

中国的剑齿象化石新材料及剑齿象 系统分类的回顾¹⁾

宗冠福

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所 北京 100044)

摘要 本文记述来自云南、陕西、贵州等地的一些剑齿象化石新材料,回顾了剑齿象的研究历史,对中国常见的剑齿象化石的系统分类作初步探讨,并把它们归并为三个形态种: *Stegodon zdanskyi* Hopwood; *S. elephantoides* Clift; *S. orientalis* Owen.

关键词 中国, 晚新生代, 剑齿象

剑齿象属 *Stegodon* 是我国晚新生代,尤其是第四纪地层中常见的化石长鼻类动物。文中记述的材料是笔者在云南保山(1984)、元谋(1990、1991)、贵州镇源(1992)等地考察时收集或当地有关单位提供的标本以及古脊椎动物与古人类研究所标本馆收藏的来自陕西洋县等地的材料。本文描述标本上牙用大写字母表示,下牙用小写字母表示。

一、化石记述

师氏剑齿象 *Stegodon zdanskyi* Hopwood, 1935

(图版 I,1; 图版 II,2)

- 1935 *Stegodon yushensis* Young: Pal. Sinica, (C), IX Fase 2, pp. 26—28, pl. V, fig. 1
1962 *Stegodon chiai* Chow et Zhai: Vert. Pal. 6(2), p. 140
1975 *Stegodon huanghoensis* Zheng et al.: "Huanghoe Stegodont", Beijing: Science press
1982 *Stegodon* cf. *chiai* (Chow and Zhai), Zong et al.: Vert. Pal. 20(3), p. 242, pl. I, fig. 5
1983 *Stegodon yangyiensis* Jiang et al.: Contribution to the Geology of the Qinghai-Xizang (Tibet) Plateau II. Beijing: Geol. Publ. House, 1983, p. 255—258, pl. I, fig. 1

修订特征 一种特大型的剑齿象,门齿粗大且较直,颊齿冠低,宽大,脊数少 ($M3 \leq 9$), 齿脊乳突 (8—9个)少;釉质层厚、褶皱很弱,前2—3个齿脊有中沟,白垩质少。

正型标本 一右 m3 的前四个齿脊 (Hopwood, 1935: Plate VII, Fig. 5)。

观察标本及产地 1) 一左上颌骨 (图版 I,1) 带有 M3, 来自云南保山市羊邑煤矿,古脊椎所横断山化石编号 IVPP HV 768-1。2) 一右 M3 (IVPP:V12003), 可能来自陕西洋县 (图版 II,2)。

1) 本课题由中国科学院古生物学和古人类学科基础研究特别支持基金资助(项目号: 930303)。
收稿日期: 1994-10-10

时代 上新世早期至早更新世初。

描述 云南保山左上颌骨的 M3 冠面近长方形, 前缘和前三个齿脊的舌侧及前二个齿脊的唇侧釉质层已损坏。前五个齿脊均遭不同程度的磨损, 共有七个完全发育的齿脊和一相当发达的后跟座, 中沟存在前三个齿脊上, 从齿脊磨损图案推测, 每个脊的乳突数目不超过 10 个, 第七齿脊有九个, 成不规则曲线排列。脊谷开阔, 谷中有细小的附乳突发育, 第一、二脊谷口各有一条长度不大的釉质脊, 由许多细小乳突排列而成, 伸进谷中; 第三齿谷中也有 3—4 个小瘤状乳突排列的短脊。第六齿脊后侧的近中处有一个显著的附乳突, 致使该脊谷明显变窄。后跟座强大, 有 8 个大小相当的乳突组成。白垩质少, 存在于后面脊谷中, 矮小的跟座几乎被白垩质掩埋。M3 长宽高分别为 247⁺、112.5、50mm。

右 M3 (IVPP V12002), 齿冠基面平, 带有齿根、齿冠前端及前三齿脊的唇侧釉质层已损坏, 从破损的痕迹推测, 第一齿脊可能完全破损, 见到的第一个脊应是第二齿脊, 因此该牙共有九个齿脊和一弱的后跟座。最后三个齿脊未遭磨损, 有 10 个齿脊乳突, 最后脊有七个大小相当的乳突, 后跟座由 6 个很矮的乳突组成。最前面的齿脊上仍见明显的中沟, 釉质层厚 6—6.5mm, 褶皱很弱。齿脊低、厚, 其高与基部前后长度相当。白垩质充填很少, 谷口及前方各脊谷中均有小的瘤状乳突。齿的长宽高分别为 310⁺、126(IV)、65mm。

讨论 Hopwood, (1935) 把来自上海药材店的仅保存前四个齿脊的一枚右 M3 命名为 *Stegodon zdanskyi*, 两年后 Teilhard 和 Trassaert (1937) 把山西榆社盆地的这类象化石归入此种。1942 年, Teilhard 和 Leroy 整理中国的长鼻类化石标本时又将 Hopwood (1935) 确立的另一个种——*Stegodon officinalis* 以及杨钟健 (1935) 命名的 *S. yushensis* 一起并入 *S. zdanskyi*。*S. officinalis* 的材料很少, 正型标本仅为一个未磨损的下臼齿的第一、二个齿脊, 但它的齿脊乳突只有 4—5 个, 中沟非常清楚等性质, 与 *Stegolophodon* 的相符, 故笔者 (1992) 将此种改为 *Stegolophodon officinalis*。若对 Teilhard 和 Trassaert (1937) 记述榆社标本的尺寸作一统计, 可知 M3 长和宽度的变化范围分别是: 261—318, 112—141mm; m3 则分别是 202—223, 97—106mm。周明镇等 (1962) 认为 *S. yushensis* 个体小, 应独立于师氏种, 并指出榆社剑齿象的正型标本不是 M3 而是 M2。确实那个标本 (M? 长、宽分别为 158 和 83mm) 不应是 M3, 而应是中间颊齿, 是 M2 还是 M1, 就更难确定了。如果这枚牙是 M2, 则个体对于师氏种来说是偏小些, 但若是 M1, 则个体就不小了。另外该牙的齿脊乳突数不超过 10 个, 这与师氏种完全一致, 而且它们都来自同一地区, 甚至可能是相同层位, 因此作为同一种似乎更为合理。

贾兰坡等 (1962) 把山西芮城匭河与肿骨鹿、扁角鹿及旧石器共存的剑齿象化石定为 *Stegodon cf. zdanskyi*。同年, 周明镇等认为匭河那枚右 m3 归入师氏种不合适, 并重新命名为贾氏剑齿象 *Stegodon chiai*。其理由是: 匭河标本个体之大超过以往所发现的师氏种的同类标本; 另外这枚牙的齿脊陡、脊谷宽等不符合师氏种的特征。此牙结构上, 如齿脊及其乳突的发育状况与师氏种的其他标本无多大区别, 有 8¹/₂ 个脊, 而不是 9¹/₂ 个脊, 这些均与师氏种相一致。但此牙出现的时代为晚中更新世早期, 这在师氏种的发现史上是未有过的。从它的古老性看, 匭河旧石器时代是否更早些 (早更新世初), 这枚牙是

