

三列齿类爬行动物化石在新疆的发现

孙艾玲 崔贵海

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

关键词 新疆 侏罗纪 三列齿类 似卞氏兽

内 容 提 要

本文报道的三列齿类化石是该类动物在我国西北地区之首次出现,与四川自贡所产大山铺恐龙动物群中的自贡似卞氏兽(*Bienotheroides zigongensis*)归同属同种,故认为五彩湾组可与下沙溪庙组相对比。新标本的发现在若干形态特征上补充了以往记述之不足。

本文介绍的三列齿类材料来自新疆准噶尔盆地东北克拉美丽地区将军庙北 31 公里处,产出层位为五彩湾组,系 1984 年古脊椎所新疆考察队所采集。经观察,其头骨形态与自贡似卞氏兽者一致,故被视作同属同种。

自贡似卞氏兽只发现过一个头骨,即该种的正型标本。该头骨的头盖部分缺失,许多骨缝不能分辨,也无下颌保存。新疆标本之发现,使我们有可能对似卞氏兽自贡种的头骨及下颌作出准确的描述。同时,三列齿类在我国以往仅见于云南和四川,在西北地区尚为首次发现,故予记述。

此次采到的材料包括三个不完整头骨和头骨部分,下颌及一些头后骨骼,编号如下:

V 7909: 一不完整头骨、左股骨、左肱骨近端, 4 个尾椎和一些肢骨碎块。野外编号 84004。

V 7910: 一风化了的头骨,仅剩轮廓,较完整下颌。野外编号 84005。

V 7911: 一头骨前部、下颌大部,野外编号 84007。

V 7912: 右上颌带 6 枚颊齿、一段具 1 门齿及 4 枚颊齿的右下颌、8 个脊椎、一左股骨、胫骨、尺骨等碎片。野外编号 84009。

V 7913: 一方骨、一古骨(?)。野外编号 84004。其他零碎骨骼不再列举。

记述 头骨部分之描述主要根据 V 7909 号标本。该头骨全长 112mm。虽然缺失较多,如右侧眼孔后部及鼻骨以后部分均未保留,但保存者情况良好,骨缝相当清晰,尤其是左侧下颌内侧以及与头骨相关联处均有很好出露。

鼻骨(N, 图 1)相当宽大。前部在左右前颌骨间的宽度为 15mm,到颧弓处猛增至 25mm。因而在头骨顶面呈“凸”字形。鼻骨与相邻的泪骨和前颌骨之间的界线十分清楚,并隆起成脊。左右鼻骨之间的中缝亦稍显隆起。最前端是一个由左右鼻骨共同组成的前突,其前端已断失。从保存着的后部可以见到一对极深的凹陷。从背面看,鼻骨因而形成一个“山”字形构造。凹陷的围壁具有十分光滑的表面。

三列齿类的鼻孔一直被认为已左右汇合。在已知标本上,确实从未观察到有分隔左右鼻孔的前颌骨背支保存。但本文前一作者曾在万县似卞氏兽的正型标本(V 4734)左右前颌骨前端中央连接处观察到一个破碎的突起,因而提出过可能仍有细小的前颌骨背支存在。V 7909 头骨上“出”字形构造的两个凹陷与哺乳动物鼻骨前端支持软骨处的结构不同,极可能是连接骨骼的构造,即接纳前颌骨背支之处。故作者们认为前颌骨背支依然有残余存在。但间颌骨已无踪迹。

