, 全长一般为80—160毫米(幼鱼标本全长约40毫米)。最大体高位于胸鳍与腹鳍之间(图版 I, 1, 12)。体长约为头长的3.5—4倍, 为体高的2.7—3.5倍。头长小于体高。

头长大于头高, 颅顶部向前下方倾斜。在 V6794.20 标本上, 可见头骨顶视情况(图 1; 图版 I, 3)。额骨短宽, 呈五边形, 长约为宽的二倍。前、后缘约等宽。并非像刘宪亭等(1982)插图 22 中所示的后部明显向外扩展。在内蒙古的 V5669.36 号标本上保存的额骨印痕与本文标本中所见到的形状一样。后缘中部向后方突出呈尖角形(图版 I, 9), 后外侧缘有数个锯齿, 这一特征在宁夏标本 V6794.20 上很清楚, 在内蒙古标本 V5669.4 上可隐约见其印痕。前端外侧有一前侧突, 外侧中部稍加宽。顶骨大, 略呈平形四边形, 外缘长度约为额骨长的3/4, 前缘略被额骨后缘覆盖, 内蒙标本因为是印痕, 复原图中所示的额骨和顶骨之间的一条直线, 实应为顶骨的前缘界线。两顶骨在中线相接呈浅波纹状。眶上感觉管自额骨前端向后终止于额骨后缘, 不达顶骨中部。但在顶骨前、中部各见一小的凹坑, 可能与感觉管系统有联系。上枕骨前缘被顶骨后缘覆压, 前端不分开顶骨, 有较高的

上枕骨脊。内蒙标本上耳骨不易观察,而宁夏标本位于顶骨后侧角之后,上枕骨的侧方,保存有较好的上耳骨,中央向上隆起,顶部有一与后颞骨连接的小乳突。膜质翼耳骨与内蒙标本中所见相同 (V6794.11)。在 V6794.20 上,位于膜质翼耳骨的前端有一小骨片,以锯齿结构与额骨相连。根据其位置暂看作膜质蝶耳骨,但未见感觉管。后颞骨呈叉形,背枝长,腹枝短 (V6794.9)。额外肩胛骨大部分脱落。

在 V6794.15 上,可见一单独的中筛骨,与内蒙标本中所见相同。略呈长方形,四角略突出,两侧向背面隆起成为鼻凹 (nasal lit),沿中线向腹面形成鼻隔 (nasal septum)。鼻骨短小,位于中筛骨两侧,轮廓不甚清楚,似呈长椭圆形,其上可见感觉管 (V6794.16; 图 2; 图版 I, 11)。

宁夏标本围眶骨保存较好。无眶上骨。眶前骨 (V6794.2A) 半圆形。在 V6794.16 和 17 上清楚可见第一眶下骨,略呈长椭圆形,第二眶下骨比第一眶下骨长,后部也稍宽 (图 2; 图版 I, 2, 11)。第三眶下骨宽大,略呈长椭圆形,前部稍窄,前缘略凹入,后部宽大,后缘呈圆形 (V6794.9; 图 2; 图版 I, 4)。后面的眶下骨和膜质蝶耳骨在 V6794.1 和 2 上见其印痕,但轮廓不清。眶下感觉管沿眶下骨内缘通过。副蝶骨腹面无齿。在一后端残缺的副蝶骨 (V6794.12) 中,保存有上升突,可见内颈动脉的通孔和基翼突基部的输出伪鳃动脉孔 (图 3; 图版 II, 2)。

腭骨前部在外翼骨的前上方略有显露,似有齿 (V6794.2A)。内翼骨略呈半圆形,内面具齿,前腹缘被一细长的外翼骨覆压 (图 4A; 图版 I, 8)。外翼骨细长条形,未见齿,后端略向下弯与方骨相连。后翼骨较大,近半圆形,有一三角形的前背突 (图 4B; 图版 I, 10)。方骨小,略呈三角形。续骨下端插入方骨及其骨突之间。

