

# 记宁夏同心发现的库班猪头骨化石

邱占祥 叶捷

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

霍福臣

(宁夏地质矿产局)

**关键词** 宁夏同心 中新世 库班猪

## 内 容 提 要

本文记述了采自宁夏同心丁家二沟的库班猪头骨化石。这是世界上到目前为止这类猪中保存得最完整的一个。文中探讨了丘型齿巨利齿猪的系统进化,并把它们划分为 *Libycochoerus* 和 *Kubanochoerus* 两个属。中国过去所发现的丘型齿巨利齿猪都可归入 *Kubanochoerus* 属。

中新世在旧大陆曾生活过一类体型巨大的猪。它的踪迹首先是在我国发现的。这就是 H. S. Pearson 1928 年所记述的采自甘肃“平番泉头沟”(现属永登县下街村)的一些硕大的牙齿和肢骨化石。这些牙齿在形态上和欧洲早已发现的 *Listriodon lockharti* 的很接近,只是大得多。这样 Pearson 就把它们归为一属,但定了一个新种: *Listriodon gigas*。1955 年 Л. К. Габуния 在苏联高加索一个叫作 Беломечетская 的村庄附近又发现了这类猪的一个下颌骨,定名为 *Kubanochoerus robustus*。1958 年 Габуния 研究了采自同一地点同类猪的一个头骨。这个头骨保存得不很完整,但它使人们第一次了解到这类猪头骨上的一些特征。其中特别令人感到意外的是它的额部有一个相当大的“角”。

非洲也有这类猪的化石。1933 年 C. Arambourg 记述了肯尼亚 Losodok 地点的一段猪的头骨化石。这块化石和欧洲的 *Listriodon lockharti* 在基本形态和大小上都很接近。这样 Arambourg 就把肯尼亚这种猪也归入了 *Listriodon* 这个属,并定名为 *L. jeanneli*。同时, Arambourg 也赞成 H. G. Stehlin 1900 年所提出的观点,即 *Listriodon* 包括两支:一支是脊型齿的,以 *Listriodon splendens* 为代表;另一支是丘型齿的,以 *Listriodon lockharti* 为代表。Arambourg 为后者另起了一个属名: *Bunolistriodon*。这时他并没有意识到这种猪和不久前中国发现的巨利齿猪之间的关系。1961 年他又记述了一个采自利比亚 Gebel Zelten 地点的大型猪的下颌,定名为 *Libycochoerus massai*。紧接着 1963 年他又在同一地点发现了这种猪的一个不太完整的头骨。他注意到利比亚的猪和肯尼亚的 *Bunolistriodon jeanneli* 虽然在大小上差别显著,但形态却很接近。他还注意到利比亚的猪和中国的 *Listriodon gigas* 以及苏联高加索的 *Kubanochoerus robustus* 都很接近,于是建议把它们统统归入 *Bunolistriodon* 这一个属中。这一意见获得了一部分古生物

学家的赞同。但是越来越多的人对此提出了异议。首先是 Габунья, 他于 1973 年提出: *Libycochoerus* 只是 *Kubanochoerus* 的异名, 应予以取消; *Bunolistriodon* 只适用于 *B. lockharti*, 也可能还适于 *B. jeanneli*。J. Leinders (1975) 则认为 *Bunolistriodon* 应为无效名称, 因为他觉得 *Listriodon lockharti* 和 *Listriodon splendens* 之间没有属一级的差异; 另一方面他又认为应恢复 *Libycochoerus* 属的地位。遗憾的是他没有涉及 *Kubanochoerus* 属的去留问题。因此, 到目前为止, 关于这类猪在属一级的分类上仍未取得一致的意见。

我国自六十年代以来也不断发现这类猪的新材料, 但一直没有发现头骨。因此我们对中国这类猪的性质和分类一直不甚明了。1985 年冬笔者在宁夏同心丁家二沟的马二嘴子沟内采集到一批中新世的哺乳动物化石, 其中有一保存相当完好的头骨, 显然是属于 *Kubanochoerus* 的。这是目前世界上这类猪的第三个头骨, 也是保存得最完整的一个。这一发现不仅解决了中国这类猪的归属, 而且有助于解决这类猪的系统演化和分类问题。

本文将主要记述同心材料中已修理出来的头骨和下颌, 其它材料将另文发表。文中插图由沈文龙绘制, 照片由王哲夫制作, 化石由曹强修理, 在此一并致谢。

## 一、标本描述

偶蹄目 *Artiodactyla* Owen, 1848

猪科 *Suidae* Gray, 1821

利齿猪亚科 *Listriodontinae* Simpson, 1945

库班猪属 *Kubanochoerus* Gabunia, 1955

蓝田库班猪 *Kubanochoerus lantienensis* (Liu et Lee, 1963)

(图版 I—III, 图 1—5)

**正型标本** 属于同一个体的上、下颌, 牙齿中仅缺  $I_1^U$  和右下犬齿; 中国科学院地质研究所标本, 编号为 59001。

### 本文记述标本

1) 较完整头骨; 左颧弓大部分缺失, 右侧者部分保留; 枕、顶及腹面易破碎部分, 如翼突、耳区周围部分都不同程度地破损。牙齿中缺犬齿和右  $I^3$  齿冠部分。中年雄性, 编号为 V 8501。

2) 头骨和下颌 M 3 以前的部分。这件标本自 P 3 处破为前、后两段。齿列中缺左  $I_3$ , 左  $P^1$ - $P^3$ , 右  $P^3$  的大部分和  $P_3$ 。中年雄性, 比 V 8501 稍老。编号为 V 8502。

**修订特征**  $M^3$  跟座几乎不发育,  $M_3$  跟座小而窄。和属型种 *K. robustus* 的区别还有: 上颊齿列更近平行(向后逐渐分开<sup>2)</sup>); 面嵴发育较弱, 其前端仅达  $M^3$  前缘, 向侧方伸出弱(达  $M^2$  前缘, 向侧方伸出强); 硬腭后端中隆起近方形(中隆两侧缘向前趋近); 额“角”背面无中矢沟(属型种中有此沟);  $I^1$  相对较大。和 *K. gigas* 的区别还有  $P^1$  退化弱(完全退失),  $P^2$  和  $P^3$  的主尖脊与齿列方向以  $45^\circ$  斜交(斜度较小)。和 *K. minheensis* 的

1) 刘东生和李玉清在定种时认为该种只有两对下门齿, 为  $I_1$  和  $I_2$ 。实际上它们是  $I_2$  和  $I_3$ , 而  $I_1$  没有保存。

2) 括号内为对比种的特征, 下同。

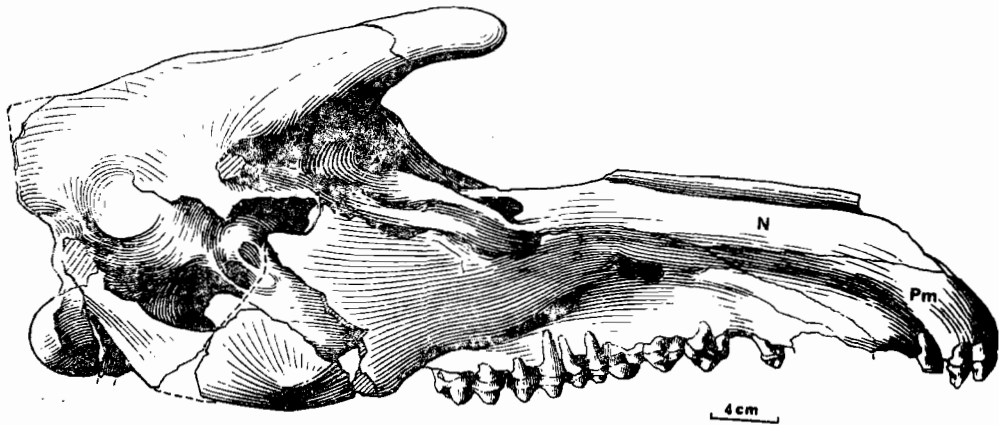


图 1 蓝田库班猪, 头骨, V 8501, 右侧视

Fig. 1 *Kubanochoerus lantienensis*, skull, V 8501, right side view.

N-Nasalia; Pm-Premaxilla

区别是它的个体明显的大, 下门齿舌侧的中嵴特别高,  $P_1$  相对不那么退化。

**地理和地史分布** 目前仅发现于陕西和宁夏两省; 中中新世通古尔早期, 相当于欧洲的 Astaracian 期中的 MN 6。

#### 标本描述

头骨侧面(图 1, 图版 I, 1)前颌骨(图 1, Pm)鼻支后端达  $P^2$  中部水平。上颌骨低长; 眶下孔位于  $P^3$  和  $P^4$  之间的上方; 此孔位于一深窝内, 窝的边缘陡坎状; 窝的前端有一通向鼻腔的小孔。这可能表明眶下神经和血管有一伸入鼻腔的一支。鼻骨(图 1, N)背侧平直, 其前端位于  $I^1$  的上方, 与前颌骨形成不很明显的鼻颌切迹; 鼻骨后端直达  $M^3$  后缘水平。颧弓始于  $M^3$  前缘附近, 面嵴不发育, 不形成向侧方伸出的板状突起; 颧弓的前半部极高而薄, 成薄片状, 其下缘低于齿槽缘; 颧弓向后在高度上明显地减少; 由于破损, 无法确切判断颧弓上是否有眶后突; 颧弓的中部近下缘处有一向侧方伸出的圆隆, 构成头骨的最宽处(图 2 及图版 II, 1)。额骨上有眶后突, 它的前上方有一向侧方伸出的角状突起。大约在眼眶的上方, 自额部的正中斜向前上方伸出一“角”。此“角”由两部分组成: 一个基部和“角”的本身: 基部长约 50 mm, 底部较粗, 腹面正中有一纵嵴, 嵴的两侧较平直, 因此断面呈一扇形; 基部的顶端为半球形; “角”本身长约 70 mm, 它的底面为一半球形凹面, 正好与基部的顶端衔接, 由于“角”的腹面的中嵴微弱, 其断面接近一圆形; “角”的顶端圆隆, 有不很明显的粗糙面。头骨顶部自侧面看与“角”的背缘在同一条直线上, 亦即斜向后下方。枕髁向后突出, 枕面可能不很向后倾斜。

