

# 四川盆地第四纪哺乳动物群的演替

罗伦德

(西南师范大学地理系, 四川重庆 630715)

**提要** 在新发现的北碚天台山、华蓥天池、合川三汇坝等哺乳动物化石群研究的基础上, 综合四川盆地及盆周山地 15 个化石群的资料, 应用动物生存时代几率、断代动物、动物绝灭率的分析 and 年代学数据的比较等方法, 判断了各动物群的时代, 划分出四川盆地第四纪哺乳动物群的 5 个演化阶段 (3 个动物群含 4 个亚群): 早更新世的 *Ailuropoda microta* 动物群; 中晚更新世的 *Rhinoceros sinensis*-*Megatapirus augustus* 动物群, 包括 *A. mdanoleuca fovealis*-*Hyaena sinensis* 亚群 ( $Q_2$ ) 和 *A. m. baconi*-*Crocota ultima* 亚群 ( $Q_3$ ); 全新世的 *A. m. melanoleuca*-*Domestic* 动物群, 包括 *R. sondaicus*-*Sus domestica* 亚群 ( $Q_4$  中后期) 和田野-城镇 (Field-Town) 亚群。

**关键词** 哺乳动物群演替 第四纪 四川盆地

四川盆地是我国发现并研究第四纪哺乳动物化石最早的地区之一。早在 19 世纪中叶, 英国外交官兼古生物学者罗伯特·斯万赫 (Robert Sivinhoe) 就在当时的“重庆府”收集到大量的“龙骨”, 与英国著名的古生物学家 R·欧文 (R·Owen, 1804—1892) 一起进行研究, 于 1870 年发表研究结果。其中, 应用四川的化石标本建立了 *Stegodon orientalis* Owin, 1870; *Rhinoceros sinensis* Owen, 1870; *Hystrix subcritata* Swinhoe, 1870 等一批新属种, 开创了四川地区古兽类的研究工作。之后, H·Matsumoto (1915), W·Granger, (1922—1932), W·D·Matthew *et al.* (1923), 盛莘夫、杨钟健 (1935, 1940, 1950 等), 顾知微 (1947), 刘东生 (1950), E·H·Colbert 和 D·A·Hooijer (1953), 裴文中 (1952, 1957), 周明镇 (1957), H·D·Kahike (1960), 李炎贤 (1981), 张森水等 (1982), 游天星 (1983), 罗伦德 (1984, 1990, 1996), 何世禄 (1984), 黄万波等 (1991), 杨兴隆等 (1995) 先后发表了他们的研究成果。先期研究地点主要集中在川东, 后扩展到川中、川南和川西 (插图 1)。动物群的时代从早中更新世扩展到晚更新世和全新世。如此丰硕的研究成果, 使我们在进行动物群演替的研究工作时有所借鉴。

## 1 化石产出类型

在四川盆地已发现的第四纪哺乳动物化石群产出地点 20 个以上, 其堆积物有 3 种类型。

**1. 洞穴型:** 最常见的类型, 主要分布于川东和川南山地, 如笔者近年来发现和研究的重庆市北碚区天台山殷家洞 (编号 3), 合川市三汇坝牛尾洞 (9), 华蓥市天池镇龙骨洞 (4) 以及著名的万县市盐井沟洞穴群 (2), 重庆市歌乐山洞穴群 (5), 巫山县庙宇龙骨坡 (1), 筠连县镇州灯杆洞 (6), 景阳坝拱猪洞 (9), 古蔺县云山长沟洞 (7), 石屏野猫洞 (13) 等。它们大多是流

水冲积或动物陷落洞中保存下来的化石。

插图 1 四川盆地第四纪哺乳动物化石产地分布图

Sketch map on the location of Mammalian fossils at Sichucm Basin in Quaternary

- 2. **阶地型:**主要发现于川中丘陵河流阶地中,如著名的资阳县九曲河(黄鳊溪)一级阶地(11),铜梁县涪江化龙溪埋藏阶地(12),潼南县涪江一级阶地(10)等。
- 3. **平原型:**主要发现于川西成都冲积平原,如成都市方池街(14)、新南门(15)、德阳、广汉、金堂、什邡等。

