

# 記陝西藍田等地点的利齿猪化石\*

刘东生

李玉清

(中国科学院地质研究所) (中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

利齿猪 (*Listriodon*) 是真猪类一个絕灭的属,曾生存于中新世至早上新世。过去,我国这个属的材料发现不多,曾被裴尔森 (1928) 和柯伯特 (1935) 研究过。最初裴尔森对巨利齿猪 (*Listriodon gigas* Pearson) 进行了古生物学的描述,对其地层时代认为可能早于上新世。1935 年柯伯特在描述蒙古利齿猪 (*Listriodon mongoliensis* Colbert) 时,将巨利齿猪的时代誤认为上新世。楊鍾健教授 (1937) 根据对甘肃永登咸水河甘肃系中找到的巨利齿猪和三棱齿象化石等与山东山旺地层 (楊, 1936) 进行了研究,确定发现利齿猪化石的甘肃系下部应为上中新統,第一次解决了长期以来认为我国北方中新統地层缺失的問題。近二十余年,在我国一直没有关于这个属的发现和論述。近年来,中国科学院地质研究所第四紀研究室在陝西藍田采得一批利齿猪化石; 上海自然博物館也收集到一些这类动物的牙齿。材料虽然仍不够丰富,但至少可以代表 4 个不同的种。有兴趣的是发现其中一个种很可能是这个属中主要中間阶段的代表。

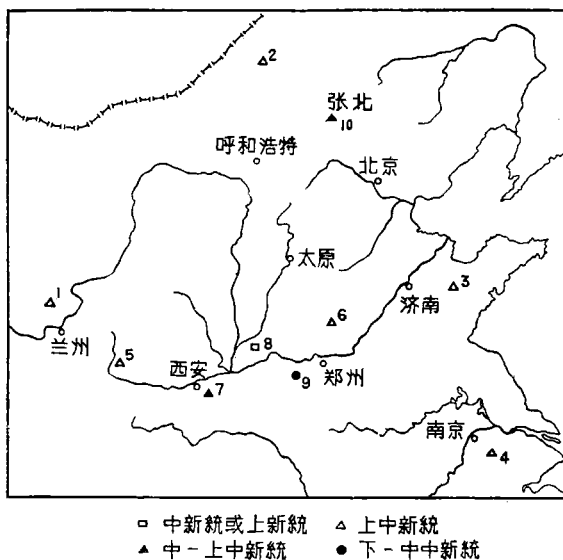


图 1 中国东部中新統化石地点分布图

1. 甘肃永登咸水河組 (*L. gigas*); 2. 內蒙古二連通古尔組 (*L. mongoliensis*); 3. 山东临朐山旺組; 4. 江苏南京洞玄觀組; 5. 甘肃秦安; 6. 河北磁县; 7. 陝西藍田寇家村組 (*L. gigas*, *L. lantienensis*, *L. intermedius*); 8. 山西, 地点不詳 (*L. spp.*); 9. 河南洛阳东沙坡組 (*L. cf. lockharti*); 10. 河北张北汉諾貝組。

这次所描述的材料,部分是来自陝西藍田的中新世地层中,部分可能来自山西的早上

\* 9 月 28 日收到。

新世地层,过去这些地区从未有过发现,所以这批材料也扩大了我们对利齿猪在我国地层上和地理上分布的知識。

周明鎮先生自始至終对本文的写作給予极大的支持和帮助,这是我們深为感谢的。沈文龙同志繪制了标本复原图,王哲夫同志摄制了照片,在此一并致謝。

标 本 記 述

利齿猪属 *Listriodon* Meyer 1846

巨利齿猪种 *Listriodon gigas* Pearson

**材料:** 一个左上颌骨的前部,保存有左上犬齿和前臼齿(P<sup>2</sup>—P<sup>4</sup>);右 P<sup>2</sup>—P<sup>3</sup> 和右上犬齿一个,上門齿六个(左右 I<sup>1</sup>—I<sup>3</sup>)。以上材料系属于同一个体。编号 59002。

**产地及层位:** 陝西藍田寇家村;寇家村組(中—上中新統)。

**标本描述:** 标本保存完好,仅左上犬齿齿尖及周围的珐瑯质层已破坏。牙齿十分粗壮,磨損中等,可能代表一雄性壮年个体。各个上門齿的磨蝕面不同, I<sup>1</sup> 齿尖平行磨蝕,舌面齿带的磨蝕面成切割式; I<sup>2</sup> 的磨蝕面在齿尖前緣;左右 I<sup>3</sup> 的磨蝕面不一样,左 I<sup>3</sup> 在后緣,右 I<sup>3</sup> 則在前緣。

上第一門齿(I<sup>1</sup>)极寬,唇面突,舌面虽被磨損,但仍可見到十分发育的齿带。 I<sup>2</sup> 和 I<sup>3</sup> 的大小相近,两者的內齿带都較发育。 I<sup>3</sup> 左右齿峯不对称。

上犬齿的橫切面近似圓形,粗壮,腹面珐瑯质带宽,上有細小的皺紋。磨蝕面寬而傾斜。

P<sup>1</sup> 不存在。从保存完好的标本 59002 可見在犬齿与 P<sup>2</sup> 之間沒有痕迹表明曾有 P<sup>1</sup>。

P<sup>2</sup> 和 P<sup>3</sup> 齿冠面輪廓近于三角形,两者都具有很寬并微微隆起的齿座。 P<sup>3</sup> 齿座极发育,相对的較 P<sup>2</sup> 为大。

P<sup>4</sup> 保存完好,磨蝕較重,呈左右較大的长方形(見測量表)。

标本測量(单位:毫米)

| 陝 西 藍 田 標 本    |      |      |       |         |      | 甘肅永登咸水河標本* |      |      |       |         |  |
|----------------|------|------|-------|---------|------|------------|------|------|-------|---------|--|
| 左              |      |      |       | 右、      |      |            | 右    |      |       |         |  |
| 長              |      | 寬    |       | 長/寬×100 |      | 長          |      | 寬    |       | 長/寬×100 |  |
| P <sup>2</sup> | 32.0 | 20.1 | 159.6 | 32.0    | 20.1 | 159.6      | 30.5 | 20.8 | 141.8 |         |  |
| P <sup>3</sup> | 34.5 | 24.9 | 138.5 | 34.4    | 24.4 | 140.9      | 28.4 | 21.3 | 133.3 |         |  |
| P <sup>4</sup> | 22.0 | 27.4 | 81.4  |         |      |            | 23.0 | 28.6 | 80.4  |         |  |

\* 据古脊椎动物与古人类研究所藏裴尔森描写标本的模型。

**比較和討論:** 上述标本的主要特征,如大型的个体;上第一門齿特寬,齿带极为发育;上犬齿珐瑯质带布有紆細的褶皺;三角形的 P<sup>2</sup> 和 P<sup>3</sup>, 长方形輪廓的 P<sup>4</sup> 等性質,都与裴尔森描述的我国甘肅永登的巨利齿猪十分相似。不同处仅在于永登标本的 P<sup>2</sup> 和 P<sup>3</sup> 的齿座裴尔森描写为浅盘状,在藍田的标本中,則隆起成瘤状。但是,从裴尔森所描述标本的

模型来看,这一部分都有破損,因而其真实的情况尚难判定。而这一特征在本属內也不是很稳定的。

巨利齿猪是否有  $P^1$  存在,裴尔森在描述永登标本时,未作肯定。但在蓝田的标本中  $P^1$  是不存在的。值得注意的是裴尔森所描述的右上颌骨的上犬齿和  $P^2$  間距离和排列的情况和蓝田标本上犬齿与  $P^2$  間的距离和排列的情况几完全一致,由此更可以說明永登的巨利齿猪沒有  $P^1$  存在。这和具有  $P^1$  的蓝田利齿猪(新种)中的情况不同。

### 蓝田利齿猪 (*Listriodon lantienensis* sp. nov.)

**正型标本:** 頰齿齐全(左右  $P^1-M^3$ ,  $P_1-M_3$ )的上下颌各一个,和左右上門齿( $I^1-I^3$ )及下門齿( $I_1-I_2$ )十个;左右上犬齿和右下犬齿的齿尖端各一个。均属同一个体。编号 59001。