头骨腹面(图 2, 图版 II, 1)门齿区宽大。犬齿齿槽前没有明显的容纳下犬齿的凹入部。腭裂细长, 其前端位于  $I^2$  中部水平, 而后端在  $I^3$  之后。犬齿齿槽的舌缘向中矢方向强烈凹入, 使此处腭面很窄(54 mm), 其唇缘向外扩展。颊齿齿列接近互相平行, 两颊齿列之间的腭面很窄。腭孔有两对: 前面的一对小, 左侧者位于  $M^1$  后缘处, 右侧者位于  $M^2$  前缘附近; 后面的一对大, 左侧者位于  $M^3$  前缘处, 右侧者位于  $M^3$  后缘处。腭骨—上颌骨骨缝通过后一对腭孔, 骨缝的前段较平直。硬腭后缘呈一带中尖突的 U 形, 此 U 形底离齿列

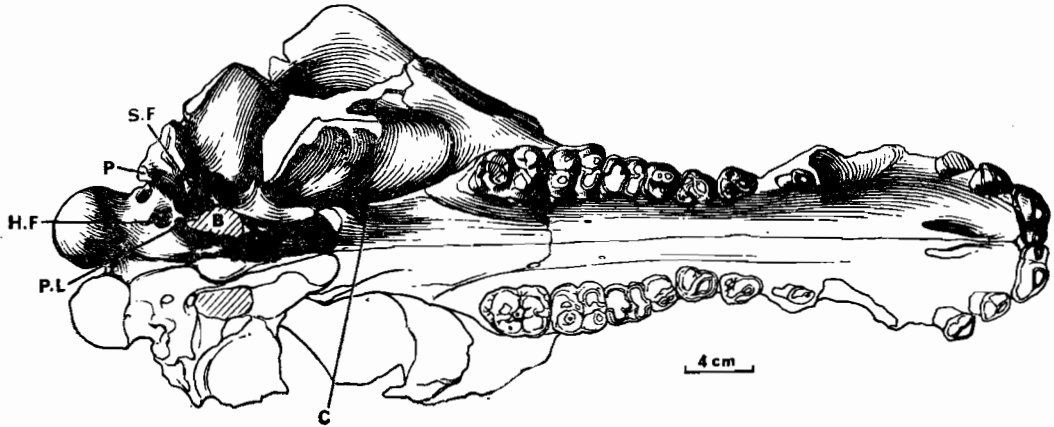


图2 蓝田库班猪,头骨, V 8501, 腹视,解释见描述部分

Fig. 2 *Kubanochoerus lantienensis*, skull, V8501, ventral view, explanation in text

很远,距  $M^3$  约 100 mm。翼突高耸,向前在腭面上延伸成嵴状,此嵴为直线状,向前逐渐消失,左、右两嵴之间的面比腭面的其它部分稍稍隆起。翼突破坏较重,但可以看出,此处没有发育的翼骨水平突。腭骨远高出于基枕和基蝶部。咽结节很发育。关节后突、乳突和副枕突的基部共同组成一横向的板状物,位于关节窝的内后方,离枕髁较远。副枕突(图2, P)末端断失,可能稍稍向后倾斜。舌下孔(图2, H. F.)位于副枕突之内,后破裂孔(图2, P. L)的后方。茎乳孔(图2, S. F)很大,位于听泡的外侧面。听泡(图2, B)自腹面看很小。它的腹壁已破,呈现出蜂窝状的骨质。从保留的部分判断,它已经形成斜向前下方伸出的扁圆柱形,可能向下方伸出不远,只略低于咽结节。外耳道在腹面完全看不到。

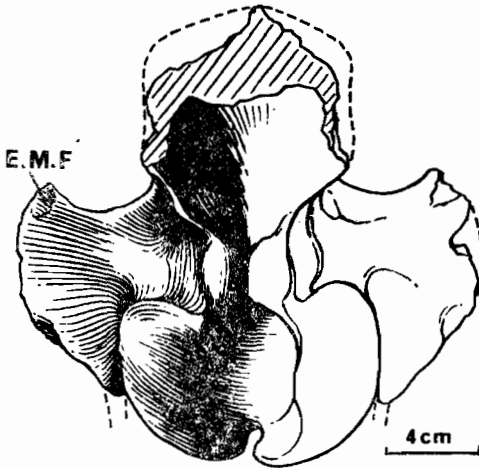


图3 蓝田库班猪,头骨, V8501, 枕视

Fig. 3 *Kubanochoerus lantienensis*, skull, V8501, occipital view, E.M.F.-External meatus foramen

枕面(图3)下半部很宽,形成一对向侧方伸出的叶部。此叶部由颞弓的后端、乳突和副枕突组成。叶部的外上角为外耳道开孔(图3, E. M. F)。外耳道开孔之上枕面急剧收缩,形成很深的凹入。枕髁和枕大孔都相当高大,枕大孔上方有一对不很突出的结节,自结节有二嵴分别伸向外上方,直至枕面的外上角,此二嵴间为一凹面,但此凹面远比两侧叶部更向后突出。枕顶部不宽大,可能也不很向后悬垂。

头骨顶面(图4, 图版 I, 2)前颌骨容纳  $P^1$  齿根的部分组成一对粗大的圆隆,圆隆之间为一宽浅的中纵沟。犬齿齿槽的背缘形成一个平面,平面上有一条纵沟,应为上唇提肌经过处。头骨的前半部很细长。眶上沟(图4, S)在鼻骨正中大约  $M^3$  的水平上互相趋近,几乎相接,向前又逐渐分开,在  $P^1$  的水平上转向侧面并逐渐变浅: 眶后突前上方的一

枕面(图3)下半部很宽,形成一对向侧方伸出的叶部。此叶部由颞弓的后端、

乳突和副枕突组成。叶部的外上角为外耳道开孔(图3, E. M. F)。外耳道开孔之上枕面急剧收缩,形成很深的凹入。枕髁和枕大孔都相当高大,枕大孔上方有一对不很突出的结节,自结节有二嵴分别伸向外上方,直至枕面的外上角,此二嵴间为一凹面,但此凹面远比两侧叶部更向后突出。枕顶部不宽大,可能也不很向后悬垂。

头骨顶面(图4, 图版 I, 2)前颌骨容纳  $P^1$  齿根的部分组成一对粗大的圆隆,圆隆之间为一宽浅的中纵沟。犬齿齿槽的背缘形成一个平面,平面上有一条纵沟,应为上唇提肌经过处。头骨的前半部很细长。眶上沟(图4, S)在鼻骨正中大约  $M^3$  的水平上互相趋近,几乎相接,向前又逐渐分开,在  $P^1$  的水平上转向侧面并逐渐变浅: 眶后突前上方的一

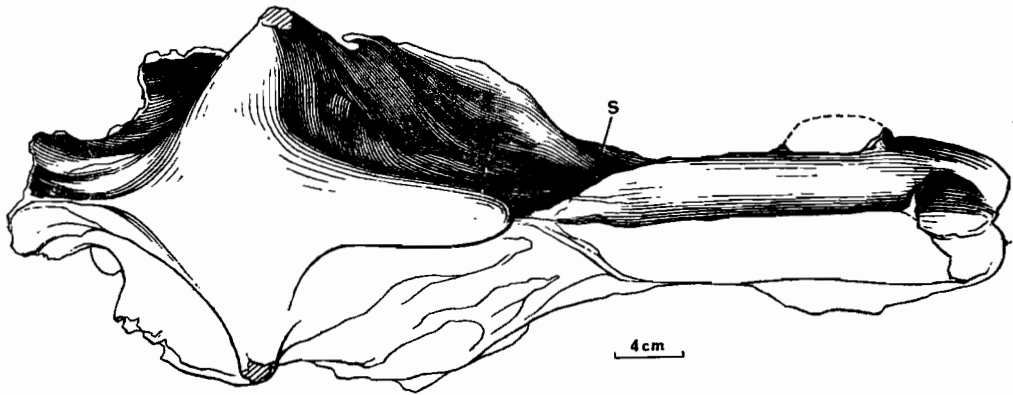


图4 蓝田库班猪,头骨, V8501, 顶视

Fig. 4 *Kubanochoerus lantienensis*, skull, V8501, top view, S—explanation in text

对角状突起在背面上看得很清楚。颅部很短,有矢状嵴,顶嵴合并后的矢状嵴部分高耸,长近 100 mm,但它前方分开的部分嵴的形态不大明显。

下颌(图版 III, 2, 3)仅保留有联合部和  $P_4$  至  $M_3$  的水平枝部分。下颌联合的前缘在  $I_1$  和  $I_2$  处几乎为一直线,联合部的后缘大概在  $P_3$  处(此处破损)。联合部的背面有很深的中纵凹;其腹面则较平。腹面正中自前端至犬齿水平处有一细嵴,嵴两侧各有一窄沟。此细嵴后端的左侧有一很大的滋养孔,其右侧有并排的两个;在它们的侧后方及联合部的侧面还有多个位置不怎么对称的滋养孔,这样的小孔每侧可多至六个。颞孔可能在  $P_4$  前缘的下方(此处破坏较重)。水平枝相当粗厚,其内侧面在臼齿之下方凹入。

牙齿(图版 II, III)所有门齿和颊齿的珐琅质都较厚(2—2.5 mm)而多皱;犬齿上的珐琅质薄,厚约 1—1.5 mm。

$I^1$  特别粗壮,横向排列,齿冠近中部分高,向远中方向逐渐降低。唇面圆隆,在近中 1/3 处有一深的纵沟。在牙齿磨蚀轻时,此沟在冠面上形成缺刻;此沟向根部逐渐消失。在远中 1/3 处有时也有一条不很明显的短小的纵沟。舌侧平坦,有很发育的齿带。齿根特别粗壮,断面横椭圆形。齿冠磨蚀面近水平,或向后上方倾斜。左、右两  $I^1$  的齿冠部分密接,并有接触的平面,但齿根互相分离。 $I^2$  位于  $I^1$  远中侧的后方,比  $I^1$  小很多。其齿冠长轴斜向外后方。唇面微凸,舌面横向凸,垂向微凹,舌侧有齿带。在纵脊的前、后缘有磨蚀面。 $I^3$  与  $I^2$  相似,只是更小。它们之间有一小齿隙,齿根间距离约 10 mm。犬齿(雄性)粗大,基本伸向前外方,仅稍稍向下方伸出。牙齿呈弱弧状弯曲,齿根末端不收缩,断面接近圆形;仅在腹面有一条不很规则的珐琅质带。它与下犬齿相磨蚀的面位于齿冠顶端的前面,此磨蚀面与牙齿前面之间的角度小。