否有可能被当时的人类,和制作石制品的原料一起,从更低的层位搬运到那里,然后和旧石器等一起被掩埋下来,这些问题都有待进一步深入研究。

江能人等(1983)以一个不完整的右 M3 (云南地科所化石号 YD 7979) 为正型标本,命名了羊邑脊棱齿象 *Stegolophodon yangyiensis*。这枚牙与本文描述的标本 HV 768-1 来自同一地点——羊邑煤矿。这两枚牙的结构完全一致,并符合师氏种的特征。过去这类大型剑齿象仅发现于我国北方黄河中上游地区,南方这类象在个体上要比北方的略小些,比印度、巴基斯坦的 *Stegodon bombifrons* 稍大些。

1973 年,在甘肃合水县板桥乡发现一具非常完整的剑齿象化石个体,被命名为“黄河剑齿象”,简称“黄河象”(*Stegodon huanghoensis* Zheng *et al.*, 1975)。就其形态特征来说,它还是师氏种的一员,它与师氏种的其他个体仍有些个体之间的差异,如它的齿脊频率稍低(2.5),中沟更为发育(存在于前四个齿脊上)、白垩质更少等。

师氏剑齿象是长鼻类动物中个体最大者,它可能出现于中新世中晚期,到上新世早、中期处于繁荣时期,到上新世末或早更新世初便趋向绝灭。分布范围主要在我国黄河中上游地区,例如山西、陕西、甘肃等,我国南方仅见于云南省的保山和元谋地区。师氏剑齿象的颊齿结构与印度、巴基斯坦的 *Stegodon bombifrons* 非常相似,不过后者个体要小些。

类象剑齿象 *Stegodon elephantoides* Clift, 1828

(图版 1,2)

- 1935 *Stegodon orientalis* Owen, Hopwood: pal. sin. Geol. C, 9(3), p. 77, pl. VII, fig. 6
 1938 *Stegodon preorientalis* Young: Bull. Geol. Soci. China, Vol. XVIII, p.219—226, pl.I, figs.1—2
 1942 *Stegodon elephantoides* Clift, Osborn: The Proboscidea II, p. 860, figs. 702, 737
 1975 *Stegodon yuxiensis* Yun-bo: Vert. Pal. 13(4), 231—233, fig. 3
 1977 *Stegodon guangxiensis* Zhao: Vert. Pal. 15(2), p. 148, pl. I, figs. 1—3
 1978 *Stegodon yuanmouensis* You *et al.*: Professional papers of Stratigraphy and Palaeontology, No. 7, p. 66, pl. III, fig. 1
 1991 *Stegodon wushanensis* Huang *et al.*: Wushan Hominid Site, p. 114—115, pl. XII, fig. 4

修订特征 中等大小,颊齿结构比东方剑齿象原始,齿冠低、齿脊数目少: 中间颊齿 6 个左右,第三臼齿不超过 10 个。第一齿脊有主、副齿柱结构。齿脊乳突一般为 10 个或少于 10 个。釉质层较师氏种的薄,褶皱较师氏种的强烈,脊谷口常有附乳突,白垩质比较少。

正型标本 一带有 9 $\frac{1}{2}$ 齿脊的 m3, 产自缅甸尹洛瓦底河谷的上新统(Clift, 1828)。

观察标本及产地 一右下颌骨带 m3 (云南楚雄彝族自治州博物馆存), 来自元谋老城乡小东甸村石花箐(图版 1,2)。

时代 上新世晚期到早更新世。

描述 右下颌骨水平枝带有 m3, 上升枝于第三臼齿的后缘处破损。颌骨前部的联合部的前后最大长度为 150mm, 上下高度为 294mm, 下颌骨后部 (m3 后缘) 的深度为 185mm, 左右最大宽度为 150mm。m3 齿冠前后的齿宽相当, 齿冠向舌侧方向突出, 舌侧乳突陡直, 唇侧者明显向牙齿中轴倾斜。后四个齿脊尚未遭磨损, 倒数第五齿脊顶部的釉质层尚未全部磨穿。齿冠前缘及唇侧前二个齿脊的釉质层已破损。此牙共有九个齿脊

和一发育很弱的后跟座。从后跟座向前到倒数第五脊, 分别有 2、6、9、9、10、10 个乳突。脊谷比较开阔, 后五个脊谷中均有程度不同的白垩质发育, 愈往牙齿的后方, 谷中白垩质愈丰富, 白垩质几乎掩埋了仅有 2 个乳突的后跟座。齿脊频率大于 3, 第三下臼齿的长宽高分别是 280、96、41mm。

讨论 Clift (1828) 将来自缅甸尹洛瓦底河左岸的三件象化石标本中带有 m2、m3 的左下颌骨以及一枚 M1 等命名为 *Mastodon elephantoides*。另外一件带有左右 M2 的上颌骨命名为 *Mastodon latidens*。Falconer 和 Cautley (1846) 把那枚左 M1 改为 *Elephas clifti*, 而把左下颌骨改为 *Stegodon insignis*。Lydekker (1886) 观察那枚左 M1 时, 强调中沟痕迹不明显, 白垩质少等性质。Osborn (1929) 重新研究了上述三件标本后, 统统归入一个种 *Stegodon elephantoides* Clift。根据 Clift (1828)、Falconer 和 Cautley (1846)、Osborn (1929) 的记述和图版观察分析, *Stegodon elephantoides* 应具有下列特征: 颊齿脊数目少 ($M1 \frac{6-6\frac{1}{2}}$, $M2 \frac{6\frac{1}{2}}$, $M3 \frac{8\frac{1}{2}-10}$), 除第一齿脊以外, 中沟不明显, 白垩质少等。杨钟健(1938)命名的 *Stegodon preorientalis* 的特征基本上与类象剑齿象一致。不过杨对第一齿脊结构记述得更为详细。同时杨把 Koken (1885) 和 Schlosser (1903) 分别归入 *Stegodon insignis* Hopwood 的标本归入 *Stegodon orientalis*, 把 Teilhard 和 Trassaert (1937) 归入 *Stegodon cf. orientalis* 等标本都归入 *Stegodon preorientalis*。

赵仲如(1977)把一枚残破的 M3 (保留前五个齿脊, 广西博物馆号 0039) 定名为广西剑齿象 (*Stegodon guangxiensis*)。这枚左 M3 的齿脊结构, 尤其是第一齿脊的形态, 表明是典型的类象剑齿象类型, 至于第四齿脊的“中沟”发育, 与元谋标本一样(见下文), 属非正常状态。所以广西标本应归入 *Stegodon elephantoides*。

1978 年, 尤玉柱等把云南元谋盆地的一枚 m3 (V4248) 命名为 *Stegodon yuanmouensis*。这枚臼齿的齿冠前后宽度相当, 最后脊 (78mm) 比第一脊 (75mm) 处的宽度略大, 从其形态判断, 这枚牙齿不可能是 m3, 而应是 m2 或 m1。此牙个体小、中沟长 (第一到第五脊), 第五、六脊乳突数目均为 8 个, 主齿柱侧较相应副齿柱侧位置后移, 共有 61/2 个脊等, 尤其是第一齿脊上出现“两个分离的乳齿状齿柱, 常有附属的小乳突, 主齿柱位置靠后”等性质与类象剑齿象相符。这个臼齿最大的形态特征是后面齿脊唇舌两侧彼此错开, 这种结构应属非正常中沟发育, 是一种病态或畸形结构, 故元谋标本似应归入类象剑齿象。

