

青藏高原东北缘黄土底部发现松鼠一新亚科

王伴月 邱占祥

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044. E-mail: qiuzhanxiang@pa.ivpp.ac.cn)

摘要 甘肃东乡早更新世黄土底部发现松鼠一新亚科——高冠松鼠亚科(*Aepyosciurinae* subfam. nov.). 该亚科以其单面高冠的脊形齿成为世界上惟一的具高冠齿的松鼠. 它的颊齿的形态结构与现在生活在非洲中西部热带和亚热带森林中的 *Anomalurinae* 的有些相似. 东方高冠松鼠(新属、新种)(*Aepyosciurus orientalis* gen. et sp. nov.)可能生活在高山林地或草地, 以比较坚硬的树叶、树皮或草为食. 这表明在更新世初期距今约 200 万年前青藏高原的东北缘, 经过抬升, 已经成为遭受切割的沟壑高山地带, 气候较干燥, 为东方高冠齿松鼠的繁衍生息提供了环境条件.

关键词 青藏高原 第四纪 黄土 松鼠科 分类学

松鼠科是现生啮齿类动物中种类繁多、分布得最广的啮齿类之一. 该科的主要特征是: 头骨为松鼠型(眶下孔小, 中咬肌前支起自颧弓前端内侧, 不穿过眶下孔, 颧弓板宽大, 侧咬肌起点向前伸直达吻部), 腭部宽, 向后伸达 M^3 或更后, 齿式: 1.0.1-2.3/1.0.1.3, 颊齿为低冠齿, 具齿根, 冠面结构简单等^[1~4].

2000 年 9 月中国科学院古脊椎动物与古人类研究所一支野外考察队在甘肃省临夏地区考察时, 在东乡族自治县龙担村第四纪黄土的底部发现了一个重要的哺乳动物群, 其中有一个鼠类头骨, 当时暂定为 *Sciuridae* gen. and sp. nov.^[5]. 这个头骨在最初鉴定时使我们颇费斟酌. 因为根据头骨的形态判断, 它无疑应该归入松鼠科, 但它的颊齿却是单面高冠脊形齿, 这与迄今为止被普遍接受的松鼠科的基本特征相悖. 通过与松鼠科所有已知的化石和现生种类的比较, 我们确信, 这个头骨仍然应该归入松鼠科, 但牙齿如此高冠的松鼠在过去确实从未发现过, 它很可能代表松鼠科中一新的分支(新亚科). 哺乳动物进入第四纪以后, 绝大多数都已演化成现生的属种, 发现新属已属不易, 发现更高的分类单元的机遇是非常少的. 这一新亚科的发现扩大了松鼠科的内涵, 使我们对松鼠科动物的演化和分类有了新的认识.

1 系统描述

松鼠科 *Sciuridae* Fischer de Waldheim, 1817
高冠松鼠亚科 (新亚科) *Aepyosciurinae* subfam. nov.

特征 与松鼠科共有的特征为: 头骨松鼠型; 门齿孔小, 前颌-上颌骨缝横过门齿孔后缘; 额骨额

面宽; 眶后突和咬肌结节明显; 腭面宽, 其后端伸达 M^3 之后; 上齿式: 1023, 颊齿具齿根, P^4 臼齿化, $P^4 \sim M^3$ 具四横脊, 原尖前后伸长, 无小尖和次尖. 与松鼠科内已知 3 个亚科(松鼠亚科(*Sciurinae*), *Cedromurinae* 和鼯鼠亚科(*Petauristinae*))的区别是: 眶下孔的位置相对较高, 后腭孔位于上颌骨-腭骨缝内, 颊齿为单面高冠, 冠面平, 其后舌角向后突出, 齿尖不明显, 齿脊发育, 后脊后弯, P^4 无前边尖.

归入属 仅 *Aepyosciurus* 一属
东方高冠松鼠(新属、新种)
Aepyosciurus orientalis gen et sp. nov.
(图 1, 2)

正型标本 头骨的前部, 具一对 I^2 , 左 P^4 , M^1 , M^3 和右 P^{3-4} 和 M^3 (中国科学院古脊椎动物与古人类研究所脊椎动物化石标本编号: IVPP V 12739).

产地和层位 甘肃省东乡族自治县那勒寺乡龙担村(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所野外地点编号 IVPP Loc. LX 200010(35° 31' 32.2"N, 103° 28' 58.4"E)); 早更新世黄土层底部.