口裂中等大小。下颌突伸,与方骨的关节处未达眼眶后缘。前上颌骨长大,前端宽,有一升突,后部窄而尖,有细齿;上颌骨较小,前端尖细,位于前上颌骨后部内侧,后部稍宽,无齿。从 V6794.10B 和 17 上可以看到上部口缘的情况,长大的前上颌骨组成口缘的绝大部分,而上颌骨几乎完全被排除在口缘之外 (图 2; 图版 I, 8)。内蒙的标本,前上颌骨的位置大多有些移动,但可见其长度与上颌骨前缘约相等 (刘宪亭等, 1982, 图版 23, 6),可见上部口缘也主要由前上颌骨构成。无辅上颌骨。齿骨长大,前端低而尖,并略向下方弯曲 (图版 I, 7)。口缘向后逐渐升高,在后部形成低的冠状突,然后又缓慢降低 (V6794.16 和 17; 图版 I, 7)。内蒙的标本只在齿骨前端保存了细齿 (V5669.3A),而在宁夏标本 V6794.2A 上可见齿骨口缘自前端至中部有比前上颌骨齿还细小的牙齿。齿骨

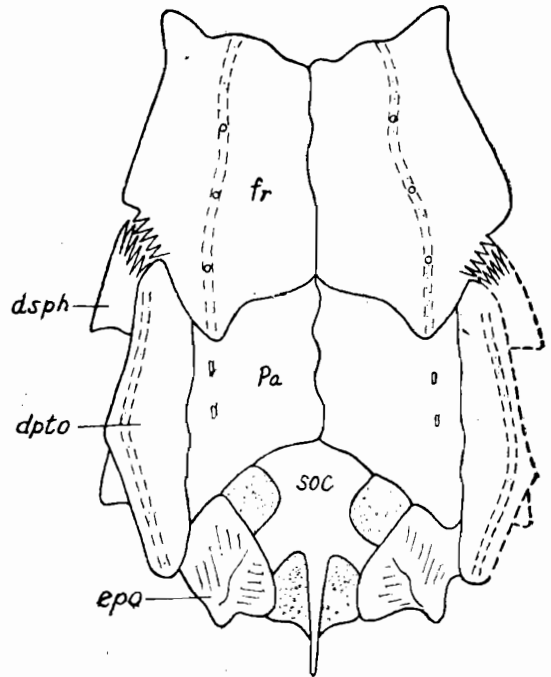


图 1 长鳍昆都仑鱼头骨顶视, $\times 5$ (V6794.20)

Fig. 1 *Kuntulunia longipterus* dorsal view of skull

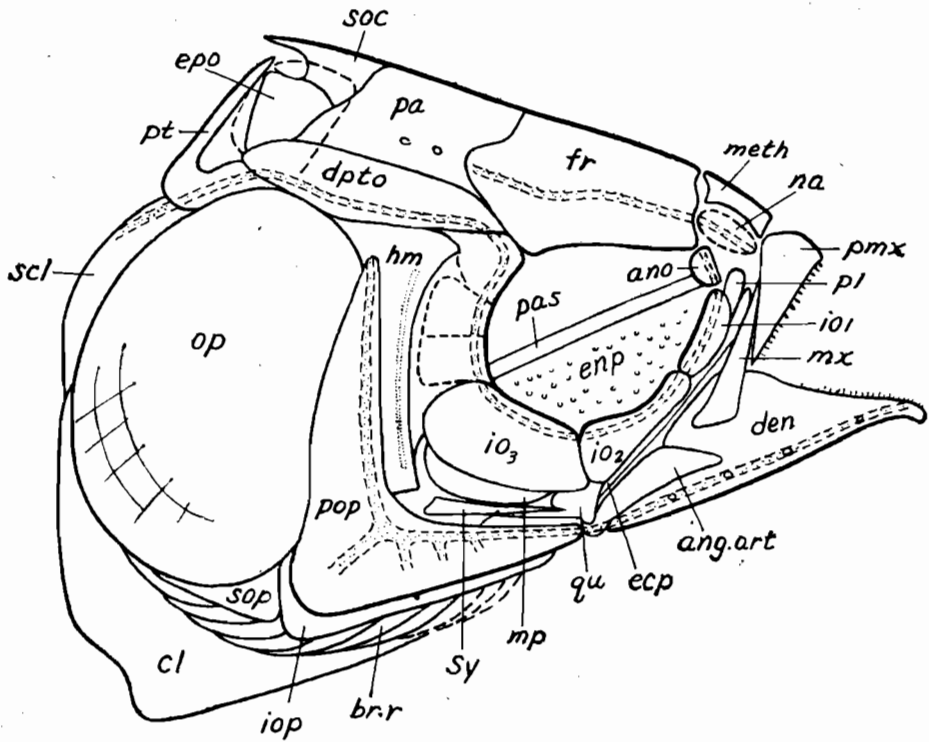


图 2 长鳍昆都仑鱼头骨侧视

Fig. 2 Skull of *Kuntulunia longipterus*

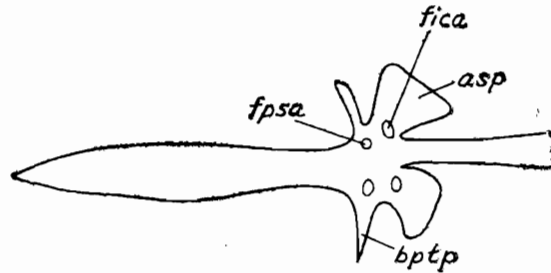


图 3 长鳍昆都仑鱼的副蝶骨 ×6(V6794.12)