1991 年, 黄万波等将巫山猿人动物群中的剑齿象化石材料 (CV. 762, 769, 765, 767 和 CV. 763) 分别定名为 *Stegodon preorientalis* 和 *Stegodon wushanensis*。从巫山标本形态看, 完全与类象剑齿象的特征相一致。其中命名为巫山剑齿象的右 M3 (CV. 763) 磨损程度较大, 加之齿冠前缘破损, 它的形态和釉质层厚度及其褶皱程度等与定名为先东方剑齿象的左上 M3 (CV. 762) 基本一致, 不过后者齿冠尚未磨损以及它的齿脊中未出现“Y”形的变态结构。所以巫山的剑齿象化石标本应视为同一种即类象剑齿象。

类象剑齿象化石主要分布在南亚早、中更新世, 最早出现于晚上新世, 我国西南地区如云南、贵州、广西、四川等以及印度、缅甸等地区。

东方剑齿象 *Stegodon orientalis* Owen, 1870

(图版 II, 1)

1929 *Stegodon orientalis grangeri* Osborn: mer. Mus. Novitates No. 393, p. 16, fig. 16

1955 *Stegodon (Sulcicephalus) szechwani* Deraniyagala: Ceylon National Mus. Publ. p. 24

1981 *Stegodon elephantoides* Clift, Zhang: Vert. Pal. p. 141, pl. I, figs. 1, 2

修订特征 一种中等到小型的剑齿象, 颊齿齿冠较类象剑齿象的稍高, 臼齿窄长, 尤其是第三臼齿, 长轴强烈弯曲(上牙向嚼面, 下牙向舌侧拱)。釉质层比类象种的薄, 而且垂直向褶皱较类象种强烈。齿脊数目多: $M3 > 9$ 个, 多者达 13 个。每个齿脊有 10 个以上的乳突, 第一齿脊仍有中沟或其痕迹存在, 白垩质丰富。

正型标本 产自四川重庆附近的一臼齿残块 (Bilt. Mus. 41926-7, Owen 1870: On fossil Remains of Mammals found in China)。

观察标本及产地 1) 不同个体的左侧上下第三臼齿各一枚(贵州东方艺术研究所号 GV. 001, 004); 左 $M3$ (GV. 002, GV. 005) 和左 $p3$ (GV. 003) 各一枚, 产自贵州省镇源县黄果树乡水西村溶洞 1 和 2 号。2) 右 $M2$ 和 $M3$ (IVPP V12001, 12002) 各一枚, 产自陕西洋县; 一左 $M3$ (IVPP V12000), 可能来自陕西洋县。

时代 贵州黄果树乡水西村溶洞堆积为晚更新世; 陕西洋县可能出自早中更新世。

描述 来自贵州镇源黄果树乡景区的溶洞——水西村一、二号洞。与象化石一起出土的还有智人及其他哺乳动物共有 20 余种。本文仅选象化石中部分标本。第三臼齿都只有九个齿脊和前跟座。齿冠窄长且明显弯曲。左 $M3$ (GV. 001) 的前跟座很弱, 仅在舌侧有两个发育很弱的乳突, 紧贴舌侧基部, 各齿脊均未使用, 牙冠明显向嚼面弯曲; 第一、二脊的中沟明显, 但唇舌两侧乳突都排在一直线上。齿脊较高, 前后壁陡, 顶部可见到 10—12 个乳突。谷中白垩质丰富, 但在此标本上已被人工清除。左 $M3$ (GV. 002) 是一老年个体(图版 II, 1b)。除最后两个齿脊未磨损外, 其余均遭不同程度的磨损。齿冠的第三、四、五齿脊的两侧珐琅质层受损。齿冠向嚼面强烈弯曲, 谷中白垩质已被清除。第一齿脊磨损程度很深, 但仍可见到中沟痕迹。前跟座受生长时的挤压, 变得很窄小。在第一脊谷的唇侧有一明显的附乳突。齿冠后缘的跟座很弱。左下 $p3$ (GV. 003) 具有 5 个齿脊, 牙冠前窄后宽。前跟座非常发达, 中沟在第一脊上较为明显。每个齿脊有 10—12 个乳突。左 $m3$ (GV. 004) 带有 10 个齿脊和后跟座(图版 II, 1d), 长轴强烈向舌侧弯曲, 前二个齿脊遭磨损。脊谷口有显著的齿带残余, 白垩质丰富。第一脊中沟明显, 前跟座发达。左 $M3$ (GV. 005) 具有 10 个齿脊和一前跟座。牙冠长轴强烈弯曲, 前四个齿脊遭不同程度磨损, 白垩质丰富。这枚牙的齿脊唇舌两侧不对称, 第六齿脊缺失舌侧部分, 故唇侧多一行脊。另外在第四齿脊上有中沟痕迹。舌唇两侧脊不对应, 可能由于唇舌两侧的长度不等, 过长的唇侧空隙, 须以增加齿脊来填补, 否则牙齿的坚固性受到影响, 致使牙齿断裂而失去活力。在剑齿象中颊齿唇舌两侧齿脊的生长基点是分开的, 所以中沟痕迹常见于这类象的臼齿中。牙齿大小测量如表。

项目 \ 牙	M3(005)	M3(001)	M3(002)	m3(004)	Dm3(003)
长 ¹⁾ Length	220	195	225	277	51
宽 Width	80	78	94	88	36(IV)
高 Height	45	45	50	45	25

1) 前后缘间的直线距离

右 M2 (IVPP V12001), 齿冠面长方形, 基面拱起, 带有 8 个齿脊及前后跟座(图版 II, 1c)。前二个齿脊遭磨损, 倒数第二脊的唇侧乳突受损, 第一齿脊中沟明显, 第二、三齿脊可见中沟痕迹。舌侧第一谷口有一附乳突, 釉质层褶皱强烈, 谷底白垩质较丰富, 齿脊乳突多 (10—12 个)。自第四齿脊往后各个脊乳突呈明显的波浪形排列。唇侧第七与第六脊间插入 1/4 齿脊, 致使第六齿脊呈“Y”形, 第七齿脊唇侧乳突明显向后错位, 堵塞最后脊谷。后跟座弱, 仅在第八齿脊的后缘基部形成齿带状。前跟座受挤压, 分成唇舌两部分, 与第一齿脊相对应。M2 的长宽高分别为 220、99、56mm。

右 M3 (IVPP V12002), 齿冠前宽向后逐渐变窄, 齿冠基面略拱起, 带有九个齿脊和后跟座(图版 II, 1e)。仅第一齿脊已使用, 后六个齿脊顶部釉质层受损, 尤其是第七、九齿脊。第一齿脊具有主副齿柱结构, 第一齿脊前方舌侧基部有一矮小的附乳突, 即前跟座的残余。各脊谷口均有细小的乳突。第二、三、四齿脊唇舌两侧彼此错开排列, 并都未堵塞其脊谷, 第四齿脊以后的各个齿脊生长均正常, 呈直线排列, 并略向前方倾斜。各脊的乳突数 10—12 个。此牙的长宽高分别是 278、109、56mm。

