

# 禄丰古猿地点的小哺乳动物化石

邱铸鼎 韩德芬 祁国琴 林玉芬

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

**关键词** 禄丰; 最晚中新世; 小哺乳动物

## 内 容 提 要

过去十年, 在禄丰古猿地点作了多次的发掘和筛洗, 采集到包括食虫类, 翼手类, 哺乳类和兔形类在内的一千余件标本, 使这一小哺乳动物的化石组合从1979年首次报道的6种增加到了38种, 成为我国南方新第三纪中期最丰富而有代表性的小哺乳动物群。材料的初步鉴定表明: 动物群中有代表我国首次发现的化石科和属; 并有相当数量与华北、印巴次大陆和欧洲有密切亲缘关系的类型; 其地质时代属最晚中新世保德期, 相当于欧洲陆相哺乳动物分期的土洛里期(*Turolian*)。

## 一、引言

1976年以前在禄丰古猿地点发现的小哺乳动物化石, 已由祁国琴于1979年作过报道。后来, Lawrence L. Flynn 和 Qi Guoqin 对其中的竹鼠类作了进一步的鉴定和对比。迄今, 已报道的小哺乳动物化石有 *Sciuridae* indet., *Hystrix* sp., *Brachyrhizomys nagrii*, *B. tetracharax*, *B. cf. piligrimi* 和 *Alilepus* sp., *Castoridae* indet. 七种(祁, 1979; Flynn and Qi, 1982; 吴等, 1981)。自1976年以来, 先后又按传统的方法进行过三次发掘, 每次不仅都采到一些较完好的标本, 而且还发现了一些新的化石种类。但这些材料, 在这以前都尚未作过报道。

为了更深入、全面地了解禄丰小哺乳动物群, 1983年冬在该地点应用了现代采集小哺乳动物化石的筛洗技术。筛洗取样于D剖面(化石地点的地质概况详见本刊本期祁国琴《禄丰古猿化石地点地层概述》一文)。在剖面中, 因3, 4和7层多为褐煤或炭质粘土不宜水洗而未取样外, 于1, 2, 5和6层分别约集土1.9, 1.2, 6.2和0.6吨。筛洗工作在野外进行, 从10月底开始, 历时40天。砂样作了分层处理, 洗筛出残渣共约400公斤左右, 目前挑拣化石的工作仍未结束, 尚有残渣150公斤左右。现已得标本一千余件。据初步鉴定, 这些材料至少包括食虫类、翼手类、啮齿类和兔形类在内的小哺乳动物38种。它是迄今华南种类最多, 材料最丰富的一个最晚中新世小哺乳动物群。其中除有代表远东第一次发现的一些新的科属外, 尚有像猪尾鼠那样一类属首次的化石记录。

禄丰古猿地点的小哺乳动物化石, 产于一最大层厚仅有8米的原生层位中。与欧亚大陆同时代动物群的对比似乎表明, 它是该地区, 较短地质时期内的一个比较完整而又相

当有代表性的动物组合。因此,对这一小哺乳动物群生物地层学、动物地理学、生态学和系统发育学上的深入研究,必然有助于对欧亚大陆一些亲近种类的起源、演化及迁移的理解,有助于加深对我国南、北方新第三纪晚期动物群面貌的认识,进而为华南新第三系的划分及其与欧亚大陆的对比提供证据。

本文拟对迄今发现的所有小哺乳动物化石材料,按分类系统作一简单的报道与评述;并试图通过与欧亚大陆新第三纪中期小哺乳动物群的粗浅比较,初步探讨这一小哺乳动物群的性质和时代。至于有关化石的详细研究,将另文发表。

## 二、系统记述

下述材料,包括自 1975 年开始发掘至 1981 年采集到的,以及 1983 年筛选已挑拣出来的全部标本。由于大部分种类的鉴定只基于一些单个的牙齿,部分种类的材料还相当有限,因此,这里的记述很初步,有待今后详细研究的补充和修正。

### 食虫目 *Insectivora* Bowdich, 1821

#### 树鼩科 *Tupaïidae* Mivart, 1868

##### 树鼩(属、种未定) *Tupaïidae* gen. et sp. indet.

材料有包括门齿及上下颊齿在内,保存完好或稍破损的牙齿 20 枚。上臼齿具有浅的外谷及明显的外齿带;下臼齿的齿凹比跟凹的位置明显高,下次小尖紧靠下内尖。这些特征使禄丰标本区别于除树鼩类外的其它食虫类。牙齿形态与现生的 *Tupaia minor* 相似,下臼齿的个体及特征与巴基斯坦西瓦立克系的 YGSP 8090 标本 (Jacobs, 1980) 也似乎无大异。

树鼩系一类系统分类位置尚未定论的小哺乳动物。鉴于其牙齿的构造特征,本文暂把它归入食虫目。由于它可能与灵长类的起源有关,动物学者对其作了大量的研究,但该科迄今发现的确切化石材料却十分稀罕。在新第三纪的层位中,禄丰标本为除印巴次大陆西瓦立克系外的唯一记录。

### 蝟科 *Erinaceidae* Bonaparte, 1838

#### 盔蝟 *Galerix* sp.

一破下颌骨及 20 枚保存完好程度不一的单个牙齿。根据上臼齿有明显的前齿带,  $M^3$  无次尖,下臼齿的内,外侧主尖错位排列,标本与 *Galerix* 属的特征一致。该属在欧亚大陆及非洲的中新世地层中都有分布。禄丰标本为该属在我国继江苏泗洪中新世地层的又一发现。就其个体及牙齿的特征而言,它接近于巴基斯坦西瓦立克系的 *G. ruttandae*,只是其  $P_4$  的下后尖远没有后者那样发育,似乎这也是它区别于欧洲已知种的一重要特征。

#### 匪蝟(?)? *Lanthanotherium* sp.

为材料中较为常见的一种毛蝟,除三件破碎的颌骨外,尚有完好及破碎的牙齿 74 枚。

以个体小；上臼齿近方形，前齿带弱， $M^3$  无后附尖；下臼齿内、外侧主尖近对称排列异于上述 *Galerix*，而接近于欧洲和北美中新世的 *Lanthanotherium*。在牙齿形态上，与现生东洋界的 *Hylomys* 者也相当接近。它们之间的亲缘关系，有待进一步查清。如果鉴定无误，它为远东地区仅发现于我国的一属。

### 鼹鼠科 *Talpidae* Gray, 1825

#### 美洲鼹族(属、种未定) *Scalopini* gen. et sp. indet.

鼹鼠类的化石在材料中并不罕见，所获标本有破碎的下颌骨 12 件，完整或较完整的颊齿 29 枚，颊齿碎片 40 余块，另有近完整的肱骨 6 件。从一保存较好的下颌骨可见，该种的下齿式为  $3 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 3$ ； $I_1$  扩大；第一前臼齿 ( $P_1$  或  $P_2$ ) 小；肱骨中等宽阔，近端、远端不等大，有明显的“美洲鼹嵴” (“Scalopine” ridge)。这些特征表明，它属于鼹鼠亚科中的美洲鼹族 (*Scalopini*)。它以  $P_3$  双根，下臼齿的下后附尖及斜脊连结于下后尖的基部，而异于该族内蒙二登图动物群中的 *Yanshuella*；并以不同的齿式区别于 *Scapanulus*。就其臼齿的形态而言，标本与欧洲的 *Proscapanus* 及北美的 *Scalopoides* 都很接近，进一步的研究，也有必要与北美的 *Condylurini* 作详细对比。

