

## 山西天镇后裂爪兽属(哺乳动物纲,蹄兔目) 化石初步报道<sup>1)</sup>

邱占祥<sup>1</sup> 卫奇<sup>1</sup> 裴树文<sup>1</sup> 陈哲英<sup>2</sup>

(1 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所 北京 100044)

(2 山西省考古研究所 太原 030001)

**摘要** 山西天镇的蹄兔化石被定为 *Postschizotherium intermedium*。这是该属目前所知最好的一批材料,使我们对该属头骨、下颌和牙齿的特征有了更多、更确切的了解。该属头骨吻部拉长变宽,门齿间有长的齿隙;头骨和下颌骨具多个凹陷;上臼齿单面高冠,白垩质发育。这些特征足以把它和所有其他相近的属区别开来。后裂爪兽属似有明显的雌、雄性差异,主要表现在个体大小和门齿的形态及粗壮程度上。天镇产后裂爪兽化石地层的地质时代,根据蹄兔化石的进化水平和整个动物群性质判断,比泥河湾典型层位要早,可能应在 1.8Ma ~ 2.6Ma 之间。

**关键词** 山西天镇,更新世早期,蹄兔目,后裂爪兽属

**中图法分类号** Q915.873

蹄兔目(或亚目)的现生代表只有3个属,分布于非洲和中东地区。其解剖构造相当特殊,至今它和哺乳动物其他目之间的亲缘关系仍是生物学界的热门课题之一(见 Prothero and Schoch, 1989; Kondrashov, 1998)。蹄兔类的化石在非洲相当丰富,从早始新世即开始出现(Andrews, 1906)。在欧亚大陆蹄兔化石相对较少。在欧洲主要发现于南欧的晚中新世地层中。其中最著名的是希腊三趾马动物群中的上新蹄兔(*Pliohyrax*)。这个属的化石在南欧的其他地方(法国、西班牙)和西亚(土耳其)也有发现。在我国也有这个属的报道(童永生、黄万波, 1974),但其真正的性质尚不十分清楚。20世纪60年代在高加索的上新世地层中发现了一类比较特化的蹄兔,被定名为 *Kvabebihyrax* (可译为高加索蹄兔);70年代在塔吉克斯坦上新世地层中也发现了蹄兔化石,被定为 *Sogdohyrax*。后裂爪兽属(*Postschizotherium*)是一类高度特化的蹄兔类,到目前为止仅发现于我国晚新生代地层中。

关于后裂爪兽属的研究历史, Koenigswald(1966)和邱占祥(1981)已有详细介绍。这两篇文章同时也详细讨论了把这个属从奇蹄目爪兽科改归蹄兔类的理由。但是关于这个属的特征、它和其他相近属的关系、我国究竟有几个有效种、它们的地史分布等问题都还没有很好地解决。这主要是由于过去发现的材料大多比较破碎,而且没有确切的产出层位或地点所致。1981 ~ 1983年卫奇和陈哲英等在考察泥河湾地层期间,在泥河湾盆地西北的一个小盆地(属山西省天镇县)中发现了一批蹄兔化石。这批化石至少保留了5个不完整的头骨和下颌以及若干零散的牙齿。材料虽然较破碎,但这是到目前为止我国发现最多、也是最好的一批蹄兔化石。有了这些材料,上述问题大体上都可以解决。更为重要的

1) 国家“九五”攀登专项“早期人类起源及环境背景”(编号:95-专-1)资助。

收稿日期:2001-09-17

是,这批化石有确切的产地,且有较多的共生哺乳动物(见后)。本文主要的目的是解决 *Postschizotherium* 在分类方面的问题,所以只记述了其中在分类上比较重要的两件标本。全面的研究和其他有关问题的讨论将另文发表。

## 1 系统记述

蹄兔目(或亚目) *Hyracoidea* Huxley, 1869

上新蹄兔科 *Pliohyracidae* Osborn, 1899

后裂爪兽属 *Postschizotherium* Koenigswald, 1932

属型种 *Postschizotherium chardini* Koenigswald, 1932。

其他归入种 *Postschizotherium intermedium* Koenigswald, 1966; ? *Postschizotherium licenti* Koenigswald, 1966; ? *Postschizotherium tibetense* Zong, 1996。

地质时代 上新世至早更新世。

地理分布 目前仅发现于中国。

修订特征 大型长吻单面高冠齿蹄兔。前颌骨唇面上有两个深凹;后上者深大;前下者小,在吻端形成深的中沟;鼻突为粗厚的圆柱状,面部有深大的颊凹;鼻切迹后退,鼻骨缩短;门齿孔后缘在 I3 之前;硬腭后缘在 M3 稍后。下颌水平支很高,外侧在前白齿下有长形凹陷,内侧后下方也有大的凹陷。门齿全部为单根;颊齿高冠,有白垩质覆盖,齿带发育,前白齿显著小于白齿;I1 为獠牙,强烈弯曲,后端达 I3 或 C 处,仅前外面有珐琅质覆盖,断面近梯形(雌性)或圆三角形,内侧和后外侧有浅的纵沟(雄性);所有门齿间均有长齿隙;I3 和 C 间齿隙小;C 很小,趋向单根;上前白齿方形,明显窄于上白齿,稍经磨蚀冠面即全由齿质组成;上白齿强烈单面高冠,外壁自前后方向看呈半圆弧形,M3 冠面三角形,外壁向齿根方向逐渐加长;i1 齿冠比 i2 者低,在雄性舌面有厚层白垩质覆盖,冠面为横向扁圆形,有近中和远中两个磨面;i2 为獠牙,唇侧较平,有珐琅质,内侧有前、后两条纵沟,无法琅质;i3 远离 i2,与 c 间有短齿隙;下前白齿有内、外齿带;下白齿中度磨蚀时有大的次小尖,m3 的第三叶和后叶等长。