**产地及层位:** 陝西藍田寇家村,寇家村組(中—上中新統)。

**种的特征:** 巨大的“丘齿型”利齿猪,齿式:  $3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3 / 2 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3$ 。第一上門齿齿冠极寬,內齿带十分发育;第一下門齿齿冠特高且寬;上下第一前臼齿小,与  $P^2$  之間有較长的齿虛位;  $P^1$  略呈方形,內后緣有一独立的附尖;腭骨很窄,吻部前端长。

**标本描述:** 牙齿磨損度极輕,可能为一雄性少年个体。牙齿齿冠均較高。

$I^1$  齿冠寬度大,唇面突起成半球形,咬合边中間部分高,呈三叶状。齿带很发育,其外緣具显著的皺紋,在咬合面上呈鋸齿状。

$I^2$  和  $I^3$  齿尖边缘呈鋸齿状,內齿带特別发育。单尖。 $I^3$  左右不对称。

上犬齿仅保留齿尖部分;珐瑯质带寬,近根部表面有細的条紋,横断面近于圓形。

$P^1$  很小,主尖后有一小的齿座;  $P^1$  与  $P^2$  間有一較大的虛位。

$P^2$  和  $P^3$  齿冠呈三角形;主尖很发达,主尖前后成切割式;后內側有一扩大的、呈浅盘状的齿座;齿周緣有齿带。  $P^2$  稍小于  $P^3$ 。

$P^4$  近于方形,外叶分裂为两尖。內尖靠前,后面有一大小与它近似的附尖;周緣围以強壯的、鋸齿形的齿带。

臼齿为“丘型齿”,各由四个主尖組成。每两个主尖前部中央有一附尖。珐瑯质层上有垂直的小条紋。齿冠前后叶間的横沟較寬,較深;基部环繞着鋸齿形的齿带,但在原尖和次尖的基部缺如。 $M^2$  与  $M^1$  近于方形,  $M^3$  的第三叶中等发育。

$I_1$  齿冠很高,很厚,为长方形,微向舌面弯曲,唇面中央有一垂直的沟。

$I_2$  的外形与  $I_1$  的相似,但短小得多。

下犬齿仅保存齿尖部分,齿冠横断面成等腰三角形。

$P_1$  略小于上第一前臼齿,后面有一清楚的齿座。  $P_1-P_2$  之間有一虛位。

$P_2$  前端收縮,后端略扩大。主尖高,其前沿成鋒利的脊,后附尖不十分显著。右  $P_2$  的主尖中央有一垂直的縫,趋于把它分为前后两部分,这可能是变态現象。

$P_3$  稍大于  $P_2$ , 结构与  $P_2$  相似,但后附尖較显著。

$P_4$  前叶不完全地分裂成两个尖。外側齿尖成一鈍的斜脊向前延伸,內側的尖小,下后尖粗大。

下臼齿结构基本上与上臼齿同,但輪廓成长方形,周緣齿带不发育。  $M_1-M_2$  各齿尖

的珐瑯質較光滑,  $M_3$  具有粗壯的齒座, 齒尖珐瑯質褶皺較多。

关于头骨由于标本保存不好, 不能詳細描述。有几点值得注意的是: ①額鼻部相当平而直, 并且很高。吻部很长。②顴弓相当后位, 从标本上看, 其前端不会向前超过  $M^2$  之末端。③腭骨相对更狹窄而长, 齿列成平行排列。

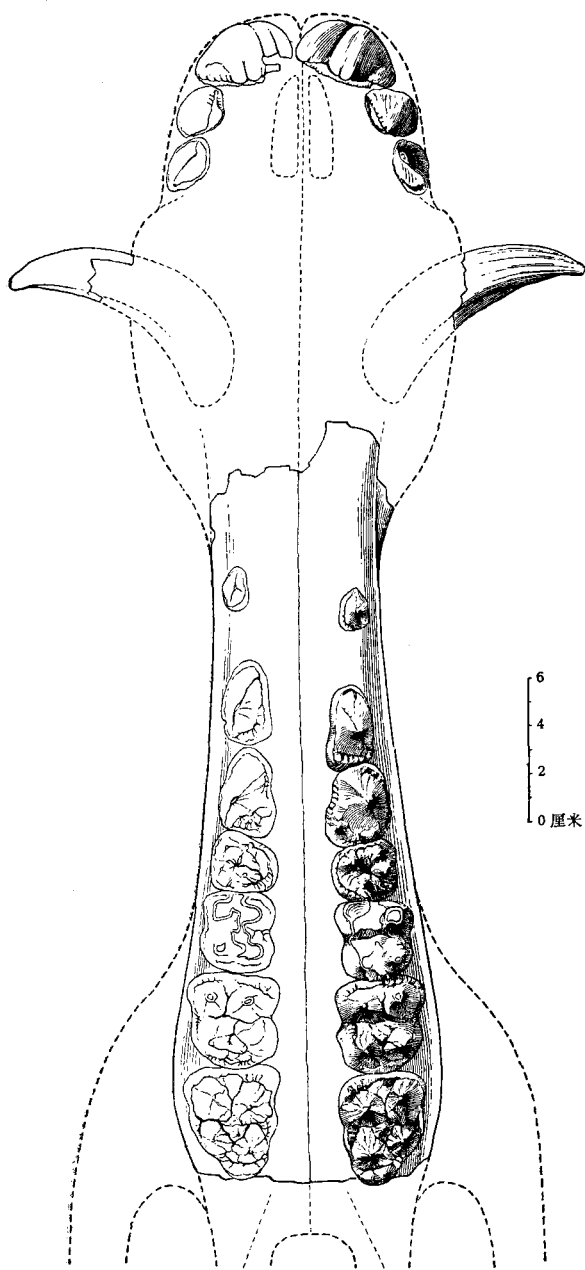


图2 蓝田利齿猪 (*Listriodon lantienensis* sp. nov.)  
上颌骨, 嚼面观。

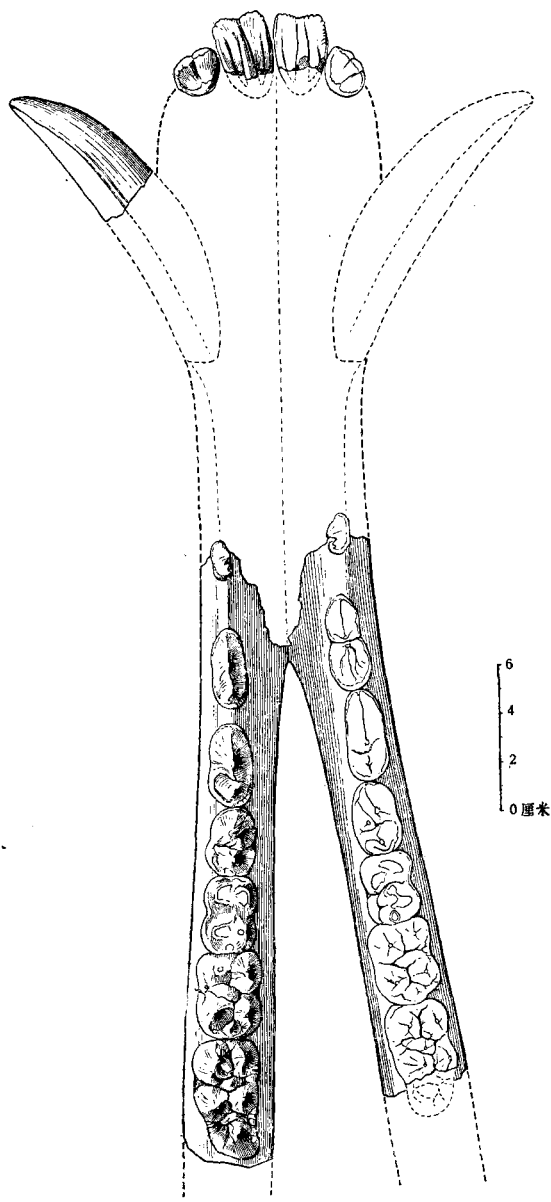


图3 蓝田利齿猪 (*Listriodon lantienensis* sp. nov.)  
下颌骨, 嚼面观。

## 标本測量(单位:毫米)

|                            |       |
|----------------------------|-------|
| P <sup>1</sup> 处腭骨寬 .....  | 35.0  |
| P <sup>2</sup> 处腭骨寬 .....  | 27.2  |
| M <sup>2</sup> 处腭骨寬 .....  | 27.3  |
| 头骨高(P <sup>2</sup> 处)..... | 92.7  |
| 头骨高(M <sub>2</sub> 处)..... | 122.0 |