### 鼩鼱科 *Soricidae* Gray, 1821

#### 异鼩鼱(属、种未定) *Heterosoricinae* gen. et sp. indet.

为禄丰鼩鼱类中个体较大者。有破碎的下颌骨三件，单个牙齿八枚，上臼齿仅有  $M^3$ 。下颌骨具宽阔而深的咬肌窝，狭而浅的内颤窝；下臼齿有深达齿带的原尖及次尖间转角。上述特征表明了以上材料归属于鼩鼱类典型的 *Heterosoricinae* 亚科。异鼩鼱类化石在欧洲、北美及中东渐新世及中新世的地层中偶有发现，禄丰的化石为该亚科在我国的首次记录，也可能为该类鼩鼱的较晚代表之一。从其  $M_{1-2}$  后脊与下内尖的关系及下内脊和下后脊的发育程度看，标本可能归入欧洲的 *Dinosorex* 或 *Heterosorex* 属。

#### 似麝鼩 cf. *crocidura* sp.

仅有  $P^4$ ,  $P_4$  及  $M_1$  各一枚。 $P^4$  后缘极凹； $P_4$  主尖三棱形，具两明显的后侧脊； $M_1$  齿座比横向扩张的跟座窄得多，其下内尖相当显著，无下内尖脊及下后尖脊。标本虽少，但无论从个体或牙齿的构造，都表明了它们不可能归入禄丰鼩鼱类的其它种，而应该为一独立的分类单元。其特征与 *Crocidura* 者很相似。

#### 肥鼩 *Blarinella* sp.

以 11 枚单个牙齿为代表。下门齿切缘上具两低的次小尖；下臼齿的下内尖紧靠下后尖；上臼齿近方形，次尖弱，后缘不甚凹；牙齿强烈染色。其特征与内蒙二登图 *B. kormosi* 者相似，但个体稍小。如果仅就这几枚牙齿而言，标本与欧洲的 *Petenya* 也很相似。

#### 鼩鼱(属、种未定) *Soricinae* gen. et sp. indet.

一带有  $M_{1-2}$  的破下颌骨及单个牙齿 7 枚。为材料中较小的一种鼩鼱。它以下臼齿

引长，跟座不扩张，下内尖远离下后尖，且其间有一低脊及牙齿仅齿尖顶部染色等特征而异于上述两种较小的鼩鼱。牙齿的特征与现生的 *Soriculus* 及 *Sorex* 都有相似之处。要详细鉴定，尚需更多的材料。

### 短尾鼩 *Anourosorex* sp. nov.

为材料中较常见的一种鼩鼱，有破碎的下颌骨三件，单个牙齿34枚。牙齿的基本构造与现生的 *A. squamipes* 异常相似，只是个体要小很多，有一很发育的次尖及  $M_3$  仍可见到一个退化了的后跟痕迹。近来资料表明，全北区的晚中新世地层中都有 *Anourosorex* 的记录。禄丰标本的个体接近于欧洲土洛里斯期的 *A. kormosi*，但其  $M_3$  明显较退化。它比内蒙二登图的短尾鼩稍小，在下颌骨形态上也有所不同，且  $M_3$  的后跟更退化。因此，禄丰标本可能代表一新种。

### 翼手目 Chiroptera Blumenbach, 1779

#### 狐蝠科 Pteropidae Gray, 1821

##### 狐蝠(属、种未定) Pteropidae gen. et sp. indet.

仅有一左  $M^2$  及一右  $M_1$ ，均采自第1层。臼齿冠面构造简单，无明显的齿尖，唯周围有几乎连续的齿嵴。特征与现生东洋界的 *Rousettus*, *Eonycteris* 及 *Epomophorus* 者都有相似之处。个体与后一属的一般种尤为接近，而较前两者约大  $\frac{1}{3}$  左右。材料虽少，却代表狐蝠类在我国，甚至是东亚的首次化石记录。

### 蹄蝠科 Hipposideridae Miller, 1907

##### 蹄蝠(属、种未定) Hipposideridae gen. et sp. indet.

只有下犬齿， $M_{1/2}$ ,  $M_3$  各一枚。个体颇大；犬齿的后侧有发育的齿带；下臼齿的下前尖弱，后脊和斜脊低，下后尖脊及下内尖脊相对较发育； $M_3$  后跟略退化。牙齿的特征与蹄蝠类的一致。

### 蝙蝠科 Vespertilionidae Gray, 1821

#### 鼠耳蝠 *Myotis* sp.

有包括两枚犬齿及上、下颊齿在内的九枚牙齿。犬齿构造简单，后内侧有一弱的附尖； $P_4$  的前、后内侧也各有一附属尖； $M^2$  较  $M^1$  宽，都有一弱的次尖，齿带弱，但几乎连续于后、内侧缘；下臼齿斜脊及后方脊都很低，下内附尖孤立。

### 棕蝠 *Ephtsicus* sp.

仅有一破损的  $P_4$  及一  $M_2$ 。为该动物群翼手类中个体较大者。 $P_4$  呈尖三稜状； $M_2$  的下次尖与下内尖由一低的后方脊连结，因而下后附尖孤立。它以下后尖脊及下内尖脊较低而异于上述 *Hipposideridae*。与云南现生的棕蝠，如 *E. andersoni*，在牙齿的构造特征及个体大小上都很接近。

### 伏蝠 *Pipistrellus* sp.

为该动物群中迄今发现数量最多的一种蝙蝠，但也只有单个牙齿 15 枚。上门齿有一次生尖；犬齿构造简单；上臼齿具弱的次尖；下臼齿引长，后方脊与下内附尖相连； $M_3$  后跟不退化；颊齿齿带弱。

### 大耳蝠 *Plecotus* sp.

仅有一具  $P_4-M_3$  的残破下颌骨及一  $P_4$  为代表。以  $P_4$  齿尖呈方锥形， $M_1$  和  $M_2$  的后方脊在与下次尖和下内尖连接处相当弱， $M_3$  后跟很退化等特征区别于上述翼手类的其它标本，而与 *Plecotus* 属的特征一致。

### 啮齿目 Rodentia Bowdich, 1821

#### 松鼠科 Sciuridae Gray, 1821

##### 似彩松鼠 cf. *Callosciurus* sp.

有一具  $P_4-M_2$  的破下颌骨和上、下颊齿 8 枚。 $P^4$  有一很发育的前附尖； $M^{1-2}$  呈方形，原脊和后脊显著；下臼齿的下内尖呈低脊状，下中尖弱。牙齿的形态与现生华南和西南的彩松鼠族（*Callosciurini*）的种类，如红腹松鼠（*C. erythraeus*）很相似，只是化石标本个体稍小。

##### 似长吻松鼠 cf. *Dremomys* sp.

在松鼠类的材料中，有颊齿 16 枚，其上臼齿的轮廓与上述 cf. *Callosciurus* 者相似，唯原脊及后脊较弱，前尖和后尖陡直，并有一明显的次尖；下臼齿外谷狭窄，有一很明显的下内尖和下后附尖。特征接近于华南和西南现生的长吻松鼠。

##### 似豹鼠 cf. *Tamiops* sp.

仅有四个牙齿。为松鼠类材料中的最小者，齿尖粗钝，上臼齿有明显的原小尖和后小尖；下臼齿外谷狭窄，有发育的下内尖和下后附尖。材料代表一与现生 *Tamiops* 相似的独立分类单元。

##### 岩松鼠 *Sciurotamias* sp.

共采有颊齿 8 枚。齿尖及齿脊低矮；上臼齿短而宽，原脊和后脊明显倾斜，有显著的中附尖；下臼齿的下内尖弱，外谷中等大小。现生的岩松鼠广布于我国东部和西南地区，周口店有其更新世中期的化石记录，禄丰标本当为该属的最早代表。