中间后裂爪兽 *Postschizotherium intermedium* Koenigswald, 1966

(图 1-6)

1936 *Postschizotherium chardini* Teilhard de Chardin and Licent

1939 *Postschizotherium* sp. Specimen A Teilhard de Chardin

正型标本 RV 33001(THP 14293),头骨中段和下颌前半部,采自山西榆社青羊平。

本文记述标本 1) V 6825,老年个体头骨前半部和下颌(缺垂直支)。2) V 6826,幼年个体的腭部和破碎的下颌。以上标本均产自山西天镇县水冲口村附近,古脊椎所 81018 地点。

特征 与 *Postschizotherium chardini* 相比,个体小约 1/5;P4 齿冠低,外壁在垂直方向上几近平直,唇侧基部有齿带,冠面上横脊较粗,中凹较小;M1 ~ 2 的前、后缘,自外侧看呈弱弧形;下颌水平支较低,两 i1 相距较近,i2 距 i1 近;下白齿后内谷和前内谷下伸深度的差异较小。

**描述** 头骨和下颌骨保存的部分很少,仅 V 6825 保存较多,除腭部外还保存了上、下颌的吻端;M3 已磨蚀较深。V 6826 头骨只保存了腭部,其 P4 正在萌出中,M2 刚开始磨蚀;下颌保存不好。在总的尺寸上 V 6825 比 V 6826 大,特别是吻部;前者的 I1 粗壮,断面为圆三角形,后者的 I1 小,断面近扁圆形。它们发现于同一地点的同一层位,而且在颊齿形态上没有什么差别,我们将其看作是雌(V 6826)雄(V 6825)个体的差异。

V 6825:前颌骨骨体部分非常粗壮,其唇面的前下方有一较小的凹陷,此凹陷在吻部前缘形成深的中沟(图 1~2, a)。唇面的后上方为一大而深的椭圆形凹陷(图 1, p),此凹陷由一弱的中矢嵴分成左、右两部分。凹的后方为一面向上方的平面。

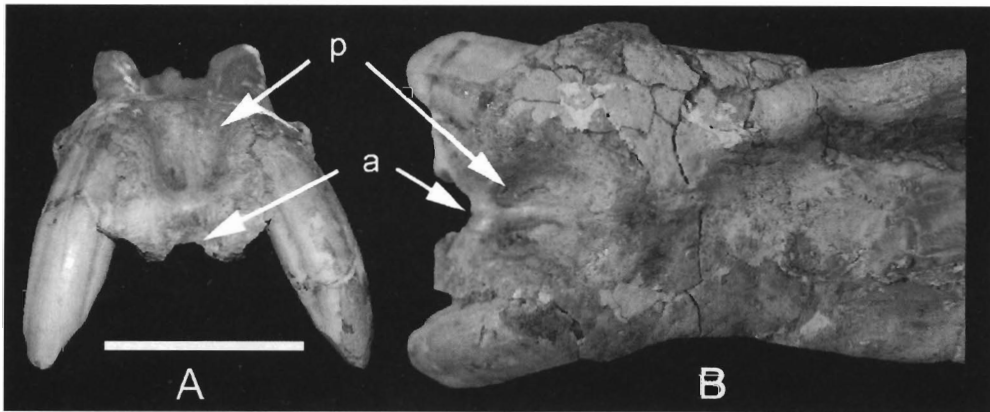


图 1 V 6825 头骨吻部(比例尺 = 5cm)

Fig.1 Snout of V 6825, scale bar = 5cm

A. 前面视(anterior view); B. 顶面视(frontal view)

a. 前下凹陷(antero-inferior depression); p. 后上凹陷(postero-superior depression)

整个唇面都较粗糙,其上布满小孔。前颌骨骨体的侧面前半部较平,孔多而大(见图 2B);后半部与上颌骨的侧面一起形成很深的颊凹(深达 30mm),长轴斜向后上方,其后缘止于眶下孔的前上方(图 2B, m)。前颌骨鼻突的前上缘圆隆,形态和马的接近,但更粗壮。由于有很深的颊凹,前颌骨的鼻突在此处向外翻卷。鼻突可能很长,但具体长度不得而知。鼻切迹的后缘估计至少应达到 P4 上方水平。鼻骨缺损,形态不知。眶下孔(图 2B, if)位于 P4 上方离齿槽缘约 30 mm 处。腭面前部严重破坏,腭骨后半部有微弱的中矢嵴。硬腭后缘位于 M3 的稍后(图 2A)。