| 左                                |       | 右     |
|----------------------------------|-------|-------|
| P <sup>1</sup> —M <sup>3</sup> 长 | 238.6 | 239.2 |
| P <sup>2</sup> —M <sup>3</sup> 长 | 200.4 | 205.1 |
| M <sup>1</sup> —M <sup>3</sup> 长 | 115.9 | 114.2 |
| P <sub>1</sub> —M <sub>3</sub> 长 | 263.5 |       |
| P <sub>a</sub> —M <sub>3</sub> 长 | 226.2 |       |
| P <sub>3</sub> —M <sub>3</sub> 长 | 184.3 |       |
| M <sub>1</sub> —M <sub>3</sub> 长 | 121.2 |       |

|                            |      |
|----------------------------|------|
| 下頷骨 P <sub>1</sub> 处高..... | 72.4 |
| 下頷骨 P <sub>2</sub> 处寬..... | 28.8 |
| 下頷骨 M <sub>2</sub> 处寬..... | 31.2 |

## 标本測量(单位:毫米)

| 左              |      |      | 右    |      |
|----------------|------|------|------|------|
| 高              |      | 寬    | 高    | 寬    |
| I <sup>1</sup> | 31.0 |      | 31.0 | 39.5 |
| I <sup>2</sup> | 22.0 | 23.1 | 21.0 | 23.0 |
| I <sup>3</sup> | 21.0 | 22.2 | 21.0 | 23.4 |
| I <sub>1</sub> | 35.5 | 22.0 | 36.0 | 22.4 |
| I <sub>2</sub> | 20.0 | 18.6 | 19.5 | 18.5 |

| 左              |      |      |           | 右    |      |           |
|----------------|------|------|-----------|------|------|-----------|
| 长              |      | 寬    | 长/寬 × 100 | 长    | 寬    | 长/寬 × 100 |
| P <sup>1</sup> | 17.0 | 11.0 | 154.5     | 17.0 | 10.5 | 161.9     |
| P <sup>2</sup> | 32.9 | 21.5 | 153.0     | 34.0 | 20.2 | 168.3     |
| P <sup>3</sup> | 34.0 | 26.0 | 130.7     | 32.9 | 24.5 | 175.1     |
| P <sup>4</sup> | 24.0 | 26.5 | 90.5      | 24.0 | 27.5 | 87.2      |
| M <sup>1</sup> | 31.0 | 30.0 | 103.3     | 31.0 | 29.1 | 106.5     |
| M <sup>2</sup> | 29.0 | 34.0 | 85.8      | 37.2 | 35.0 | 106.2     |
| M <sup>3</sup> | 45.0 | 36.0 | 125.0     | 46.3 | 37.2 | 124.0     |
| P <sub>1</sub> | 17.0 | 9.5  | 178.9     | 16.6 | 10.0 | 166.0     |
| P <sub>2</sub> | 33.0 | 15.0 | 220.0     | 38.4 | 17.0 | 225.8     |
| P <sub>3</sub> | 34.0 | 19.0 | 178.9     | 34.0 | 19.0 | 178.9     |
| P <sub>4</sub> | 30.6 | 21.2 | 191.4     | 32.0 | 21.0 | 152.3     |
| M <sub>1</sub> | 34.6 | 24.0 | 144.1     | 32.0 | 23.0 | 139.1     |
| M <sub>2</sub> | 38.2 | 29.0 | 131.7     | 37.0 | 28.6 | 131.1     |
| M <sub>3</sub> | 49.0 | 29.5 | 166.1     | —    | 29.0 | —         |

**比較和討論：**柯伯特(1935)曾統計当时在世界各地发现的利齿猪有 9 种,其中属“脊型齿”的有 *Listriodon pentapotamiae*, *Listriodon theobaldi* (早上新世), *L. splendens* 和发现于我国内蒙的 *L. mongoliensis* (晚中新世)。属“丘型齿”的有 *L. lockharti*, *L. latidens*, *L. affinis* (早中新世), *L. guptai*, (中中新世)和 *L. gigas* (当时誤認其时代为上新世,現已知为晚中新世)。另外 Arambourg (1933) 又描述了非洲的一个“丘型齿”的种 *L. jeanneli*, 其时代为中新世。

現描述标本属“丘型齿”类,可以和已知的“丘型齿”类的各种相比較。蓝田标本个体巨大,不同于欧洲、非洲和印度发现的体形較小,时代較老的各种,如 *L. lockharti*, *L. latidens*, *L. affinis* 和 *L. jeanneli*, 而和在中国发现的巨利齿猪十分相似。除个体极大外;(1)描述标本头部鼻骨、額骨扁平而直,顴弓位置靠后,吻端伸长而窄,腭骨也极窄长 ( $M^2$  处寬度約为 27.3 毫米)并向后平行延伸。这与个体小得多的 *L. jeanneli* 具有寬得多的腭骨 ( $M^2$  間距为 36 毫米,依 Arambourg 1933) 构造不同。

(2) 描述标本具有上下第一前臼齿,而 *L. lockharti*  $P_1$  全付缺如 (Viret, 1961), *L. jeanneli*  $P_1$  也可能不存在。*L. gigas* 仅有下第一前臼齿,其上第一前臼齿在裴尔森的描述中未加肯定,但由本文所描述的标本可以肯定其不存在。

(3) 新种  $P^4$  的内尖具一个独立的附尖,而 *L. lockharti* 和 *L. gigas* 的后内尖都是由一个斜脊联合成为新月形,非洲的 *L. jeanneli* 則只有一个极不发育的附尖。

从个体及所有頰齿的大小看,本文所描述的标本与巨利齿猪最为相近。其牙齿的结构也有与巨利齿猪相似之处,如上頰齿围以強壯的鋸齿状的齿带; $I^1$  特別粗壯,横向伸长;下門齿为长方形; $P^2$  和  $P^3$  各由一个高大的,与齿列斜交的主尖构成; $P^4$  外叶二分; $P_4$  的下后尖粗壯;上犬齿横剖面近于圓形;下犬齿的則为三角形等。

但其与巨利齿猪不同之处也十分显著,如:

(1) 現在描述的标本  $I^1$  具有明显分三叶的趋势而巨利齿猪則为两叶, $I_1$  在前者也相对的較后者高和寬大得多,其  $I_1$  寬 2 毫米,而裴尔森描述的  $I_1$  寬仅为 1.5 毫米(依裴氏描述的模型)。

(2) 蓝田标本具上下第一前臼齿,而巨利齿猪仅有  $P_1$ , 上第一前臼齿則不存在。蓝田标本  $P^1-P^2$  之間之虛位較长(左方为 2.1 毫米,右方为 1.8 毫米),吻部特別伸长。这也是和本属其他各种的不同之点。

(3) 蓝田标本  $P^4$  方形,巨利齿猪則为长方形,前者具有一个独立的附尖,而巨利齿猪的内尖后部是由一斜脊联合成新月形。

(4)  $M_3$  的第三叶在蓝田标本不及巨利齿猪強大。上述这些差別(如  $P^1$  的存在与否,  $P^4$  附尖的情况,下第一門齿的大小,  $M_3$  第三叶的強弱等),不仅在描述的标本与裴尔森所記載的标本的模型对比时可以看出,在蓝田所发现的巨利齿猪的标本上也可以看出。虽然由于目前材料尚不够丰富,无法作更全面的比較,但暂时将这些标本作为一新种处理,是比較妥当的。种名以发现的地点蓝田名之。