##### 阿尔板飞鼠 *Albanensis* sp.

在所得的材料中，有两件破下颌骨，分别具有  $P_4-M_2$  和  $M_1-M_3$ ；另有单个颊齿六枚。个体大，牙齿冠面有强烈的褶嵴和褶皱； $M^3$  具后脊；下臼齿有下内尖及不游离的下后附尖，无前外齿凹。如此硕大的飞松鼠，在欧洲新第三系中有 *Albanensis* 和 *Miotaurista*，

与 *Miopetaurista* 相比，似乎禄丰标本更相似于 *Albanensis*。它代表该属在远东地区的首次发现。

### 弗氏飞鼠(?)? *Forsythia* sp.

*Forsythia* 也是一种体型较大的飞松鼠。迄今仅发现于欧洲大陆，其特征是牙齿褶嵴少，冠面较光滑，上臼齿原尖收缩，具有次尖，无中附尖，原脊和后脊略汇聚；下臼齿具一与下后尖连结的下后附尖。禄丰材料中，有可能为同一个体的上、下颌骨各一件。标本在牙齿的形态上，与欧洲这一属的很相似，但个体明显大，且  $P^4$  与  $M^1$  大小近等，而不像后者那样  $P^4$  大于  $M^1$ 。进一步研究，也可能证明它为另一新属。

### 似箭尾飞鼠 cf. *Hylopotes* sp.

一残破的头骨已作为 *Sciuride* 报道过，新添的材料有颊齿 6 枚。个体略小于 *Albanensis*；咬面褶皱，但褶嵴不发育； $P^4$  比  $M^1$  小，上臼齿原尖收缩，有一弱的次尖， $M^3$  无后脊；下臼齿具有较大的原凹。上述特征与 *Hylopotes* 者较相似，但个体明显大。

## 河狸科 *Castoridae* Gray, 1821

### 似单沟河狸 cf. *Monosaulax* sp.

河狸类的材料在该动物群中尚属常见，计有一被压扁了的年青个体的头骨和残破下颌骨四件，都几乎保存有完整的齿列；另有单个颊齿 24 枚。 $P^4$  之前有一门齿基突；门齿釉质面圆形，颊齿次高冠；上、下第四前臼齿都有一短的中沟，一长的次沟及 3—4 个外凹；上臼齿亦具一短的中沟和一长的次沟，2—3 个外凹；下臼齿比  $P_4$  小，内侧常有 3—4 个凹或谷。标本的特征与 Stirton (1935) 指定的 *Monosaulax* 相似，但禄丰标本具有数量稍多的上外凹和下内凹，这可能仅是种上的差异。*Monosaulax* 的化石在华北中新世晚期及苏联贝加尔湖附近最晚中新世的地层中均有发现，但它们不仅个体都较小，而且在牙齿构造上也不完全与禄丰标本相同。一般认为，河狸是喜湿耐寒动物，现生河狸仅分布于古北区靠北地区。Stirton 认为，晚第三纪及第四纪期间，河狸类的分布不会扩延到热带和亚热带地区。禄丰标本是这一类动物在纬度上相当靠南的记录，然而，与豪猪类共生的禄丰河狸，在云南并不是首次发现。时墨庄等(1981)曾报道过 *Sinocastor zhaotungensis*，因此，对该科的习性有必要进行重新认识。禄丰标本与“*Sinocastor*” *zhaotungensis* 在牙齿构造上有许多相似之处，但后者个体较大，而且上、下臼齿较为横宽。由于两者的门齿都具有凸型的釉质面，使它们不可能归入 *Sinocastor* 属。

## 猪尾鼠科 *Platacanthomyidae* Miller et Gidley, 1918

### 刺鼠 *Platacanthomys* sp. nov.

有包括上、下颊齿列的单个牙齿 25 枚。颊齿中低冠，上、下臼齿分别具有四条和五条近平行排列的斜脊。牙齿的构造与睡鼠及欧洲的 *Neocometes* 都有些相似，但以牙齿较高冠、引长，齿脊斜而不同于前者；后者的齿冠高，齿脊横，也明显不同于云南标本。其牙齿的形态与现生的刺鼠者相当接近，只是个体稍小，下颊齿中外侧多多少少具纵向连结的脊

而有所不同。现生的刺鼠仅生活在印度南方的森林地区。禄丰材料代表该属化石的第一次记录。

### 猪尾鼠 *Typhlomys* sp. I et sp. II nov.

材料中有一些个体很小,上、下臼齿亦分别同样具有四条和五条斜脊,形态上与刺鼠近似而又有区别的牙齿,代表了首次发现的另一属猪尾鼠。其牙齿构造和形态与我国南方及南亚现生的 *Typhlomys* 都很接近。在这些标本中,根据个体的差异及  $M_3$  的退化程度,明显可以分成两种:大者仅有牙齿八枚,小者 36 枚。

### 始鼠科 Eomyidae Deperet et Douxami, 1902

#### 小齿鼠 *Leptodontomys* sp. nov.

产自华北最晚中新世地层中的始鼠类化石,已作为 *Leptodontomys gansus* 有所描述和报道。禄丰是继甘肃天祝和内蒙二登图发现该类化石的又一地点。华南这一始鼠的下内尖与下次尖的连结方式,接近于 *Leptodontomys*,而异于与其相似的 *Eomys*。其个体明显比华北标本大,接近于欧洲该属的较大种。迄今所发现的材料有代表上、下颊齿列各牙齿的 12 枚单个颊齿。除旧大陆外,该类化石还见于新大陆,学者们对其亲缘关系尚有争议,禄丰标本的获得,无疑也会有助于对这些问题的解决。

### 竹鼠科 Rhizomyidae Miller et Gidley, 1918

#### 那格里低冠竹鼠 *Brachyrhizomys nagrii* Hinton, 1933

竹鼠化石中的一件具有  $M_1-M_3$  的破碎下颌骨,已由 Flynn 和 Qi(1982)指定为 *B. nagrii*,新增加的材料仅有一破碎的下颌骨及  $M^1$  和  $M_2$  各一枚。*B. nagrii* 是低冠竹鼠中体型较小,较为原始的一种。其特征是  $M^1$  小,舌侧圆形,前面脊与原脊、后脊与后面脊融合;咬合面形成三个封闭的釉质岛;三齿根。 $M_1$  下后尖向后延伸,下中脊弱,下次脊伸达舌侧,下前面脊和下后脊融合,二者间有一封闭的釉质岛。 $M_3$  相对较短。

#### 似皮氏低冠竹鼠 cf. *Brachyrhizomys piligrimi* Hinton, 1933

系禄丰三种低冠竹鼠中体型最大的一种。下颌深;牙齿大; $M_3$  相对较长,唇侧凹较深。除一已报道过的左下颌骨外(Flynn and Qi, 1982),新采到的标本有单个的牙齿 4 枚。

#### 四根低冠竹鼠 *Brachyrhizomys tetracharax* Flynn, 1982

从体型来看,四根低冠竹鼠介于上述两种竹鼠之间。以  $M^1$  具有 4 个齿根, $M^3$  较横宽, $M_3$  相对较大而异于前两者。它是低冠竹鼠中较为进步的类型,某些特征与现生竹鼠相似。该种系禄丰竹鼠最为常见的一种,新增加的材料有残破的上、下颌骨 29 件,单个牙齿 46 枚。