前颌骨(PM, 图1)相当舒展,和其他似卞氏兽属标本一样,与泪骨直接相遇,此处无上颌骨之出露。强壮的第二门齿齿根使前颌骨表面强烈隆起。

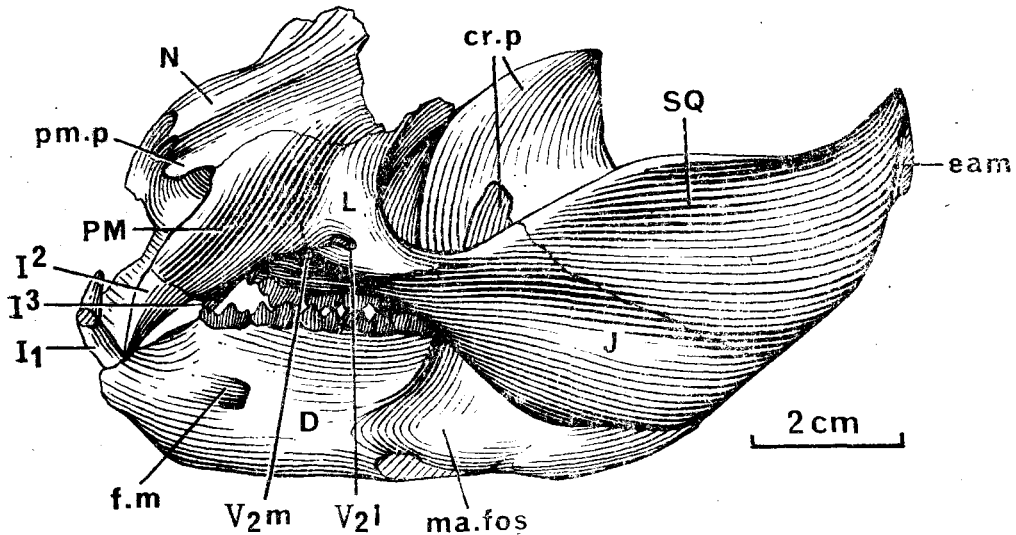


图1 自贡似卞氏兽(V7909), 头骨外侧面观, 简字说明见6页

Fig. 1 *Bienotheroides Zigongensis* (V7909), Lateral view of the skull, abbreviations see page 6

泪骨(L, 图1)半圆形,围绕眼孔前缘,与鼻骨、前颌骨以及颧骨相邻。三叉神经的上颌支(V_{2m})和泪支(V_{2l})的开口十分清楚,位置与万县似卞氏兽者完全一致。

宽大的颧弓是似卞氏兽区别于其他三列齿类的主要标志之一,区别在于颧骨(J, 图1)向腹侧舒展出一个半圆形的扇面。颧弓前端基部扩大并包围上颌、接着有一段约12—13mm长的颈部,再往后,鳞骨(SQ, 图1)和颧骨分别向背腹方向增厚,两骨的界线横贯颧弓中央,并微鼓起。颧弓最高处达38mm。过中线后,腹缘急速向背方提升,至末端,高度已减至15mm。末端里侧,鳞骨增厚形成一凹陷——外听腔。外耳道(eam)在此标本上受挤压而关闭,但印痕犹存。

枕部仅左侧保存,只有一块较完整的副枕骨突和一部分鳞骨。副枕骨突十分强大,呈哑铃状,背缘下凹处为后颞孔的腹缘。末端突起(p.p., 图2)十分发育,前突起呈半圆形;后突起则窄长。副枕骨突的形态更与卞氏兽者相似。万县似卞氏兽的侧枕骨突边缘不很完整,但似乎没有这么强壮。

V 7910 和 V 7911 的头骨材料不佳,对上述记述无以补充。

V 7909 的左下颌与头骨保存在一起。齿骨的冠突 (cr.p, 图 1) 折断、错位, 移向前内侧。右下颌保存了 40mm 长的前端部分。左右下颌支在前端缝合处相离有 6—10mm 的距离, 并且各自保持着十分光滑的关节面, 说明该类动物的左右下颌支之间有相当大的活动性。

齿骨 (D, 图 1, 图 2) 前上端略前伸, 但前伸程度不如万县种之正型标本者。下颌孔 (f.m, 图 1) 位于第一和第二颊齿之间的部位, 比万县种者稍靠前。齿骨的隅突 (ang.p, 图 2) 保存良好, 十分尖锐而长。V 7910 者均与此相符合。