下颌左水平支前部保存较好(见图 4)。水平支在 c 之后显著加高。外侧面在 c ~ p4 之下有一界限不太明显的浅凹。下颌联合的后缘在 p3 下方。

两 I1 齿冠基部间距约 40mm,顶端分离。这一点自前面可以看得很清楚(图 1A)。I1 獠牙状,无齿根,强烈弯曲,其后端达 I2 处,亦即颊凹的前端,牙齿直线长约 100mm。断面近圆角三角形。三面为前外、前内和后外面。前外面的前端圆隆,而外后部分平直。整个前外面由珐琅质覆盖,珐琅质表面有多条纵沟和棱。前内面在前半段内,而后外面在后半段内,各有一条浅的纵沟。I1 的后面自齿冠顶端至齿槽有一很大的舌状磨面,是与 i2 磨蚀形成的。此外,在齿冠顶端的内侧还有一形状不规则的小磨面,是和 i1 磨蚀形成的(图

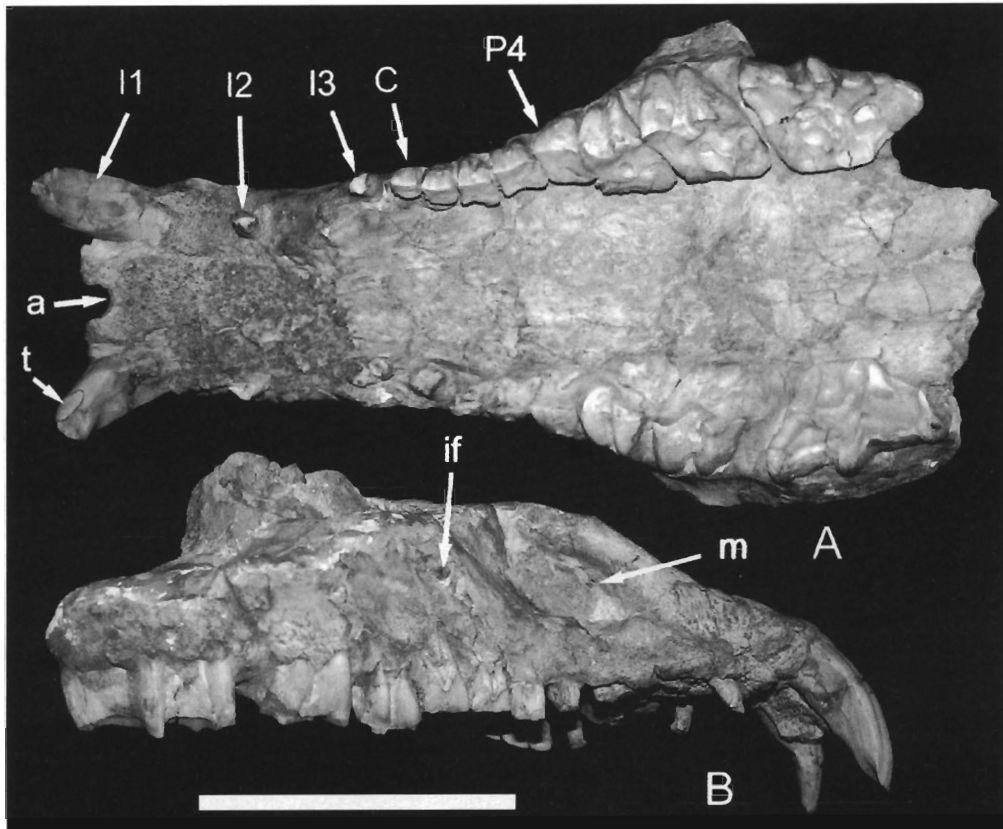


图 2 V 6825 头骨前半部(比例尺 = 10cm)

Fig.2 Anterior half of skull of V 6825, scale bar = 10cm

A. 腭面视(palatal view); B. 右侧面视(lateral view)

a. 前下凹陷形成的中沟(notch formed by antero-inferior depression);

m. 颊凹(malar fossa); if. 眶下孔(infraorbital foramen)

2A, t)。I2 与 I1 和 I3 之间的齿隙很长,分别为 23 和 37mm。I2 单根,齿冠很低,磨面近三角形,外缘微隆,内缘圆角状,有前、后脊,无齿带;齿根很长,比齿冠稍粗,断面圆形。I3 与 C 稍稍分开,大小和构造与 I2 者近似。

上犬齿已前臼齿化,但比所有上前臼齿都小。外壁平,基部有弱 W 形齿带,齿冠内缘较圆隆;原脊和外脊差不多一样粗,斜向内后方,并以细脊与外脊后端相连,形成一后位的中凹,中凹由白垩质填充;齿根相当长,近齿冠部分不分叉,仅在末端分叉。

所有上颊齿的磨蚀冠面都强烈倾斜,即冠面面向内下方,而不是正下方。上前臼齿都近方形,外壁接近平直,前尖肋微弱可见,后尖肋已很难分辨;牙齿自前向后逐渐增大,外齿带的中间突起也越来越高。P1 内壁微隆,有一个几乎消失的后位的中凹。P2 ~ P4 内壁中部凹入。P2 的中凹位置靠前,已接近消失。P3 保留一个小的圆形中凹和一个长条形的后凹。P4 则只保留一个长条形的中凹。自外侧面看,P1 和 P2 的齿冠高度接近,但 P1 的齿根在接近齿冠处不分叉,而 P2 者则很快就分叉了。P3 的齿冠比前两个牙齿者高,而