### *Listriodon intermedius* sp. nov.

**正型标本：**未經磨蝕的  $M_1$  或  $M_2$ 。牙齿的前半部破損。編號 59003。

**产地及层位：**陝西藍田寇家村，寇家村組（中—上中新統）。

**种的特征：**臼齿的圓錐狀的主尖之間，有較高的橫脊相連接；每两个主尖的中后部有一极发育的錐形附尖；珐瑯質表面有纤细的，橫向的条紋；无齿带；牙齿較小，其主尖的寬度为 1.6 毫米。

**比較和討論：**利齿猪属內各个种，在臼齿的結構上具有截然不同的两种类型：一类是“丘型齿”，如前面描述的巨利齿猪、藍田利齿猪等的臼齿結構。另一类是“脊齿型”，如我国內蒙发现的蒙古利齿猪（*L. mongoliensis* Colbert）和欧洲常見种 *L. splendens* (Meyer) 等，它們的臼齿的四个主尖分別連接成十分发达的前后两条橫脊，看上去很象獐的頰齿，但清楚的沒有前附尖。

基于上述原因，过去曾有一些古生物学者認為应就臼齿結構的不同类型，将其划分为两个亚属，甚至是两个属。Arambourg (1933) 研究非洲利齿猪化石时，曾建議用 *Bunolistriodon* 这个属名，划分出“丘型齿”利齿猪。

辛普生(1945)和維来(Viret, 1961)考虑到印度出現了中間类型种——*L. guptai*，因而認為将利齿猪属分为两个属是不必要的，也是不可能的。

藍田发现的这个利齿猪的臼齿，虽然只保留了一半，但其主要特征被保留了下来，其破損的部分可以依照牙齿的后半截予以复原。

这个臼齿有着十分值得注意的地方：从它錐形的主尖以及位于两主尖后中央的附尖看，說明它具备“丘型齿”臼齿的特点，但是在两个主尖之間又有一很高的橫脊，这种性質又是“脊型齿”所特有。这表明它具有利齿猪的两种齿型的过渡性質。

*L. guptai* 的臼齿与这块标本比較，它的橫脊远不如我們标本的发育，附尖也較小，因此，裴尔格拉姆 (Pilgram) [1926, P. 35] 認為，它还是应属于“丘型齿”范筹內。

从藍田发现的这个臼齿的特征，結合前人討論的有关利齿猪属的范围問題看，将利齿猪属分为两个属是不必要的。

这一不全的标本所显示的特征，对了解利齿猪属的极为重要而有兴趣的“丘型齿”和“脊型齿”二大系統之間的发生关系問題是如此重要，使得著者等不得不在取得更多的标本之前，明确的指出这一中間类型的存在并暂时不做更多的关于其演化的論述。

### *Listriodon* sp.

**材料：**左  $M^3$ 、 $M^2$ ，右  $P^3$ ，左  $P^2$  及左  $DP_4$  各一个。编号：V2861<sub>1-4</sub>。

化石产地不詳，据称可能产自山西（？下上新統一中新統）。

**描述：** $M^3$  和  $M^2$  的四个主尖分离得很好，齿尖珐瑯質层有少許垂直的条紋；齿带发育适中；附尖位于前、后叶中后部。

$P^2$  和  $P^3$  有高的主尖和锯齿状的齿带。 $P^2$  的齿座呈浅盆状； $P^3$  齿座內后側有較大的附尖。

在这批材料中，有一个左下第四前臼齿。这枚牙齿很可能是乳齿。牙齿珐瑯質粗糙；主尖不完全地，斜向分裂为两尖；下后尖十分粗壮；后齿带較前齿带发达。

鉴于以上的描述，臼齿和前臼齿的結構与“丘型齿”利齿猪的特征完全一致。

$M^3$  和  $M^2$  表面的垂直条紋較前面描述过的藍田利齿猪的要少一些，但稍深一些；与

标本测量(单位:毫米)

| M <sup>3</sup> |      |           | M <sup>2</sup> |    |           | P <sup>3</sup> | P <sup>2</sup> | DP <sub>4</sub> |
|----------------|------|-----------|----------------|----|-----------|----------------|----------------|-----------------|
| 长              | 宽    | 长/宽 × 100 | 长              | 宽  | 长/宽 × 100 | 长              | 长              | 长               |
| 52.5           | 39.5 | 132       | 41.5           | 41 | 101.2     | 34.5           | 32.6           | 34.0            |

猪亚科内各属的臼齿珐琅质层的特别深陷的褶曲,以致形成花瓣等式样的齿尖又显然不同。同时,就个体大小论,也比巨利齿猪和蓝田利齿猪要大。

著者等认为它们很可能代表一较进步的新种,但由于利齿猪属的臼齿结构变化较少,因而,仅根据少数零星牙齿,较难确定种的界限。

### ?*Listriodon* spp.

**材料:** 右 M<sup>3</sup> 一个。编号: V2862。左 M<sup>3</sup> 一个。编号: V2863。

化石产地不明,据称可能产自山西。? 下上新统一中新统。

**描述:** V2862 号标本是一个未经磨蚀的右第三上臼齿。牙齿的四个主尖成锥形,相互分离。每两个主尖的后中部有一个很发育的附尖。齿尖珐琅质层褶曲较少,齿座中等发育,齿周缘的齿带极不发育。齿长 41 毫米,宽 30 毫米。

V.2863 号标本亦是一个未经磨蚀的上第三臼齿。牙齿齿冠面近于方形,齿长 40 毫米,宽 37 毫米,牙齿主、附尖的情况与 V.2862 的相同。齿周缘的齿带除原尖和次尖两处以外,都较发育。无齿座。

上述两枚臼齿的主、附尖发育的情况与利齿猪属“丘型齿”种的很相似,但两者齿尖珐琅质层的褶曲都较少,这情况与 *Palaeochoerus* 属的臼齿齿尖情况相象,但附尖的多少和大小的差别却很不一样,后者附尖较多,个体很小。

V.2862 号标本齿座发育情况与前面记述的 *Listriodon* sp. 的第三上臼齿的很相似,但后者齿带较发育,而 V.2862 的则没有。

V.2863 号标本的齿座已退化成一齿带状,这种情况在利齿猪属中是不常见的。

从这两个臼齿的主附尖结构及发育情况来看,很可能代表利齿猪属的两个不同种,但分别从它们的齿带、齿座以及主尖珐琅质褶曲少的特征看,也有可能不属于这个属,由于目前材料过少,暂时将其归于利齿猪属。

## 结 束 语

1. *Listriodon intermedius* 的发现,说明在利齿猪属的“丘型齿”和“脊型齿”两组之间存在着过渡类型。这对于研究利齿猪属(如果应把它们划归一属的话)齿型的变化问题是很意义的。

2. 蓝田利齿猪(*Listriodon lantienensis*)代表巨大的“丘型齿”利齿猪的一个新种。所发现的头骨和下颌,虽已破损,但仍不失为世界迄今发现的保存最为完好的标本之一。显示出许多特征是以前所不知道的。

从保存的头骨的结构来看,头骨的高而平,向前伸长的吻部和腭部极为窄狭,具平行

的上齿列；以及窄的下颌联合和平行的下齿列，都說明它和已知的脊齿型利齿猪的具有很大的差别。使人不能不想到 Arambourg 在描述非洲的 *Listriodon jeannelis* 时所提出的想法。但在更加仔細的比較研究利齿猪这一属的头骨結構之前，还难做出答案。特别是在同一地层中发现了具过渡型牙齿的 *Listriodon intermedius* 更增加了研究这一問題的复杂性。

3. 从收集到的可能来自山西的利齿猪的牙齿来看，它体形当較所有已发现的利齿猪更大，其結構也显示某些进步的性質。由于确实产地和地层层位不清楚，难做进一步的判断，但可假設除非利齿猪属体形巨大的种可能一直延續到上新世（其地层在山西特別发育）以外，或者是中新世的地层在山西等处也有出露（过去还未发现过）。当然这两种情况可能同时存在，但这已不是这一批标本所能說明的。

5. 中新世地层过去在中国一直很少发现。陝西藍田中新世地层的发现显示在內蒙古（通古尔层）、甘肅（永登咸水河系）和山东（山旺統）之間的广大地区內将可能发现更多的中新世的地层。

6. 甘肅、內蒙古和山东的中新世地层均属上中新統。藍田发现的利齿猪化石包含三个种，其中藍田利齿猪和 *Listriodon intermedius* 都具有更为原始的性質，其时代可能不晚于晚中新世。舍利齿猪化石的亚粘土层位于寇家村組的下部，其上还有 35.2 米的亚粘土及砂层頂部有一含軟体动物层，再上才为下上新統的三趾馬层。所以从地层上看，把其时代划为中—晚中新世是合适的。