左 M3 (IVPP V12000), 齿冠基面弯曲, 尤其是在前部, 带有 10 个齿脊和后跟座以及前部齿根(图版 II, 1a)。齿冠前部比后部略宽。前三个齿脊已遭磨损, 前二脊的舌侧和四、五脊舌侧的釉质层已损坏。唇侧前七个谷口处都有明显的附乳突, 舌侧中间几个谷口也有此类附乳突。第七、八、九齿脊呈波浪形, 最后齿脊的近中乳突特别粗大, 基部后伸到后跟座, 并将弱小的后跟座分为左右两部分。它的长宽高分别为 292、107、57mm。与标本 V12002 及 V12001 的齿脊结构基本一致, 所不同的是, V12000 的谷口附乳突更为发达, 后部脊谷更为宽阔。这些性质仍符合东方剑齿象的特征。另外这里出现的波浪形和“Y”形结构属于变态畸形, 故不能作为定种的依据。

讨论 Koken (1885) 认为 Owen(1870) 命名的 *Stegodon orientalis* 和 Falconer et Cautley (1846) 的 *Stegodon insignis* 是同义名。Lydekker (1886) 和 Schlosser (1903) 都同意 Koken 的建议。Osborn (1929) 则认为 Owen (1870) 记述的臼齿性质不完整, 很难确定是 *S. insignis*。同时他把四川盐井沟附近的另一产地标本命名为 *Stegodon orientalis grangeri*, 并认为此亚种比东方剑齿象原始。Hopwood (1935) 指出, 尽管东方剑齿象和 *S. insignis* 相类似, 但两者相比, 东方剑齿象具有更宽的脊谷, 更少的白垩质以及下臼齿强烈向侧方弯曲, 上臼齿向嚼面弯曲等性质。Sarwar (1977) 认为东方剑齿象和 *S. insignis* 是两个不同的种, 而东方剑齿象与其亚种 *S. (orientalis)*

grangeri 之间无多大区别, 应为同一种。Colbert et Hooijer (1953) 研究四川万县盐井沟的象化石后也认为东方剑齿象与其亚种之间无多大差别。

张兴永等(1981)报道的云南镇雄剑齿象化石(左 m3) 被确定为类象剑齿象。其牙齿的窄长而又强烈弯曲的形态以及带有 10 个齿脊, 各脊乳突数目均在 10 个以上, 白垩质非常丰富等性质与东方剑齿象更为相似。东方剑齿象从早更新世出现, 更新世中晚期是它们的极盛时期。主要分布在我国长江流域及南方各省(王令红等 1982; 刘昌芝 1962; 刘冠邦等 1986; 宋方义等 1981; 罗伦德 1984; 贾兰坡 1957; 陈德珍等 1978; 陈醒斌 1986; 吴新智等 1962; 杨启成等 1975; 张明华 1984; 张森水等 1982; 黄万波 1963; 韩德芬等 1975, 1978, 1982; 裴文中 1962) 以及台湾 (Otsuka *et al.*, 1978), 陕西(薛祥煦 1960; 黄万波等 1966; 计宏祥 1976; 李有恒 1962), 山西(贾兰坡等 1962; 王择义 1961) 和日本等地。更新世晚期及全新世初, 东方剑齿象退缩到长江以南及南亚诸岛屿, 其个体变得更小。

表 1 中国常见三种剑齿象的颊齿形态区别

Table 1 Comparative morphological characters of three species of *Stegodon* from China

	<i>S. zdanskyi</i>	<i>S. elephantoides</i>	<i>S. orientalis</i>
个体大小 body size	大 extremely large size	中等 moderately large size	中一小 moderately to dwarfish
齿脊数目 Number of ridges	M2:5, M3:7-8	M2:6, M3:9-10	M2:8, M3:10-13
齿脊乳突数目 Number of mamillae on each ridge	≤9	10	≥10
齿脊频率 Frequency laminaire	2-3	3-3.5	3.5-4
齿脊宽度 width of ridges	宽 > 高 width > highness	宽 ≈ 高 width ≈ highness	宽 < 高 width < highness
釉质层厚度 Enamel thickness	6-5mm	4-3mm	3mm
釉质层褶皱 Enamel folded	弱 weak	强 strong	很强 very strong
中沟 Median cleft	存在前面脊上 present in anterior ridges	存在第一脊上 present in first ridge	存在第一脊上 present in first ridge
白垩 Cement	少 little	多 much	很多 much more

二、系统分类的回顾

剑齿象属 *Stegodon* 是 Falconer 和 Cautley (1846) 首先提出来的。这类长鼻动物的头骨很短很高, 上门齿很大且较直, 没有下门齿。原始类型的臼齿前几个齿脊有中沟或其痕迹。中间颊齿有 6-11 个齿脊, 第三臼齿有 9-15 1/2 齿脊。齿脊乳突以二或三分方式分裂成更多更小的乳突, 每个齿脊的乳突数目达 8-12 个或更多。低冠到次高冠。脊

谷中有白垩质等 (Sarwar, 1977)。Falconer (1857) 把它作为真象属 *Elephas* 的一个亚属, 其中包括 *Elephas (S.) cliftii*, *E. (S.) bombifrons*, *E. (S.) ganesa* 以及 *E. (S.) insignis* 等四个种。随后几乎所有的古生物工作者都认为此亚属应升为属。Cope (1889) 又以 *Elephas cliftii* Falconer et Cautley 和 *Mastodon elephantoides* Clift 两个种为基础建立了 *Emmenodon* 属, 这样剑齿象属又多了一个同义名。日本学者松木 Matsumoto (1924) 依据 *Elephas aurorae* (Matsumoto) 建立了 *Elephas* 的另一个亚属 *Parastegodon*。Osborn (1942) 认为 *Elephas aurorae* 既类似于进步的 *Stegodon* 又类似于原始的 *Achidiskodon*。日本国内许多学者如鹿间 Shikama (1936, 1937), 高井 Takai (1936, 1940), 大塚 Otsuka (1966) 以及 Nagasawa (1968) 等都同意 Matsumoto 的观点, 甚至赞同将它提升为属。Sarwar (1977) 认为归到 *Parastegodon* 中的头骨标本与 *S. bombifrons* 没有什么大的区别, 而且归入 *Parastegodon* 的牙齿肯定是 *Stegodon*, 因为它具有的齿脊结构和脊谷呈“V”形等特征与 *Stegodon* 的相同, 并指出 *Parastegodon* 很可能就是 *S. bombifrons* 的后裔, 故不主张它与剑齿象属分开。Deraniyagala (1954) 根据头骨形态将剑齿象属划分为三个亚属: 1) 头顶骨凸起, 门牙粗大者为 *Stegodon (S. insignis)*; 2) 头顶骨平, 门牙退缩者为 *Stegodon (S. bombifrons)*; 3) 头顶骨中央凹, 门牙退化者为 *Sulcicephalus (S. orientalis grangeri)*。第三个亚属的典型代表选自美国博物馆收藏的一个头骨 (No. 18632), 该标本产自我国四川省万县盐井沟, 这个头骨原先被认为是 *S. orientalis grangeri* 的少年个体, 而 Deraniyagala 将它命名为 *Sulcicephalus szechwani*。这种头骨形状, 尤其是少年个体的头形, 不能作为亚属或属的区别标志, 而可作为种间的区别特征。但是 Colbert (1953), Teilhard et Leroy (1942), 杨钟健 (1939), 裴文中 (1935), 周明镇等 (1974) 认为 Osborn (1929) 的 *S. orientalis grangeri* 与 Owen (1870) 的 *Stegodon orientalis* 之间无多大的区别, 不应分开。Dubois (1908) 把 Martin (1887) 命名为 *Stegodon trigonocephalus* 的两件头骨标本定名为一亚种——*S. ganesa javanicus*, 随后 Koenigswald (1933) 将此亚种正式确认为 *Stegodon trigonocephalus* 的同义名。同时他又把 *S. airawana* 归入 *S. trigonocephalus*。但是 Maarel (1932) 和 Osborn (1942) 认为 *S. trigonocephalus* 和 *S. airawana* 是两个不同的种, 同时他们承认 *S. trigonocephalus* 和 *S. airawana* 的少年头骨形状非常相似, 只是它们颊齿结构仍有区别, 如齿脊数目不同, 第三前臼齿在 *S. airawana* 中有 5—6 个, 而在 *S. trigonocephalus* 中只有 4 个。同时又认为 Osborn (1942) 命名的 *Stegolophodon lydekkeri* (原先此种被 Osborn 归入 *Mastodon latidens* Lydekker (1885)) 所显示的性质, 尤其是臼齿的第三至最后齿脊的乳突分裂成许多个, 不符合 *Stegolophodon* 特征。另外 Sarwar (1977) 也认为 *Stegodon hypsilophus* (Hopwood, 1954) 和 *S. timorensis* (Sartono 1969) 两个种的臼齿都具有非常薄的齿板和釉质层, 故应归入真象类 (*Elephas*)。赵仲如等 (1981) 在记述广西都安九滂山人类化石时, 描述的 *Stegodon hypsilophus* 的右 M3 (残存后 7 $\frac{1}{2}$ 个脊) 和左 m3 (残存前四个脊), 具有很高的齿脊和齿脊频率 (9—10 $\frac{1}{2}$) 以及釉质层很薄等性质完全不符合剑齿象属的特征, 而应是真象类。Hooijer (1960) 报道的非洲 *Stegodon mediteraneus*, 根据其牙的结构特征被 Sarwar (1977) 归入 *Stegotrabelodon*。