2 研究方法及其实例

过去研究化石群多在属种描述后,进行动物群成分、性质比较来确定其时代。这种定性方法很难研究一个地区动物群的演变过程,只能作粗略的动物群划分。王令红等(1982)曾用聚类分析方法探讨过华南大熊猫-剑齿象动物群的划分,这是一种有益的探索,但方法单一,论证不充分,在实际应用中不易操作。为此,笔者应用古生物断代、数理统计(时代几率、绝灭率)和年代学(铀系、含氟量、<sup>14</sup>C 等)数据分析对四川盆地及盆周山地的 15 个化石群进行研究。

2.1 断别时代的程序

首先,将动物群所含动物名称列表,并显示各个成分在地史中的生存时限(表 I)。然后分 5 步进行反复论证。

初断代,统计各时代生存动物(即可以生存于该时代的动物)种类数目,然后与该化石群

有效种类数目之比的百分数为各时代动物出现率,以出现率最大值(时代几率)所在的时代,作为初步判断该化石群时代的证据。

再断代:应用各时段的断代动物(即只生存于该时段的“标准化石”)数目之多少,通过比较后,以断代动物最多的时代,作为判断该化石群时代的第二个证据。

三断代:一个动物群的绝灭动物(即现代不存在的动物)种类数目与该动物化石群有效种类数目之比的百分率称绝灭率。绝灭率越高,其时代越老。与相关动物群绝灭率进行比较,不仅可以发现该动物群在演替环节中的位置,而且可以再次论证该动物群的时代。

四断代:进行化石群距今年龄的测定或搜集其年代学数据(如地磁年龄、U 系年龄、F 年龄,<sup>14</sup>C 年龄、史载记年等),用来进一步佐证该动物群的时代。

五结论:分析比较上述四方面的证据,在排除可能的错误之后,即可得出一个动物群的时代或作出合理的解释。

2.2 判断例证

现以重庆市北碚天台山殷家洞化石群(图版 I)作为例证,介绍这一时代判别方法。在殷家洞发现化石 200 余件,以牙化石为主可鉴定种属的有 70 余件,计有 12 种,全部为有效种类。

从表 I 的分析中可以看出:

(1)各时代可以生存的动物种数,以 Q<sub>2</sub> 为最多(12 种),其出现几率高达 100%,应视为时代率。初步判断此化石群为 Q<sub>2</sub>

(2)各时段的断代动物种数虽以 Q<sub>2</sub>—Q<sub>3</sub> 为最多(3 种),但它的时段长于 Q<sub>2</sub>(2 种),故再断代亦以 Q<sub>2</sub> 为最合适。

(3)绝灭动物种数为 8 种,其绝灭率 66.7%,比万县盐井沟动物群(Q<sub>2</sub>)的绝灭率(80.0%)低,而高于华蓥市天池动物群(Q<sub>2</sub>)的绝灭率(62.5%)。两者皆为中更新世动物群,天台山动物群介于其间,故三断代的结论亦应是 Q<sub>2</sub>。

(4)年代学的几个数据皆为 Q<sub>2</sub>,进一步佐证了天台山动物群生存于距今 30 万年(最多不超过 50 万年)的中更新世。

(5)上述 4 项论证皆指示天台山动物群的时代为 Q<sub>2</sub>。且(1)项指示 Q<sub>3</sub> 的出现率高达 75%,(2)项指示 Q<sub>2</sub>—Q<sub>3</sub> 断代动物最多,(4)项指示其年龄在 30 万年都表明其时代可能是 Q<sub>2</sub> 的中后期。

3 各化石群时代判定

在已收集到的 20 余个化石群中,我们选取了 15 个(插图 1 中有编号者),其中 10 个有年代学数据。15 个化石群的动物共有 227 种类。由于各化石群成分数量不一,多者 125 类(巫山),少者 10 类(铜梁等),再者小哺乳动物只有 4 个洞穴型的化石群有,且翼手类、食虫类、兔形类和大部分啮齿类在洞穴中易为现代动物混入种,故在数理统计和分析中将其略去。

表 I 北碚天台山哺乳动物化石群成分及时代分析表  
The Method of analysis on the geologic period of Tiantaishan Fossil in Beibei, Chongqing