**仓鼠科 Cricetidae Rochebrune, 1883**  
**科氏仓鼠 *Kowalskia* sp.**

目前发现于该地点的仓鼠类化石比较单一,从牙齿的构造特征看来,可能只有 *Kowalskia* 一属为代表,但材料较为常见,计有破碎的上、下颌骨七件,单个的牙齿 194 枚。其个体接近于华北保德期的 *K. gansunica* 或稍大,但  $M^1$  的后齿带明显较为发育,其个体大小及构造特征与欧洲的 *K. fahlbuschi* 很相似。牙齿在形态及构造上变异很大,其中有一  $M^1$  和一  $M_1$ , 其基本构造无异于其它标本,只是个体稍大,相对较为横宽,  $M^1$  的前边尖分成三个,上、下中脊异常发达。这些特征使它们很容易从其它标本中识别出来,有可能代表该属的另一新种,但也有可能属于种内变异的特征。

**鼠科 Muridae Gray, 1821**  
**家鼠(?) *Mus* sp.**

在众多的鼠科化石材料中,有二枚  $M_1$  以下面的特征而区别于其余者:个体小;比较引长;唇侧前边尖弱,与舌侧前边尖、下原尖及下后尖组成不对称的“X”型;唇侧及后侧齿带很弱。其形态与 *Mus* 似乎接近。

**付姬鼠 *Parapodemus* sp.**

付姬鼠为材料中最为常见的种类之一,但所获材料,几乎都为单个的牙齿(计有 322 枚)。牙齿的构造与 *Apodemus* 的很接近,不同只是  $M^1$  和  $M^2$  后边附尖(t7)极弱或缺失。然而,暂时归入该种的标本,无论在牙齿的形态还是构造上,变异都很明显,特别是在牙齿构造的细节上,如  $M^1$  的前尖(t6)与后尖(t9)的关系,可以从完全分开变异到磨蚀的早期即已完全连结;内附尖(t4)及次尖(t8)间的脊,不仅从强到弱变化,而且有的发育成一极弱的小尖。详细的研究也很可能会证明这些材料并不只一种,因为一些标本的特征无异于西瓦立克系的 *Karnimata*。*Parapodemus* 在最晚中新世时广布于欧亚大陆。进一步的研究,有必要与华北和欧洲的种,如 *P. hipparium*, *P. lugdunensi* 和 *P. gaudryi* 比较。

**付沟齿鼠 *Parapelomys* sp. nov.**

*Parapelomys* 是 Jacobs(1978)描述西瓦立克鼠科化石时所建立的一新属,其特征是个体较大,尖间的脊弱,  $M^1$  和  $M^2$  的后齿带强,前尖(t6)和后尖(t9)间分开;  $M_1$  的唇、舌侧前边尖及下原尖、下后尖组成一不连接的“X”型。在禄丰的材料中,有 10 枚脱落的上、下臼齿显然可以归入该属。它不同于西瓦立克的 *P. robertsi* 在于  $M^1$  的内附尖(t4)和次尖(t8)间有一弱的小尖或相连接的脊。

**鼠(属、种未定) *Muridae* gen. et sp. indet.**

仅有一  $M^1$ 。以其较为狭长的个体,三列纵尖近平行排列,前附尖(t1)压扁、后伸而区别于其它标本。

### 豪猪科 *Hystricidae* Burnett, 1830

#### 豪猪 *Hystrix* sp.

新旧材料共有具  $P^4-M^3$  的残破头骨一件、分别带有  $P_4-M_3$ ,  $M_3$  和  $P_4-M_1$  的下颌骨三件,另有单个牙齿 29 枚。上、下第四前臼齿具有一深外褶和两浅内褶,臼齿低冠,咬合面釉质结构复杂,上、下第三臼齿后跟收缩。豪猪类化石在我国,特别是华南第四系中屡有发现,但禄丰标本并非该科较早的亚洲记录,在印巴次大陆及洲新第三纪中期的层位中早有发现。其牙齿形态似乎表明,禄丰豪猪的进化水平介于西瓦立克系的 *H. siwalensis* 和 *H. cf. leucurus* 之间。

### 兔形目 *Lagomorpha* Brandt, 1855

#### 兔科 *Leporidae* Gray, 1821

#### 翼兔 *Alilepus* sp.

兔形类的化石尚属丰富,但种类单一。根据  $P_3$  的构造特征(三角形,有一连接于齿座和跟座间的釉质桥,具前外、后内和后外褶各一),尽管这些特征有一定的变异,但并不妨碍把所有的标本都归入 *Alilepus* 属。所采标本有上、下颌骨 30 件,单个颊齿 29 枚。该属广布于欧亚大陆新第三纪中晚期。其种内的变异,以及它和内蒙二登图动物群中的 *A. annectens* 是否同属一种,有待进一步的研究。

## 三、动物群的性质与对比

### (一) 动物群的组合

表 1 为禄丰小哺乳动物群的初步名单,各种类在剖面各层中的分布及标本数量。

就目前的初步鉴定,该动物群至少包括了 38 种小哺乳动物。其中树鼩、异鼩鼱、狐蝠和猪尾鼠,代表分类水平在亚科以上的种类第一次记录于我国。松鼠科、鼠科也有一些属种,为首次在我国被发现。另有 10 余种第一次记录于我国的新第三系。一些种类,如异鼩鼱,很可能代表该亚科的最晚记录;又明显有一些蝙蝠和松鼠类的种为最早代表。

从表 1 可见,剖面中的第 6 层至第 2 层几乎都含有相同的化石种类。确实,在第 6 层中缺失了某些成员,而且还有很大一部分的种类没有在第 4 和第 3 层中找到。前者缺失的种类主要是材料上不很常见的蝙蝠和松鼠;而后者所缺失的种类,又几乎都可以在第 2 层或第 1 层中找到,无疑这是由于采集方法上的原因。因此,可以认为产自第 6 至第 2 层的化石,代表同一地质时期的动物组合。

从目前的材料看,第 1 层的动物组合基本上与下各层相同,明显的差异仅在于该层具有两枚其下各层都没有的果蝠,以及缺少了从第 6 层到第 2 层几乎都有的河狸、豪猪和一些大型的飞松鼠。由于第 1 层发现的化石材料与下各层略有不同,又鉴于第 1 层与其下层位在岩性上的差异及构造上不整合的存在,故目前宜把采自第 1 层的材料当作有区别的动物组合处理。但由于上、下两者都有几乎相同的化石种类,暂时把它们都当作地质时

表 1 动物群的初步名单及各分类单元在剖面中的分布和标本数量

Table. 1 Preliminary faunal list and distribution of the taxa in the section

分 类 单 元 Taxonomic Unit	分布 Distrib. in Sect.							标本数 Count
	6	5	4	3	2	1	mix.	
Insectivora								
Tupaiidae				.....				20
1. Tupaiidae gen. et sp. indet.								
Erinaceidae								
2. <i>Galerix</i> sp.	.....							21
3. ? <i>Lanthanotherium</i> sp.	.....							77
Talpidae								
4. Scalopini gen. et sp. indet.								87
Soricidae								
5. Herterosoricinae gen. et sp. indet				.....				11
6. cf. <i>Crocidura</i> sp.								3
7. <i>Blarinella</i> sp.	.....							11
8. Soricinae gen. et sp. indet.	.....							8
9. <i>Anourosorex</i> sp. nov.	.....							37
Chiroptera								
Pteropidae								
10. Pteropidae gen. et sp. indet.								2
Hippotideridae								
11. Hippotideridae gen. et sp. indet.				.....				3
Vespertilionidae								
12. <i>Myotis</i> sp.	.....							9
13. <i>Ephtsicus</i> sp.	.....							2
14. <i>Pipistrellus</i> sp.	.....							15
15. <i>Plecotus</i> sp.	.....							2
Rodentia								
Sciuridae								
16. cf. <i>Callosciurus</i> sp.				.....				9
17. cf. <i>Dremomys</i> sp.				.....				16
18. cf. <i>Tamias</i> sp.				.....				4
19. <i>Sciurotamias</i> sp.				.....				8
20. <i>Albanensis</i> sp.				.....				8