Fig. 3 Parasphenoid of *Kuntulunia longipterus*, dorsal view

下缘较平直,后部有一叉形缺口,为隅-关节骨插入处(图2)。齿骨联合缝较低。隅-关节骨(在刘宪亭等1982年的记述中称为关节骨)长三角形,后端有与方骨相连的关节窝(V6794.16和17)。后关节骨(在内蒙标本的记述中称为隅骨)观察不清。在齿骨近腹缘及隅-关节骨的后下角可见感觉管(V6794.17)。

鳃盖骨大,肾形(图2;图版I,2;II,3),前缘有被前鳃盖骨覆压的狭长的边缘,高宽之比约为5:3,表面光滑,近后缘有生长纹和放射纹,内面前上角有与舌颌骨连接的关节窝(V6794.18)。前鳃盖骨上枝略长于下枝,其上端不达膜质翼耳骨下缘。两枝外缘交角小于直角,拐角处最宽,稍向后扩展,下枝向前渐窄(图2;图版II,4、5)。感觉管沿上枝

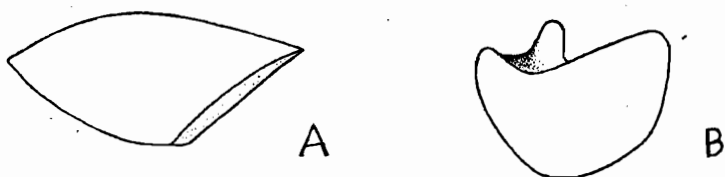


图 4 长鳍昆都仑鱼 A. 内翼骨×5(V6794.10A); B. 后翼骨×5(V6794.9)

Fig. 4 *Kuntulunia longipterus*, A. endopterygoid B. metapterygoid

前缘和下枝上缘通过,在拐角及下枝先后分出3—4个分枝,拐角处的分枝最明显(V6794.19和21;图2)。下鳃盖骨小,略呈直角三角形(V6794.22;图版II,7)。间鳃盖骨略大,呈长三角形,后下角略小于直角,前上缘后部略下凹,近后缘和下缘有前鳃盖骨的覆压痕(V6794.21和23;图版II,8)。

舌颌骨连接脑颅的蝶耳骨-翼耳骨关节突三角形,有发达的鳃盖骨突。沿主干前缘有供颜面神经舌颌支通过的管道(图5A)。内面有该神经支的入孔(图5B;图版I,5)。远端角舌骨较长,略呈双凹形(图版I,6)。近端角舌骨半圆形(V6794.4A)。基舌骨齿板有齿(V6794.3A)。下舌骨在V6794.3A和4A上均显露。鳃条骨在V6794.4A上可见8根。

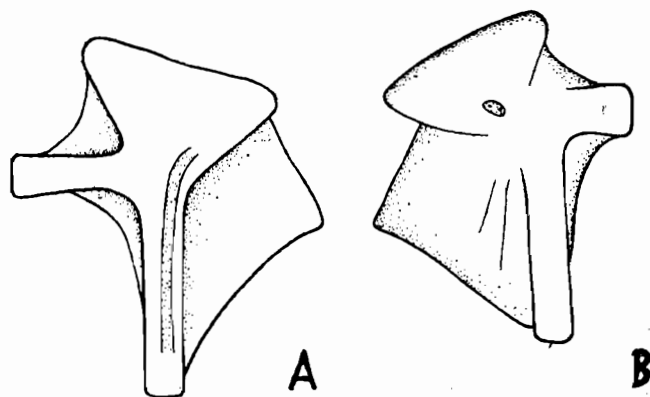


图 5 长鳍昆都仑鱼的舌颌骨 A. 外侧视(V6794.24)×5; B. 内侧视(V6794.25)×5

Fig. 5 Hyomandibular of *Kuntulunia longipterus* A. external side view;