## 4 哺乳动物群的划分与演替

根据各化石群的时代,综合其特点,可以在四川盆地的第四系中划分出 5 个不同特点,但性质基本连贯的哺乳动物群(或亚群)。

### 4.1 小种大熊猫动物群(*Ailuropoda microta* Fauna)

这是一个以巫山庙宇龙骨坡化石群为代表,生活在早更新世的哺乳动物群。其代表成分除 *A. microta* 外,还有 *Stegodon wushanensis*, *Megawiverra pleistocaenia*, *Cynailurus pleistozensis*, *Felis microtis*, *Tapirus sanyuanensis*, *Sus xiaozhu*, *Dicoryphochoenus ultinus*, *Cervawitus ultinus*, *Megalovis guangxiensis*, *Pachycrora licenti* 等典型的早更新世动物,而且还有直立人巫山亚种(*Homo erectus wushanensis*)与其共生。这是一个具有古老面貌,绝灭成分高达 90% 以上的热带森林型动物群。

### 4.2 中国犀-巨貘动物群(*Rhinoceros sinensis*-*Megatapirus augustus* Fauna)

这是四川盆地最常见(以万县盐井沟到古蔺野猫洞等化石群为代表)的中一晚更新世动物群。其代表成分除上述两种外,还有 *Cuon javanicus antiquus*, *Ursus kokeni*, *Arctomys collaris rostratus*, *Capricornis sumatraensis kanjereus* 等。过去称这一动物群为“大熊猫-剑齿象动物群”是不妥当的,因为大熊猫属(*Q*)有 2 种 3 亚种,不同的种或亚种,生存时代不一样,剑齿象属有 10 多个种,生存于  $N_2$ — $Q_P$ 。这个动物群又可分为 2 亚群。

#### 4.2.1 洞穴大熊猫-中国鬣狗动物亚群(*A. melanoleuca fovealis*-*Hyaena sinensis* Subfauna)

这是以万县盐井沟、北碚天台山殷家洞、华蓥天池龙骨洞化石群为代表的中更新世动物群。其代表成分除前两种外,还有 *Hylobatus sericus*, *Charronia flavigula tyrannus*, *Viverra zibetha expectata*, *Elaphodus cephalophus megalodon*, *Naemorhedus goral*, *Rhinopithecus roxellanae tingianus* 等,虽有灵长类(长臂猿、丁氏鼻猴等),但未发现古人类化石。盐井沟动物群无年代学数据,但以绝灭率估算,可能为距今 80—50 万年,故本亚群可能生活在中更新世的中期和后期。另外,歌乐山动物群有一些特征类似本亚群。总之,这是一个绝灭类型占 80%—60% 的较古老的亚热带森林草原动物群。

#### 4.2.2 巴氏大熊猫-最后鬣狗动物亚群(*A. melanoleuca baconi*-*Crocota ultima* Subfauna)

这是以重庆歌乐山龙骨洞到古蔺石屏野猫洞等化石群为代表的晚更新世动物群(20—1 万年)。其代表成分除上述两种外,还有 *Szechuanpithecus yangtzensis*, *Cuon simplicidens*, *Parameles simplicidens*, *Muntinus muntinus muntjak*, *Cervus szechuanensis*·*C. hualaiensis*·*Phizomys szechuanensis* 等,而且有人类化石(*Homo sapiens*)发现。其特点是动物较特化、地方化,是一个绝灭类型占 50%—10% 的较年轻的亚热带森林草原动物群。

对于洞穴大熊猫和巴氏大熊猫,有人认为是同一亚种。但笔者认为前者较小,与现代大熊猫类似,但具矢状脊且较强大、牙齿较粗壮等原始特征;而后者较大( $1/8$  左右),而性状上与现代大熊猫较相似。故应是不同的亚种。

### 4.3 现代大熊猫-家畜动物群(*A. melanoleuca melanoleuca*-Domestic Fauna)

这是以成都方池街和新南门出土的半化石群为代表的全新世中晚期动物群(4 000 a.

B.P—现代)。1993 年,中意日三国联合洞穴科考探险队在华蓥山天池镇附近的刘家洞(竖洞)内发现一具未石化的现代大熊猫完整骨架(初步估计为明清时代,与成都新南门明清半化石群相当),证明全新世中晚期时,不仅在盆周山地古西北部分有现代大熊猫生活,而且在盆地内部低山也有它们的存在。这个动物群不仅有野生动物,而且出现了家养、驯养动物。以大型野生动物是否绝迹和家畜出现的比例,可分为 2 亚群。

插图 2 四川盆地第四纪哺乳动物的演替及重要成分的演化  
The succession of Mammalian Faunas and the evolution of main elements  
in Quaternary in Sichuan Basin, China