下颌内侧面后部的各辅助颌骨 (accessory jaw bones) (或称非齿骨成份) 在 V 7909 标本上保存得极好, 可以补充以前记述之不足。位于齿骨末端之冠状骨 (COR, 图 2) 呈等腰三角形, 基部后伸之后足, 和可能附着深层颞肌的后背缘浅沟均如万县种者一般。冠状骨的位置比万县种者靠前。如以该骨中央为基点作出测量, 则从中央至下颌后末端与中央至下颌前端距离之比为 1:1.85, 而在万县种则为 1:2.74。冠状骨基部和齿骨后角之间有很清楚的界线。后面的止隅骨 (SAN, 图 2) 中部断去一块, 前面长条形的前端被压复在齿骨后角之下。上隅骨与关节骨愈合, 但仍能观察到两骨之间的接触关系。

前关节骨 (PRAR, 图 2) 平行伸展于上隅骨之下, 此骨总长 41mm, 后端沿着关节骨之腹缘一直到达颌关节部位。夹骨 (SP, 图 2) 仅后端部分保存。

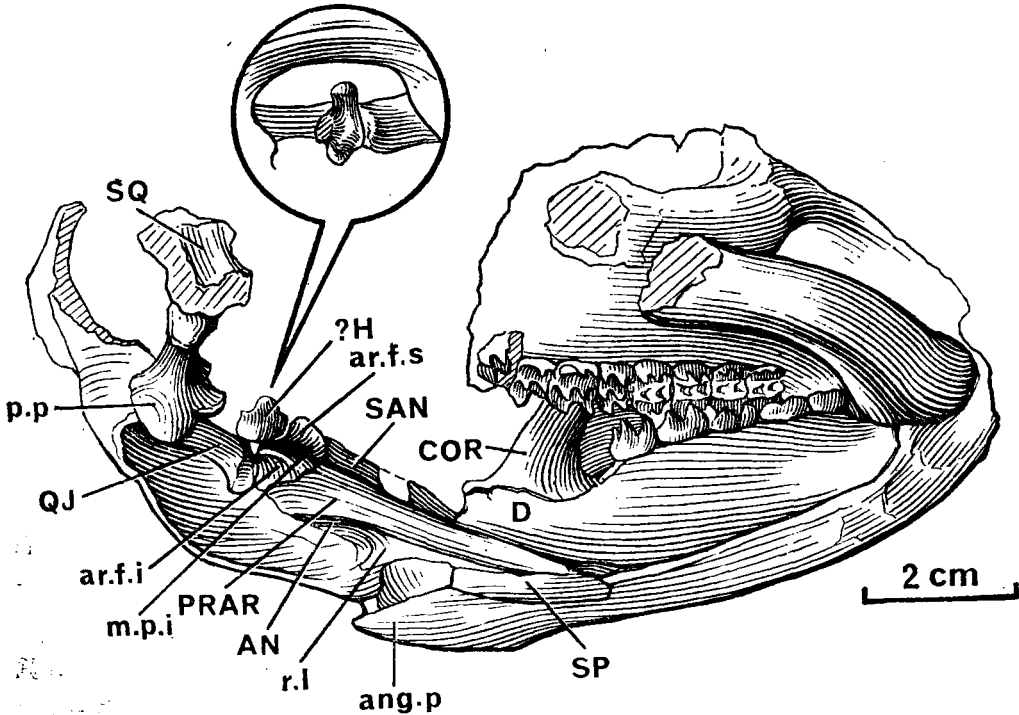


图 2 自贡似卞氏兽 (V7909), 头骨内侧面观, 简字说明见 6 页
 Fig. 2 *Bienotheroides zigongensis* (V 7909), median view of the skull,
 abbreviations see page 6