P4者最高。

M1自外侧看已经磨蚀至齿冠基部。冠面呈横长的斜长方形,和前臼齿相比,其宽度突然增大。中附尖至基部仍然很高耸、宽厚而不尖锐。外壁在凹入处有厚的白垩质覆盖;冠面只保留一形态不规则的中凹,中凹没有被白垩质填充。外齿根和齿冠外壁的形态一致,有一深而长的中纵沟,齿根仅在末端分叉。M2更接近一斜方形。齿冠外壁构造与M1者相同,保留高度约10mm。冠面上原脊形态清楚,原尖圆形,与外脊相连;前齿带发育,与原尖以一横长的切迹相分开,切迹有白垩质填充。中凹很大,刚刚开始封闭,有白垩质填充;此外,有一个很小的圆形的后凹。与M1者不同,其外齿根很快就分叉了。M3的齿冠的外壁保留的高度约为30mm。它和M2的不同表现在:1)它的前附尖特别突出,形成牙齿最外突的部分;2)牙齿后半部分特别长,长于前半部,后尖的外壁隆凸,使整个牙齿呈一后端尖的三角形,其后凹也特别大。

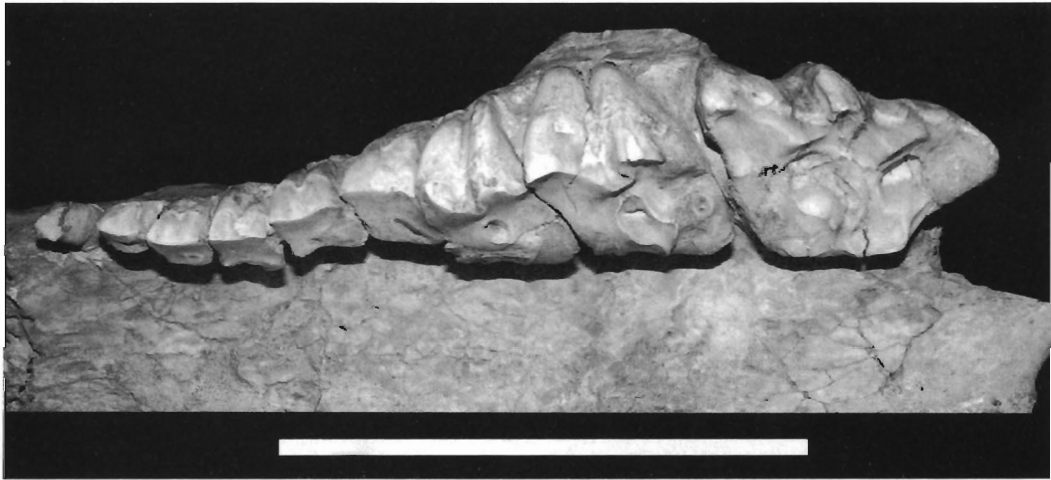


图3 V 6825 左上颊齿列,冠面视(比例尺=10cm)

Fig.3 Left upper cheek teeth, crown view, scale bar = 10cm

上牙的测量见表1。

表1 有关蹄兔类上牙的测量与对比

Table 1 Comparison of upper dentition of some hyracoids (mm)

| L × W | <i>Postschizotherium intermedium</i>       |             |             | <i>Pliohyrax</i>          | <i>Kvabebihyrax</i>              |
|-------|--|-------------|-------------|---------------------------|----------------------------------|
|       | T. de Chardin, 1939<br>RV 33001(THP 14392) | V 6825      | V 6826      | Fischer & Heizm., 1992    | <i>kacheticus</i><br>Vekua, 1972 |
| I1    |  | 22.4 × 21.1 | 11.2 × 12.5 | 11.5 ~ 17.3 × 10.4 ~ 21.6 | 18 × 16                          |
| I2    |  | 8.5 × 6.5   | 7 × 6.8     | 4.9 ~ 9.5 × 4.8 ~ 6.4     | 6 × ?, 10 × ?                    |
| I3    |  | 8.3 × 7     | 7.6 × 6.9   | 4.7 ~ 9.3 × 5.2 ~ 8.9     | 9 × 11                           |
| C     |  | 9.8 × 8.3   | 8.4 × 8.8   | 6.7 ~ 11.6 × 7.1 ~ 11.4   | 9 × 10, 10 × 12                  |
| P1    |  | 10.7 × 11.1 | 10.9 × 11.4 | 7.8 ~ 13.6 × 8.9 ~ 13.7   | 9 × 11.5                         |

续表

| L × W   | <i>Postschizotherium intermedium</i> |             |             | <i>Pliohyrax</i>          | <i>Kvabebihyrax</i> |
|---------|--------------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|---------------------|
|         | T. de Chardin, 1939                  |             |             | Fischer & Heizm., 1992    | <i>kacheticus</i>   |
|         | RV 33001 (THP 14392)                 | V 6825      | V 6826      |                           | Vekua, 1972         |
| P2      |                                      | 12.5 × 14.4 | 12.5 × 14.1 | 9.1 ~ 16.2 × 12.9 ~ 16.5  | 11 × 13, 15 × 18    |
| P3      |                                      | 14.4 × 16.1 | 15.3 × 15.9 | 12.4 ~ 18.4 × 14.2 ~ 18.4 | 15 × 16.5, 17 × 20  |
| P4      | 15 × 16.5                            | 15.7 × 18.5 | 15.8 × 16.2 | 14.2 ~ 19.1 × 16 ~ 21.7   | 18 × 20, 22 × 27    |
| M1      | 28 × 32                              | 23.4 × 33.8 | 31 × 30.5   | 16.3 ~ 26.2 × 20.1 ~ 26.4 | 22 × 26, 30 × 30    |
| M2      | 37 × 28.5 *                          | 29.4 × 37.5 | 38.5 × 30   | 23 ~ 32.1 × 27.1 ~ 31     | 28 × 33, 30 × 27    |
| M3      | 29 × 22 *                            | 57.7 × 40.5 |             | 30.9 ~ 43.1 × 23.5 ~ 38.4 | 52 × 31             |
| II ~ M3 |                                      | 285         | ~ 230       |                           | 204, 210            |
| P1 ~ 4  |                                      | 51.8        | 52          | 44 ~ 65.4                 | 58, 60              |
| M1 ~ 3  |                                      | 109.7       |             | 74.9 ~ 96.7               | 95, 97              |