B. internal side view

宁夏标本脊椎45—46个。其中尾椎22个,躯椎23—24个。椎体长略大于高或相等,脊索穿孔小(V6794.1A和2B)。背鳍前的神经弧未愈合。肋骨19—20对,长达腹缘。有上神经棘和上髓弓小骨。

内蒙标本鳍条大多散乱。背鳍约有III+12根鳍条(V5669.1a),臀鳍鳍条约III+21或22根(V5669.1a, V5669.2a)。宁夏标本这部分保存较好。背鳍较小,其起点稍后于臀鳍起点。鳍条III—IV+8—11根,除前3—4根外,其余的远端约1/2分节,分叉(图版I,1,12;II,1),支持骨10—13根。臀鳍基长,鳍条III—IV+18—21根,支持骨19—23根(图版I,12)。鳍条分节分叉情况与背鳍相似。胸鳍长大,最长鳍条伸达腹鳍起点(V6794.7),鳍条I+10根(V6794.2A),最外一根不分叉,其余的远端1/2分

节、分叉。匙骨强壮,弯曲(V6794.26)。上匙骨(V6794.15A)呈长条形,后上部有感觉管。乌喙骨为一长形骨片(V6794.27)。肩胛骨上可见肩胛骨孔。腹鳍腹位,其起点距胸鳍和臀鳍起点约相等,鳍条约6根(V6794.2A),基鳍骨小,长三角形。尾鳍深分叉,主要鳍条为 $I+16+I$ 根。上、下叶最外侧一根只分节不分叉,其余鳍条均自近基部开始分节,尔后分叉。上叶辅助鳍条见10根,下叶约9根(V6794.13A)。

尾骨骼与一般原始真骨鱼类相似(图6;图版I,12;II,1.9)。末端尾椎两个。在V6794.1和2A等标本上清楚可见7个尾下骨。第一尾下骨较宽大。第一末端尾椎连接第1、2尾下骨。第二末端尾椎连接第3—5尾下骨。第6、7尾下骨游离在第5尾下骨的上方。第3—7尾下骨共同支持尾鳍上叶的主要鳍条;第1、2尾下骨及第一尾前椎上扩大的脉棘共同支持尾鳍下叶主要鳍条。尾神经骨3—4根。在V6794.1B和14B上可见

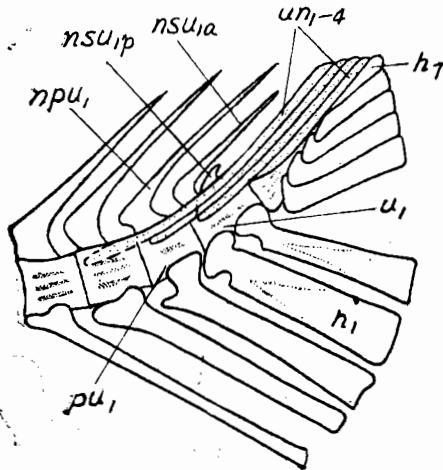


图6 长鳍昆都仑鱼的尾骨骼

Fig. 6 Caudal skeleton of *Kuntulunia longipterus*

3根长的尾神经骨,其前端均超出第二末端尾椎,第一根最长,前端残缺可能伸至第二尾前椎,第二根伸达第一尾前椎,第三根前端至第一末端尾椎。在V6794.2A上,后部可见保存较好的4根尾神经骨。在V6794.3B上,第四根尾神经骨清楚可见,其前端不超出第二末端尾椎。第一尾前椎有一完全的神经棘(V6794.1B),第一末端尾椎上有两个神经棘,一长一短,后者在V6794.3B上更为清楚。在V6794.1B和3B上,位于第一末端尾椎短

的神经棘的后上方隐约可见一小骨,根据其位置似为尾上骨,但在大多数标本中未见该骨,故对其难以确定。

圆鳞,薄,有细密的生长纹,基部有明显的放射纹。躯干中部的鳞片高大于长,呈长椭圆形,近背腹缘的鳞片略呈圆形,有明显的侧基角。核近后部(图版II,6,10)。

讨论 昆都仑鱼具有16根分叉尾鳍条,第一尾前椎具有一完全的神经棘。这些特征,过去只发现在骨舌鱼类中(Patterson等,1977)。值得注意的是昆都仑鱼有三根长的尾神经骨前端超出第二末端尾椎。Patterson等(1977)把这一特征作为舌齿鱼(*Hiodon*),始舌齿鱼(*Eohiodon*)和狼鳍鱼(*Lycoptera*)的共近裔性状(Synapomorphy)。从尾部特征来看,昆都仑鱼与骨舌鱼类可能存在一定的亲缘关系。