图5 蓝田库班猪,右下  
门齿, V8502, 舌侧视

Fig. 5 *Kubanochoerus lantienensis*, right

$I_1$ — $I_3$ , V8502, lingual view

表 1 头骨测量与对比  
(Skull measurements and comparison) (单位: 毫米)

	<i>Kubanochoerus</i>		<i>Libycochoerus</i>
	<i>lantienensis</i> (V8501)	<i>robustus</i> (After Gabunia, 1960)	<i>massai</i> (After Arambourg, 1963)
1. 基全长 (Basal length)	635	630	450
2. 顶全长 (Profile length, maximum)	~700	~745	
3. 头骨最前端—M <sup>3</sup> 后缘 (Prosthion—M <sup>3</sup> )	402	385	300
4. 头骨最前端—硬腭后缘 (Prosthion—Posterior border of Palate)	490	451	312
5. P <sup>1</sup> 处腭面宽 (Width of Palate at P <sup>1</sup> )	69	69.6	42
6. M <sup>3</sup> 处腭面宽 (Width of Palate at M <sup>3</sup> )	59.5	73.9	42
7. P <sup>2</sup> 附近头骨宽 (Width of Cranium at P <sup>2</sup> )	90	92	60 <sup>1)</sup>
8. M <sup>3</sup> 附近头骨宽 (Width of Cranium at M <sup>3</sup> )	215	~292	174 <sup>1)</sup>
9. P <sup>2</sup> 处头骨高 (Height of Cranium at P <sup>2</sup> )	96.7		81 <sup>1)</sup>
10. M <sup>1</sup> 处头骨高 (Height of Cranium at M <sup>1</sup> )	~120		117
11. 颧弓在眶下的高 (Maximum height of Zygomatic Arch)	~110		
3/1	63.3%	61.3%	66.6%
4/1	77.2%	71.2%	69.3%
6/1	9.4%	11.7%	9.3%
8/1	33.9%	~46.3%	~38.7%

1) 据图版测量计算得出 (calculated from the plates)

P<sup>1</sup> 形状与 I<sup>3</sup> 相近, 更低小。它具双齿根, 后齿根向后斜伸, 使齿根处的长度超过了齿冠的长度。它和 C 之间的齿隙很小。P<sup>2</sup> 与 P<sup>1</sup> 间的齿隙较长。它显著地比 P<sup>1</sup> 大, 从冠面看为三角形。主尖的外壁很凸, 内壁较平, 有前后两嵴。主尖的长轴和齿列方向以 45° 角相交。主尖的内后方有不规则的瘤状突起, 其中以前边的一个最大, 但也不比齿带高出很多。牙齿四周围以齿带, 在外壁中央处发育稍弱。P<sup>3</sup> 与 P<sup>2</sup> 相似, 但更大, 前端和内后角更宽大些。P<sup>4</sup> 外脊在顶端二分, 在中等磨蚀时可以看到两个环形构造; 在唇面上, 在冠高的上 1/2 都可以看到一条细的分隔沟。原尖形成一个粗壮的半圆弧, 弧的前后端与外脊仅

表 2 上牙测量与对比  
(Upper dentition measurements and comparison) (单位: 毫米)

	<i>Kubanochœrus</i>				<i>Libychoœrus</i>	
	<i>Iantienensis</i>		<i>robustus</i>	<i>gigas</i>	<i>massai</i>	<i>khinzikebitus</i>
	(V8051)	(After Liu et Lee, 1963)	(After Gabunia, 1960)	甘肃永登威水河标本 <sup>1)</sup>	(After Arambourg, 1963)	(After Wilkinson, 1976)
I <sup>1</sup> 宽×厚	42×20	39.5×—	38×23		27.5×—	
I <sup>2</sup> 长×宽	26.5×16.5	23.1×—	27×19		20×—	
I <sup>3</sup> 长×宽	24.4×14.2	23.4×—	24×17.5		19.5×—	
C 长×宽	36.2×35		34×35	31×25.5	32×—	
P <sup>1</sup> 长×宽(长/宽)	18.2×12.5(1.46)	17.0×11.0(1.55)	22.5×16.3(1.38)		22.0×10.0(2.20)	27.9×16.6(1.68)
P <sup>2</sup> 长×宽(长/宽)	30.7×23.2(1.32)	32.9×21.5(1.53)	31.0×24.0(1.29)	30.5×20.8(1.42)	27.0×19.0(1.42)	38.0×23.2(1.64)
P <sup>3</sup> 长×宽(长/宽)	31.0×26.2(1.18)	34.0×26.0(1.31)	33.0×27.0(1.22)	28.4×21.3(1.33)	25.0×23.0(1.09)	35.0×28.6(1.22)
P <sup>4</sup> 长×宽(长/宽)	26.0×29.3(0.89)	24.0×26.5(0.91)	26.0×30.0(0.87)	23.0×28.6(0.80)	20.0×27.0(0.47)	27.7×35.3(0.78)
M <sup>1</sup> 长×宽(长/宽)	30.8×30.5(1.01)	31.0×30.0(1.03)	30.6×30.0(1.02)	28.3×28.2(1.00)	26.0×31.0(0.84)	34.3×37.0(0.93)
M <sup>2</sup> 长×宽(长/宽)	38.3×36.5(1.05)	39.0×34.0(1.15)	34.7×36.3(0.96)	35.9×36.0(1.00)	32.0×35.0(0.91)	42.1×43.8(0.96)
M <sup>3</sup> 长×宽(长/宽)	48.5×37.0(1.31)	45.0×36.0(1.25)	50.0×38.7(1.29)	~44.0×40.1(1.10)	45.0×35.0(1.29)	59.0×48.6(1.21)
P <sup>1</sup> -M <sup>3</sup>	237	238.6	235 <sup>1)</sup>		205	
P <sup>1</sup> -P <sup>4</sup>	121		120.5 <sup>1)</sup>		102 <sup>1)</sup>	
P <sup>2</sup> -P <sup>4</sup>	85.3		90	80.3	70.5	
M <sup>1</sup> -M <sup>3</sup>	119	115.9	112	~107	102 <sup>1)</sup>	
I <sup>3</sup> -C 齿隙	30		30		~12 <sup>1)</sup>	
P <sup>1</sup> -P <sup>2</sup> 齿隙	15.5	~21 <sup>1)</sup>	21.5		~9 <sup>1)</sup>	

1) 据图版测量计算得出 (calculated from the plates)

2) 据古脊椎动物与古人类研究所藏 Pearson 描写标本模型测量得出 (Measurements taken from the cast of Pearson's specimen kept in IVPP)

表 3 下牙测量对比  
(Lower dentition measurements and comparison) (单位: 毫米)

	<i>Kubanochoerus</i>				<i>Libychoerus</i>	
	<i>lantienensis</i>		<i>robustus</i>	<i>minheensis</i>	<i>massai</i>	<i>rhinzikeyirus</i>
	(V 8502)	(After Liu et Lee, 1963)	(After Gabunia, 1960)	(After Qiu et al, 1981)	(After Arambourg, 1963)	(After Wilkinson, 1976)
I <sub>1</sub> 宽×厚	17.3×23.3			14.8×—	10.0×—	
I <sub>2</sub> 宽×厚	20.2×21.0	22.4×—		18.6×—	12.0×—	
I <sub>3</sub> 宽×厚	20.8×14.7	18.5×—		15.8×—	15.0×—	
C 长×宽	32.6×23.6		30.0×22.8	—×17.2		
P <sub>1</sub> 长×宽(长/宽)	19.3×10.3(1.87)	17.0×9.5(1.78)		14.0×8.5(1.65)	22.0×10.0(2.20)	
P <sub>2</sub> 长×宽(长/宽)	30.0×14.7(2.04)	33.0×15.0(2.20)	34.1×16.6(2.05)	28.0×13.5(2.07)	27.5×14.0(1.96)	31.5×16.2(1.94)
P <sub>3</sub> 长×宽(长/宽)		34.0×19.0(1.79)	34.9×20.0(1.75)	27.4×15.2(1.80)	28.7×17.0(1.69)	35.6×20.6(1.73)
P <sub>4</sub> 长×宽(长/宽)	30.5×21.6(1.41)	30.6×21.2(1.91)	34.5×22.0(1.57)	27.4×18.4(1.49)	27.0×1.95(1.38)	32.8×25.0(1.31)
M <sub>1</sub> 长×宽(长/宽)	29.0×22.9(1.27)	34.6×24.0(1.44)	34.5×24.6(1.40)	27.1×21.0(1.29)	25.5×22.5(1.13)	
M <sub>2</sub> 长×宽(长/宽)	38.0×28.2(1.35)	38.2×29.0(1.32)	39.3×29.0(1.36)	31.3×25.4(1.23)	33.0×30.0(1.10)	
M <sub>3</sub> 长×宽(长/宽)	59.0×32.4(1.82)	49.0×29.5(1.66)	57.8×32.6(1.77)	49.0×29.0(1.69)	49.0×29.0(1.69)	65.0×37.7(1.72)
I <sub>3</sub> —C 齿隙	10.8					
C—P <sub>1</sub> 齿隙	8.6					
P <sub>1</sub> —P <sub>2</sub> 齿隙	28.5					
P <sub>1</sub> —M <sub>3</sub>		263.5		237		
P <sub>2</sub> —M <sub>3</sub>		226.2	230	193.4		
M <sub>1</sub> —M <sub>3</sub>	125	121.2	123	107.5		



以细沟相隔。齿带发育,但在内侧的前半部趋于消失。 $M^1$  和  $M^2$  构造相似,后者更大些。原尖的前外方有一附尖,磨蚀后此两尖首先相连;次尖的前外和后外方各有一附尖,前者更大些,磨蚀后次尖很容易呈 V 形。中横沟深,仅在牙齿中央较浅。齿带在前、外侧特别发育,呈串珠状。 $M^3$  的轮廓更接近一不大规则的梯形。这主要是因为前面的一对尖较大,而跟座极不发育的关系。跟座在 V 8501 中只象是后齿带稍稍增大,并由一纵沟分成内、外两部分;在 V 8502 中它稍大一些,而且不为中沟所分,但仍很小。前齿带特别粗壮,唇、舌侧都较弱。