4.3.1 瓜哇犀-家猪动物亚群(*Rhinoceros sondaicus*-*Sus domestica* Subfauna)

这是以成都方池街殷商文化动物群(3 700—3 000 a.B.P.)为代表的全新世中后期动物群(4 000—2 000 a.B.P.)。其代表成分以野生动物为主,且有大型兽类,如 *A. melanoleuca melanoleuca*, *R. sondaicus*, *Elephas maximus*, *Serenarctos thibetunus* 及中小型兽类如 *Maca-*  
*ca* sp., *Rhizomys sinensis*, *Hystrix hodgsoni* 等,但却出现了 4—5 种家养动物(20%—25%): *Canis familiaris*(家犬), *Sus domestica*(家猪), *Bos taurus*(家牛) 及 *Equus caballus*(马)。

*Bubalus bubalis*(水牛)。以亚热带森林为主,亦出现农田的动物群。

#### 4.3.2 田野-城镇动物亚群(Field-Town Subfauna)

这是以成都新南门明清文化动物群(600—200 a.B.P.)为代表的全新世晚期动物群(2 000 a.B.P.—现代)。代表成分以鼠类、小型鹿类、鼬科和家畜(50%)为主。其特点是大型野生动物大多绝迹(如象、犀等),小型农田、城镇、原野动物占优势,中型动物主要分布在盆周山地和川东低山区。

这 5 个动物群及其部分代表动物的演替(演化)脉络较为清楚(插图 2)。

从动物群的演替看,在  $Q_1$  晚期和  $Q_2$  前期及  $Q_4$  的早中期有明显的间断现象。从代表动物的演化看,有从小型到大型再变小(如大熊猫)或者绝灭(如鬣狗、剑齿象、中国犀、獐等在更新世末的绝灭)的现象。

## 5 小结

从四川地区 15 个化石群分析中可以看出,四川盆地第四纪哺乳动物群演替至少经历了 3—5 个阶段:从小种大熊猫动物群( $Q_1$ )开始,到中国犀-巨獐动物群( $Q_2 \sim Q_3$ ),它又有洞穴大熊猫-中国鬣狗亚群( $Q_2$ )和巴氏大熊猫-最后鬣狗亚群( $Q_3$ )两个变化阶段,再到现代大熊猫-家畜动物群( $Q_4$ ),它又有爪哇犀-家猪亚群和田野-城镇亚群的变化。在  $Q_1$  后期和  $Q_2$  前期可能存在着一个演替断裂; $Q_3$  末和  $Q_4$  早中期存在着许多大型动物绝灭和演替断裂。它们有可能是环境大变化造成的:前者可能与新构造运动有关;后者可能是高温干旱的结果。而在  $Q_2 - Q_3$  存在着大量混生和演替不十分清晰的现象,说明当时环境变化不太大,但亦可划分出演替过程。在距今 2 000 年以来,由于人类的大量繁衍与对四川盆地的开发,迫使大型野生动物逐渐绝迹,形成了今天的田野-城镇动物群景观。

## 主要参考文献

- 王令红、欧阳涟,1982: 大熊猫-剑齿象动物群的聚类分析。古脊椎动物与古人类, **20**(3):257—263。
- 卡尔克, H. D. 著, 胡长康译, 1961: 关于中国南方剑齿象-熊猫动物和巨猿的时代。古脊椎动物与古人类, **21**(2):83—101。
- 刘兴诗, 1983: 四川盆地的第四系。四川科学技术出版社, 成都。
- 李云洪、黎兴国、刘光联等, 1984: 资阳人化石产地地层新资料, 128—135 页。见: 第一次全国 $^{14}C$ 学术会议论文集。科学出版社, 北京。
- 李炎贤, 1981: 我国南方第四纪哺乳动物群的划分和演变。古脊椎动物与古人类, **19**(1):67—75。
- 何信禄, 1984: 四川脊椎动物化石。四川科学技术出版社, 成都。
- 杨兴隆、杨代环等, 1995: 中国古獐大熊猫-剑齿象动物群研究。重庆出版社, 重庆。
- 杨钟健, 1940: 四川巴县和高坡洞穴地层之发现及其意义。地质论评, **5**:319—325。
- 张森水、吴玉书等, 1982: 铜梁旧石器遗址自然环境的探讨。古脊椎动物与古人类, **20**(2):165—179。
- 罗伦德, 1984: 四川华蓥山地区第四纪哺乳动物化石。古脊椎动物学报, **22**(1):80。
- 罗伦德, 1990: 重庆合川三汇坝晚更新世哺乳动物群。西南师范大学学报(自然科学版), **15**(2):258—265。
- 周明镇, 1957: 四川潼南几种更新世哺乳类化石。古脊椎动物学报, **1**(1):57—58。
- 黄万波、方其仁等, 1991: 巫山猿人遗址。海洋出版社, 北京。