位于腹侧的隅骨 (AN, 图 2) 与前关节骨之间有很清楚的界限。隅骨中部向下扩展出一个三角形的薄片, 当为隅骨反折翼 (r.l., 图 2) 无疑。此翼前缘颇完整, 后缘虽有破损, 但可以看出末端并无 *Cynognathus* (Kermack et al., 1973) 那样的圆形突起。

V 7909 标本显示了比较完整的颌关节部位 (图 2)。关节骨和其余诸骨的界线十分清楚。关节窝具上下两个关节面: 上关节面 (ar. f. s.) 和下关节面 (ar. f. i.)。和其他犬齿兽类对比起来, 关节部位向里侧翻转, 故两个关节面呈上下排列, 而不是如 *Cynognathus* 那样左右排列。上关节面较大, 面向内侧。在 *Cynognathus*, 该关节面由于前端封闭而成匙形。新疆标本则和万县似卞氏兽一样, 该处开阔成舌状, 前端不封闭, 使方骨能有较大程度的前后滑动动作。下关节面较小, 同样前端不封闭。在下关节面的后面, 尚有方颞骨与它相连在一起, 由此可见此系连接方颞骨之关节面。上下两个关节面之间由一条尖锐的脊所分隔。此脊前端增强成一隆起, 应与 *Oligokyphus* 的内翼肌附着处 (m.p.i.) 相当。反关节突未保存。关节骨外侧表面平坦, 除方骨关节面的后缘向后翻转鼓起外, 别无值得记叙的特点。

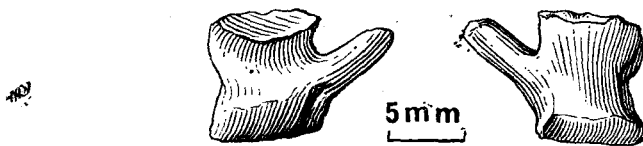


图 3 自贡似卞氏兽 (V 7913), 方骨

Fig. 3 *Bienotheroides zigongensis*, quadrate

方颞骨 (QJ, 图 2) 和万县种者一样成棍状, 但比后者更为粗壮。该骨稍侧扁, 上端插入鳞骨外听腔, 全长为 20mm 左右。颌关节部位末端隆起增厚, 向外侧突出, 使关节面向外倾斜。

V 7909 头骨在方颞骨内侧保存着一块小骨, 该小骨却使人费解。它位于方颞骨内侧关节骨的上关节面之上。从位置上说, 它应是方骨, 但从形态上却完全不是。这是一块长条形的骨骼 (图 2), 一端宽, 一端窄。宽的一端呈三角形, 末端是一个圆形突起。此骨一侧外凸, 中央有一条鼓起的纵脊, 另一侧则相应凹进。三角形的底角是一个粗大隆起, 具圆形关节面。与它相对的另一角则为一个扁片形突起。此骨之另一端为一平坦面, 宽度与骨干相仿, 但末端不完整。

在这一头骨右侧后部, 恰巧也修理出来了两块小骨, 它们彼此分离, 亦没有与周围其他任何骨骼相连。其中有一块为方骨, 将在下面提到。另一块骨骼则和上述小骨在形态上完全一致。这块骨骼中央断裂, 其中的一段具圆锥形末端、强壮的圆形隆起以及扁形后突起。另一段则呈圆柱状, 末端具一稍倾斜的平面。

我们原先很自然地想到这是该头骨另一侧的成分。但是仔细观察发现这两块小骨竟然出自同一侧, 故不得不考虑它们来自两个不同个体, 因而给予这块小骨和与它在一起保存的方骨以另一个编号 V 7913。

当把 V 7913 那长条形小骨的两段拼在一起时, 中间似乎离开约 1—2mm 的距离比较合适。这样, 该骨总长度应为 12mm, 比 V 7909 者长 2mm。V 7909 者末端保存不完