\* 在齿冠面测量 (Measured on the crown surface)。

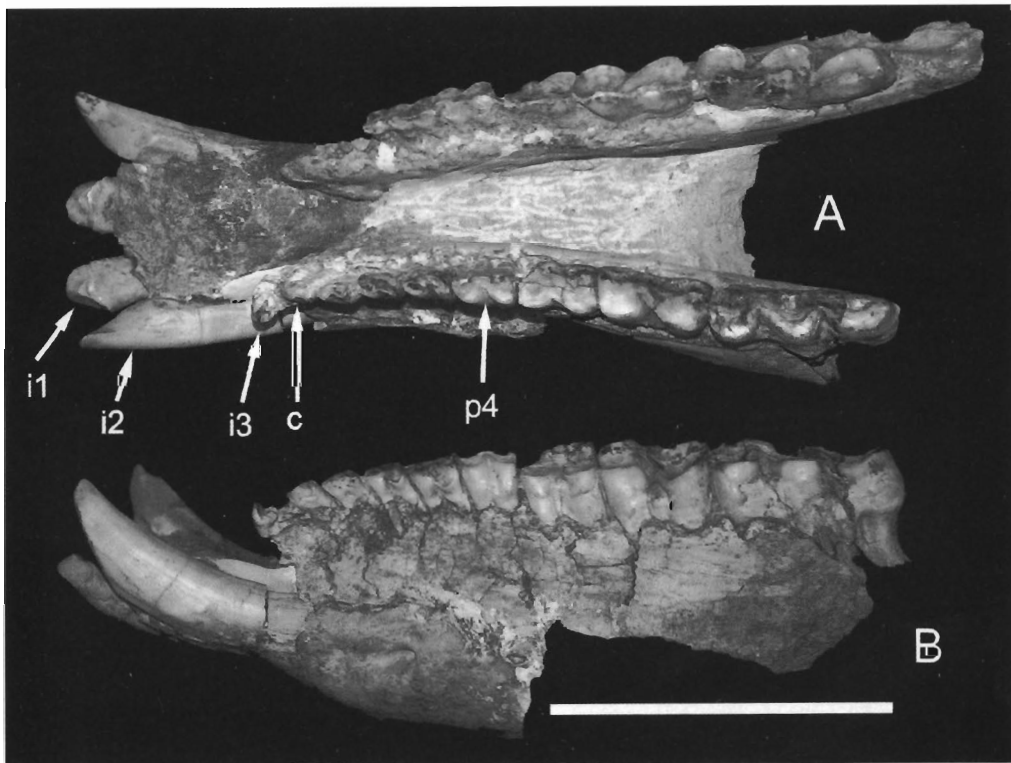


图 4 V 6825 下颌 (比例尺 = 10cm)

Fig. 4 Lower jaw of V 6825, scale bar = 10cm

A. 冠面视 (crown view); B. 左侧面视 (left lateral view)

i1(图 4)高冠,齿冠和齿根的界限不清。牙齿自齿冠顶端向根部渐变窄。牙齿断面呈

肾形,唇面圆隆,舌面微凹;唇、舌两面都有珐琅质覆盖,但唇面者更厚;内外两侧似乎没有珐琅质覆盖。舌侧和内、外三面都有厚的白垩质覆盖。牙齿顶端有内、外两个磨蚀面,内者稍小,磨面微凹,外者大,较平。外者无疑是和 I1 磨蚀后形成的,但内者在上牙中没有对应的磨蚀面。i2 与 I1 为对应齿,獠齿化,上下一样粗细,看不出齿根和齿冠的区别;断面略呈不规则的三角形:外侧面最大,圆隆,由珐琅质覆盖;前内和后内侧面都无珐琅质,且都有一纵向沟,但后内面的沟比前内面者深。在前内和后内面的顶端各有一个磨蚀面。前者无疑是与 I1 后面磨蚀形成,但 i2 内后面上的磨蚀面在上牙中则没有对应的磨蚀面。i3 保存不好。可以观察到的只是其位置接近 c,而远离 i2,此外,它可能是单根的。