- 游天星, 1983: 四川筠连人类牙齿化石的发现。成都地质学院学报, (3), 56—63。
- 裴文中、吴汝康, 1952: 资阳人。中国科学院古脊椎动物与古人类研究所甲种专刊, 1—71 页。
- Colbert, E. H. and Hooijer, D. A., 1953: Pleistocene Mammals from the Limestone Fissures of Szechuan, China. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., **102**(2), 7—25.
- Luo Lunde, 1996: Palaeoecology-Environmental Evolution during the Late Quaternary in the Chengdu Plain, China. In Liu Tungsheng, Luo Lunde (eds.): Environmental Change and Quaternary Research, p. 1—14. Southwest China Normal University Press, Chongqing.
- Luo Lunde, Lu Deren, 1996: Mechanism and Formula of Content-Fluorine Analysis Dating for the Quaternary Mammalian Fossils in the East of Sichuan Province, China. In Liu Tungsheng, Luo Lunde (ed.): Environmental Change and Quaternary Research, p. 191—200. Southwest China Normal University Press, Chongqing.
- Matsumoto, H., 1915: On some Fossil Mammals from Szechuan, China. Sci. Report Tohoku Imp. Univ. 2nd. Ser. (Geol.), **3**(1), 1—28.
- Matthew, W. D. and Granger, W., 1923: New Fossil Mammals from the Pliocene of Szechuan, China. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., **48**, 563—598.
- Owen, R., 1870: On Fossil Remains of Mammals Found in China. Quart. Jour. Geol. Soc. London, **26**, 417—434.
- Young, C. C. and Liu, P. T., 1950: On the Mammalian Fauna at Koloshan near Chungking, Szechuan. Bull. Geol. Soc. China, **30**(1—4), 43—90.

[1996 年 9 月 27 日收到]

## SUCCESION OF QUATERNARY MAMMALIAN FAUNA IN SICHUAN BASIN, CHINA

Luo Lun-de

(Department of Geography, Southwest China Normal University, Chongqing 630715, Sichuan)

**Key words:** succession of mammalian fauna, Quaternary, Sichuan Basin

### Summary

Based on studies of mammalian fossils discovered from Tiantaishan of Beibei, Sanhuiba of Hechuan, and Tianchi of Huaying, the present paper synthesizes data on 15 Quaternary mammalian faunas from Sichuan Basin and related mountains by using index fossils, chronological methods, etc. After analysis and correlation, the geologic ages of the faunas have been determined. The Quaternary mammals of Sichuan Basin are divided into 3 faunas with 4 subfaunas, which represent 5 successional stages: namely, the *Ailuropoda microta* Fauna (Q<sub>1</sub>); the *Rhinoceros sinensis*-*Megatapirus augustus* Fauna (Q<sub>2</sub>—Q<sub>3</sub>), which is further divided into *A. melanoleuca fovealis*-*Hyaena sinensis* Subfauna (Q<sub>2</sub>) and *A. m. baconi*-*Crocota ultima* Subfauna (Q<sub>3</sub>); and the *A. m. melanoleuca*-Domestic Fauna (Q<sub>4</sub>), which is further divided into *Rhinoceros sondaicus*, *Sus domestica* Subfauna (Q<sub>4</sub><sup>2-3</sup>) and Field-Town Subfauna (present).