续表 1

分类单元 Taxonomic Unit	分布 Distrib. in Sect							标本数 Count
	6	5	4	3	2	1	mix.	
21. ? <i>Forsythia</i> sp.								2
22. cf. <i>Hylopotes</i> sp.		.....						7
Castoridae								
23. cf. <i>Monosaulax</i> sp.								28
Platacanthomyidae								
24. <i>Platacanthomys</i> sp. nov.		.....	.....	.....	.....			8
25. <i>Typhlomys</i> sp. nov. (larger)		.....	.....	.....	.....			36
26. <i>Typhlomys</i> sp. nov. (smaller)		.....	.....	.....	.....			25
Eomyidae								
27. <i>Leptodontomys</i> sp. nov.	.....	.....	.....	.....	.....			12
Rhizomyidae								
28. <i>Brachyrhizomys nagrii</i>		.....						4
29. cf. <i>B. pilgrimi</i>		.....						5
30. <i>B. tetracharax</i>								67
Cricetidae								
31. <i>Kowalskia</i> sp.								199
32. cf. <i>Kowalskia</i> sp.								2
Muridae								
33. ? <i>Mus</i> sp.	.....	.....	.....	.....	.....			2
34. <i>Parapodemus</i> sp.								322
35. <i>Parapelomys</i> sp. nov.		.....	.....	.....	.....			10
36. Muridae gen. et sp. indet.		.....						1
Hystricidae								
37. <i>Hystrix</i> sp.								33
Lagomorpha								
Leporidae								
38. <i>Alilepus</i> sp.								59

代很相近的动物群看待,统称禄丰小哺乳动物群。

## (二) 动物地理

在远东,迄今发现含有小哺乳动物的新第三纪动物群相当多,其中种类较多,且与禄

丰小哺乳动物群比较接近的有我国内蒙古二登图和印巴次大陆的西瓦立克两小哺乳动物群。广义的西瓦立克动物群较复杂，它涉及的时代从中中新世一直延续到第四纪。由于禄丰动物群中未见下西瓦立克系(Kamlii 和 Chinji) 中一些像 Thryonomyidae, Ctenodactylidae, *Fahlbuschia* 及 *Antemus* 等常见的科和属。因此，它与下西瓦立克系的动物组合差异很大。而与中西瓦立克系 (Nagri 和 Dhok-Pathan) 者较为相近。下表为禄丰小哺乳动

表 2 禄丰小哺乳动物群与中西瓦立克及二登图小哺乳动物群对比表

Table 2 Comparison of Lufeng fauna to Ertete and M. Siwalik faunas

中西瓦立克 M. Siwalik	禄丰 Lufeng	二登图 Ertete
Tupaiidae	Tupaiidae	
	Erinaceidae	Erinaceidae
Talpidae	Talpidae	Talpidae
Soricidae	Soricidae	Soricidae
		Aplodontidae
Sciuridae	Sciuridae	Sciuridae
Glirodidae		Glirodidae
	Castoridae	Castoridae
	Platacanthomyidae	
	Eomyidae	Eomyidae
		Zapodidae
		Dipodidae
Rhizomyidae	Rhizomyidae	
<i>Kanisamys</i>		
<i>Brachyrhizomys</i> spp.	<i>Brachyrhizomys</i> spp.	
<i>Protachyoryctes</i>		
<i>Rhizomyides</i>		
Cricetidae	Cricetidae	Cricetidae
		<i>Sinocricetus</i>
		<i>Nannocricetus</i>
	<i>Kowalskia</i>	<i>Kowalskia</i>
		<i>Microtodon</i>
		<i>Antolomys</i>
		<i>Pseudomeriones</i>
		<i>Prosiphneus</i>
		Aricolidae
Muridae	Muridae	Muridae
<i>Progonomys</i>		
<i>Parapodemus</i>	<i>Parapodemus</i>	<i>Parapodemus</i>
		(" <i>Progonomys</i> ")
<i>Karnimata</i>		
<i>Parapelomys</i>	<i>Parapelomys</i>	" <i>Stephanomys</i> "
<i>Mus</i>	? <i>Mus</i>	" <i>Mus</i> "
Hystricidae	Hystricidae	
Leporidae	Leporidae	Leporidae
		Ochotonidae

物群与中西瓦立克及内蒙二登图动物群，在科及某些属一级的动物地理学上的关系。

翼手类在二登图动物群中的材料很少，在西瓦立克系中又尚未发现，故未把该类归入表内。上表表明，禄丰小哺乳动物群除 *Platacanthomyidae* 外，其余各科都可以或在中西瓦立克，或在二登图动物群中出现，其中的树鼩、竹鼠、豪猪科可能与西瓦立克动物群密切相关；而众多的食虫类、河狸、始鼠、仓鼠及兔形类则与华北动物群的关系较为密切。目前可以肯定与西瓦立克共有的属有 *Mus*, *Parapodemus*, *Parapelomys*, *Brachyrhizomys* 和 *Hystrix*；而与二登图共有的则有 *Blarinella*, *Anourosorex*, *Kowalskia*, *Mus*, *Parapodemus*, *Leptodontomys*, *Alilepus* 七属。因此说，禄丰小哺乳动物群虽有其独有的特色，但总的说来，它与华北和印巴次大陆最晚中新世动物群都有密切的关系。与上述两地区的动物群相比，从目前的资料看，它又似乎更接近于前者。因为严格说来，禄丰动物群仅与西瓦立克共有的只有树鼩、沟齿鼠和豪猪三属，其余三者，即使不出现在二登图动物群，也可以在华北相当时代的其它动物群中找到，如 *Brachyrhizomys* 即出现于山西榆社 I 带。相反，真正只与华北共有的属则要比与西瓦立克动物群的多。另外，一些属、种，如河狸，它显然与古北界动物群的侵入有关。

约有 10 属与欧洲晚中新世地点，如奥地利的 Kohfidisch 和 Eichkogel，西德的 Dorn-Dürkheim 动物群中的属共有，充分表明了禄丰动物群与欧洲大陆最晚中新世动物群之间的亲缘关系及当时旧大陆间动物交流的广泛。此外，至少有五属也可与北美动物群的共属，它们是 *Lanthanotherium*, *Anourosorex*, *Monosaulax*, *Leptodontomys* 和 *Alilepus*。这又一次证实了，当时全北区动物的陆间迁移也是存在的。

### (三) 生物地层及时代

按照我国哺乳动物时代的划分，二登图动物群的时代被认为属于保德期晚期（最晚中新世晚期），大体相当于欧洲陆相哺乳动物分期的土洛里（Turolian）晚期或地中海地区新第三纪哺乳动物分带的 MN13 (Fahlbusch et al. 1983)。前述的动物群对比表明，禄丰动物群在进化上相当接近二登图动物群，唯西南的这一动物群含有像 *Monosaulax*, *Albanensis*, *Brachyrhizomys nagrii* 等一些较古老的属、种，可能说明其时代要比华北的这一动物群略偏早一些，但并不妨碍把它们都归入最晚中新世。