鉴定特征 个体中等的松鼠. 头骨为松鼠型, 门齿孔小, 前颌-上颌骨缝横过门齿孔后缘; I^2 和 P^3 间齿缺短; 后腭孔位于上颌骨-腭骨缝; 额骨额面宽, 眶后突向侧后下方伸; 眶下孔位置较高, 咬肌结节很发达, 远位于眶下孔的前腹侧. 上齿式: 1023. 上门齿宽, 不很弯曲, 釉质层主要覆盖在唇面. P^3 小, 单尖单根. P^4 - M^3 单面高冠; 冠面平, 四边形, 后内角后伸; 齿尖不明显, 齿脊发育, 具四横脊, 后脊后弯, 与后边脊连; 齿凹很大, 前、后谷小.

词源 *Aepys*, 希腊文 *aipys*, 高的; *sciurus* 为拉丁化希腊文 *skiouros*, 松鼠, 寓意颊齿为高冠齿的松

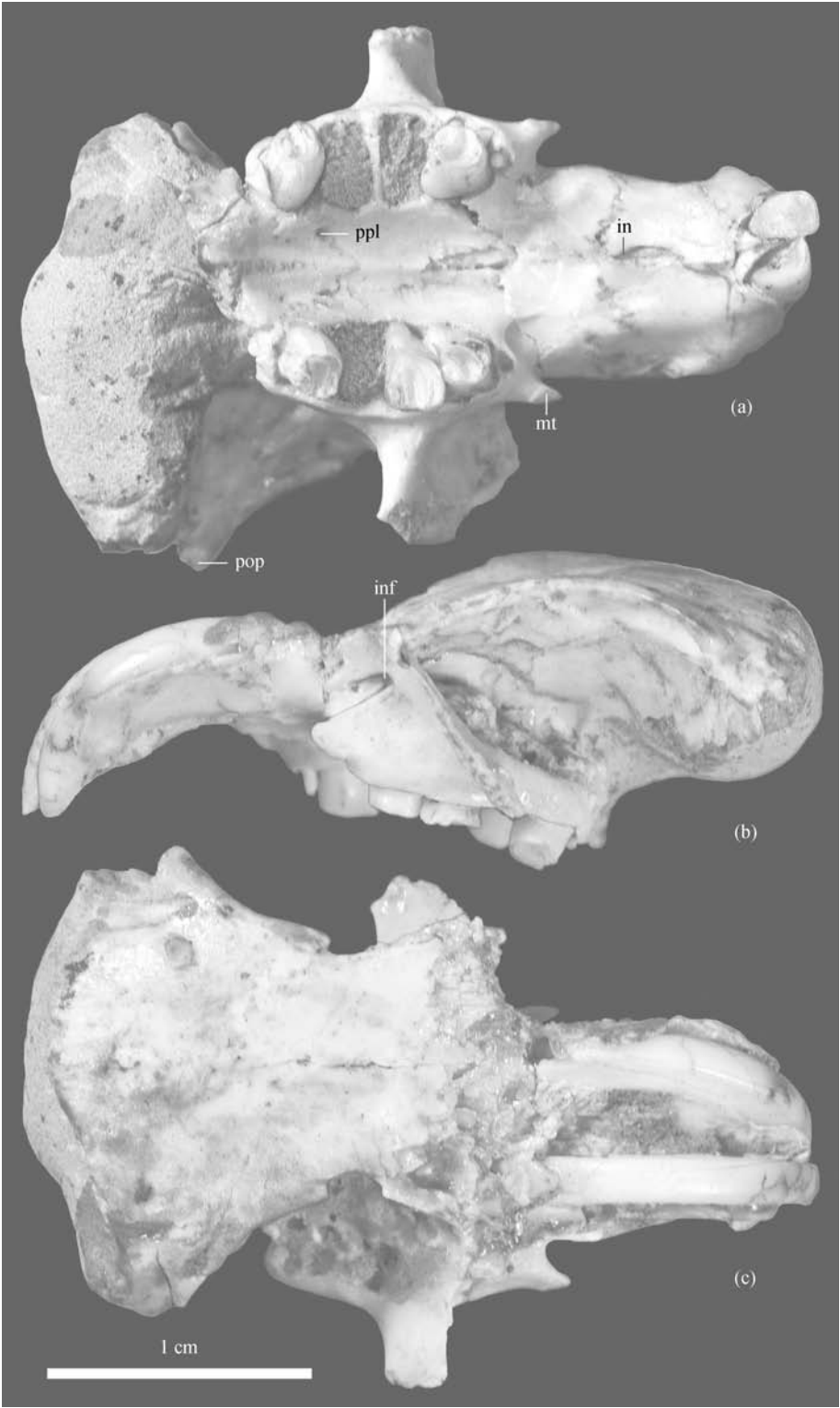


图 1 东方高冠松鼠(新属、新种) (*Aepyosciurus orientalis* gen. and sp. nov.)