Sarwar (1977) 将来自巴基斯坦旁遮普 (Punjab, Dohokawan) 附近 Tatrot 带中的标本(带有左右 M2、M3 的上颌骨)命名为 *S. dohokawanensis*。此标本(臼齿)所显示的特征,例如:齿脊窄、釉质层薄、白垩质多、齿脊乳突 7—10 个等性质与 *S. insignis* 相符合,两者之间唯一的区别是它的齿脊乳突不成直线排列,而呈波浪形。这种波浪形齿脊不仅在剑齿象的一些种有,尤其是颊齿较宽大的类型如 *S. zdanskyi*、*S. orientalis* 和 *S. elephantoides* 中常见,而且在一些真象类中也可见到。这种波浪形脊的产生,可能是由于牙齿向前推进生长过程中,齿脊两侧推进力不均匀,致使齿脊唇舌两侧乳突发生生长机制失去平衡所造成的。另外他又根据“Y”形齿脊特征,命名了 *Stegodon sardhokensis*, 实际上该种除“Y”形齿脊特征之外,都与 *S. elephantoides* 性质相一致。这种“Y”形脊可能与牙齿两侧弧线长度不等有关,因两侧长度不等,导致一侧齿脊排列过度宽松,齿间空隙过大,增加半个齿脊可以填补过大的空间,加固牙齿,否则牙齿就容易断裂损伤,失去其功能。因此波浪形和“Y”形齿脊均非正常的发育结构,而是一种较为常见的变态现象,故不能作为种的分类依据。

我国最早记述的剑齿象化石是英国学者 Owen (1870) 以上海中药铺购得的象化石命名的东方剑齿象 (*S. orientalis*) 和中国剑齿象 (*S. sinensis*) 两个种。Koken (1885) 把上海中药铺的另一些象化石分别归入下列三个种: 1) *Stegodon cliffi* Falconer et Cautley, 标本来自甘肃,包括 Owen (1870) 和 Baauns (1883) 分别定名的 *S. sinensis*。2) *Stegodon* aff. *bombifrons* Falconer et Cautley, 归属的标本来自云南、四川。3) *Stegodon insignis* Falconer et Cautley, 归属标本来自云南以及 Owen (1870) 命名的 *S. orientalis* 材料。Lydekker (1886) 把 *S. sinensis* 并入 *S. elephantoides*, 同时又把大英博物馆收藏的 41926—7 标本(来自中国四川)归入 *S. insignis*, 并认为 Owen (1870) 命名的 *S. orientalis* 应是 *S. insignis* 的同义名。

1920—1921 年, Granger 认为四川万县盐井沟发掘出来的大量象化石标本与 Owen (1870) 记述的东方剑齿象标本相符合,并从动物群组合特征上得到证明。这是我国第一个有明确地点和层位的剑齿象化石记录。Osborn (1929) 又从其中辨认出一亚种,即 *S. orientalis grangeri*。Hopwood (1935) 将来自上海中药铺的新材料分别命名为两个种,即 *Stegodon zdanskyi* 和 *S. officinalis*。同年杨钟健将来自山西榆社的材料命名为 *Stegodon yushensis*。1937 年 Teilhard 和 Trassaert 记述山西榆社 (I) 带的 *Stegodon licenti* 的同时,将 *S. officinalis* 和 *S. yushensis* 两个种合并到师氏剑齿象中。杨钟健 (1938) 把广西的一枚带有前四个齿脊的臼齿残块命名为先东方剑齿象 (*S. preorientalis*)。Osborn (1942) 把中国的剑齿象分为六种类型: 1) *Stegodon sinensis* Owen; 2) *S. orientalis* Owen; 3) *S. orientalis grangeri* Osborn; 4) *S. yushensis* young; 5) *S. officinalis* Hopwood; 6) *S. zdanskyi* Hopwood。同年 Teilhard et Leroy 把中国的剑齿象化石归纳为三个类型: *S. licenti*, *S. zdanskyi* (含 *S. officinalis* 和 *S. yushensis*), *S. orientalis* (含 *S. orientalis grangeri*, *S. preorientalis* 及 *S. sinensis*)。Colbert et Hooijer (1953) 研究四川盐井沟的象化石时,将 Lydekker (1880, 1885), Koken (1885) 和 Schlosser (1903) 分别归入 *Stegodon insignis* 以及 Osborn (1929) 命名的 *Stegodon orientalis grangeri* 等的中国标本合并到 *Stegodon orientalis*。周明镇等