长鳍昆都仑鱼在陕甘宁盆地的首次发现,不仅对六盘山群侏罗—白垩系界线的划分,而且对我国北方陆相中生代地层的对比具有一定意义。


六盘山群自下而上分为五个组,即三桥组、和尚铺组、李洼峡组、马东山组和乃家河组。长鳍昆都仑鱼化石发现在李洼峡组和马东山组。在乃家河组目前只见到了鳍鱼科(*Amiidae* indet)的破碎标本。在李洼峡组之下的和尚铺组中所采到的则是大量的狼鳍鱼群分子,而未见长鳍昆都仑鱼。三桥组为一套砾岩,未发现鱼类化石。上述情况表明在和尚铺组沉积以后的时期,在六盘山一带水域中占居优势的已不是狼鳍鱼群,而是以昆都仑

鱼取而代之。

在宁夏固原县什字镇至安国镇剖面李洼峡组为紫灰色,暗灰紫色砂质泥岩、钙质泥岩互层,夹灰色泥灰岩薄层,总厚度为 132.93 米。三关口以东夹灰色、兰灰色等钙质泥岩,沙质泥岩,富产鱼、植物等化石,是较重要的古生物层位之一¹⁾。鱼化石产地位于三关口以东蒿店一带。据野外观察,鱼化石层位于李洼峡组中上部灰紫色层之上,黄灰色层之下的黑色泥岩中(风化后为黄灰色页岩,厚约 1 米)。由于昆都仑鱼和狼鳍鱼在外形上颇为相似,过去在处理野外队寄来蒿店的不完整的鱼化石时,曾把它鉴定为狼鳍鱼。在该地区,李洼峡组之下为和尚铺组。两组地层为连续沉积。平凉菟蓐湾刘家山沟发现的狼鳍鱼和隆德鱼便产于该组,然而,未见长鳍昆都仑鱼。这样,在同一个自然剖面上,李洼峡组及和尚铺组各产不同的鱼化石。长鳍昆都仑鱼见于内蒙固阳组,是固阳鱼群的重要成员;狼鳍鱼和隆德鱼均为狼鳍鱼群的分子。鱼化石的这种分布,在地层划分及对比上的重要意义在于使六盘山群和内蒙固阳盆地晚中生代含鱼地层,通过鱼类化石进行直接对比。在内蒙固阳盆地含昆都仑鱼-固阳鱼群的固阳组位于产伍氏狼鳍鱼近似种的李三沟组之上。昆都仑鱼-固阳鱼群的分子在发展水平上均比狼鳍鱼进步,所代表的时代为早白垩世早期(刘

表 1 陕甘宁盆地含鱼地层的划分及对比

时代	陕甘宁盆地			内蒙固阳盆地	
早白垩世 (K ₁)	六 盘 山 群	乃家河组	志 丹 群	固阳组 (昆都仑鱼-固阳鱼群) <i>Kuntulunia-Kuyangichthys</i> fauna	
		马东山组 (昆都仑鱼) <i>Kuntulunia</i>			?
		李洼峡组 (昆都仑鱼) <i>Kuntulunia</i>			泾川组
晚侏罗世 (J ₃)	六 盘 山 群	和尚铺组	罗汉洞组	李三沟组	
		三桥组	环河-华池组		
			洛河组		
			宜君组		

注:  表示已知含狼鳍鱼群 (*Lycoptera fauna*) 化石层位

1) 李俊伟、王谱, 1964: 宁夏固原王洼至白阳城一带地质普查报告。

宪亭等, 1982), 而狼鳍鱼的繁盛时期为晚侏罗世。因此, 我们将六盘山群中、上部(包括李洼峡组、马东山组及乃家河组)归属早白垩世, 下部(包括和尚铺组及三桥组)归属晚侏罗世。侏罗系和白垩系的界线, 置于和尚铺组与李洼峡组之间(表 1)。

关于六盘山群与志丹群的对比问题, 近年来存在不同看法。1982 年刘智成研究宁夏和内蒙南部的隆德鱼时就曾指出, 六盘山群和尚铺组和陕甘宁盆地北缘的志丹群第六段相当。这次, 从我们对所获标本的观察结果表明, 在鱼类化石组合方面, 对上述结论再次提供了有力的证据。因此, 我们认为六盘山群和尚铺组与志丹群泾川组大致相当(表 1)。