整,看来也许再补上 2mm 的长度正合适。

这小骨似乎可作出两种解释。一种可能是镫骨。粗大的圆形隆起可解释为背突,位于远端的圆锥形突起相当于方骨突,而另一端的倾斜面则为镫骨足板。这样的镫骨对于进步犬齿兽类来说当然是非常特殊的,它保留了如此强大的背突,却丝毫没有镫骨孔的痕迹。由于在三列齿类里还从未有过镫骨的确切记录,故目前还不能轻易地把它鉴定为镫骨。

另一种可能是舌骨。它与 *Kayentatherium* (H.-D. Sues, 1986, f. 17, B) 者有点相似。Sues 把那块标本鉴定为基舌骨,并对其各个突起作了相应的解释。区别在于 *Kayentatherium* 者为扁片状,因而作为舌骨极易被理解,而我们的标本呈长条棍状。

云南卞氏兽的正型头骨颅底部有一稍弯曲的长条骨骼,杨钟健将它鉴定为镫骨,但或许解释为舌骨更恰当些。

方骨(图 3)以 V 7913 者为代表。它与关节骨相接的关节面保存相当完好。背部顶端有一个凹面,与副枕突相接连,有一半边缘已不完整,应代表破碎了的背突残余。总的看来,它比万县似卞氏兽的方骨更为粗壮,但因后者保存状态不很理想,位置亦有错动,故不能作出满意的对比。

这块方骨也很特别。在一侧的关节面上方有一根向外伸出的枝杈,它与方骨间完全愈合,毫无骨缝痕迹。由于散落保存,不能从位置上探明其为左侧或右侧者。如果考虑这个枝杈是与方骨愈合在一起的方颞骨,那么方颞骨似乎太短小了,因为在 V 7909 头骨上有完整的方颞骨存在。由此看来,它应是方骨的镫骨突(stapedial process)。 *Kayentatherium* 上也有一个镫骨突,但其形状趋于扁平,而且它与方骨的背突连成一片。

自贡似卞氏兽的齿列,在四川的正型标本上不甚完整,仅保存有左右上颊齿各 6 枚。新疆标本(V 7909)的左侧齿列保存十分完整(图 1, 图 2)。

第二上门齿强大而尖锐,稍侧扁,前、侧、后缘各有锐脊一条。齿冠部分长 12mm, 齿根处宽 7mm。I₃ 很小,距 I₂ 约 3mm, 齿根处宽度仅有 3mm。前面尚能见到 I₁ 的残根,其大小与 I₃ 相仿。

上齿列具 7 枚功能颊齿,后面齿槽里尚有 1 枚未长出。V 7909 系老年个体者,前面 4 枚上颊齿均遭严重磨损,中行齿尖已磨平。磨损程度从前向后递减。

上颊齿四方形,四角稍圆。外侧齿尖行具两个齿尖,后齿尖显著大于前者。中行三个,后两个齿尖成新月形;最前面的齿尖较小,锥形。内行也是三个齿尖,其大小依次为中、后、前尖。

下门齿两枚。I₁ 大,大小与 I² 相当,向前伸出,但未到平伸的程度。该门齿前后(上下)扁平成铲状,舌面具一浅棱。I₂ 在 V 7909 右侧出露,仅有一断裂的齿冠存在。V 7910 尚能观察到齿根的痕迹, I₁ 和 I₂ 之间的距离小于 I² 和 I³ 之间者。

下颊齿在 V 7911 标本上保存较好,共 6 枚,其中 5 枚为功能齿。下颊齿呈长方形,前后伸长,长度为 6—7mm。两行齿尖,内外各二,齿尖的新月形侧臂向后伸展,与上颊齿相反。四个齿尖同等大小、均见小附尖。