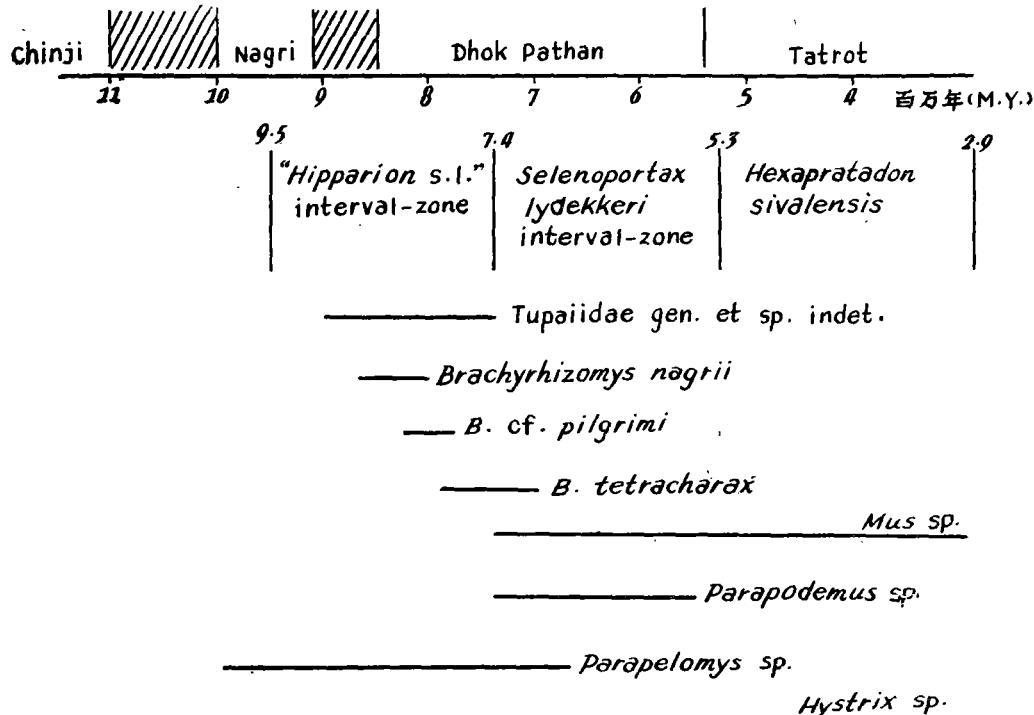
禄丰动物群在时代上接近于中西瓦立克的道克派珊（Dhok Pathan）和西欧一些土洛里期的动物群，这表现在它们有相当数量的共有属，又缺少那格里（Nagri）和瓦里士（Vallessian）期动物群中常有的一些种，如 *Democricetodon*, *Megacricetodon*, *Progonomys* 等。相反，在仓鼠和鼠科中，属于土洛里期常见的种类，如 *Kowalskia* 和 *Parapodemus*，在禄丰的材料中则最为丰富。

Barry (1981) 根据 41 种哺乳动物化石及化石剖面古地磁绝对年龄的测定，把中、上西瓦立克系分成四个生物地层带。它们与 Pilgrim (1913) 划分的中西瓦立克系的关系，以及与禄丰动物群共有的属、种在西瓦立克系中绝对年龄测定生存的延续范围，大体如表 3 所示。

象现代树鼩、竹鼠、豪猪在华南和印巴次大陆的地理分布一样，禄丰和中西瓦立克相

表 3 禄丰小哺乳动物群与西瓦立克小哺乳动物群的共有属、种在巴基斯坦存在的时期  
 (据 Pilgrim, 1913; Flynn and Jacobs, 1981; Barry et al., 1981; Flynn and Qi, 1982)

Table 3 Temporal ranges in Pakistan of the taxa occurring at Lufeng



同的属、种在新第三纪中期共存于同一宽广的古动物地理区系也是完全可能的。如果这种假设成立,从上表看来,它们并存时间就可能大约在 7—8 百万年左右,即比那格里要晚,而与其后的道克派珊相当。

综上所述,可以初步认为,禄丰动物群的时代属于我国哺乳动物时代的保德期(中新世最晚期),相当于西瓦立克的道克派珊或欧洲的土洛里期。当然,更精确的年代,有待对动物群进一步的研究。第 1 层与其下各层的化石组合虽略有差异,而它们有绝大部分相同的化石种类,目前又尚未见有肯定更晚期的代表,因此,即使它们代表不同时期的动物群,但在地质时代上不会相差很大,暂时亦把它归入最晚中新世。

#### (四) 生 态

在古动物区系上,禄丰动物群不同于以温带草原为主的二叠图动物群,与西瓦立克动物群则较为相似。该动物群具有与现代热带、亚热带以森林动物类型为主的特征,这不仅从动物群的种类组成,而且从其生态特征上,均可明显表现出来。

从组成成分看,明显属于现生古北界偏寒的种类可能仅有河狸和仓鼠类,而绝大部分种类,像毛貂、狐蝠、竹鼠、猪尾鼠、豪猪及部分松鼠类,主要分布于热带和亚热带。在生态上,大量适应森林和灌木丛的翼手类、飞松鼠类、竹鼠类、豪猪及付姬鼠等的存在,指示了

这里气候温暖、湿润，草木茂盛、昆虫和野果丰富。其动物的生态环境与今日东洋界者应该是大体一样的。另外，河狸的出现，或许表明这里存在一定的水域。兔形类的存在，可能证明这里有了一定的开阔地带。

禄丰动物群所缺少二登图动物群的科、属，主要是一些草原类型的动物，如跳鼠类、林跳鼠类、大部分的仓鼠类、鼠兔类等（见表2）。虽然这两动物群都有丰富的松鼠，但禄丰动物群没有古北界特有的地松鼠和红松鼠等，而大量出现的是与现生东洋界有亲缘关系的树松鼠和飞松鼠。这说明了，即使在同一科中，也反映出生态类型上的差异，表明了华北这一时期典型草原类型的动物没有扩散到这里。因此说，禄丰动物群和二登图动物群是时代相近，但属于不同生态类型的动物群。同时也说明了我国南北动物群的分异，在最晚中新世时就已经相当明显了。

（1984年9月10日收稿）

### 参 考 文 献

- 李传夔，1962。河北张北第三纪河狸化石。古脊椎动物与古人类，**6**: 72—75。  
 李传夔、吴文裕、邱铸鼎，1984。中国陆相新第三系的初步划分与对比。古脊椎动物，**22**: 163—178。  
 吴汝康、韩德芬、徐庆华、陆庆五、潘悦容、张兴永、郑良、肖明华，1981。世界首次发现的腊玛古猿头骨化石。科学通报，**18**。  
 邱国琴，1979。云南禄丰上新世哺乳动物群。古脊椎动物与古人类，**17**: 14—22。  
 邱国琴，1985。禄丰古猿化石地点地层概述。人类学学报，**4**: 55—69。  
 郑绍华、李毅，1982。甘肃天祝松山第一地点上新世兔形类和啮齿类动物。古脊椎动物与古人类，**20**: 35—44。  
 时墨庄、关键，1981。云南昭通晚第三纪褐煤层哺乳动物化石。北京自然博物馆研究报告，**11**: 1—15。  
 Allen, G. M., 1938—1940. The mammals of China and Mongolia. Part. 1, **2**; *Mmer. Mus. Nat. Hist.*, New York.  
 Andersen, K., 1912. Catalogue of the Chiroptera in the collection of the British Museum. **1**: Megachiroptera. *British Mus. (Nat. Hist.)*, London.  
 Bachmayer F. and R. W., Wilson, 1980. A third contribution to the fossil small mammal fauna of Kohfidisch (Burgenland), Austria. *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, **83**: 351—386.  
 Barry, J. C., E. H. Lindsay and L. L. Jacobs, 1981. A biostratigraphic zonation of the middle and upper Siwaliks of the Potwar Plateau of northern Pakistan. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **37**: 95—130.  
 Black, C. C., 1972. Review of fossil rodents from the Neogene Siwalik beds of India and Pakistan. *Paleontology*, **15**: 246—248.  
 Bruijn, H. de, 1976. Vallesian and Turolian rodents from Biotia, Attica and Rhodes (Greece) I. *Kon. Ned. Akad. Welensch., Proc., Amsterdam*, Ser. B, **79**: 361—384.  
 Daxner-Höck, G. and P., Mein, 1975. Taxonomische Probleme um das Genus *Miopetaurista* Kretzoi, 1962 (Fam. Sciuridae). *Paläont. Z.*, **49**: 75—77.  
 Engesser, B., 1972. Die obermiozane Säugetierfauna von Anwil (Baselland). *Tätigkeitsber. Naturf. Ges. Baselland*, **28**: 37—363.  
 ———, 1975. Revision der europäischen Heterosoricinae (Insectivora, Mammalia). *Ecol. Geol. Helv.*, **68**: 649—671.  
 Fahlbusch, V. 1973. Die Stammesgeschichtlichen Beziehungen zwischen den Eomyiden (Mammalia, Rodentia) Nordamerikas und Europas. *Mitt. Bayer. Staatssamml. Paläont. hist. Geol.*, **13**: 141—175.  
 ———, 1981. Miozan und Pliozan—Was ist was? Zur Gliederung des Jungtertiars in Suddeutschland. *Mit. Bayer. Staatsslg. Paläont. hist. Geol.*, **21**: 121—127.