(1962)记述云南的 *Stegodon zhaotongensis* 和山西涇河的 *S. chiai* 时指出, *S. yushensis* 应独立出 *S. zdanskyi*。笔者(1992)根据颊齿冠面乳突分裂程度、中沟发育等结构特征相似或相同等性质, 将 *S. zhaotongensis*, *S. officinalis*, *S. baoshanensis* 一起合并到 *Stegolophodon*, 更名为 *Stegolophodon officinalis*。1973年, 刘后一等根据云南元谋的材料命名的 *Stegodon primitium* 被周明镇等(1983)改名为 *Stegotetrabelodon primitium*, 周等认为元谋标本具有6—7个齿脊的 m_3 , 臼齿表面被纵沟分开, 釉质层厚且不褶皱, 齿谷呈“V”形, 中等程度磨损后形成完整的釉质圈以及齿脊后有明显的、孤立的附柱等符合 *Stegotetrabelodon* 的性质。1974年, 周明镇等列出中国的剑齿象种有六个, 即: 1) *Stegodon licenti*, 2) *S. preorientalis*, 3) *S. yushensis*, 4) *S. chiai*, 5) *S. zdanskyi*, 6) *S. zhaotongensis*, 把 *S. officinalis* Hopwood 合并到 *S. zdanskyi*, 同时将 Osborn (1929) 命名的 *S. orientalis grangeri* 以及 Deraniyagala (1954) 的亚属 *Stegodon (Sulcipephalus) szechuani* 归入 *S. orientalis*。郑绍华等(1975)以黄河象研究小组命名甘肃省合水县板桥乡的剑齿象骨架化石为“黄河剑齿象”(*Stegodon huanghoensis*)。这是我国最完整的剑齿象骨架; 也是最大的长鼻类个体, 从该骨架的颊齿等形态特征看, 与 *Stegodon zdanskyi* 基本相同。同年, 云博将云南保山市羊邑煤矿的化石标本命名为保山剑齿象 *Stegodon baoshanensis*, 以其乳突少等性质, 应归入 *Stegolophodon*。笔者(1992)已将此种并入 *Stegolophodon officinalis*, 同时将云博命名的 *Stegodon yuxiensis* 和尤玉柱等(1978)命名的 *Stegodon yuanmouensis*, 以其颊齿脊乳突数少, 分裂较好以及脊数少等极为相似的特征, 归入 *S. elephantoides*。江能人等(1983)把云南保山市羊邑煤矿的材料(右 M_3 , YD. 7979)命名为 *Stegolophodon yangyiensis*。这枚臼齿的结构如: 冠面乳突多、个体大等性质与 *Stegodon zdanskyi* 相一致。笔者在同一地点、层位也采到另一个带左 M_3 的上颌骨(图版 I, 1), 其形态结构完全相同。1986年, 李炎贤等命名贵州西部观音洞的一枚右 m_3 (V5214) 为 *Stegodon guizhouensis*。这枚牙具有至少10个齿脊和一前跟座, 齿脊高(高为其宽的 $3/4$ 以上)、齿脊频率高(平均为6)、齿脊乳突很少(4—6个), 后面几个齿脊由基部向咀嚼面逐渐收缩并略向前弯曲等性质, 尤其是齿脊高、排列紧密并向前弯曲等与平凉古菱齿象 *Palaeoloxodon pingliangensis* 相似, 建议更名为 *Palaeoloxodon guizhouensis*。

三、小 结

Osborn (1936) 从 Elephantoida 中分出一个剑齿象超科 Stegodontoidea, 包括 *Stegodon* 和 *Stegolophodon*。后来(1942), 他把 *Stegolophodon* 归入乳齿象超科 Mastodontoidea, 并建立一个新亚科 Stegolophodontinae, 同时又建立剑齿象亚科 Stegodontinae, 置于 Stegodontoidea 之下。Falconer (1857) 观察印度、巴基斯坦的标本时指出: 从它们颊齿结构模式看剑齿象类(脊棱齿象类 stegolophodont 作为剑齿象类 stegodont 的原始类型)的颊齿是由乳齿象类(mastodont)演变而来的, 并向真象超科(Elephantoidea)进化发展。Simpson (1945) 把 Osborn 的三大长鼻类群即乳齿象超科, 剑齿象超科以及真象超科合并成一个真象超科, 在此超科之下分列三个科, 即: 嵌

齿象科 (Gomphotheriidae), 乳齿象科 (Mammutidae) 和真象科 (Elephantidae)。脊棱齿象 (*Stegolophodon*) 和剑齿象 (*Stegodon*) 被置于真象科中。Maglio et Hendey (1970) 将剑齿象亚科提升为剑齿象科, 置于乳齿象超科 (Mammutoidae) 之下。周明镇等(1974)把中国的象化石分为乳齿象超科和真象超科, 剑齿象和脊棱齿象都被归入真象科的剑齿象亚科之中。Sarwar (1977) 在研究西瓦立克的长鼻类化石时, 认为脊棱齿象是从嵌齿象科的主干上发展起来的, 它具有下门齿, 并以脊棱齿象亚科置于嵌齿象科之中, 而剑齿象则以剑齿象亚科置于乳齿象科之下。

剑齿象和脊棱齿象都是亚洲大陆的地方类群, 从两者颊齿结构模式和下门齿由退化缩小直到消失以及它们分布先后关系等, 似乎都可说明它们之间有着密切的亲缘关系。剑棱齿象的确立, 使得剑齿象类演变到真象类的假设不能成立。笔者认为把与剑齿象类密切相关的脊棱齿象类分开, 并将它归入嵌齿象科是不合适的。因此本文仍将剑齿象类和脊棱齿象类合并为一个亚科, 即剑齿象亚科, 置于乳齿象科之中(见表 2)。

表 2 剑齿象分类位置对比

Table 2 Classifications of the Stegodont

Osborn, 1936	Osborn, 1942	Simpson, 1945	Sarwar, 1977	Present Scheme
Stegodontoidea	Stegodontoidea	Elephantoidea	Elephantoidea	Elephantoidea
Stegodontidae	Stegodontidae	Elephantidae	Mammutidae	Mammutidae
Stegodontinae	Stegodontinae	Stegodontinae	Stegodontinae	Stegodontinae
<i>Stegolophodon</i>	<i>Stegodon</i>	<i>Stegolophodon</i>	<i>Stegodon</i>	<i>Stegolophodon</i>
<i>Stegodon</i>	Mastodontoidea	<i>Stegodon</i>	Gomphotheriidae	<i>Stegodon</i>
	Mastodontidae		Stegolophodontinae	
	Stegolophodontinae		<i>Stegolophodon</i>	
	<i>Stegolophodon</i>			

到目前为止, 经地质古生物工作者建立的剑齿象化石种已达 30 余个。Sarwar(1977) 通过研究西瓦立克的长鼻类, 对已命名的一些种进行合并调整, 最后确定 26 个种, 其中以我国材料命名的有 8 个, 它们是: 1) *Stegodon sinensis* Owen, 1870; 2) *S. orientalis* Owen, 1870; 3) *S. yushensis* Young, 1935; 4) *S. zdanskyi* Hopwood, 1935 (包括 *S. officinalis* Hopwood, 1935; 5) *S. licenti* Teilhard et Trassaert, 1937; 6) *S. preorientalis* Young, 1938; 7) *S. chiai* Chow et Zhai, 1962; 8) *S. zhaotongensis* Chow et Zhai, 1962。笔者根据上述种的新材料以及已发表的资料分析研究, 将一些种如 *Stegodon zhaotongensis* 和 *S. officinalis* 等归入 *Stegolophodon* (宗冠福, 1991), 另外将 *Stegodon chiai* 和 *S. preorientalis* 等分别归入 *Stegodon zdanskyi* 和 *S. elephanoides*。此外我国第四纪最常见的还有一种——东方剑齿象 (*Stegodon orientalis*)。

最早的剑齿象是西瓦立克的道克派珊层中的 *Stegodon bombifrons* Falconer et Cautley, 1846, 山西榆社的师氏剑齿象略晚于前者。我国三种形态不同的剑齿象具有鲜明的时代意义: 师氏剑齿象一般见于上新世, 尤其是中、晚上新世(山西、陕西、甘肃、云南等地上新世地层中); 类象剑齿象常见于上新世晚期和早更新世(云南元谋、陕西汉中晚上新世到早更新世); 东方剑齿象则常发现于中一晚更新世, 尤其是在长江以南地区, 直到全