保存的部分头后骨骼,除 V 7909 和 V 7912 有两条左股骨外,均不完整。经观察,各种骨骼和孙艾玲和李雨和所记述者(1985)无甚区别,故不再赘述。

比较 作为属,似卞氏兽属的各种特征在新疆的三列齿类标本上均有表现,它们是:吻部极度缩短;颧骨向下伸展,颧弓极宽大;颅基轴(翼骨和基蝶骨前部)宽短、平坦,无棱脊构造;上颌骨退缩;前颌骨与泪骨和腭骨分别在侧、腹面直接接触。

作为种,自贡种有其独特的特征以区别于万县种。除了在记述四川的正型标本时提及的上颊齿保留着2·3·3的齿尖式以外,新疆标本为该种补充了其他几点:(1)齿骨的隅突十分长而尖锐;(2)冠状骨的位置前移;(3)方骨和方颧骨都比万县种者强壮;(4)泪骨不如万县种者那样扩大。

在四川,自贡种的正型标本来自下沙溪庙组,与蜀龙动物群同层。万县种正型标本的产出层位还有些争议,但旺苍的标本来自与马门溪龙同层位的上沙溪庙组(据董枝明口述),故我们认为万县者为上沙溪庙组的可能性极大。

自贡似卞氏兽在形态上之较原始性(如齿尖式及上述(3)(4)等点)与产出层位之较低是相一致的。鉴于同一种之动物出现于四川和新疆两地,因而从三列齿类化石角度说,在时代上新疆的五彩湾组可与四川的下沙溪庙组相当。

简 字 说 明

An	隅骨	Angular
ang. p.	齿骨隅突	angular process of dentary
ar. f. i.	下关节窝	inferior articular fossa
ar. f. s.	上关节窝	superior articular fossa
COR	冠状骨	Coronoid
cor. p.	齿骨冠突	coronoid process of dentary
D	齿骨	Dentary
f.m.	颞孔	mental foramen
?H	? 舌骨	?hyoidal element
I	门齿	incisor
J	颧骨	Jugal
L	泪骨	Lacrimal
ma.fos.	咬肌窝	massetric fossa
N	鼻骨	Nasal
PM	前颌骨	Premaxilla
pm.p.	鼻骨前颌突	premaxillary process of nasal
p.p.	副枕突	paroccipital process
PRAR	前关节骨	Prearticular
Q	方骨	Quadrato
QJ	方颧骨	Quadratojugal
r.l.	隅骨反折翼	reflected lamina
SAN	上隅骨	Surangular
SP	夹骨	Splenial
SQ	鳞骨	Squamosal
V ₁	V ₂ 泪支	Lacrimal branch of V ₂

V₂m V₂ 上颌支 maxillary branch of V₂

(1986年12月10日收稿)

参 考 文 献

- 孙艾玲, 1984: 四川三列齿类似卞氏兽(兽形类爬行动物)的头骨。中国科学, B辑, 1984(3), 257—268。
- 孙艾玲, 1986: 似卞氏兽(三列齿类爬行动物)新材料。古脊椎动物学报, 24(3), 165—170。
- 孙艾玲, 李雨和, 1985: 四川侏罗纪三列齿类头后骨骼。古脊椎动物学报, 23(2), 135—151。
- 杨钟健, 1982: 似卞氏兽。杨钟健文集, 10—13。科学出版社。
- 何信禄, 蔡开基, 1984: 自贡大山铺的三列齿类化石。成都地质学院院报, 1984, 增刊 2(总 33 期), 33—45。
- Clark, J. M. & J. A. Hopson, 1985: Distinctive mammal-like reptile from Mexico and its bearing on the phylogeny of the Tritylodontidae. *Nature* 135(6018), 398—400.
- Fourie, S., 1974: The cranial morphology of *Thrinaxodon liorhinus* Seeley. *Ann. S. Afr. Mus.*, 65, 337—400.
- Hopson, J. A., 1966: Origin of the mammalian middle ear. *Am. Zoologist*, 6, 437—450.
- Kemp, T. S., 1982: Mammal-like reptiles and the origin of mammals. London, Academic Press, 363pp.
- Kemp, T. S., 1983: The relationships of mammals. *Zool. J. Linn. Soc.* 77, 353—384.
- Kermack, K. A., F. Mussett, & H. W. Rigney, 1973: The lower jaw of *Morganucodon*. *Zool. J. Linn. Soc.* 53(2), 87—175.
- Kühne, W. G., 1956: The Liassic therapsid *Oligokyphus*. London, British Museum (natural history), 149pp.
- Miao, D. & J. A. Lillegraven, 1986: Discovery of three ear ossicles in a multituberculate mammal. *National Geographical Research* 2(4), 500—507.
- Parrington, F. R., 1955: On the cranial anatomy of some gorgonopsids and the synapsid middle ear. *Proc. Zool. Soc. Lond.* 125, 1—40.
- Sues, H.-D., 1986: The skull and dentition of two tritylodontid synapsids from the Lower Jurassic of Western North America. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 151(4), 217—168.