头骨(IVPP V 12739, 正型标本). (a) 腹面观; (b) 左侧观; (c) 背面观. in: 门齿孔; inf: 眶下孔; mt: 咬肌结节; pop: 眶后突; ppl: 后腭孔

鼠. 种名: *orientalis*, 拉丁文, 东方的.

描述 头骨保存了前部, 垂向受压变扁. 眶下孔小, 无咬肌穿过的痕迹, 颧弓板宽, 向前背侧斜伸, 侧咬肌起点已前伸达吻部, 吻部外表面无侧窗痕迹,

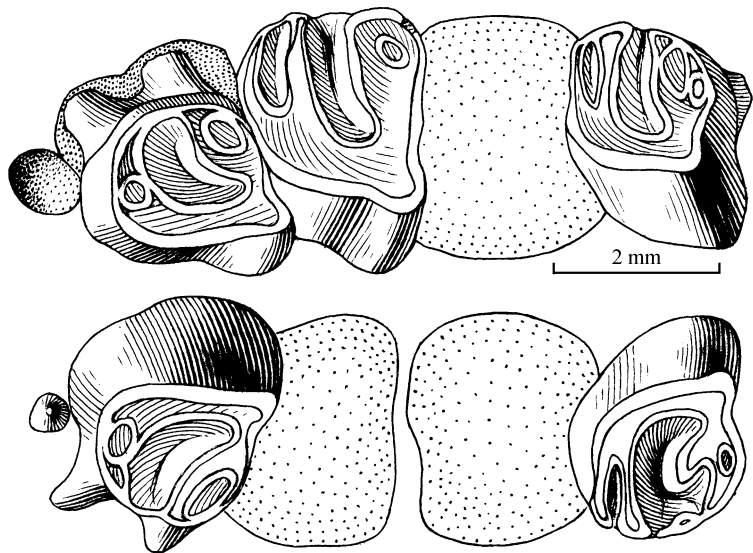


图 2 东方高冠松鼠(新属、新种) (*Aepyosciurus orientalis* gen. and sp. nov.)
颊齿冠面(IVPP V 12739, 正型标本)

表明此头骨为松鼠型. 颧弓板与颊齿列冠面间的夹角约为 45° . 颧弓根后缘位置较后, 达 M^1 后部外方. 眶下孔为背腹向压缩的卵圆形. 其垂向直径短于横径 (有可能是头骨垂向受压的结果?). 眶下管不明显. 很发达的咬肌结节远位于眶下孔的前下方. 在二者间有一明显而长的纵沟. 其外侧以很显著的侧棱为界. 眼眶大. 额骨额面宽, 纵向稍凸, 横向稍凹. 眶上切迹明显. 眶后突很发育, 向后侧下方伸. I^2 和 P^3 间齿缺短. 前颌骨-上颌骨缝横过小的门齿孔后端. 腭面宽而凹, 后缘伸达 M^3 之后. 后腭孔位于上颌骨-腭骨缝内, 与 M^2 相对. 后上颌骨切迹深, 不封闭. 两颊齿列彼此近于平行. 上牙齿式: 1023 (见图 1). 颊齿冠面结构的术语依文献[6].

上门齿短宽, 较少弯曲, 釉质层主要覆盖在唇面, 很少伸达侧面. 其表面无沟棱, 有微弱的树枝状纹饰. P^3 小, 单尖, 圆锥形, 具单齿根. P^4 - M^3 齿冠高度明显大于齿根的高度, 舌侧齿冠大大高于颊侧齿冠, 为单面高冠齿, 具三齿根. 它们的冠面较平, 为四边形, 其后内角明显向后或后舌侧凸突. 齿尖不明显, 齿脊很发达. 具四横脊, 后脊明显后弯, 与后边脊连. 原尖纵向伸长, 占据了整个舌侧, 其后端明显向后或后舌侧伸. 无明显的小尖和次尖. 齿凹大而深, 向后弯. 前、后谷均较小而浅. P^4 的原脊短, 向后舌侧斜伸. 前边脊很短, 其颊端不向前凸, 无前边尖. 3 个颊侧谷均被封闭. 前、后谷为圆形或卵圆形, 前谷

小于后谷. M^1 和 M^3 的原脊较长, 横向延伸. M^1 前谷和齿凹的颊端均开放. 前谷横向, 大于后谷. M^3 前谷和 M^1 的相似, 也呈横向延伸, 但颊端封闭. 后脊或完全或中间中断. 后谷较大, 被附加的横脊分成前后二谷. 见图 2.