$I_1$  和  $I_2$  构造相近, $I_2$  更粗壮些。它们的齿冠顶端前后薄,越往下越厚;唇面平,舌面有三条嵴:近中和远中缘各一条,中央一条。两侧嵴越近根部越细弱,而中嵴则越高耸,以致  $I_1$  在齿冠基部处的断面成为三角形,而  $I_2$  则为一五边形。 $I_3$  齿冠特别低,不对称。中嵴不很粗壮,它将舌面分为不对称的内、外两部分:内半部分平,外半部分凹。 $I_3$  不与  $I_1$  和  $I_2$  并列,而是位于它们的外后方。下犬齿伸向外上方,并稍稍向前伸。断面为次“scrofa”型:近中面圆隆,其前后长大于远中面者,后者较平,这两面都覆以珐琅质;后面微凹,无珐琅质。与上犬齿相磨蚀的面位于牙齿后面,并以较大的角度与牙齿的后面相交。

$P_1$  位于 C 的内后方,它们之间的齿隙不足 10 mm。 $P_1$  的主尖侧扁,前嵴稍稍偏向内方;后嵴长,有一不很明显的后附尖;齿带在前缘和内后角较明显。 $P_2$  与  $P_1$  间的齿隙近 30 mm。 $P_2$  的后附尖已很发育,与主尖以一凹刻相隔;齿带围绕整个牙齿。 $P_1$  主尖在磨蚀后很宽大,可以看出它是由一个小的前内尖和一个大的后外尖所组成的;前嵴斜向内方,后附尖很大,后齿带很发育,使牙齿的后半部相当宽大。V 8502 的  $M_1$  已磨蚀很深,形成了前、后两个扁圆珐琅质环。 $M_2$  的前半部也已成环状,下次尖、下内尖和它们前、后的附尖都已磨蚀为环状,但没有相连通。外齿带很发育,串珠状。 $M_3$  珐琅质尚未磨穿。它的跟座较小,由四个尖组成:沿中线有两个大约等大的尖;在它们之间的外侧有一个稍小些的尖;而在外侧还有一个更小的尖。唇侧齿带很发育,串珠状。

牙齿的测量见表 2—3。

## 二、比较和讨论

### 1. 关于丘型齿利齿猪的属的划分

在鉴定同心的猪化石的时候,我们首先碰到的难题是究竟应该采用那一个属名。如前所述,对于这类巨大的丘型齿的利齿猪,古生物学家们曾经先后提出过四个属名:*Listriodon*, *Bunolistriodon*, *Libycochoerus* 和 *Kubanochoerus*。争论的实质是:1) 目前已知的这些大型的丘型齿的利齿猪究竟应归一属,还是应该划分为多个属? 2) 丘型齿的利齿猪和脊型齿的利齿猪究竟是什么关系? 在这里最关键的,也是常常成为争论的焦点的是人们对“*Listriodon lockharti*”和“*Listriodon jeanneli*”的性质的认识。一部分人认为它们应和大型的丘型齿利齿猪归入一个支系,或归入同一个属;另一些人则认为它们是脊型齿利齿猪的祖先或两个支系的共同祖先,这样就应该从大型的丘型齿利齿猪中划分出来。应该指出,这些分歧意见部分地也是由于化石材料不足引起的。但是,按照我们的看法,

最近十几年来所发现的材料已经足以对上述的问题作出比较合理的判断,可惜的是,至今还没有人做过这种尝试。下面我们就有关的问题作一些探讨。

1) 关于“*Listriodon lockharti*”的性质 这个种的颊齿都是丘型齿的,又由于它的个体较小,地质时代也较早(早中新世),有些人很自然地把它看作是大型的丘型齿利齿猪的祖先。但是,有一点是使持这种观点的人很难解释的,这就是它的  $P_1$  已明显地臼齿化了。它有一个与下原尖等大而位于其舌侧的下后尖。这一特征在猪中只有脊型齿的利齿猪有,在大型的丘型齿利齿猪中,毫无例外地都没有这个下后尖,或下后尖仅仅很弱地从下原尖中分出来,但从不成一对横向排列的尖。此外,由于长期来这个种的材料一直限于颊齿列和零散的门齿和犬齿,其头骨和下颌的构造一点不知,人们对于它的归属总是觉得没有把握。1975年 Leinders 记述了在西班牙发现的一些这个种的新材料,其中有下颌骨。这个下颌 (Leinders, 1975, Pl. I, 1) 表明,它的  $P_1$  已退化成一个极小的单根的小牙,它和  $P_2$  间有很长的齿隙。这两点恰恰是脊型齿利齿猪的特点。在大的丘型齿利齿猪中  $P_1$  通常还是双根的,或虽已退化,但比例上还是较大;在个别材料中  $P_1$  有缺失的情况,但无论如何,齿隙总是明显地短。主要根据这些特征,Leinders 认为这个种根本就不应该从 *Listriodon* 中分出,*Bunolistriodon* 是无效名称。我们同意 Leinders 的基本观点,即这个种是和脊型齿利齿猪系统关系更近;但我们不能同意他把这个种归入 *Listriodon* 这个属的作法。事实上,这个种在形态上和其它脊型齿利齿猪的差别还是很显著的。除了丘型齿的颊齿这一显著的差别外,这个种还在一系列其它特征上明显地比脊型齿利齿猪原始,例如,它的  $P^1$  还远没有发展成 *Listriodon* 所特有的那种横宽而明显分叶的门齿, $P_1$  和  $P_2$  间齿隙还相对较短等。而且我们相信,将来发现这个种的更好的材料,例如头骨后,还会发现两者间更多的差别。因此,我们认为它应该从 *Listriodon* 属中分出。这样,它的属名就应该是 *Bunolistriodon* 了。Leinders 还曾指出过,Arambourg 1933年提出的 *Bunolistriodon* 是无效名称,因为他没有明确指定属型种,也没有明确的特征叙述;这个属名的有效期应从1963年算起,因为这一年他才指定了属型种和给予定义。这一点我们也不能同意。因为 Arambourg 1933年就已很明确地指出,他的 *Bunolistriodon* 是为 Stehlin 的以“*Listriodon lockharti*”为代表的丘型齿利齿猪而创的,而当时这个种已是广为人知的,不会引起任何的误解。所以,我们认为 Arambourg 1933年的 *Bunolistriodon* 应为有效名称。

2) 关于“*Listriodon jeanneli*”的性质 这个种开始只发现了一段带有  $P^3-M^3$  的头骨。确实,如果只从上颊齿来看,它和我们上面讨论的 *Bunolistriodon lockharti* 很难区分。这也是 Arambourg 把这两个种归入一属的原因。1963年他又进一步发现这个种和北非的 *Libycochoerus massai* 也很接近,只是后者个体更大,有些特征更进步些。于是他把所有这几个种全都归入了他的 *Bunolistriodon* 中了。现在我们已经把 *Bunolistriodon lockharti* 归入了脊型齿利齿猪这一个支系,那么“*Listriodon jeanneli*”又该如何呢?如果单靠原有的材料,这个问题大概是无望解决的。幸好近几年又有新的发现。1976年 A. F. Wilkinson 记述了来自肯尼亚的这个种的新材料。这些材料主要来自 Rusinga 岛,离原始采集化石地点不远,层位也相当,鉴定应是没有问题的。新材料中有一下牙床 (A. F. Wilkinson, 1976, Pl. 5, C) 对于解决这个种的归属是很关键的(可惜,它的记述者没有意

识到这一点)。这个下牙床表明,它和 *Bunolistriodon lockharti* 确实不同,而和 *Libycochoerus massai* 一致。这表现在它的  $P_1$  还相当大,双根,它和  $P_2$  间的齿隙很短,它的  $P_4$  也没有明显分开的下后尖,而基本上是单尖的。这两者的相似还表现在头骨上。正如 Arambourg 早就指出的,它们的硬腭的后缘都是 V 形,距离  $M^3$  很近;它们的左、右齿列较平行;它们的颧弓向外扩张得弱等。*Bunolistriodon lockharti* 由于至今未发现头骨,它在这些方面和东非这个种的区别无法验证,但是 *Listriodon splendens* 在这些方面和东非这个种的区别则是很显然的:它的硬腭后缘是 U 形的,它的两齿列向后逐渐分开,颧弓扩展明显较强。因此,可以肯定,东非这个种和 *Bunolistriodon lockharti* 相去甚远,而应该归入 *Libycochoerus*, 是这个属中比较原始的一个种。

3) 关于 *Libycochoerus* 和 *Kubanochoerus* 大部分古生物学家都倾向于认为所有的大丘型齿利齿猪都应归入一个属,只是有的主张用 *Bunolistriodon*, 有的主张用 *Kubanochoerus*, 还有的则主张用 *Libycochoerus*。我们在对比了所有有关材料后认为,丘型齿利齿猪,除了上面已经讨论过的 *Bunolistriodon lockharti* 外,可以分成两个区别相当清楚的属:一个属是非洲的 *Libycochoerus*, 包括了三个种: *L. jeanneli*, *L. massai* 和 *L. khinzikebirus* (见 Wilkinson, 1976, pp. 230-236); 另一个属则是欧亚的 *Kubanochoerus*, 包括 *K. robustus* 和 *K. lantienensis*。“*Listriodon*” *gigas* 和 “*Bunolistriodon*” *minheensis* 的头骨不知,但很可能也属于这个属。这两个属的区别可列表如下:

<i>Libycochoerus</i>	<i>Kubanochoerus</i>
1. 硬腭后缘 V 形,距 $M^3$ 很近	U 形,距 $M^3$ 远,约 100 mm
2. 吻端为一前端略尖的半圆形,上门齿弧形排列, $I^1$ 比 $I^2$ 稍大	前缘平直, $I^1$ 横向排列,与 $I^2$ 和 $I^3$ 以 $45^\circ$ 角相交,且远大于 $I^2$
3. 只有一对低宽的眶上隆起	除一对眶上角状突起外,还有额“角”
4. 鼻骨顶面向后上升较快	鼻骨顶面与齿槽缘接近平行
5. $P_1$ 退化弱,长约为 $P_2$ 的 $3/4$ , $P_1$ 和 $P_2$ 间的齿隙很短	退化较厉害,等于或小于 $P_2$ 的 $2/3$ , (个别情况下退化), $P_1$ 和 $P_2$ 间齿隙长
6. $P^4$ , $M^1$ 和 $M^2$ 宽大于长	接近方形
7. $M_1$ 和 $M_2$ 较短宽,接近方形	较窄长,为长四方形