TRITYLODONT REPTILE FROM XINJIANG

Sun Ailing Cui Guihai

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica)

Key words Xinjiang; Jurassic; Tritylodont; *Bienotheroides*

Summary

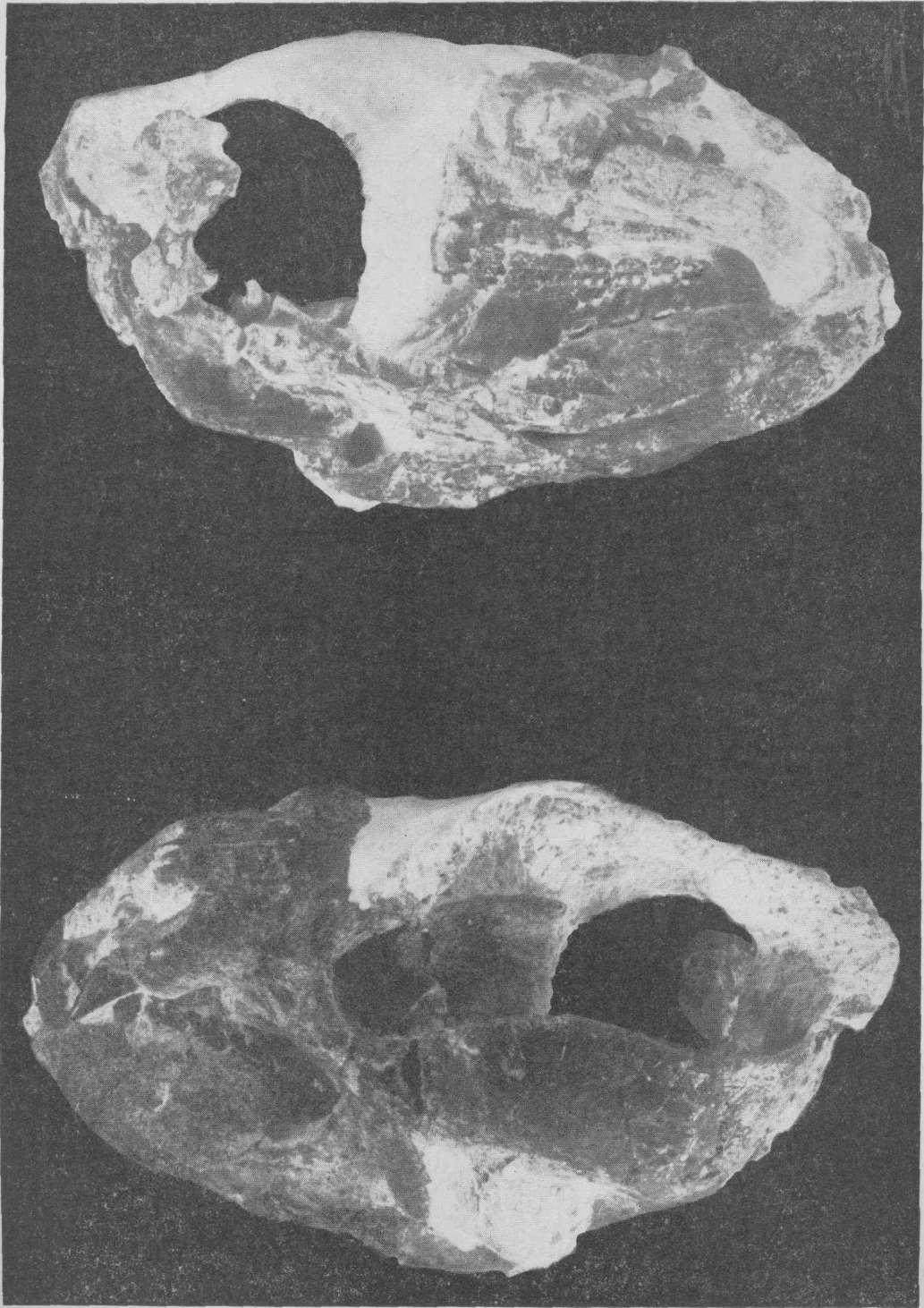
In China, tritylodont fossils have been reported recently from Jurassic beds of Sichuan Province, of a later geological age than that of the Lufeng fauna from Yunnan (Young, 1982; He and Cai, 1984; Sun, 1986). In the summer of 1984, when the Xinjiang Expedition of IVPP were excavating dinosaurs in the Junggar Basin, a number of tritylodont fossils were discovered. It came from the Wucaiwan Formation in the northeastern part of the basin, from a locality called Jiangjunmiao. The collection consists of three incomplete skulls and other skull bones, lower jaw fragments and a few postcranial bones.