- \_\_\_\_\_, Qiu Zhuding and G. Storch, 1983. Neogene mammalian faunas of Ertemte and Harr Obo in Nei Mongol, China. 1. report on field work in 1980 and preliminary results. *Scientia Sinica, Ser. B*, **26**: 205—224.
- Flynn, L. J., 1982. Systematic revision of Siwalik Rhizomyidae (Rodentia). *Geobios*, **15**: 327—389.
- \_\_\_\_\_, and L. L., Jacobs, 1981. Effects of changing environments on Siwalik rodent faunas of Northern Pakistan. *Palaeogeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol.*, **38**: 129—138.
- \_\_\_\_\_, and Qi Guoqin, 1982. Age of the Lufeng, China, hominoid locality. *Nature*, **298**: 746—747.
- Hinton, M. A. C., 1933. Diagnosis of new genera and species of rodents from Indian Tertiary deposits *Ann. Mag. Nat. Hist.*, Ser. 10, **12**: 620—622.
- Hutchison, J. H., 1968. Fossil Talpidae (Insectivora, Mammalia) from the later Tertiary of Oregon. *Bull. Mus. Natur. Hist. Univ. Oregon*, **11**: 1—117.
- \_\_\_\_\_, 1974. Notes on type specimens of European Miocene Talpidae and a tentative classification of old world Tertiary Talpidae (Insectivora, Mammalian). *Geobios*, **7**: 211—256.
- Jacobs, L. L., 1978. Fossil rodents (Rhizomyidae and Muridae) from Neogene Siwalik deposits, Pakistan. *Museum of Northern Arizona Press. Bull.*, Ser. **52**(103).
- \_\_\_\_\_, 1980. Siwalik fossil tree shrews. In: W. P. Luckett (editor), Comparative biology and evolutionary relationships of tree shrews. Plenum, New York, 205—216.
- Lydekker, R., 1884. Indian Tertiary and Post-Tertiary vertebrates, rodents and new ruminants from the Siwaliks, and synopsis of Mammalia. *Pal. Indica*, Ser. 10, **3**: 108—111.
- Mein, P., 1970. Les Sciuroptères (Mammalia, Rodentia) néogenes d'Europe occidentale. *Geobios*, **3**: 7—77.
- Munthe, J. and R. M. West, 1980. Insectivora of the Miocene Daud Khel local fauna, Mianwali district, Pakistan. *Milwaukee Pub. Mus. Contrib. Biol. Geol.*, **38**: 1—17.
- Pilgrim, G. E., 1913. The correlation of the Siwaliks with mammal horizons of Europe. *Rec. Geol. Surv. India*, **43**: 264—325.
- Rabeder, G., 1973. *Galerix* and *Lanthanotherium* (Erinaceidae, Insectivora) from the Pannonian of the Vienna Basin. *N. Jb. Geol. Palaont. Mh.*, **7**: 429—446.
- Repenning, C. A., 1967. Subfamilies and genera of the Soricidae. *U. S. Geol. Surv. Prof. Paper*, **565**: 1—74.
- Rumke, C. G., 1976. Insectivora from Pikermi and Biodrak (Greece). *Proc. Koninkl. Ned. Akad. Wet.*, Ser. B, **79**: 256—270.
- Schlosser, M., 1924. Tertiary vertebrates from Mongolia. *Pal. Sin.*, Ser. C, **1**: 1—119.
- Stirton, R. A., 1935. A review of the Tertiary beavers. *Univ. Calif. Pub. Geo. Sci.*, **23**: 391—458.
- Storch, G., 1978. Die Turolische Wirbeltierfauna von Dorn-Dürkheim, Rheinhessen (SW-Deutschland). 2. Mammalia: Insectivora. *Senckenbergiana lethaea*, **58**: 421—449.
- \_\_\_\_\_, and Qiu Zhuding, 1983. The Neogene mammalian faunas of Ertemte and Harr Obo in Inner Mongolia (Nei Mongol), China. -2. Moles-Insectivora: Talpidae. *Senckenbergiana lethaea*, **64**: 89—127.
- Teilhard de Chardin, P., 1942. New rodents of the Pliocene and lower Pleistocene of North China. *Institut de Geo-Biologie*, **9**: 97—98.
- \_\_\_\_\_, and Pei Wenchung, 1941. The fossil mammals from locality 13 of Choukoutien. *Pal. Sin.*, NSD., **11**: 58—61.

## A PRELIMINARY REPORT ON A MICROMAMMALIAN ASSEMBLAGE FROM THE HOMINOID LOCALITY OF LUFENG, YUNNAN

Qiu Zhuding Han Defen Qi Guoqin Lin Yufen

(Institute of Vertebrate Palaeontology and Palaeoanthropology, Academia Sinica)

**Key words** Yunnan; Lufeng; Miocene; Mieromammals

### Summary

In the last decade, many of the fossil vertebrates have been collected at Shihuiba, a small village of Lufeng conutry, Yunnan. However, only seven forms of micromammals, Sciuridae indet., *Hystrix* sp., *Brachyrhizomys nagrii*, *B. tetracharax*, *B. cf. pilgrimi* and *Atilepus* sp. Castoridae indet, have been reported previously (Qi 1979; Flynn and Qi, 1982; Wu et al, 1981). Actually, since the first account based on the material processed from 1975 to 1976, additional material of small mammals has been obtained, particularly in the last field season of 1983 when the wet-sieving techniques were carried out at that locality. Up to now, at least 32 taxa of micromammals can be added to the list of the fauna (see P.22, Table 1). The collection is of particular significance as it represents the few Neogene faunas of South China, containing not only the most abundant and diverse small and large mammals associated with hominoids, but also many elements new for the fossil record in China or Asia. The purpose of this paper is to report all the micromammalian fossils excavated and washed at this locality during the past ten years. Detailed descriptions of these taxa will be given in the next few years.

The specimens reported in this paper were recovered from the deposits of section D (see Qi, 1985) by traditional excavation in the field seasons from 1975 to 1983 and wet-screening of about 10 tons of sediments from layers 1, 2, 5 and 6 in 1983. Some 1175 specimens have so far been identified, of which more than 1000 were sorted from two third of wet-screened concentrate. About 150 kg of this residue washed remain to be picked.