新世早中期,距今约 5000 年,还是浙江金华双龙洞大熊猫—剑齿象动物群的成员(马安成等,1992)。它们的颊齿结构演变与其时代先后非常协调,因此推测它们之间有着密切的系统进化关系。

致谢 笔者感谢贵州东方艺术研究所的肖鸿先生及古脊椎所标本馆的诸位女士和先生给予的支持和帮助。

参 考 文 献

- 马安成,汤虎良,1992. 浙江金华全新世大熊猫—剑齿象动物群的发现及意义. 古脊椎动物学报, **30**(4): 299—312.
- 王令红,林玉芬,长绍武等,1982. 湖南省西北部新发现的哺乳动物化石及其意义. 古脊椎动物与古人类, **20**(4): 350—357.
- 王择义,1961. 太原市附近的剑齿象和梅氏犀. 古脊椎动物与古人类, **5**(2): 160—161.
- 计宏祥,1976. 陕西蓝田涝池河中更新世哺乳动物化石. 古脊椎动物与古人类, **14**(1): 59—66.
- 江能人,肖永福,杨正纯,1983. 云南保山羊邑脊棱齿象的发现. 青藏高原地质文集, **11**: 255—258.
- 刘昌芝,1962. 粤北第四纪哺乳动物化石调查简报. 古脊椎动物与古人类, **6**(2): 202.
- 刘冠邦,张承华,1986. 江苏泗洪北部两个晚新世的地层剖面及所含脊椎动物化石. 古脊椎动物学报, **24**(3): 222—228.
- 李有恒,1962. 汉水上游哺乳类化石的新线索. 古脊椎动物与古人类, **6**(3): 280—290.
- 宋方义,王令红,丘立诚,1981. 广东封开、怀集岩洞调查简报. 古脊椎动物与古人类, **19**(4): 293.
- 宗冠福,汤英俊,徐钦琦等,1982. 山西屯留西村早更新世地层. 古脊椎动物与古人类, **20**(3): 232—247.
- 宗冠福,1992. 中国的脊棱齿象化石. 古脊椎动物学报, **30**(4): 287—294.
- 宗冠福,1991. 元谋盆地长鼻动物化石. 见: 钱方主编. 元谋第四纪地质与古人类. 北京: 科学出版社. 178—179.
- 赵仲如,刘兴诗,王令红,1981. 广西都安九滂山人类化石与共生动物群及其在岩溶发育史上的意义. 古脊椎动物与古人类, **19**(1): 50—51.
- 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.
- 周明镇,1958. 新疆第三纪哺乳类化石的新发现. 古脊椎动物与古人类, **2**(4): 290—295.
- 周明镇,翟人杰,1962. 云南昭通一新种剑齿象,并讨论师氏剑齿象的分类和时代. 古脊椎动物与古人类, **6**(2): 138—149.
- 周明镇,张玉萍,1974. 中国的象化石. 北京: 科学出版社. 42—52.
- 贾兰坡,王择义,王建,1962. 涇河: 山西西南部旧石器时代初期文化遗址. 北京: 科学出版社. 18—20.
- 贾兰坡,1957. 长阳人化石及共生的哺乳动物群. 古脊椎动物学报, **1**(3): 247—257.
- 陈德珍,祁国琴,1978. 云南西畴人类化石及共生的哺乳动物群. 古脊椎动物与古人类, **16**(1): 33—46.
- 陈毓斌,1986. 湖南省第四纪哺乳动物化石新材料. 古脊椎动物学报, **24**(3): 242.
- 吴新智,赵资奎,袁振新等,1962. 广西东北地区调查简报. 古脊椎动物与古人类, **6**(4): 408—413.
- 汤英俊,宗冠福,徐钦琦,1983. 山西临猗早更新世地层及哺乳动物群. 古脊椎动物与古人类, **21**(1): 77—86.
- 杨启成,祁国琴,文本亨,1975. 福建永安第四纪哺乳类化石. 古脊椎动物与古人类, **13**(3): 192—194.
- 张兴永,1980. 云南永仁更新世初期哺乳动物化石. 古脊椎动物与古人类, **18**(1): 45—51.
- 张兴永,郑良,1981. 云南镇雄早更新世洞穴的象化石. 古脊椎动物与古人类, **19**(4): 377.
- 张明华,1984. 浙江西天目山华严洞的动物化石. 古脊椎动物学报, **22**(2): 142—144.
- 张森水,吴玉书,于浅黎等,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): 174—175.
- 黄万波,张玉萍,1966. 陕西蓝田地区第四纪哺乳动物化石地点. 古脊椎动物与古人类, **10**(1): 30—45.
- 黄万波,1963. 广东高要、罗定、封开等地洞穴及其堆积物概述. 古脊椎动物与古人类, **7**(2): 79—83.
- 黄万波,计宏祥,1963. 江西乐平“大熊猫—剑齿象”化石及其洞穴堆积. 古脊椎动物与古人类, **7**(2): 184—189.
- 黄万波,方其仁等,1991. 巫山猿人遗址. 北京: 海洋出版社. 115—116.
- 韩德芬,1982. 广西大新黑洞哺乳动物化石. 古脊椎动物与古人类, **20**(1): 58—64.
- 韩德芬,张森水,1978. 建德发现的一枚人的犬齿化石及浙江第四纪哺乳动物新资料. 古脊椎动物与古人类, **16**(4): 255—263.
- 韩德芬,许春华,易光远,1975. 广西柳州笔架山第四纪哺乳动物化石. 古脊椎动物与古人类, **13**(4): 250—256.
- 裴文中,1962. 广西柳城巨猿洞及其他山洞的第四纪哺乳动物. 古脊椎动物与古人类, **6**(3): 211—218.
- 薛祥熙,1960. 陕西省几个第四纪哺乳动物化石新产地. 古脊椎动物与古人类, **2**(2): 179—183.
- Colbert E H, Hooijer D A, 1935. Pleistocene Mammals from the limestone fissures of Szechwan,