这样,我们就把目前所有已知的大丘型齿利齿猪分成了三个属: *Bunolistriodon*, *Libycochoerus* 和 *Kubanochoerus*。第一个属和后两个属差别较大,它是脊型齿利齿猪这一支系的原始类型;后两个属特征较接近。但也有较明显的形态差异,前一个属主要发现于非洲,而后一个属则仅发现于欧亚大陆。

## 2. 同心材料种的鉴定

同心的猪化石,根据上述属的划分,无疑应归入 *Kubanochoerus* 属。同心的猪和这个属的属型种, *K. robustus*, 还有相当明显的差别,不能归为同种。这些区别是: 1) 属型种中颧弓向两侧扩展较强,形成板状的面嵴,其前端可达  $M^2$  的前缘附近;在同心的材料中面嵴不发育,始自  $M^3$  前缘。2) 属型种中硬腭上自翼突伸延形成的嵴不是互相平行,而是向前逐渐趋近,在  $M^3$  附近愈合成中嵴(见 Gabunia, 1960, Pl. II, 2); 在同心材料中这两条嵴互相平行,而且很短,离  $M^3$  很远即消失。3) 在属型种中两颊齿列向后逐渐分

开,使腭部显得较宽;在同心的材料中两者几乎平行,腭面窄。4)根据记述,属型种的“角”在背缘有一条中纵沟;在同心的标本中没有这条沟,相反腹面倒有一嵴。5)属型种的  $I^1$  相对于  $I^2$  和  $I^3$  较少增大;在同心材料中  $I^1$  显然更大些。6)属型种中的  $P^1$  相对较粗壮,但  $P_1$  已完全退失;在同心材料中,  $P^1$  已更小,但  $P_1$  仍然保留。7)属型种的  $M_3^1$  的跟座,特别是  $M^3$  者显然比同心者都大。上述这些区别中有一些可能不很稳定,但作为种的差异是没有多少疑问的。

“*Listriodon*” *gigas* 和 “*Bunolistriodon*” *minheensis* 都没有发现头骨,从牙齿形态判断它们大概都可以归入 *Kubanochoerus*。

*Kubanochoerus gigas*, 根据 Pearson 的记述,和同心标本有三点不同: 1) 它没有  $P^1$ ; 2) 它的  $P^2$  和  $P^3$  的主尖脊与齿列方向间的夹角较小,显然小于  $45^\circ$  角; 3) 它的  $M_3^1$  都显然比同心者更进步:  $M^3$  有明显的跟座,加上前面的一对尖很大,使其轮廓近一等腰三角形;  $M_3^1$  的第三叶大于第二叶(下次尖+下内尖),在宽度上也不小于牙齿的前半部。Pearson 对于该种是否真缺失  $P^1$ , 由于标本在该处保存得不好,不敢完全断定。后来刘东生和李玉清(1963)在陕西蓝田找到了新材料,肯定了这一点。从这些不同看,同心的猪化石也不能归入此种。

*Kubanochoerus minheensis* 只发现了下牙床。这个种个体明显地小,它的  $P_1$  退化更甚,它的下门齿的舌面上的中嵴显著较弱,这些都使它能和同心的猪化石很容易地分开。

就可以直接对比的材料而言,同心的标本和刘东生和李玉清 1963 年所记述的 “*Listriodon*” *lantienensis* 几乎完全一样。可以观察到的区别首先是  $P^4$  的构造。在蓝田的标本上左、右  $P^4$  也不相同: 左者的原尖近一宽阔的 V 形,即牙齿的内缘较长,而右侧者则似乎由两个锥形组成,两锥之间还有一条带状隆起,可能稍经磨蚀这两个锥就可以连在一起,但至少在舌侧壁上还可以看到有弱的分隔沟;左、右  $P^4$  的齿带都较发育,包围着整个的舌侧。同心的材料中  $P^4$  的原尖形成粗大的半圆形弧,内齿带变化较大,其中有在原尖舌端中断的。蓝田标本上的齿带整个说来似乎发育较强,例如在  $M^1$ — $M^3$  的舌侧在前内角和次尖的前内方齿带都膨大成小锥状。刘东生和李玉清在描述中还提到蓝田标本的另外三个特征。这三个特征如果是靠得住的话,应该是和同心的猪不同的。可惜这三点都靠不住。1) 蓝田标本的上腭特别窄,  $M^2$  间距离仅 27.3 mm (在同心中大约 60 mm)。我们相信,这是由于受侧压变形所致。2) 蓝田标本只有两对下门齿。原材料中并无下颌联合部,这是根据零星的牙齿推断的,自然靠不住。3)  $P_1^1$  和 C 以及 C 和  $I_3^1$  之间的齿隙特别长,这也纯粹是推断的,靠不住。综上所述,我们认为同心的猪化石和蓝田的这种猪化石除去一些不可靠的推测外,形态区别很小,可以归为同一个种。

### 3. 我国 *Kubanochoerus* 化石产出层位的时代判断

*Kubanochoerus* 在国外,仅在苏联有可靠的资料。它发现于高加索的 Tshokrakian 海相夹层中。关于 Tshokrakian 的时代,在第七届地中海晚第三纪地层会议上倾向性的意见是把它和维也纳盆地的 Badenian 海相层的中下部相比, Tshokrakian 之下的 Tarkhanian 海相层则是 Badenian 的最底部 (A. Papp, 1981)。在 1985 年召开的第八届地中海晚第三纪地层会议上副地中海工作小组提出,由于在 Tarkhanian 中找到了 NN 4 的微浮游生物,它的位置应相应地下移。这样, Tshokrakian 就应与 Badenian 的最底部相对

比 (L. A. Nevevskaya and M. F. Nosovsky, 1985)。Badenian 的下界, 根据同一次会议上同位素年龄和古地磁工作组的报告是距今  $16.5 \pm 0.5$  百万年 (D. Vass, 1985)。考虑到哺乳动物化石在海相层中的位置, 含猪化石的层位的时代大约可以定为距今 15—16 百万年。从含猪化石的层位的整个哺乳动物群来看, 它无疑应与欧洲的 Sansan 动物群相比 (Габунія, 1973), 亦即相当于 MN 6。

*Libycochoerus jeanneli* 是该属中构造最原始的。在进化水平上它也比已知的 *Kubanochoerus* 各种都原始。它的化石发现于东非的 Losodok 和 Rusinga 的 Hiwegi 组中。后一层位, 根据同位素年龄的测定, 大约是距今 18 百万年 (Cooke, 1978)。*Libycochoerus massai* 和 *L. khinziķebirus* 都发现于北非的 Gebel Zelten, 土耳其也可能有 (M. Pickford and C. Erturk, 1979)。前一个种个体较小, 后一个种和 *Kubanochoerus robustus* 差不多。Gebel Zelten 没有绝对年龄测定。过去习惯地认为它相当于欧洲的 Burdigalian 期。最近 Cooke (1978) 把它定为大约距今 16 百万年。

我国的 *Kubanochoerus lantienensis* 发现于同心和陕西蓝田的寇家村组。前者, 不仅猪化石, 而且整个动物群都和苏联高加索的 Беломегетекая 动物群一致, 亦即相当于欧洲的 MN 6。关于寇家村组的时代, 开始刘东生和李玉清还没有排除中中新世的可能。后来由于在它之下又发现了一个肯定是中中新世的冷水沟组, 周明镇在总结蓝田新生界时 (1978) 就明确地把它和通古尔组直接对比了。我们倾向于认为寇家村组应与同心者对比, 时代仍为中中新世中期, 比狭义的通古尔组的时代要早。最近在通古尔组中找到了个体更大的 *Kubanochoerus*, 这也有利于上述的推断 (邱占祥等, 在印刷中)。

*Kubanochoerus gigas* 最初发现于甘肃永登下街泉头沟。这个地点的时代过去只泛泛地被归入中新世。蓝田寇家村组也发现了这个种的化石。寇家村组的时代已在前面讨论过了。这样, 这个种很可能和上一个种大体是同一时代的。为什么在同一时代同一地区生活着两种大小和形态都很接近的利齿猪, 这是颇令人费解的。这个问题的解决看来还需要更多的化石材料。

*Kubanochoerus minheensis* 发现于青海民和李二堡之南。其时代原定与通古尔组相当。这个种明显较小, 门齿构造简单, 但  $P_1$  却退化成很小的牙齿。这些矛盾的特征使我们很难判断其时代。不过, 很可能它的时代比狭义的通古尔期要早些。

(1987年6月5日收稿)

## 参 考 文 献

- 刘东生、李玉清, 1963: 记陕西蓝田等地点的利齿猪化石。古脊椎动物与古人类, 7(4), 291—309, 3 插图, 5 图版。  
 邱铸鼎、李传夔、王世阶, 1981: 青海西宁盆地中新世哺乳动物。古脊椎动物与古人类, 19(2), 156—173, 9 插图, 2 图版。  
 周明镇, 1978: 陕西蓝田地区第三纪哺乳动物群。地层古生物论文集, 7, 98—108。  
 陈冠芳, 1986: 河南新安中新世利齿猪一新种。古脊椎动物学报, 24(4), 295—307, 3 图版。  
 Arambourg, C., 1933: Mammifères Miocènes du Turkana (Afrique Orientale). *Ann. Paléont.*, 22, 123—146, 2 Pl.  
 ———, 1961: Note préliminaire sur quelques Vertébrés nouveaux du Burdigalien de Libye. *C. R. Soc. Géol. France*, 1961, 107—109, 4 figs.  
 ———, 1963: Le genre *Bunolistriodon* Arambourg, 1933. *Bull. Soc. Géol. France*, 7 sér., 5, 903—911. 3 fig., 2 text-fig., 2 tab. 1 Pl.  
 Colbert, E. H., 1935, Siwalik mammals in the American Museum of Natural History. *Trans. Amer. Phil. Soc.*,