测量(mm): P^3 - M^3 长 8.8; P^4 - M^3 长 8.2, 8.1; 颊齿 (长 $\times$ 宽): P^3 0.5 $\times$ 0.56; P^4 2.2 $\times$ 1.8, 2.3 $\times$ 1.9; M^1 2.3 $\times$ 2.6; M^3 2.1 $\times$ 2.1, 1.9 $\times$ 2.0; I^2 (唇舌向长 $\times$ 横向宽) 2.3 $\times$ 1.55, 2.4 $\times$ 1.7.

2 比较和讨论

在啮齿目中具松鼠型头骨的除松鼠科(Sciuridae)外, 还有河狸科(Castoridae), Eutypomyidae, 始鼠科(Eomyidae)和地鼠超科(Geomyoidea). Landry^[7]认为 Geomyoidea 的“松鼠型头骨”是次生的. 他认为在 Geomyoidea 的吻部有一侧窗, 与鼠形类的相似, 而与松鼠类的不同(松鼠科无此侧窗), 并推测该窗为增大的眶下孔的一部分, 因此 Geomyoidea 的“松鼠型头骨”是由鼠形型头骨次生演化形成. 正如前面所描述的, 龙担发现的头骨的眶下孔小, 无咬肌穿过, 颧弓板宽, 向前背侧斜伸, 侧咬肌起点向前伸达吻部, 而且其吻部外侧表面并无侧窗, 这些都表明该头骨是属于真正松鼠型的. 在具松鼠型头骨的种类中, 龙担的标本与松鼠科最接近. 它们共有的特征还有: 门齿孔小, 前颌-上颌骨缝横过门齿孔后缘, 额骨额面宽, 具明显的眶后突和咬肌结节, 腭面宽, 其后端伸

达 M^3 之后. 在齿式和颊齿的冠面形态上, 龙担的标本也和松鼠科一致, 即: 具 P^3 , P^4 臼齿化, $P^4 \sim M^3$ 具四横脊, 原尖前后伸长, 无小尖和次尖. 因此龙担标本应属松鼠科.

松鼠科目前已知 3 个亚科: Cedromurinae, Petauristinae 和 Sciurinae^[2]. 龙担的松鼠与松鼠科的 3 个亚科都有明显的区别. 首先, 龙担的松鼠所具有的特殊单面高冠的颊齿, 在松鼠科中是独一无二的. 在地松鼠中有少数种类的颊齿的牙冠较高(如旱獭 [Mar-mota], 草原狗[Cynomys]和长爪地松鼠[Spermophilopsis]等). 它们有时也被描述为高冠齿^[8,9]. 实际上它们只是比其他松鼠的低冠齿稍高而已(即其齿冠高度低于或与齿根高度相近)^[10,11], 根本无法与龙担的松鼠的齿冠的高度相比. 其次, 龙担松鼠的颊齿冠面平, 其后舌角向后突出, 齿尖不明显, 齿脊发育, 后脊后弯, 与后边脊连, P^4 无前边尖. 第三, 在头骨上, 其眶下孔的位置也相对较高, 后腭孔位于上颌骨-腭骨缝内等. 此外, 北美古近纪的 Cedromuridae 亚科的头骨和颊齿的形态结构很原始(如具始啮型头骨, 颊齿为低冠的丘形齿, 主尖明显, 具明显的后小尖等)与龙担的松鼠的区别十分明显. 龙担的松鼠在眶后突不上翘、颊齿冠面简单、缺次尖、 P^4 不增大等特点上与鼯鼠亚科(Petauristinae)也明显不同. 尽管有这些区别, 基于头骨和颊齿的基本特征, 我们只能将龙担松鼠归入松鼠科, 但它可能代表松鼠科的一个新的分支——新亚科. 我们将它定为高冠松鼠亚科(Aepyosciurinae subfam. nov.).

由于材料较少, 高冠松鼠亚科与松鼠科内其他成员的系统关系目前还不很清楚. 这个问题的解决有待于更多更好的材料的发现.