## 参 考 文 献

- 刘东生、丁梦麟、高福清，1960：西安藍田間新生界地层剖面。地質科学，1960，（4）。  
Arambourg, C., 1933: Mammifères Miocènes du Turkana (Afrique Orientale). Ann. Paleo. Tome 22.  
Colbert, E. H., 1934: An upper Miocene Suid From the Gobi Desert. Amer. Mus. Nov., No. 690.  
———, 1935: Siwalik Mammals in the American Museum of Natural History. Transactions American Philosophical Society. New ser. Vol. 26.  
Lydekker, R., 1876: Molar teeth and other remains of mammalia. Palaeo. Indica. Ser. 10, Vol. 1, Part 2.  
———, 1884: Siwalik and Narbada bunodont Suina. Palaeo. Indica. Ser. 10, Vol. 3, Part 2.  
Pearson, H. S., 1928: Chinese Fossil Suidae. Pal. Sin., Ser. C, Vol. 5, Fasc. 5.  
Pilgrim, G. E., 1926: The Fossil Suidae of India. Geol. Survey India, Vol. 8, No. 4.  
Roman, F. et Viret, J., 1934: La Faune de Mammifères du Burdigalien de la Romieu. Mem. Soc. Geol. France Nouvelle Serie Tome 9, Fasc. 2—3, Memoire No. 21.  
Stehlin, H. G., 1900: Über die Geschichte des Suiden gebisses. Abh. Schweiz Palaeont. Ges., 27.  
Thenius, 1952: Die Säugetierfauna aus dem Torton Von Neudorf an der march (C S R). Neues Jahrb. Geol. Pal., Abh., 96.  
Viret, J., 1961: Traite de Paleontologie, VI, 1, pp. 887—1084.  
Young, C. C. et Bien, M. N., 1937: Cenozoic Geology of the Kaolan-Yungteng Area of Central Kansu. Bull. Geol. Soc. China. Vol. 16.

## NEW SPECIES OF *LISTRIODON* FROM MIOCENE OF LANTIEN, SHENSI, CHINA

LIU TUNG-SEN

(Institute of Geology, Academia Sinica)

LEE YU-CHING

(Institute of Vertebrate Palaeontology and  
Palaeoanthropology, Academia Sinica)

### (Summary)

Remains of Miocene Vertebrates were practically unknown from China before 1930. The discovery of a gigantic suid *Listriodon* (Pearson, 1927), which is essentially a Miocene form indicates the existence of deposits earlier than Pontian, but not confirmed to be Miocene. Following the discovery of the fossiliferous Shanwan formation in Shantung (Young, 1936) and Tungur formation in Inner Mongolia (Colbert, 1934) and a study on the Cenozoic geology of Shantung and Kansu (Young et Bien, 1936) (the *Listriodon* bed) the importance of the presence of Miocene strata in China becomes evident.

However, since then, for nearly thirty years, very few Miocene fossils were discovered, and eventually deposits of this age were reported to be scarce. The prevailing opinion is that in northern China the Miocene was characteristically a period of widespread denudation and peneplanation.

Recently, Miocene vertebrates have been repeatedly unearthed from different localities of northern China, though the specimens are not abundant, they are of significance in the study of the cenozoic geology and vertebrate paleontology.

This paper deals with the listriodontid pigs discovered from Kou Chia Tsun, Lantien Hsien, about 20 Km. SE. of Sian, Shensi province, and also some isolated teeth of unknown localities.

The authors are indebted to Professor Young Chung-chien for stimulating discussions on the problems on Cenozoic geology and also to Dr. Chow Minchen for many helps during the course of the study. The illustrations were prepared by Shen Wen-lung, and the photographs were made by Wang Cheh-fu.

### *Listriodon gigas* Pearson

**Materials:** Portion of a left maxilla with canine,  $P^2$ — $P^4$ ; right upper canine and  $P^2$ ,  $P^3$ ; left and right upper incisors ( $I^1$ — $I^3$ ). All belong to one individual. Cat. No. 59002.

**Locality and Horizon:** Kou Chia Tsun, Lantien Hsien, Shensi, Middle—Upper Miocene.

The teeth are robust and much worn. The large size of the canine shows it is probably an adult male.  $I^1$  very broad, labial surface convex, lingual surface straight, internal cingulum well developed and shelf-like.  $I^2$  and  $I^3$  are nearly of the same size, with well developed internal cingulum. Canine-round in cross-section, with a rather broad and finely wrinkled enamel band on the ventral surface.  $P^2$  and  $P^3$  are triangular in outline of the crown, crests oblique; each with a broad and slightly elevated talon.  $P^4$ —quadratic in outline; breadth exceeds length.

The authors have been unable to obtain for comparison specimens of *Listriodon gigas* described by Pearson, but judging from the cast of the type deposited at IVPP. resemblances between the two are conspicuous, such as the gigantic size of the teeth, the very broad first upper incisor, the triangular outlined  $P^2$  and  $P^3$  with their obliquely disposed crests, and the quadratic outlined  $P^4$ . Differences between the two are that talons of  $P^2$  and  $P^3$  of the type of shallow basin shape while in the present specimen this character is not obvious and the talon is slightly elevated. Pearson has emphasized that the basin shaped talon of  $P^2$  and  $P^3$  is a definitive character of *Listriodon gigas*. However, from the here described specimen it is not certain that these difference are not individual.

When Pearson described the specimens from Jung-Teng (Ping Fan Hsien), it was not settled whether there is  $P^1$  in *L. gigas*. It is very interesting to note that the portion of a left maxilla of Lantien which is nearly identical in size and shape with the type specimen (Pearson, 1928, fig. 1), shows no sign of the presence of a  $P^1$  on the well preserved alveolar boarder between canine and  $P^2$ .

### *Listriodon lantienensis* sp. nov.

**Type:** A partial skull with cheek teeth on both sides, right and left mandibles with cheek teeth, incisors and canine of both the upper and jaw. These materials comes from one individual. Cat. No. 59001.

**Locality and Horizon:** Kou Chia Tsun, Lantien Hsien, Shensi. Kou Chia Tsun formation, Middle-Upper Miocene.

**Diagnosis:** A *Listriodon* of gigantic size, molar bunodont, palate extremely narrow; teeth formula  $3 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3 / 2 \cdot 1 \cdot 4 \cdot 3$ ; first upper incisor very broad, internal cingulum well developed; first lower incisor high and broad; first upper and lower premolars small; fourth premolar quadratic in outline, posterio-internal border with an isolated cusp.

**Description and Discussion:** Upper dentition:  $I^1$ —crown of the tooth very broad, labial surface convex, a deep sulcus divide the labial surface into two halves, the lateral half is further divided by another sulcus, therefore the biting surface of the crown looks tripartited, internal cingulum well developed and serrated at its edge.  $I^2$ — $I^3$ ,—similar in shape, each tooth consists of a central cusp, internal cingulum well developed. Canine—cross-section rounded in shape, enamel band rather broad, with fine wrinkles.  $P^1$ —very small, with a main cusp, and a small talon situated posterior to the main cusp. A wide diastema exists between  $P^1$  and  $P^2$ ;  $P^2$ —slightly smaller than  $P^3$ , both are triangular in outline, each with a large obliquely disposed central cusp, well developed cingulum, shallow basin shaped posterio-internal border of the expanded talon.  $P^4$ —quadratic in outline, breadth and length nearly identical, with two outer cusps, internal cusp situated much forward, accessory cusp small. The molars are bunodont type, quadricuspid, an accessory cusp situated in front of each pair of the two main cusps, median transverse valley wide.  $M^1$  and  $M^2$  quadratic in outline,  $M^3$  with a well developed talon.