- N. S., 26, 1—401, 198 fig.
- Cooke, H. B. S., 1978: Africa: the physical setting. In: Evolution of African mammals, eds. by Maglio, V. J. and H. B. S. Cooke. 17—45. Harvard University Press, Cambridge.
- Cooke, H. B. S. and A. F. Wilkinson, 1978: Suidae and Tayassuidae. In: Evolution of African mammals, eds. by V. J. Maglio and H. B. S. Cooke, 435—482, 13 fig., 3 tab. Harvard University Press, Cambridge.
- Gabunia, L. K., 1960: Kubanochoerinae, nouvelle sous-famille de porcs du Miocène moyen du Caucase. *Vert. PalAs.*, 4(2), 87—97, 3 fig., 4 tab., 4 Pl.
- Leinders, J., 1975: Sur les affinités des Listriodontinae bunodontes de l'Europe et de l'Afrique. *Bull. Mus. nat. d'Hist. nat., Sciences de la terre*, 46, 197—204, 1 fig., 2 Pl.
- Neveeskaya, L. A. and M. F. Nosovsky, 1985: Report of the Working Group on the Paratethys: In: Mediterranean and Paratethys Neogene, 55—57.
- Papp, A., 1981: Calibration of Mediterranean, Paratethys and continental stages. *Ann. Geol. des Pays Hell., Hors Scr., Fasc. IV*, 73—78.
- Pearson, H. S., 1927: On the skull of early Tertiary Suidae, together with an account of the otic region in some other primitive Artiodactyla. *Phil. Trans. Royal Soc. London, Ser. B*, 215(9), 389—460, 53 text-fig.
- , 1928: Chinese fossil Suidae. *Pal. Sin.*, Ser. C, 5(5), 1—75, 37 text-fig., 14 tab., 4 Pl.
- Pickford, M. and C. Erturk, 1979: Suidae and Tayassuidae from Turkey. *Bull. Geol. Soc. Turkey*, 22, 141—154, 11 fig., 5 tab., 3 Pl.
- Pickford, M. and A. F. Wilkinson, 1975: Stratigraphic and phylogenetic implications of new Listriodontinae from Kenya. *Netherl. Journ. Zool.*, 25(1), 132—141, 3 fig., 1 tab., 1 Pl.
- Pilgrim, G. E., 1926: The fossil Suidae of India. *Mem. Geol. Surv. India*, N. S., 8(4), 1—65, 20 Pl.
- Roman, F. et J. Viret, 1934: La faune de mammifères du Burdigaline de la Romieu (Gers). *Mem. Soc. Géol. France*, N. S., 9(2—3), 1—67, 25 fig., 12 Pl.
- Stehlin, H. G., 1925: Catalogue des ossements de mammifères tertiaires de la collection Bourgeois. *Bull. Soc. d'Hist. nat. et d'Anthr. Loiret-Cher*, 19, 77—202, 31 fig.
- Vass, D. 1985: Report on new results of radiometric and paleomagnetism. In: Mediterranean and Paratethys Neogene, 20—24.
- Wilkinson, A. F., 1976: The lower Miocene Suidae of Africa. *Fossil Vert. Afr.*, 4, 173—282, 14 fig., 12 tab., 10 Pl.
- Габуня, Л. К., 1958: О черепе рогатой искрпаемой свиньи из среднего миоцена Кавказа. Докл. АН СССР, 118(6), 1187—1190, 2 рис.
- , 1973: Беломечетская фауна искрпаемых позвоночных. 1—138, 35 рис., 8 таб., “Мецни-ереба”, Тбилиси.

## DESCRIPTION OF A *KUBANOCHOERUS* SKULL FROM TONGXIN, NINGXIA

Qiu Zhanxiang Ye Jie

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica)

Huo Fuchen

(Bureau of Geology, Ningxia Hui Autonomous Region)

**Key words** Tongxin, Ningxia; Middle Miocene; *Kubanochoerus*

### Summary

A rich Middle Miocene mammalian fauna was discovered in a gully named Maerzuizi Gou, Tongxin County, Ningxia Hui Autonomous Region, in the winter of 1985. Among the fossils is a well preserved skull evidently belonging to *Kubanochoerus*. It is the third and, as

far as we know, the best preserved of its kind so far in the world. A careful study of the skull has enabled us not only to review all the fossils previously discovered and assigned either to *Listriodon* or to *Bunolistriodon* in China, but also to clarify in certain degree the evolutionary trend and the classification of that particular group.

### BRIEF DESCRIPTION

The material to be described here consists of 1) V 8501, an almost complete skull, with only its zygomatic arches partly broken and the fragile parts on its ventral side and the occiput slightly shattered; Both C and the right I<sup>3</sup> lacking, male of middle age and 2) V 8502, associated skull and lower jaw, lacking the parts posterior to M3. The specimen is broken into two parts along P3, which were largely destroyed. It represents a slightly older individual than V 8501, of male sex.

**Skull** Its facial part is low and very much lengthened, with its upper roof and its alveolar border roughly parallel. Preorbital foramen lies above and between P<sup>3</sup> and P<sup>4</sup>, and is situated in a deep and clearly demarcated fossa, which is perforated anteriorly. The anterior half of the zygomatic arch forms an extremely broadened (vertically) plate, stretching downward beyond the alveolar border. The lower border of the arch is much swollen at its middle, forming thus the widest part of the skull. Above and posterior to the postorbital processes there is a pair of "horn"-like protuberances, projecting laterally. The most peculiar feature of the skull may be the presence of a large, single frontal "horn". It projects upward and anteriorly. Its base is located just anterior to the paired protuberances over the orbits. It is interesting to note that the "horn" consists apparently of two parts: a pedicle, about 50 mm long, and the "horn" itself, about 70 mm in length. The top of the pedicle is hemispherical in form and the top surface is rather rough. The "horn" sits on the top of the pedicle, with its base well adapted to the pedicle top. Apparently the "horn" has a ossification centre of its own. Similar kind of "horns" are usually found only in Giraffidae. In contrast to most members of the advanced suines there is a well formed sagittal crest, about 100 mm long, where the upper border of the skull slopes down posteriorly. On the other hand, the ear region is constructed as in most advanced suines. The postglenoid process is barely separable from the plate-like mastoid process. The external meatal opening lies high and far behind, that is, on the posterior border of the zygomatic arch and at the mid-height of the occipital surface. The paroccipital process is broken, but, judging from the preserved part, it could be moderately long and points slightly posteriorly. The palate is exceedingly long and narrow, extending far behind the level of the M<sup>3</sup>. Its posterior border is U-shaped. The choana is narrow and high, so that the distance between the palate and the vomer is considerable. The occipital surface is in general suine in form, but its upper part is not so expanded as in advanced suines and the surface itself is not so relieved either.

**Lower Jaw** The symphysis is robust and long, with its posterior border at about the level of the P<sub>3</sub>. It is deeply concave dorsally, but the ventral surface is rather flat, provided with a narrow sagittal ridge, which is bordered by a pair of furrows on either side of the ridge. Nutrition foramina of various dimensions are well developed on the ventral and lateral walls of the symphysis. The horizontal rami are quite thick, but lingually excavated under the molars.

**Teeth**  $I^1$  is extraordinarily robust, transversely planted. Its labial surface is strongly convex, covered with fine striations. There are two longitudinal grooves on the labial side: the mesial one is long and deep, while the lateral one is much weaker. The lingual surface is flat, but rougher than the labial one and with strongly developed cingulum.  $I^2$  is obliquely planted, leaning against the lateral side of the  $I^1$  from behind. Its labial side is convex, while its lingual side is slightly concave vertically, but still convex in horizontal direction. On its lingual side a weak cingulum is seen.  $I^3$  is similar to  $I^2$ , but smaller in size. A small diastema exists between  $I^2$  and  $I^3$ . In contrast to the upper incisors,  $I_1$  and  $I_2$  are much alike, only the latter being a little larger than the former. Their crowns thicken antero-posteriorly rapidly toward their bases. On lingual sides there are three ridges on each of them: a very prominent central ridge and a pair of ridges on both mesial and lateral sides.  $I^3$  is asymmetrically constructed, disproportionately small and low-crowned

The upper canine is very robust, weakly curved and open-rooted. Its cross-section is round in form. It projects mainly outward and forward, only slightly downward. The lower canine is of scrofic type. Its mesial surface is wider and more convex than the lateral surface, and the posterior side is grooved, without cement coating. It projects mainly outward and upward, scarcely forward.

$P^1$  is similar to  $I^3$  in crown structure, but smaller, more low-crowned and with two roots.  $P^2$  is triangular in form, widely spaced from  $P^1$ . The main cusp of the  $P^2$  is situated diagonally, forming an angle of about  $45^\circ$  with the sagittal plane of the skull. Lingual and posterior to the main cusp there are protuberances of irregular form. The tooth is surrounded by a continuous cingulum.  $P^3$  is similar to  $P^2$ , but larger in size. The outer cusp of the  $P^4$  is bi-cusped. On its labial wall the separation of the two cusps is visible at least on the upper half of the crown. The protocone of the  $P^4$  forms a wide-opened curve of considerable width.  $M^1$  and  $M^2$  conform each other very much, the latter being slightly larger than the former.  $M^3$  has a very reduced talon. The lower premolars are all laterally compressed, each with a cusplet behind the main cusp. The posterior cusplet of the  $P_1$  is much smaller than those of the  $P_2 - P_4$ . The main cusp of the  $P_4$  is scarcely subdivided into one anterior and one posterior cusps.  $M_1$  and  $M_2$  resemble very much their upper counterparts.  $M_3$  possesses a comparatively large talonid, but it is still small in comparison with those of the other species of the genus.

## DISCUSSIONS

**1. Nomenclature Problem** So far four generic names have been proposed for the bunodont listriodonts: *Listriodon*, *Bunolistriodon*, *Libycochoerus* and *Kubanochoerus*. As regard the question which of the four is to be chosen as the legitimate one, opinions differed widely. However, it seems to us that the core of the question lies in recognition of the true affinities of two important species: "*Listriodon*" *lockharti* and "*Listriodon*" *jeanneli*.