下犬齿和前臼齿紧连,已前臼齿化,只是尺寸更小。冠面上可见膨大的下原尖和位于后缘的下次尖,外中沟在外壁上清楚可见,内、外两侧均有齿带;齿根在距齿冠很远处才分叉。前臼齿自前向后逐渐臼齿化,p4 已接近完全臼齿化了。p1 在齿冠和齿根的形态上和 c 基本一样,只是尺寸更大。p2 外齿带仅在后半部发育,齿根在齿冠基部之下即分叉。p3 与 p2 形态接近,尺寸稍大,冠面上双叶形更清楚。p4 下原尖和下次尖的外壁圆隆,外齿带也是仅在后半部发育,但更细弱。m1 显然比 p4 宽,磨蚀深,从内壁看前内谷已消失,后内谷保留高约 5mm,外中谷明显,所有谷部均被白垩质覆盖;无齿带。m2 形态和 m1 相同,但更长,下原尖外壁接近平直,下次尖外壁仍为弧形,外中谷斜向前内方向;自内侧看,牙齿前缘倾斜厉害,致使冠长随磨蚀急剧变短;后内谷比前内谷向下延伸得更深。m3 的双叶部分和 m2 者相同,但第三叶特别大,和第二叶等长,为一弱的弧形,弧形的内后支很短。

下牙的测量见表 2。

表 2 有关蹄兔下牙的测量和比较

Table 2 Measurements and comparison of lower dentition of some hyracoids (mm)

| L × W | <i>Postschizotherium intermedium</i> |             |             | <i>Pliohyrax graecus</i> |                           | <i>Kvabebihyrax</i> |
|-------|--------------------------------------|-------------|-------------|--------------------------|---------------------------|---------------------|
|       | Chard., 1939                         |             |             | Baudry, 1994             |                           | <i>kachethicus</i>  |
|       | RV 33001 (THP 14392)                 | V 6825      | V 6826      | Pikermi                  | Kemiklitepe               | Vekua, 1972         |
| i1    | 10 × 15                              | 11.1 × 17.9 | 9.8 × 17.6  |                          | 9.8 ~ 10.7 × 16.2         | 9 × 16              |
| i2    | 18 × 12                              | 20.8 × 16.4 | 18.8 × 10.5 |                          | 17.8 ~ 19.2 × 9.4 ~ 10.3  | 15 × 11, 15 × 14    |
| i3    | 6 × 6                                |             | 8.9 × 6.4   |                          | 9 ~ 9.2 × 6.9 ~ 7.2       | 4.5 × 5             |
| c     | 8.5 × 6                              | 9.6 × 6.5   | 10.3 × 6.6  |                          | 10.4 ~ 12.5 × 8.5 ~ 9.4   | 9 × 7, 8 × 7.5      |
| p1    | 9 × 7                                | 11.8 × 7.6  | 11.5 × 7.4  | 13 × 9                   | 11.5 ~ 13.9 × 8.9 ~ 9.8   | 10 × 8, 9 × 8.5     |
| p2    | 9 × 8                                | 12.1 × 9.1  | 12.6 × 8.4  | 14 × 11                  | 14.6 ~ 15.4 × 10.9 ~ 11.7 | 13 × 9.5, 11.5 × 11 |
| p3    | 13.5 × 9                             | 16.4 × 10.9 | 15.4 × 11.5 | 16.9 × 11.6              | 17.2 × 13                 | 15 × 12, 17 × 12    |
| p4    |                                      | 18.2 × 12.4 |             | 16.7 × 12.1              | 16.8 × 14.2               | 15 × 11, 19 × 13    |
| m1    |                                      | 22.7 × 15.9 | 26.8 × 13.7 | 23.2 × 12.9              | 23.7 × 13                 | 23 × 13, 20 × 14    |
| m2    |                                      | 33.5 × 17.5 | 32.1 × 13.8 | 29.8 × 13.7              |                           | 26.5 × 14, 29 × 16  |
| m3    |                                      | 52.9 × 17   |             | 39.5 × 14                |                           | 36 × 12, 45.5 × 16  |

V 6826 头骨(图 5):前颌骨在腭面的前部微凸,门齿孔(图 5B)相当大,前宽后窄,完全在前颌骨内发育。前颌骨与上颌骨的骨缝为两个锯齿状的 V 形,在右侧可见其外端斜插至 I3 的前内端,从外侧面看,前颌骨和上颌骨骨缝自 I3 后方伸出,斜向后上方。因此在前