Lower dentition: There are only two incisors at the lower jaw.  $I_1$ —crown high, labial surface convex, lingual surface concave.  $I_2$ —resembles  $I_1$ , but smaller and shorter. Lower Canine—cross section triangular in outline.  $P_1$ —slightly smaller than  $P^1$ , with a small talonid behind the main cusp.  $P_2$ —triangular in outline, main cusp

high, frontal apex rather sharp, posterior-internal cusp feeble, the main cusp of right  $P_2$  is abnormally divides by a vertical sulcus into two halves.  $P_3$ —slightly larger than  $P_2$ , and posterior-internal cusp slight stronger than that of  $P_2$ .  $P_4$ —outer cusps large, posterior-internal cusp small. The lower molars are constructed similarly as the upper molars, but much slender in shape. The enamels of the main cusps of  $M_1$  and  $M_2$  are rather smooth,  $M_3$  with a strong talonid.

This form resembles *L. gigas* closely in its tremendous size and other characteristics of the teeth, but readily distinguishable from other known species of *Listriodon*. As compared with *L. gigas* the following differences may be observed:

1. The here described species differs from *L. gigas* by the presence of the upper first premolars. Consequently the proportion between the base of the canine and the alveolar of  $P^2$  in this species is much longer than that of *L. gigas*.

2. Lower  $I_1$  is proportionally much larger than that of *L. gigas*.

3.  $P^4$  is quadratic in outline in this species while that in *L. gigas* has its breadth exceeds its length. The well developed posterior-internal cusp of  $P^4$  in this species differs from that of *L. gigas*. Thus the authors assigned it as *Listriodon lantienensis*, a new species.

### *Listriodon intermedius*, sp. nov.

**Type:** an unworn tooth (a  $M_1$  or  $M_2$ ) broken in front, Cat. No. 59003.

**Locality and Horizon:** Kou Chia Tsun, Lantien Hsien, Shensi, Kou Chia Tsun formation, Middle-Upper Miocene.

**Diagnosis:**  $M_1$  or  $M_2$  four cuspid, an elevated ridge connected the two main cusps, behind each pair of main cusps there is a well developed accessory cusp, enamel of the tooth finely wrinkled.

**Description and Discussion:**  $M_1$  or  $M_2$ , size small, breadth at the two hinder main cusps measures about 16 mm.

|                   | Bunodont series                                                                           | Lophodont series                              |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Early<br>Pliocene |                                                                                           | <i>L. pentapotamiae</i>                       |
| Late<br>Miocene   | <i>L. gigas</i>                                                                           | <i>L. mongoliensis</i><br><i>L. splendens</i> |
| Middle<br>Miocene | <i>L. lantienensis</i><br><i>L. intermedius</i><br><i>L. guptai</i><br><i>L. latidens</i> |                                               |
| Early<br>Miocene  | <i>L. jeanneli</i><br><i>L. affinis</i><br><i>L. lockharti</i>                            |                                               |

Species of *Listriodon* are usually grouped into two series, a lophodont one with molars strongly crested, crown of medium height, and a bunodont series with molars sul-line and low crowned. The known species of *Listriodon* of these two series are tabulated as above.

Armour (1933) has proposed a new generic name *Bunolistriodon* for the bunodont species of *Listriodon*. However, Viret (1961) favors opinion that *L. guptai* is an intermediate form among these two series and thought it is impossible and not necessary to separate them. The tooth from Lantien is of interest because it bears character of both bunodont and lophodont types. The conical-shaped main cusps and the well developed accessory cusps behind them are bunodont in nature, but the relatively elevated ridges situated between the two cusps shows a character can only be found in the lophodont type of teeth. The intermediate character of this tooth is quite evident.

As compared with *L. guptai* (Pilgrim, 1929) in which the transverse ridge of the molars are not so developed as the here described specimen, and the accessory cusp are less so too. Perhaps this is the reason which caused Pilgrim to make the statement: "I find that in regard to its bunodonty it does not differ at all from either of the two European bunodont species".

Therefore, the characteristics revealed by this incomplete tooth is quite important concerning the relationship of the two series of listriodonts.

### ? *Listriodon* spp.

**Materials:** Left M<sup>2</sup>, M<sup>3</sup>, right P<sup>3</sup>, left DP<sub>4</sub>, Cat. No. V2862—2863.

**Locality and Horizon:** Unknown. Might come from Shansi.

These molars resembles those of *L. gigas* or *L. lantienensis* in construction except being slightly larger in size but differs from other forms of Suidea. They might belong to certain advanced forms of *L. lantienensis*—*L. gigas* line, but for the present, nothing can be said about it.

Table 1

| Age               | Formation                            | Listriodont                                     |
|-------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Early<br>Pliocene | Paoteh for. (Pontian)                | ? <i>L. spp.</i>                                |
| Late<br>Miocene   | Tungur for.<br>Hsien Shui Ho<br>for. | <i>L. gigas</i> <i>L. mongoliensis</i>          |
| Middle<br>Miocene | Lantien for.                         | <i>L. lantienensis</i><br><i>L. intermedius</i> |
| Early<br>Miocene  | Tung Sha Po<br>for.                  | <i>L. lockharti</i>                             |

### Remarks:

1. The presence of *Listriodon intermedius*, sp. nov., reveals that within this genus there is evidently an transitional form having molars bearing characteristic of both the bunodont and lophodont species.

2. *Listriodon lantienensis*, sp. nov., is a new gigantic listriodont. The preserved skull, though incomplete, reveals many interesting characteristics greatly expanded our knowledge about the bunodont *Listriodon*, such as, its high and straight cranial profile,

protruded slender muzzle, very narrow palate, parallel arranged tooth rows and the narrow symphysis of the mandible.

This situation, though favors Arambourg's view point that the bunodont species of *Listriodon* might really represent another phylogenetic line other than the lophodont forms; but before a careful study of the skulls of both series of the listriodonts can be made no definite solution can be reached.

3. Several isolated teeth were described as *Listriodon* spp. There exists the possibility that either the gigantic *Listriodon* had survived into Pliocene (Pontian strata is very developed in Shansi) or Miocene strata was outcropped (which has not yet been reported from that province) somewhere in Shansi. Both cases might be true or might be not.

4. The recent discovery of Miocene fossils from various localities in Northern China. (see accompanying map) is important in the study of the Cenozoic geology, because:

a) In northern China, Miocene age was previously assumed as the period whence the framework of latter geological settings was formed. From the increasing knowledge of the Miocene outcrops it seems probably this framework was formed antecedant the Miocene age. That is to say, the Tanghsien erosional surface might be of Oligocene in age or even earlier.

b) Recent discovered Miocene strata (Kou Chia Tsun formation and Tung Sha Po formation) are sediments of ill consolidated sand, silt, and gravels. These strata are usually assigned to Villafranchin(?) based on lithological similarities. Searching of more Miocene vertebrate fossils from these loose silt sand and gravel beds which are so widely spread along the main valleys and basins in northern China, hereafter is badly needed.