1) "*Listriodon*" *lockharti* This is one of the most controversial species in Listriodontinae. Nevertheless, the features shown on the lower jaws described recently by L. Leinders (1975) convinced us to associate the species rather with the lophodont listriodonts than with the bunodont listriodonts as usually thought. The most important feature demonstrating its lophodont listriodont affinity are the strong reduction of its  $P_1$ , the enlarged diastema between  $P_1$  and  $P_2$  and the presence of a pair of connate cusps on  $P_4$ . Based on these features, Lein-



ders suggested to retain it in the genus *Listriodon*. As regards the genus name to be chosen, we are of different opinion. It seems to us that the species in question is too primitive in character to be included in the same genus as the highly specialized lophodont *Listriodon*, especially when its bunodont teeth are taken into due consideration. Arambourg coined a genus name, *Bunolistriodon*, for "*Listriodon*" *lockharti* and other bunodont forms in 1933. Though rather implicit, Arambourg's suggestion was by no means vague and would cause no misunderstanding. Therefore, we are inclined to revive Arambourg's name, at least for the species in question. Thus, we would call it *Bunolistriodon lockharti*.

2) "*Listriodon*" *jeanneli* It is true that, based solely on the type specimen, a skull fragment with  $P^3-M^3$ , "*L.*" *jeanneli* could hardly be unequivocally separated from *Bunolistriodon lockharti*. However, the new material described by A. F. Wilkinson in 1976, a lower jaw of "*L.*" *jeanneli*, revealed that the species in question was markedly different from the other species in its lower cheek teeth. As is shown on Wilkinson's material, the  $P_1$  of "*L.*" *jeanneli* is still quite large, doublerooted, the diastema between the  $P_1$  and  $P_2$  is very short and its  $P_4$  has practically only one central cusp. In all these, and some other features mentioned by Arambourg in 1933, "*L.*" *jeanneli* resembles *Libychoerus massai* very closely. Thus, we would not hesitate to include the species in question in the genus *Libychoerus*.

3) *Libychoerus* and *Kubanochoerus* So far most of the paleontologists have held the view that all the large-sized bunodont listriodonts should belong to one genus and called it either *Libychoerus*, or *Kubanochoerus*. However, we consider it appropriate to separate them into two different genera, based on the marked morphological differences listed in the following table.

### *Libychoerus*

1. Posterior border of palate V-shaped, near  $M^3$
2. Upper incisors form a rounded V-shaped curve,  $I^1$  not much larger than  $I^2$
3. A pair of supraorbital protuberances, not very prominent
4. Upper border of the nasals ascending posteriorly
5.  $P_1$  less reduced, about  $3/4$  as long as  $P_2$ , diastema between  $P_1$  and  $P_2$  short
6. Widths of  $P^4$ ,  $M^1$  and  $M^2$  exceed their lengths
7.  $M_1$  and  $M_2$  square in form

### *Kubanochoerus*

- U-shaped, far behind  $M^3$
- $I^1$  transversely planted, much larger than  $I^2$
- Prominent supraorbital protuberances + large frontal "horn"
- almost parallel with alveolar border
- $P_1$  strongly reduced, equal or less than  $2/3$  of  $P_2$ , diastema long
- approximately equal
- elongate antero-posteriorly

As a result, we split the bunodont listriodonts into three genera: *Bunolistriodon*, *Libychoerus* and *Kubanochoerus*. The first genus belongs in fact to the branch of the lophodont listriodonts, being a primitive form of it; The latter two genera comprise another branch: the large-sized bunodont listriodonts. *Libychoerus* consists mainly of African forms in this case: *L. jeanneli*, *L. massai* and *L. khinzikebirus*, while *Kubanochoerus* consists of at least four Eurasian species: *K. robustus*, *K. gigas*, *K. lantienensis* and *K. minheensis*.

2. **Species Identification of the Tongxin Material** While doubtless belonging to

the genus *Kubanochoerus*, the Tongxin specimens differ notably from the type species of the genus, *K. robustus* by the following distinctions: 1) The type species has a strongly dilated zygomatic arch and a plate-like facial crest, which starts at the level of the anterior border of the  $M^2$ . The Tongxin specimens show a facial crest less developed, starting at the level of the anterior border of the  $M^2$ . 2) In the type species the ridges bordering the heightened central part of the palate bones converge anteriorly and eventually form a sagittal crest on the palate, while in the Tongxin specimens the same ridges are almost parallel. 3) In the type species the palate is in general wider, and the tooth rows converge anteriorly more markedly than in the latter species. 4) The "horn" in the type species is described as having a longitudinal dorsal groove, which is lacking in the Tongxin specimens. 5) The  $I^1$  is proportionally smaller in the type species than in the Tongxin specimens. 6) In the type species  $P^1$  is stronger, but  $P_1$  is completely reduced, while in the Tongxin specimens the  $P^1$  is smaller, but  $P_1$  is still present. 7) The talon (id) of the last molar is evidently larger in the type species than in the latter.

*Kubanochoerus gigas* is represented only by teeth and limb bones. Judging from the descriptions given by Pearson (1928) and Liu and Lee (1963), there are three differences between it and the Tongxin specimens. 1) *K. gigas* has no  $P^1$  at all, a fact first doubtfully suggested by Pearson but later confirmed by new material described by Liu and Lee (1963). 2)  $P^2$  and  $P^3$  in *K. gigas* are less skewed in relation to the sagittal plane of the skull than they are in the Tongxin specimens. 3) The talon (id) of the last molar is larger in *K. gigas* than in the Tongxin specimens.

*Kubanochoerus minheensis* is much smaller in size and, therefore, is easily to be distinguished from the Tongxin specimens.

In both morphology and size the Tongxin specimens are almost identical with those of *K. lantienensis*, if we exclude from comparison those features which Liu and Lee erroneously reconstructed and extrapolated for that species. These features were the supposed presence of only two pairs of the lower incisors, the extremely long snout and the exceptional narrowness of the palate squeezed between the cheek tooth batteries. All these alleged distinctions have proved untrue by our new and better preserved material from Tongxin. As a result, we included the Tongxin specimens, without hesitation, in the species *Kubanochoerus lantienensis*.

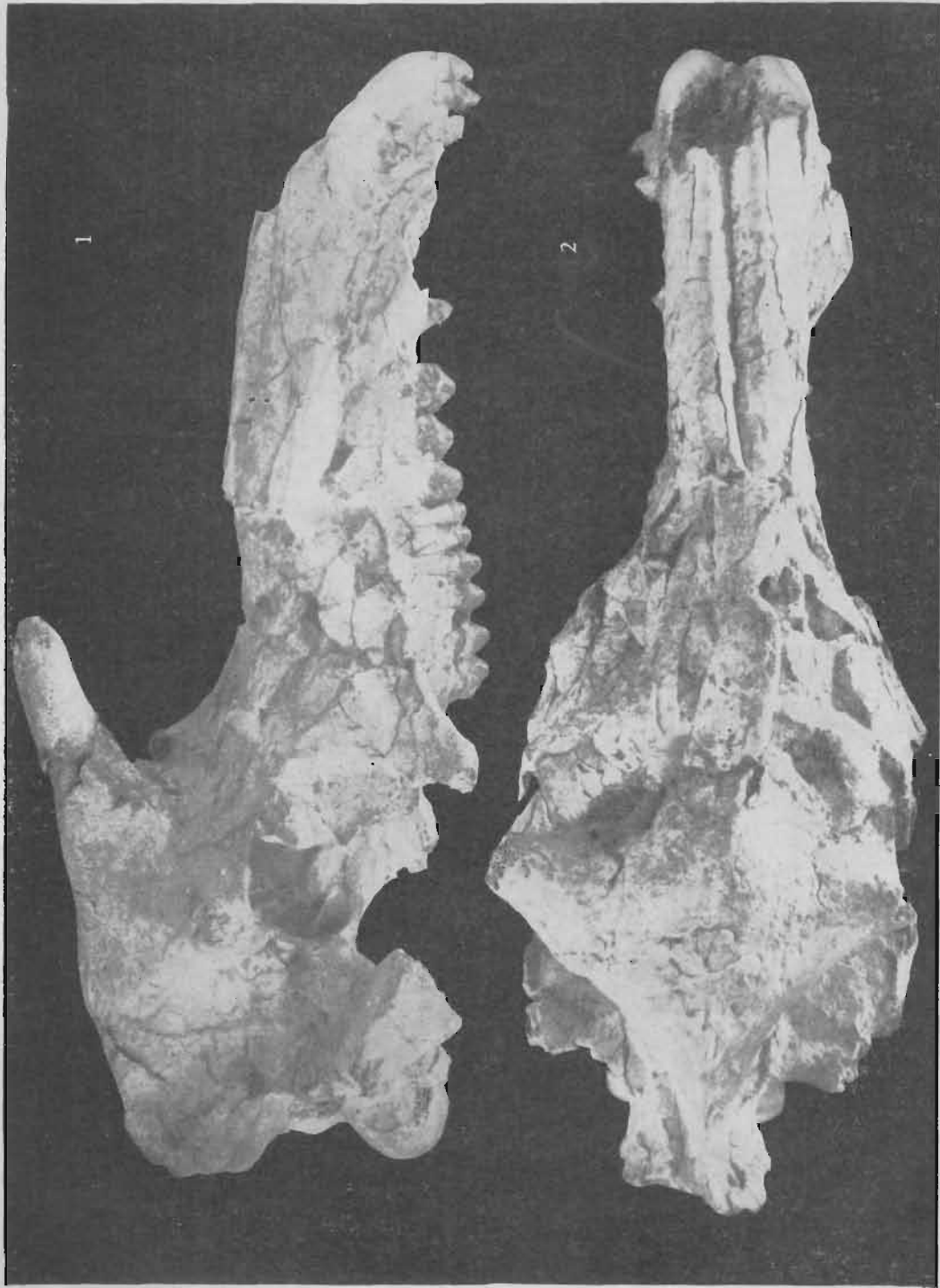
**3. Age Evaluation of the Chinese *Kubanochoerus* Fossils** According to the latest data, especially those delivered on the 7th and 8th congresses of the RCMNS, the marine deposits containing the rich Belometchetskaya fauna, the Tshokrakian Formation, are to be correlated with the base of the Badenian Formation of the Vienna Basin based on nannoplankton zonations (L. A. Nevesskaya and M. F. Nosovsky, 1985). The base of the Badenian Formation is recently radiometrically dated as  $16.5 \pm 0.5$  my. B. P. (D. Vass, 1985). As far as its correlation with the European mammalian faunas is concerned, the Belometchetskaya fauna is doubtless to be compared directly with that of Sansan. *Libycochoerus jeanneli* was discovered from Losodok and the Hiwegi beds of the Rusinga Island, East Africa. They were recently dated as about 18 my. B. P. (Cooke, 1978). *L. massai* and *L. khinziqebirus* were found in Gebel Zelten, Libya, which was recently dated as ca. 16 my. B. P. (Cooke, 1978).