图版 I 说明

标本均存放于西南师范大学地理系。未注明观察面者皆为冠面。括号内为标本编号。

- 1. *Stegodon preorientalis* Young  
a.  $rDM_2$ ,  $\times 0.4$ , (W-2); b.  $rDM_3$ ,  $\times 0.28$ , (W-23); c.  $M^2$  侧面,  $\times 0.2$ , (W-12); d. 同 c. 冠面。重庆北碚天台山殷家洞, Q<sub>2</sub>。
- 2. *Aiuloropoda melanoleuca fovealis* Matthew et Granger  
a.  $lM^2$ ,  $\times 0.2$ , (Wc-3); b.  $rM^2$ ,  $\times 0.2$ , (Wc-4)。产地层位同上。
- 3. *Pathera* sp.  
 $lc'$  侧面,  $\times 0.23$ , (W-17)。产地层位同上。
- 4. *Rhinoceros sinensis* Owen  
a.  $rM^3$ ,  $\times 0.2$ , (W-4); b.  $rM_3$ ,  $\times 0.21$ , (W-20); c.  $lM_2$ ,  $\times 0.26$ , (W-50)。产地层位同上。
- 5. *Megatapirus augustus* Matthew et Granger  
a.  $rM^1$ ,  $\times 0.2$ , (W-4); b.  $rM^3$ ,  $\times 0.23$ , (W-24); c.  $rM_2$ ,  $\times 0.2$ , (W-10)。产地层位同上。
- 6. *Sus scrofa* Linnaeus  
a. 右上颌残体, 带  $rP^4-M^3$ ,  $\times 0.5$ , (W-5); b.  $lM^{2-3}$ , (W-40); c.  $rM_3$ ,  $\times 0.23$ , (W-47)。产地层位同上。
- 7. *Bubalus* cf. *brevicornis* Young  
a.  $lM^1$ ,  $\times 0.23$ , (W-32); b.  $lM_{1-2}$ ,  $\times 0.21$ , (W-30, 31)。产地层位同上。
- 8. *Rusa unicolor* (Kerr)  
a.  $rM_1$  侧面,  $\times 0.18$ , (W-34); b.  $lM_2$ ,  $\times 0.21$ , (W-8)。产地层位同上。
- 9. *Hystrix subcristata* Swinhoe  
a. 右下颌残体, 带  $rI^2-M^2$ ,  $\times 0.21$ , (W-25); b.  $II^2$  侧面,  $\times 0.27$ , (W-43); c.  $rI_2$  侧面,  $\times 0.27$ , (W-28)。产地层位同上。
- 10. *Crocota ultima* (Matsumoto)  
a. 右下颌残体, 带  $rP_3-M_1$ ,  $\times 0.4$ , (SB-1, 2, 19); b. 同 a, 侧面; c.  $IP^4$ ,  $\times 1.35$ , (SBA-42)。合川三汇坝牛尾洞, Q<sub>3</sub>。
- 11. *Hystrix subcristata* Swinhoe  
a.  $rM_1$ ,  $\times 2.8$ , (SBA-63); b.  $rM_2$ ,  $\times 2.1$ , (SG-9)。产地层位同上。
- 12. *Macaca* sp.  
a.  $lM_2$ ,  $\times 2.22$ , (SA-1); b. 同 a, 侧面。产地层位同上。
- 13. *Megatapirus augustus* Matthew et Granger  
a.  $lM^2$ ,  $\times 0.7$ , (SB-4); b.  $rM^2$ ,  $\times 0.77$ , (SB-7); c.  $rM_1$ ,  $\times 0.77$ , (SB-7)。产地层位同上。
- 14. *Rhinoceros sinensis* Owen  
 $lM_2$ ,  $\times 0.75$ , (SB-3)。产地层位同上。
- 15. *Ursus kokeni* (Matthew et Granger)  
a.  $rM^1$ ,  $\times 1.63$ , (Wc-5); b.  $rM_1$ ,  $\times 1.63$ , (Wc-6)。重庆北碚天台山殷家洞, Q<sub>2</sub>。
- 16. *Bibos gaurus grangeri* Colbert et Hooijer  
 $lM_{2-3}$  侧面,  $\times 0.43$ , (SB-50, 51)。合川三汇坝牛尾洞, Q<sub>3</sub>。
- 17. *Rusa unicolor* (Kerr)  
 $rM^{1-3}$ ,  $\times 0.35$ , (SAB-12, 7, 57)。产地层位同上。
- 18. *Elaphus canadensis* Erxleben  
 $lM^{1-3}$ ,  $\times 0.35$ , (SA-21, 7, 10)。产地层位同上。
- 19. *Rhizomys trolodytes* Matthew et Granger  
a.  $lM_{21}$ ,  $\times 3.43$  (SC-19); b. 同 a, 侧面,  $\times 1.67$ 。产地层位同上。