- China. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, **102** (1): 71—81.
- Cope E D, 1889. The Proboscidea. *Amer. Nat.*, **23** (268): 191—211.
- Cook H B, 1960. Further revision of the fossil Elephantidae of Southern Africa. *Palaont. Afr.*, **7**: 46—58.
- Deraniyagala P E P, 1954. Some extinct Elephants, their relatives and the two living species. Ceylo. Nat. Mus. Pub. 24.
- Hooijer D A, 1960. A *Stegodon* from Israel. *Bull. Res. Council*, **99**: 104—105.
- Hopwood A T, 1935. Fossil Proboscidea from China. *Pal. Sinica*, **9**(3): 77.
- Koken E, 1885. Ueber fossile Säugethiere aus China. *Geol. U. Pal. Abh.*, **3**(2): 31—114.
- Lydekker B A, 1886. Addenda to synopsis of Siwalik and Narbada Mammalia. *Mem. Geol. Surv. India. Palaeont.*, **3**(10): 11—24.
- Maglio V J, Hendeby Q B, 1970. New evidence relating to the supposed stegolophodont ancestry of the Elephantidae. *S. Afr. Archaeol. Bull.*, **25**: 85—87.
- Matsumoto H, 1924. Preliminary notes on the species of *stegodon* in Japan. *J. Geol. Soc. Tokyo*, **31** (373—374): 323—339.
- Nagasawa J, 1968. On the *Parastegodon* obtained from Kanagawa Prefecture and a part of fossil elephant. *Tokyo Gakugei Univ. Bull.*, Ser. 4, **19**(2): 186—195.
- Osborn H F, 1929. New Eurasiatic and American Proboscideans. *Amer. Mus. Novit.*, **393**: 1—23.
- Osborn H F, 1936. Proboscidea I. New York: American Museum of Natural History Press. 30—39.
- Osborn H F, 1942. Proboscidea II. New York: American Museum of Natural History Press. 805—899.
- Otsuka H, 1966. Geologic structure, fossils and correlation of the Kuchinotsu group. Study of the Kuchinotsu group. *J. Geol. Soc. Japan*, **72**: 491—501.
- Otsuka H, Shikama M, 1978. Fossil Cervidae from the Toukou-Shan Group in Taiwan. Reprinted from the reports of the faculty of science, Kagoshima University (Earth Science and Biology), (2): 30.
- Shikama T, 1936. The first discovery of *Pentalophodon* from Japan. *Proc. Imp. Acad. Tokyo*, **12**: 131—292.
- Shikama T, 1937. *Parastegodon infrequens* sp. nov. from the Akasi district, Japan. *J. Geol. Geogr.*, **14**: 127—131.
- Simpson G G, 1945. The principles of classification and a classification of Mammals. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, **85**: 1—350.
- Sarwar M, 1977. Taxonomy and distribution of the Siwalik Proboscidea. *Bull. Dept. Zool. Univ. Pub. N. S.*, **10**: 24—54.
- Takai F, 1936. Fossil elephants from Tiba prefecture, Japan. *J. Geol. Geogr.*, **13**: 197—204.
- Takai F, 1940. On two teeth of elephants found in Niigata Prefecture. *Trans. Palaeont. Soc. Japan. J. Geol. Soc. Japan*, **47**: 339—342.
- Teilhard de Chardin P, Trassaert M, 1937. The Proboscideans of south-eastern Shansi. *Pal. Sinica*, Ser. C, **13**(1): 40—41.
- Teilhard de Chardin P, Leroy P, 1942. Chinese fossil mammals, a complete Bibliography, analysed, tabulated, annotated and indexed. *publ. Inst. Geo-Biologie*, **8**: 1—142.
- Young C C, 1938. A new stegodon from Kwangsi. *Bull. Geol. Soc. China*, **18**: 219—226.
- Young C C, 1939. New fossils from wanh sien, Szechwan. *Bull. Geol. Soc. China*, **19**: 324—325.
- Young C C, Liu D T, 1948. Notes on a mammalian collection probably from Yushe series (Pliocene). *Contrib. Inst. Geol. Acad. Sin.*, **8**: 273—291.
- Young C C, Liu D T, 1950. On the mammalian fauna at Koloshan near Chungking, Szechwan. *Bull. Geol. Soc. China*, **30**(1—4): 43—90.
- Young C C, Mi H T, 1941. Notes on some newly discovered late Cenozoic Mammals from south western and north western China. *Bull. Geol. Soc. China*, **21**(1—4): 97—106.

ON NEW MATERIAL OF *STEGODON* WITH RECOLLECTIONS OF THE CLASSIFICATION OF *STEGODON* IN CHINA

Zong Guanfu

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, the Chinese Academy of
Sciences Beijing 100044)

Key words China, Late Cenozoic, *Stegodon*

Summary

The genus *Stegodon* is an Asiatic endemic and includes about 20 species, of which about three are discovered in China. The chronologically earliest known record of the genus (as *Stegodon bombifrons*) is upper Miocene from the Dhok-Pathan of the Siwalik. It flourished in Pliocene and Pleistocene of south and south-west of China as well as south-east Asia, and survived until early Holocene and the chronologically latest record is 5000 years B. P. from Jinhua, Zhejiang (Ma *et al.*, 1992).

Revised diagnosis Cranium compressed anteroposteriorly and high vertically. Superior tusks large and straight, no lower incisors. Ridge-plates progressively multiplying from six to eleven in the intermediate teeth, from nine to fifteen and half in the posterior molars. There is a median cleft or its vestiges in the anterior ridge-plates of the primitive species. Cones rapidly subdividing by binary or ternary fission into multiple conelets (8—12). Ridge-plates elevating from brachyodont to subhypsodont. Cement developing in the valleys.

Remarks Sarwar (1977) proposed the subfamily name, Stegolophodontinae to be placed in the family Gomphotheriidae and Stegodontinae was included in Mammutidae. But the present author places Stegolophodontinae and Stegodontinae together in Stegodontinae which is included in Mammutidae. By structural morphology of its teeth, *Stegodon* is not far away from the genus *Stegolophodon*.

Based on recent studies of dental morphology of the fossil stegodont material from late Cenozoic in China, *Stegodon preorientalis* Young, 1938, *S. yuanmouensis* You *et al.*, 1978, *S. guangxiensis* Zhao, 1977, *S. sinensis* Osborn, 1942 and *S. orientalis* (Hopwood, 1935) are assigned to the species *Stegodon elephantoides* Clift, 1870 and *Stegodon yushensis* Young, 1935, *S. huanghoensis* Zheng *et al.*, 1975, *S. chiai* Chow *et al.*, 1962, *S. cf. chiai* (Zong *et al.*, 1982) and *Stegolophodon yangyiensis* Jiang *et al.*, 1983 are placed in *Stegodon zdanskyi* Hopwood, 1935 and *Stegodon orientalis grangeri* Osborn, 1929, *S. elephantoides* (Zhang 1987), *S. (Sulci-cephalus) szechuani* Deraniyagala, 1954 are included in *Stegodon orientalis* Owen, 1870.

The Species "*Stegodon dhokawanensis*" and "*S. sardhokensis*" by Sarwar (1977)

are questionable as they are based upon the material showing features of *S. insignis* and *S. elephantoides*, i. e. the structure of ridge-plates and the cement developed respectively. But the "wavy" and "Y-shaped" ridge-plates are too insignificant to be considered as of taxonomic importance. They are often grotesque structures (wavy and Y-shaped) found in the molars of the elephants, i. e. *Stegodon*, *Stegolophodon*, *Palaeoloxodon* and *Elephas*.

图版说明 (Explanations of Plates)

图 版 I

1. 师氏剑齿象 *Stegodon zdanskyi* Hopwood, 1935
左上颌骨带 M3, 冠面视 约 $\times 1/3$
Left Palate with M3 (HV768-1), occlusal view;
2. 类象剑齿象 *Stegodon elephantoides* Clift, 1828
右下颌骨带 m3 冠面视 约 $\times 1/3$
Right lower jaw with m3 occlusal view

图 版 II

1. 东方剑齿象 *Stegodon orientalis* Owen, 1870 occlusal view
 - a. LM3 (V12000) 约 $\times 1/4$
 - b. LM3 (GV.002) 约 $\times 1/4$
 - c. RM2 (V12001) 约 $\times 1/3$
 - d. Lm3 (GV.004) 约 $\times 1/2$
 - e. RM3 (V12002) 约 $\times 1/3$
2. 师氏剑齿象 *Stegodon zdanskyi* Hopwood, 1935
RM3 (V12003) occlusal view 约 $\times 1/3$