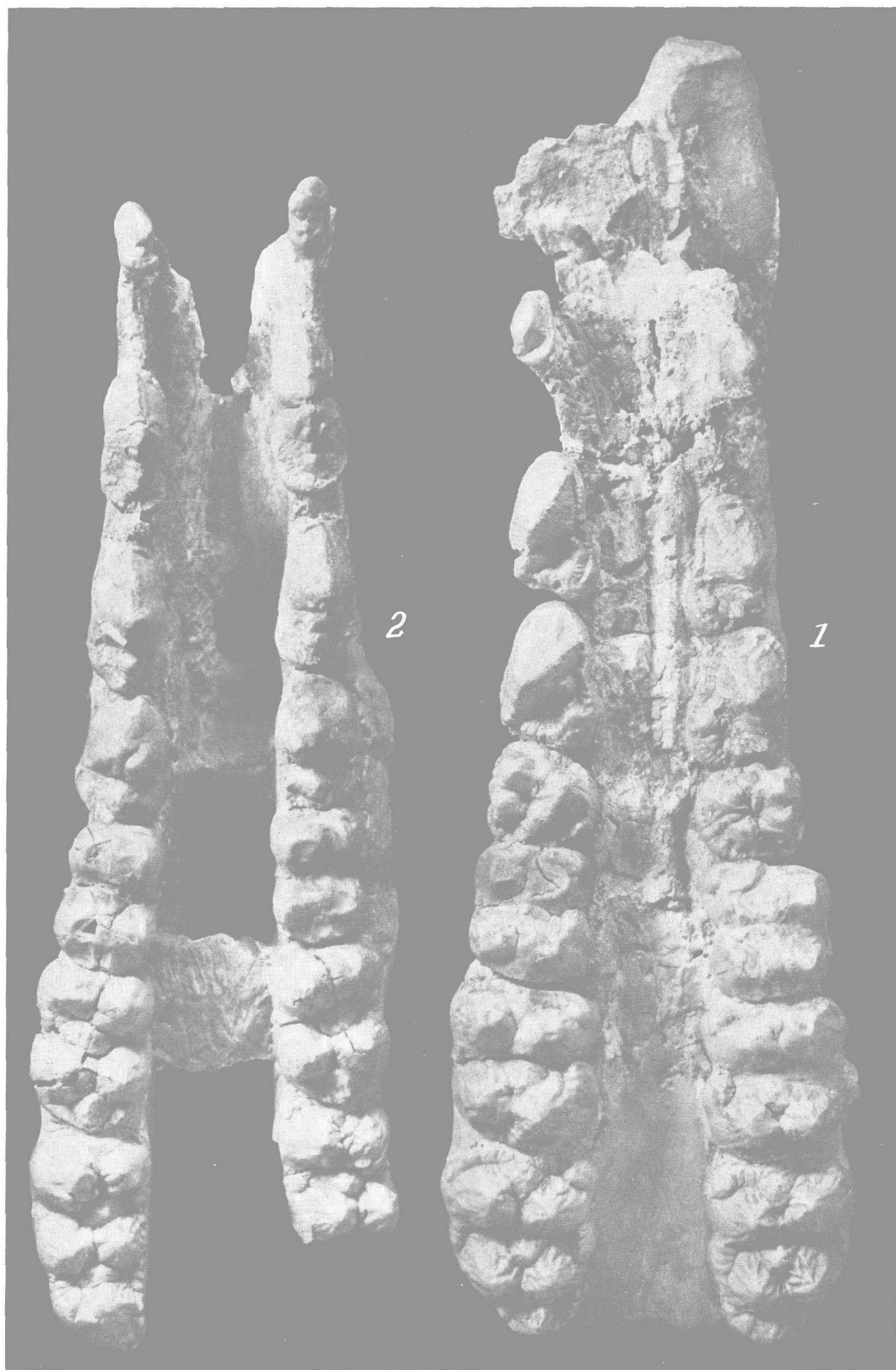
5. Known Miocene formations of northern China can be tabulated as table 1.

## 图版 I 说明

巨利齿猪 (*Listriodon gigas* Pearson)

1. 左  $I^1-I^3$ , 唇面视,  $\times 1$ 。
- 1a. 同上, 舌面视,  $\times 1$ 。
2. 右上犬齿,  $\times 1$ 。
3. 不完整的左上颌骨具有左上犬齿和  $P^2-P^4$ , 冠面视,  $\times 1$ 。
4. 右  $P^2-P^8$ , 唇面视,  $\times 1$ 。