有趣的是, 我们发现的高冠松鼠在颊齿的形态结构上与现在生活在非洲中西部热带和亚热带森林中的鳞尾松鼠 Anomaluridae, 特别与鳞尾飞松鼠 Anomalurinae 有些相似. 后者齿冠也有增高的趋势, 上颊齿冠面平, 四边形, 后内角向后伸, 具发达的横脊, 原尖前后延伸, 无明显的小尖、次尖和内折等. 鳞尾松鼠在和其他松鼠的竞争过程中逐渐向吃比较坚硬、不易研磨的树叶和树皮的方向演化. 高冠松鼠可能与鳞尾松鼠有相似的生态环境和食性. 它的特别高的颊齿齿冠和发达的咬肌结节表明它的食物可能比鳞尾松鼠的还要坚硬, 可能以坚硬的树叶和树皮, 甚至草为食. 这种食性的演变很可能与青藏高原的抬升

有关. 龙担地区在三趾马动物群生活的时代(距今 1200 至约 400 万年)还是草原地带, 气候比较炎热. 覆盖在三趾马红土之上的厚层的积石砾石层, 代表了青藏高原晚新生代最强烈的一次隆升^[12]. 这进一步阻隔了南亚季风所携带的雨量, 使青藏高原以北的广袤地带变冷变干. 从此以后, 华北地区在整体上进入了风成黄土沉积时期. 龙担地区的南缘正是青藏高原的东北边缘, 随着抬升的加剧, 此时变成海拔较高, 遭受切割的高山林地, 较柔软的食物, 如可食的花和果实逐渐减少. 可能正是这种特殊的环境使高冠松鼠(Aepyosciurus)得以繁衍生息. 此外, 它的上门齿较直, 横向较宽, 釉质层仅限于唇侧, 而且头骨具较发达的咬肌结节等, 这些特征通常会在地栖和掘土类型的啮齿类中发现. 高冠松鼠是否也是这种类型的啮齿类? 这需更多更好的材料来证明.

致谢 在成文过程中曾与马勇、李传夔、邱铸鼎等研究员讨论, 获益匪浅; 马勇研究员还帮助借阅有关标本和资料, 沈文龙高级工程师绘制插图, 张福成副研究员摄制照片. 诚致谢意. 本工作受中国科学院知识创新工程项目(编号: KZCX2-103)资助.

参 考 文 献

- 1 de Bruijn H. Superfamily Sciuroidea. In: Rössner G E, Heissig G, eds. The Miocene Land Mammals of Europe. München: Verlag Dr Friedrich Pfeil, 1999. 271 ~ 280
- 2 Korth W W. The Tertiary record of rodents in North America. Geobiology, 1994; 12: 1~319
- 3 Ellerman J R. The Families and Genera of Living Rodents. Vol I. Rodents other than Muridae. London: Wheldon and Wesley, Ltd and Verlag J Cramer, 1940. 1 ~ 689
- 4 Black C C. A review of the North American Tertiary Sciuridae. Bulletin Mus Comparative Zool, 1963, 130(3): 109 ~ 248
- 5 邱占祥, 王伴月, 邓涛, 等. 甘肃东乡龙担黄土底部新发现的哺乳动物群初步报道. 第四纪研究, 2002, 22 (1): 33 ~ 38
- 6 邱铸鼎. 内蒙古通古尔中新世小哺乳动物群. 北京: 科学出版社, 1996. 1 ~ 216
- 7 Landry Jr S O. A proposal for a new classification and nomenclature for the Glires (Lagomorpha and Rodentia). Mitt Mus Nat kd Berl Zool, Reihe 75, 1999, 2: 283 ~ 316
- 8 Bryant M D. Phylogeny of Nearctic Sciuridae. The American Midland Naturalist, 1945, 33(2): 257 ~ 390
- 9 Соколов В Е. Систематика Млекопитающих. Москва: Высшая Школа, 1997. 1 ~ 494
- 10 Hall E R. The mammals of North America, Vol 1. 2nd ed. New York: John Wiley and Sons, 1981. 1 ~ 90
- 11 Громов ИМид. Млекопитающие Фауны СССР. Часть 1. Москва: Издательство Академии Наук СССР, 1963. 1 ~ 638
- 12 方小敏, 李吉均, 朱俊杰, 等. 甘肃临夏盆地新生代地层绝对年代测定与划分. 科学通报, 1997, 42 (14): 1457 ~ 1471

(2002-07-15 收稿)