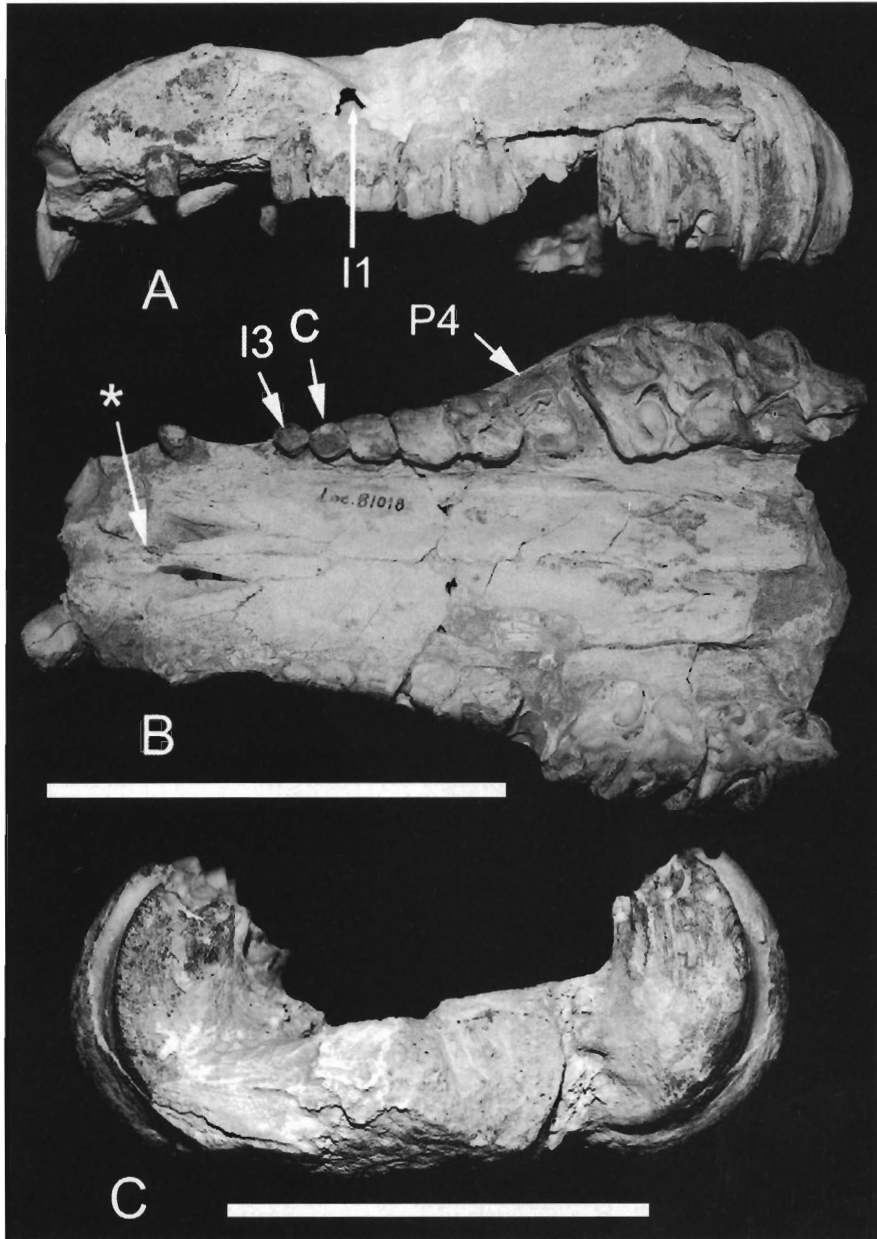


图 5 V 6826 头骨腭部(A ~ B 比例尺 = 10cm, C 比例尺 = 5cm)

Fig. 5 Palatal part of V 6826 skull, scale bar for A ~ B = 10cm, for C = 5cm

A. 左侧面视(left lateral view); B. 腭面视(palatal view);

C. M2 后面视(posterior view of M2)

颌骨上只有三对门齿,而不包括犬齿。前颌骨的腭突较短,其前端呈圆柱状,高出门齿孔很多,其后端仅达 P1 的中部。在腭突的前方有一圆孔(图 5B, \*),开口向前下方,孔内填充多孔的骨质。这种结构我们在别的哺乳动物中还没有发现过。硬腭在纵向和横向上都



微凹。腭骨和上颌骨的骨缝强烈褶皱,其前端达 M1 中部水平。腭骨后缘有微弱的中矢嵴。下颌水平支外侧的凹陷仅在 i3 之后比较深。下颌联合部的唇面在 i1 之下有一明显的凹陷区。下颌联合部的后缘伸达 p1 后端,自腹面看,为一窄而长的切迹,向后突然变宽。下颌水平支只保存上半部。其内侧面在白齿之下约 25mm 处骨面出现微弱凹陷,表明水平支下半部确有凹陷存在。

I1 强烈弯曲(图 5A),断面近一梯形,前外面平,有珐琅质覆盖,没有纵向的沟纹;内、后和外面形成一个圆弧形,内面的前缘也有珐琅质覆盖,其他部分无珐琅质;内、外两面上的沟都很微弱。其他牙齿构造和老年雄性个体者相同,只是尺寸稍小些。P1 ~ 2 冠面除四周外已无珐琅质出现。P3 中凹很宽大,斜向前外方。P4 正在萌出,可见其外壁虽略呈波状,但无中附尖,原脊很细长,其内端向后伸出一脊与后脊相连,但两者之间有一浅的缺口,稍经磨蚀两脊即可完全连接将中谷封闭;后脊位于整个牙齿的后缘;在原尖的内后方有一短的内齿带。M1 ~ 2 构造相同。M2 保存好,齿冠保存较完整。它们的齿带只在前内方发育:前齿带在原尖的前方,内齿带在中谷处,向后可延伸至次尖的中部。在 M2 中齿带距离原尖和次尖顶端的高度为 13mm,所以齿冠的内侧高度只有 15mm 左右。前附尖和中附尖在齿冠顶部尖锐,向外伸展,越向根部它们在横向上越变粗而不对称,特别是中附尖,变为超伏和覆盖在原尖外壁之上;自侧面看,齿冠的前、后缘在上 4/5 处互相平行,在接近根部时后缘急剧变斜,使牙齿急剧变短;自后面看,外壁强烈弯曲,形成一个半圆弧,半圆弧的直线高(中附尖处)达 52mm(图 5C)。

i1(图 6A)顶端横向很宽而前后薄,向下宽度变小而厚度加大,断面逐渐接近梯形;顶端在未磨蚀时可能为三叶状,因为在顶端和唇、舌面上都有两个浅沟将齿冠三分。i2顶部