戴嘉生同志精绘插图, 张杰同志摄制图版, 作者向他们表示衷心感谢。

(1985 年 2 月 7 日收稿)

参 考 文 献

- 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六号。
- 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。
- 刘智成, 1982: 薄鳞鱼类化石的新发现及其地层意义。古脊椎动物与古人类, 20 卷, 3 期, 187—195。
- 张弥曼、周家健, 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十二号。
- Patterson, C. & Rosen, D. E., 1977: Review of Ichthyodectiform and other mesozoic Teleost fishes and the theory and practice of classifying fossils. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* Vol. 158: Art. 2, 83—172.

DISCOVERY OF *KUNTULUNIA* FROM THE SHANGANNING BASIN OF NORTH CHINA AND ITS STRATIGRAPHIC SIGNIFICANCE

Liu Xianting, Ma Fengzhen, Liu Zhicheng

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica)

Key words Shanganning Basin; Early Cretaceous; Teleostei

Summary

Kuntulunia, as one of the principal constituents of *Kuyangichthys* fauna, was found from the Guyang Formation (Early stage of Early Cretaceous) of the Guyang Basin, Nei Mongol in 1976—1977.

It is the first time that *Kuntulunia longipterus* was discovered in the Liwaxia and the Madungshan Formations of the Liupanshan Group, Ningxia province in 1981.

Because the Liwaxia Formation overlies the *Lycoptera*-bearing Heshangpu Formation, we suggest that a Jura-Cretaceous boundary line of the Liupanshan Group should be drawn between the Heshangpu and the Liwaxia Formations.

The *Lycoptera*-bearing Jingchuan Formation of the Zhidan Group corresponds to the Heshangpu Formation.

The specimens are better than that of Nei Mongol. According to our observation of the specimens of Nei Mongol and Ningxia, we put forward some amendments and addi-

tional remarks to the characters of the genus.

The frontals are short and broad. The parietals are large and not separated by the supraoccipital. Supraorbital canals are ended in the posterior margin of the frontals. The temporal fenestra is roofed by the bone plates of the skull roof. A low coronoid process is only present on the posterior part of the dentary. The supramaxilla is absent. Both the premaxilla and the dentary are toothed and the teeth are not restricted in the front part of the dentary. The maxillae are toothless. The premaxilla forms the upper mouth border and the maxilla is nearly excluded from the mouth gape. The parasphenoid is toothless. There is the supraorbital. The third infraorbital is large. The origin of the pelvic fin is in the midway between the pectorals and the anal. The number of hypurals is not six but seven. There are three to four uroneurals and three of them extend forward beyond U2. There is a complete neural spine in PU1. The number of branched fin rays of the caudal fin is 16. Scales are cycloid and the nucleus is near the posterior part.

图版 I 说明

1. 一较完整的个体, 右侧视。×1 (V6794.1A);
2. 头部右侧视, 颅顶骨片缺失。×1.5 (V6794.17);
3. 头部顶视。×4 (V6794.20);
4. 第三眶下骨。×4 (V6794.28);
5. 舌颌骨。×2.5 (V6794.25);
6. 远端角舌骨。×4.5 (V6794.25);
7. 齿骨。×2 (V6794.29A);
8. 部分头骨右侧视, 示前上颌骨、上颌骨和内翼骨。×3 (V6794.10A);
9. 额骨。×3 (V6794.9);
10. 后翼骨。×3 (V6794.9);
11. 部分头骨右侧视, 示第一、第二眶下骨和鼻骨。×3 (V6794.16);
12. 一较完整个体, 左侧视。×1 (V6794.2A)

图版 II 说明

1. 一较完整个体, 左侧视。×1 (V6794.1B);
2. 副蝶骨。×4 (V6794.12);
3. 鳃盖骨。×2 (V6794.18);
4. 前鳃盖骨内面视。×2 (V6794.30);
5. 前鳃盖骨外侧视。×3 (V6794.9);
6. 鳞片。×4 (V6794.31);
7. 下鳃盖骨。×4 (V6794.22);
8. 间鳃盖骨。×2 (V6794.23);
9. 尾部, 右侧视。×3 (V6794.3B);
10. 鳞片。×4 (V6794.32);
11. 幼鱼尾椎。×3.5 (V6794.5A);
12. 产地: 同心县炭山石砚子。一较完整的鱼, 被另一条鱼覆盖, 右侧视。×3 (V6863.1A)