The generic attribution is not difficult to ascertain, it possesses all the features characteristic of *Bienotheroides*: the shortened snout; extremely downward extension of the jugal arch; the short, wide and flat basicranial region; largely reduced maxilla and the direct contact of premaxilla with lacrimal and palate respectively.

The materials described here are exactly identical to a species of *Bienotheroides*, *B. zigongensis*, which has been erected upon a skull from Sichuan (Sun, 1986). This species has a cusp formula of 2-3-3 on its upper cheek teeth, which is distinguished from the 2-2-2 of *Bienotheroides wanhsienensis*. In addition, this study reveals several features of this species, such as the wide and open articular fossa of the articular bone, the long and sharp angular process of the dentary, and the anteriorly located coronoid bone on the lower jaw.

What worth while to be mentioned is the appearance of two small bones separately preserved at the posterior portion of this skull. They are considered as from two different individuals, because both of them represent the same side of the skull. It has a triangular head which consists of a spherical end, a robust round process and a flat flange. The body is a cylindrical rod with a flat and somewhat inclined surface. One of them is situated medial to the quadratojugal, where the quadrate should be (Fig. 2). They are probably hyoid elements as in *Kayentatherium* (Sues, 1986). A quadrate with a robust stapedial process is also reported here.

In Sichuan, the type specimen of *Bienotheroides zigongensis* came from Lower Shaximiao Formation which yields the *Shunosaurus* dinosaur fauna, *Bienotheroides wanhsienensis* appeared in the Upper Shaximiao Formation with the *Mamenchisaurus* fauna. *Bienotheroides zigongensis* is morphologically more primitive than *B. wanhsienensis* and that is in accordance with its earlier age. As the same species is found both from Xinjiang and Sichuan, the Wucaiwan Formation of Xinjiang is considered to be of the same age as the Lower Shaximiao Formation of Sichuan based on tritylodont fossils.



自贡似卞氏兽头骨,原大

(*Bienotheroides zigongensis*, nat. size)

上,内侧视, (upper, medial view); 下,外侧视, (lower, lateral view)