In the material, insectivores are abundantly represented. Twenty isolated teeth, including incisors and premolars, are identified as tupaiid and all are probably assignable to one species. The tooth pattern of this form is similar to that of the living tupaiid of South Asia, and the lower molar is comparable in size and morphology to the Siwalik specimen YGSP 8090 (Jacobs, 1982, p. 212). This is the first fossil record of it for China. Although there has been much discussion on the taxonomic status of this animal in the literature, it is temporarily accepted in this paper that tree shrew is placed in Insectivora. Ninety eight specimens including 4 dentary fragments represent two genera of erinaceids, *Galerix* and *Lanthanotherium*. In size and morphology the *Galerix* (21 specimens) is close to the Siwalik *G. ruttandae*, but metaconid on  $P_4$  is rather weak. In general crown morphology, the specimens of the smaller hairy hedge-

hog are clearly comparable both the Neogene *Lanthanotherium* of Europe and North America and to the extant *Hylomys* of oriental province. It is necessary to make a through investigation of the relationship to the living genus or the fossil one. Moles are also common (87 specimens), but only one taxon is identified. In its dental formula, morphology of humerus and in its enlarged I<sub>1</sub> and reduced first premolar (P<sub>1</sub> or P<sub>2</sub>), it differs from *Yanshuella* of Erteme and other known Chinese moles, but can be referred to Scalopini. There are 70 soricid specimens in the collection, assigned to 5 forms. A species of Herterosoricinae is represented by 3 mandible fragments and 8 teeth. The discovery of herterosoricine in this fauna is of the first record in East Asia. The Lufeng form seems to be closely related either to the *Dinosorex* or *Heterosorex* of Europe. *Anourosorex* is relatively common in the shrew material (3 dentary fragments and 34 teeth). These specimens differ from those of North China and Europe in more reduced M<sub>3</sub> and may represent a new species. A species of *Blarinella* (11 specimens) is similar morphologically to *B. kormosi*, but smaller in size. Three teeth may be assigned to *Crocidura*, while another eight are of a soricine, but not identifiable below the subfamily level.

Three families of Chiroptera, Pteropidae (2 teeth), Hipposideridae (3 teeth) and Vespertilionidae (28 specimens) can be recognized in this fauna, of these Pteropidae previously were unreported from the Chinese fossil sediments. The material of the bats in this collection is too rare to allow identification below the family level except Vespertilionidae. From the general tooth pattern the specimens of vespertilionids correspond well respectively to the extant genera, *Myotis*, *Eptesicus*, *Pipistrellus* and *Plecotus*.

Eight families of rodents (Sciuridae, Castoridae, Platacanthomyidae, Eomyidae, Rhizomyidae, Cricetidae, Muridae and Hystricidae) are represented at Ludeng, of which Platacanthomyidae has not been reported from fossil deposits of China. The most abundant rodents are murids (335 specimens). Four forms have been recognized in the collection and *Parapodemus* is the most common. The largest one (10 teeth) is allied to the *Parapelmus* of Siwalik. Although specimens of other two forms are rare, they clearly show the independent position respectively. Cricetids are also common rodents, and all the 201 specimens apparently correspond morphologically to diagnosis of *Kowalskia*. There is quite a high variation in size as well as in minor structures, but at the moment it may be noted that the specimens seem to represent two different taxa, one of which is close in size both to *K. gansunica* of North China and *K. fahlbuschi* of Europe. Fifty four specimens represent 7 genera of sciurids in the fossil assemblage. Four dentary fragments and an incomplete skull are identified as flying squirrel and assignable to three genera, *Albanensis* and ? *Forsythia* of Europe and cf. *Hylopotes* of South China and Asia. The remaining sciurid specimens are all isolated teeth which are probably referred to the extant Yunnan forms, *Callosciurus*, *Dremomys*, *Tamiops* and *Sciurotamias*. There are 67 isolated teeth of Platacanthomyids in the collection. Two forms related to the living *Platacanthomys* of South India and *Typhlomys* of South Asia can be recognized. Rhizomyids are apparently represented by only a single genus, *Brachyrhizomys*, which were identified by Flynn and Qi to three species based on four dentary fragments. More 72 specimens have been secured to justify the assignment. A skull, four lower jaw fragments and 24 isolated cheek teeth of a single species

of castorid are present in the fauna, which typologically may agree with the diagnosis of *Monosaularx* as given by Sirton (1935). It represents the southernmost extension of the distribution of beaver in China, even in the old world. Twelve isolated teeth of eomyid assigned to *Leptodontomys* are recognized. The size of this species appears to be larger than that of North China, but close to the larger form of Europe. The hystricid *Hystrix* is represented by a fragmentary skull, 3 mandibular fragments and 29 teeth. It is likely that the porcupine is a population morphologically intermediate between *H. siwalensis* and *H. cf. leucurus*.

In the material, remains of Lagomorpha are also rich (59 specimens). The features of the dentition, especially the  $P_3$ , place all the specimens in a single rather variable species of *Alilepus*.

Six layers of the section, about 8 m are fossiliferous. Probably due to smaller amount of sediments processed in some layers, most of the taxa are missing in L4 and L3, and a few of the rare species are lacking in L6. It seems obviously that they have almost all species in common from L6 to L2. Nevertheless, there seems to be a faunal change in L1, for the presence of pteropodid and absence of beaver, porcupine and some flying squirrels. In spite of the changes in fossil composition and some diversity of depositional environments, the close contemporaneity of these layers is beyond question.

Compared to the well documented fossil micromammalian faunas of North China, Siwalik and Europe, the Lufeng fauna appears to represent a quite complete assemblage of micromammals which may be considered as a rather representative association for South China, and of accumulating in a geologically short interval.

The resemblance of the Lufeng fauna to Ertemte and M. Siwalik faunas is remarkable. All the elements in the family level, except for platanthomysid can be found either in Ertemte or in M. Siwalik, or both (Table 2). At least 7 genera (*Blarinella*, *Anourosorex*, *Kowalskia*, *Mus*, *Parapodemus*, *Leptodontomys* and *Alilepus*) have relationships to Ertemte fauna and 6 (Tupaiidae gen. indet., *Brachyrhizomys*, *Mus*, *Parapodemus*, *Parapelomys* and *Hystrix*) to the M. Siwalik fauna. The Lufeng fauna is characterized by its dominance of the related forms that distribute today in tropic and subtropic areas, such as hairy hedgehogs, fruit bats, bamboo rats, spiny dormices and porcupines, and by the abundance of Insectivora, Chiroptera, flying squirrels, bamboo rats and etc. This seems to reflect a tropical or subtropical mesic forest environments like the present-day condition of the modern oriental province, and indicates that Lufeng and the sites of India-Pakistan subcontinent occupied the same general biogeographical province in the M. Neogene, but it is hard to say, based on the present data, that Lufeng fauna differs from northern Chinese late Miocene faunal assemblage as Flynn and Qi suggested in 1982. Nevertheless it seems unlikely that the Lufeng fauna shares the same biogeographic province with the Ertemte fauna, and that the drier steppic forms, such as dipodids, ochotonids and most of the crietids had invaded the Lufeng fauna. This also implies that the differentiation of South and North China in faunal association had been visible during the late Miocene.

Besides, the fauna either shows close affinities to European elements or indicates some relations to North America. About 10 forms are congeneric to European representatives, such as those from Eichkogel and Kohfidisch of Austria and Dorn-Dürkheim of Germany and 5 genera can be found in North America. This seems to confirm once

more than a faunal interchange between the old and new worlds had taken place to some extent during the Neogene.

Compared to North China, Indian-Pakistan subcontinent and European micromammal faunas, especially on the basis of cricetids, murids and rhizomys, the locality of Lufeng most probably is attributable to the uppermost Miocene Baode (Paote) stage (Chinese land mammal age), equivalent to Dhok Pathan of Pakistan and Turolian of Europe.

According to the temporal ranges in Pakistan of some Taxa which occur at Lufeng, it is probable that the fauna inhabited southern China at about 7—8 Myr ago (Table 3).