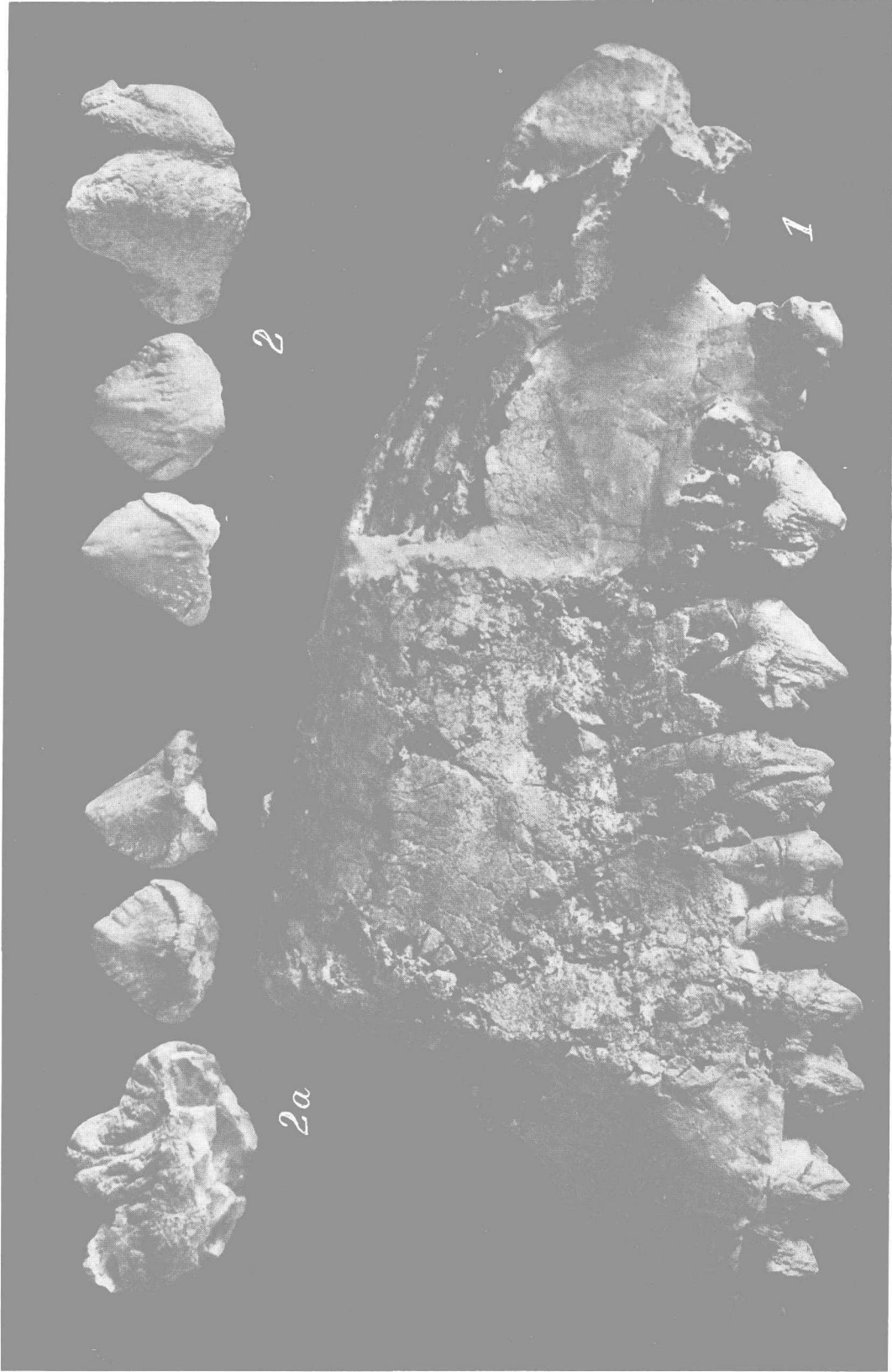




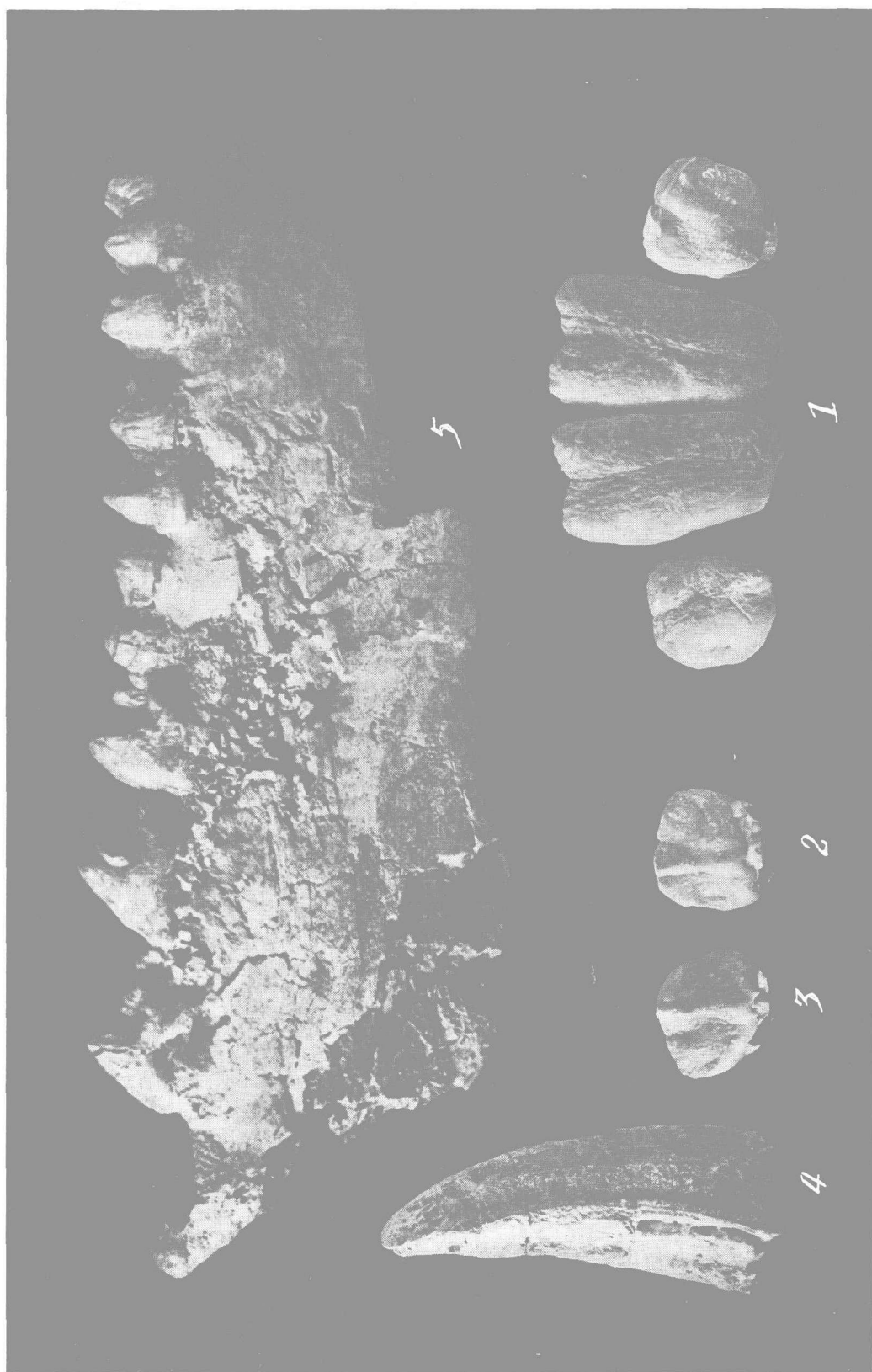
蓝田利齿猪 (*Listriodon lantienensis* sp. nov.)

1. 上颌骨具有齐全颊齿,  $\times 2/3$ 。

2. 下颌骨具有齐全颊齿,  $\times 2/3$ 。



藍田利齒猪 (*Listriodon lanienensis* sp. nov.)  
1. 不完整的头骨, 右侧視,  $\times 2/3$ 。  
2. 左上  $I^1-I^3$ , 唇面視,  $\times 1$ 。  
2a. 同上, 舌面視,  $\times 1$ 。



藍田利齒猪 (*Lisriodon lantienensis* sp. nov.)

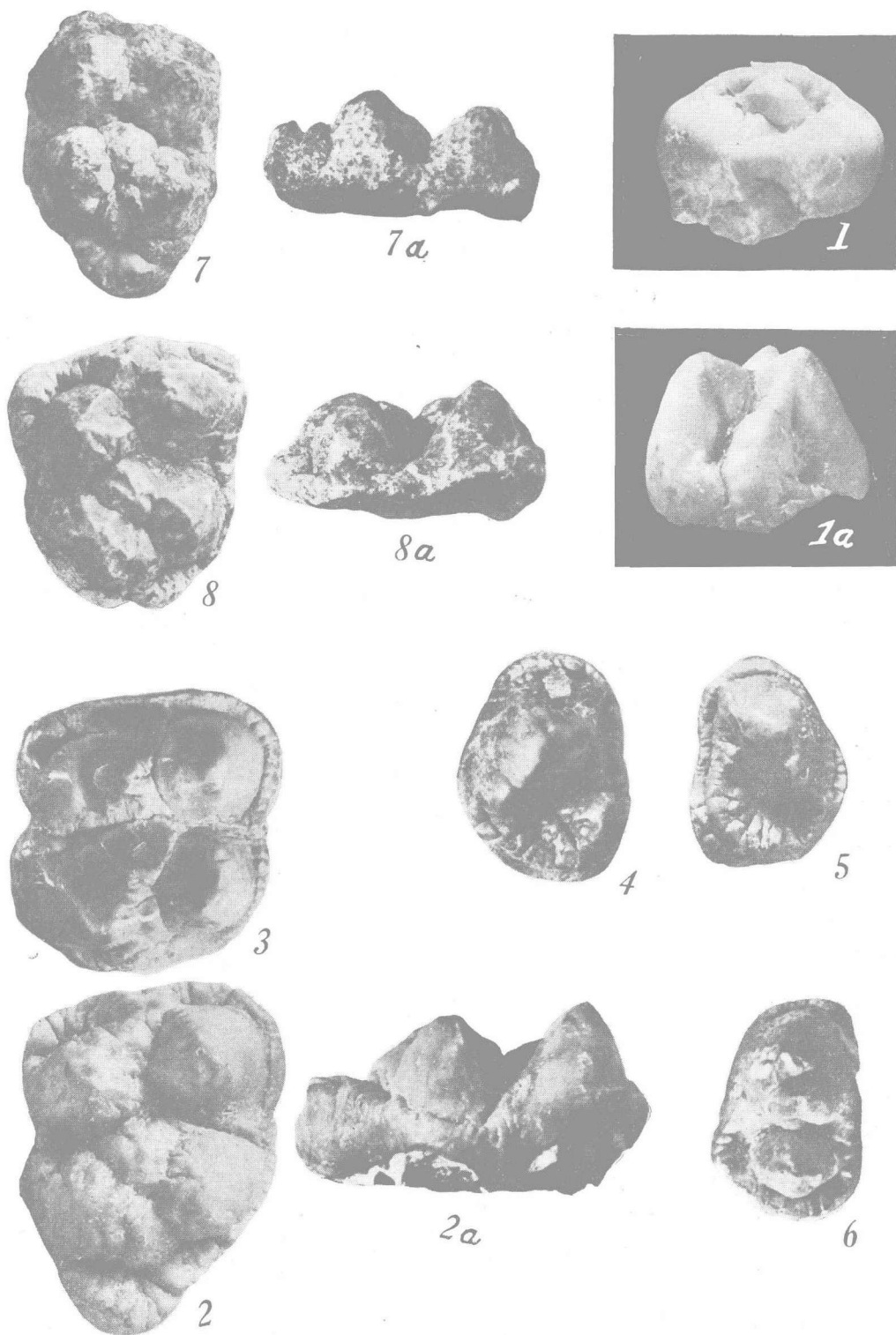
3. 右  $I_2$ , 舌面視,  $\times 1$ 。

4. 左下犬齒,  $\times 1$ 。

5. 下頷骨具齊全的下頰齒, 右側視,  $\times 2/3$ 。

1. 左右下  $I_1-I_2$ , 唇面視,  $\times 1$ 。

2. 左  $I_2$ , 舌面視,  $\times 1$ 。



*Listriodon intermedius* sp. nov.

1.  $M_2$  半部, 嚼面視,  $\times 2/1$ 。

1a. 同上, 后面視,  $\times 2/1$ 。

*Listriodon* sp.

2. 左  $M^3$ , 嚼面視,  $\times 1$ 。

2a. 同上, 唇面視,  $\times 1$ 。

3. 左  $M^2$ , 嚼面視,  $\times 1$ 。

4. 左  $P^2$ , 嚼面視,  $\times 1$ 。

5. 右  $P^3$ , 嚼面視,  $\times 1$ 。

6.  $DP_4$ , 嚼面視,  $\times 1$ 。

?*Listriodon* spp.

7. 左  $M^3$ , 嚼面視,  $\times 1$ 。

7a. 同上, 唇面視,  $\times 1$ 。

8. 右  $M^3$ , 嚼面視,  $\times 1$ 。

8a. 同上, 舌面視,  $\times 1$ 。