*Kubanochoerus lantienensis* was first discovered from the Koujiacun Formation, Lantian, Shaanxi which has been customarily considered roughly equivalent with the Tungurian Formation (Zhou, 1978). In light of new data, we have to lower down the age of the Koujiacun Formation and the Tongxin deposits bearing *K. lantienensis* fossils to MN 6 in the European

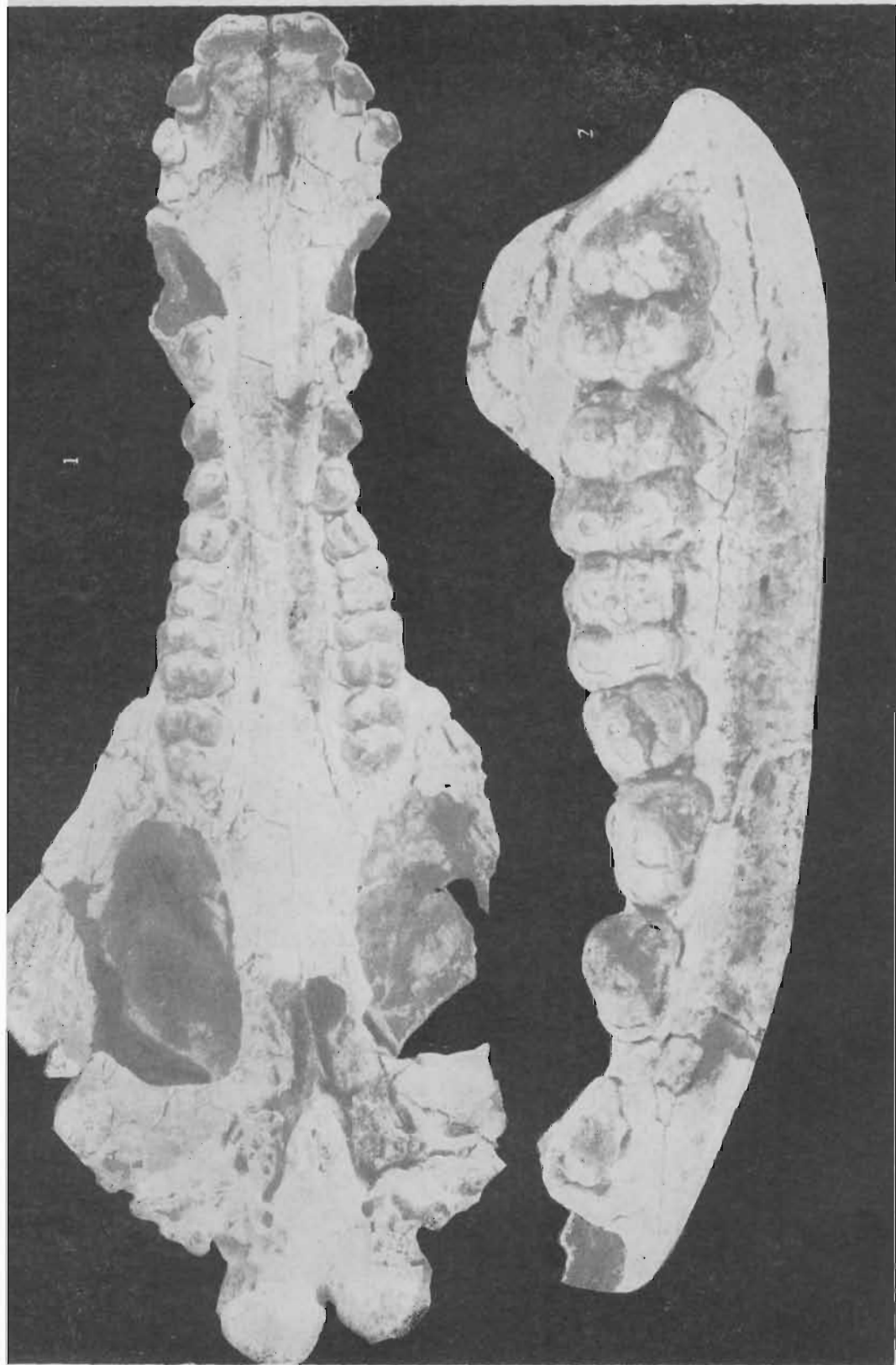
mammalian biostratigraphic timescale, much lower than that of the Tunggurian Formation, which is now justifiably correlated with MN 8.

*Kubanochoerus gigas* was first found in the Xianshuihe Formation, Gansu, but later was discovered from the Koujiacun Formation as well. Since it coexisted, at least partially, with *K. lantienensis*, *K. gigas* must have lived during the time-span covering the European MN 6.

The deposits yielding the fossils of *Kubanochoerus minheensis* was originally suggested to be correlative with those of Tunggur (Qiu et al., 1981). Since the species is morphologically rather different from the other species of the genus, it is hard to say anything definite concerning its geological age. However, an earlier age assignment is not to be excluded.



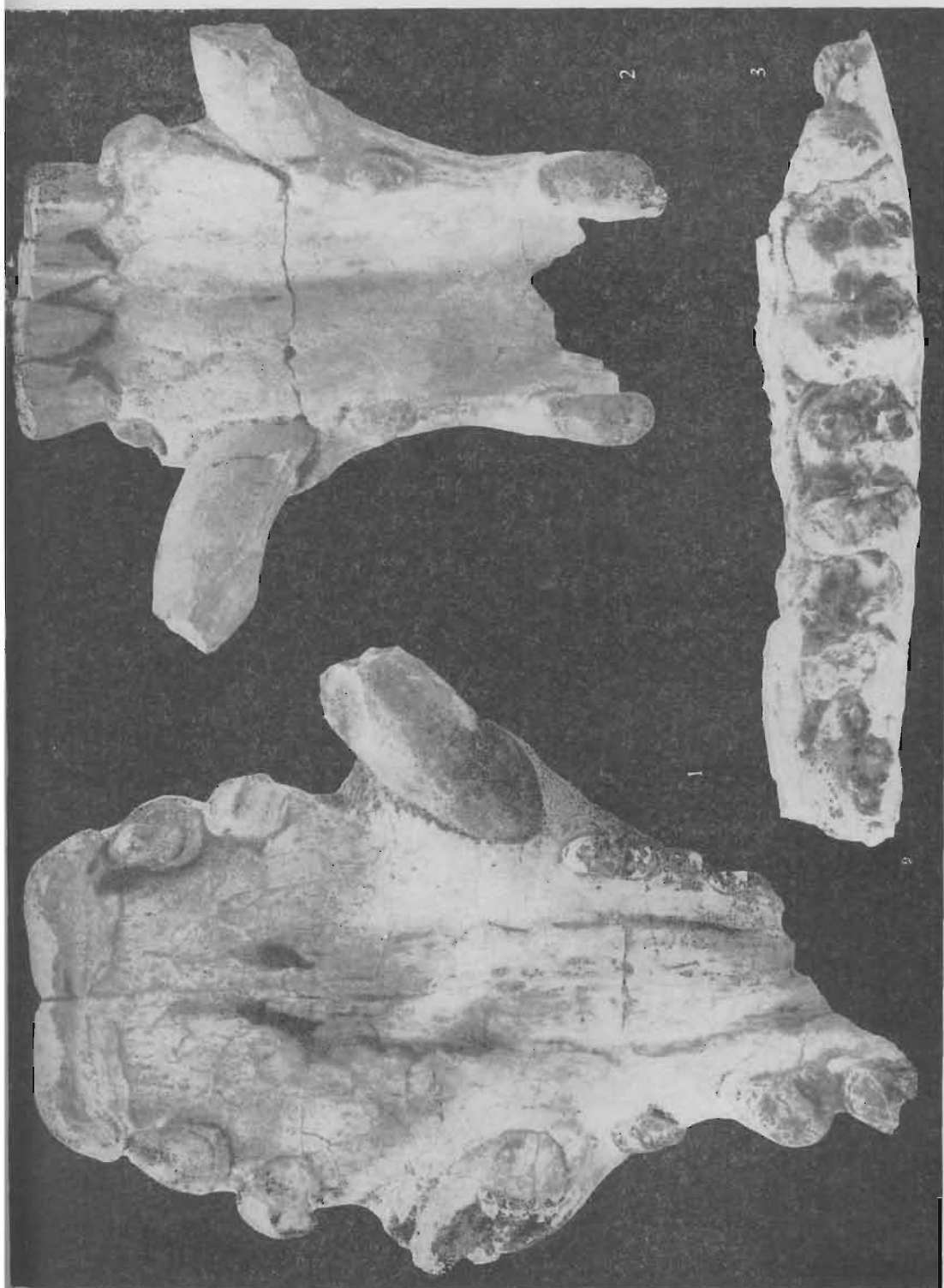
*Kubanochoerus lantienensis* (Liu et Lee, 1963)  
1. 头骨 (V8501), 右侧面观  $\times 1/4$  (Skull, V 8501, right side view,  $\times 1/4$ )  
2. 头骨 (V8501), 顶面观  $\times 1/4$  (Skull, V 8501, top view,  $\times 1/4$ )



*Kubanchoerus lantienensis* (Liu et Lee, 1963)

1. 头骨 (V8501), 腭面观×1/3 (Skull, V 8501, ventral view, ×1/3)

2. 左上颌齿列 P<sup>1</sup>-M<sup>3</sup> (V8501), 带面×2/3 (Upper dentition, crown view, V 8501, ×2/3)



*Kubanochoerus lantienensis* (Liu et Lee, 1963)

1. 头骨前部 (V8502), 侧面观  $\times 3/5$  (Snout part of the skull, V 8502, p alatal view,  $\times 3/5$ )
2. 下颌联合部 (V8502), 顶面观  $\times 3/5$  (Symphysis of the lower jaw, V 8502, top view,  $\times 3/5$ )
3. 右下颊齿列 P<sub>4</sub>-M<sub>3</sub> (V8502), 嚼面  $\times 2/5$  (Right P<sub>4</sub>-M<sub>3</sub>, V 8502, crown view,  $\times 2/5$ )