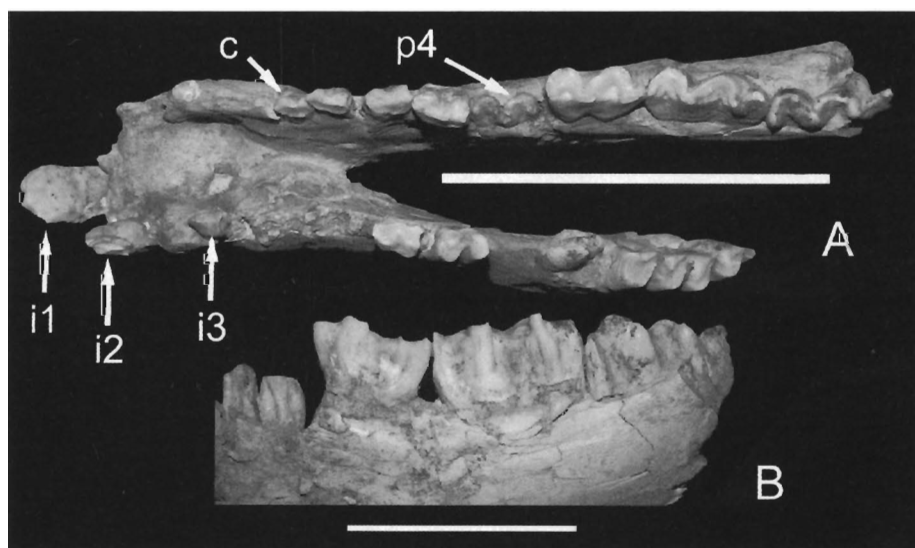


图 6 V 6826 下颌

Fig. 6 Lower jaw of V 6826

A. 冠面视,比例尺 = 10cm(crown view, scale bar = 10cm);

B. p4 ~ m3 舌侧视,比例尺 = 5cm(lingual view of p4 ~ m3, scale bar = 5cm)

侧向很扁,向根部逐渐变粗。其断面形态和 V 6825 者相同,只是尺寸稍小。 $i3 \sim p4$  和 V 6825 者相同。下臼齿(图 6B)因磨蚀较轻,其形态特征表现得更清楚些。臼齿双叶中的前叶短于后叶,原尖外壁圆隆对称,前内谷小而浅;后叶长,次尖的外壁较尖,其前脊长,而后脊短,且接近垂直于牙齿长轴,磨蚀浅时可见有下后附尖呈肋状突起,内后谷长而深。下次附尖在所有下臼齿中都有,自前向后逐渐加大,在牙齿未磨蚀时最长,随着磨蚀加深,逐渐变小,至接近基部时消失。所以,下臼齿的长度随磨蚀明显变短。

## 2 比较和讨论

### 2.1 和相近属的比较

*Postschizotherium* 这个属在目或亚目一级水平上的归属问题已经完全解决了(Koenigswald, 1966; 邱占祥, 1981)。但它和其他几个相近的蹄兔属的关系一直没有得到令人信服的答案。现有的材料虽然仍很破碎,但对于解决上述的问题已经绰绰有余了。

和后裂爪兽属最接近的是上新蹄兔(*Pliohyrax*)。这两个属在牙齿的基本形态上确实很接近。但新材料表明,它们之间差别仍然很大,不能归入一属。两者的不同可归纳如下(上新蹄兔的特征列在括号内):

1) 后裂爪兽具有长而宽的吻部(短而窄)。如果以 C 以前部分的长代表吻长,在后裂爪兽中它是 C ~ M3 长的 40% ~ 60% (小于 30%);后裂爪兽在所有上门齿之间都有长的齿隙(仅 I1 ~ I2 间有短齿隙),与此相连的是门齿孔的前位,其后端位于 I3 之前(I3 之后);鼻骨后退(不怎么后退),鼻切迹很深,后缘可达 P4(很浅, P2 之前)。在后裂爪兽中,  $i1$  之间、 $i1$  和  $i2$  之间的距离都很大(很小)。

2) 后裂爪兽头骨和下颌上有多个很发育的凹陷:在前颌骨唇面有两个,在颊侧有很深的颊凹;在下颌联合的唇面上有中凹,在外侧面  $c \sim p4$  之下和内侧面臼齿下方都有凹陷。在上新蹄兔中,根据 Fischer and Heizmann(1992)的报道,在 *P. graecus* 中在前颌骨的侧面可以看到有一小的凹陷,而在 *P. kruppi* 中前颌骨前缘只有一个很窄的切迹。它们和后裂爪兽中的凹陷差别很大。此外,在上新蹄兔的下颌水平支外侧面前臼齿之下,虽然多少也可以看到有些凹陷,但也总是很微弱。

3) 后裂爪兽的所有牙齿都是高冠的,大多数牙齿都有白垩质覆盖(极少覆盖)。除了和上新蹄兔一样有高冠无根的 I1 和  $i2$  外,后裂爪兽的  $i1$  也是高冠的,有白垩质覆盖(低冠,舌侧有齿带,无白垩质,见 Baudry, 1994, Pl. II, fig. 4)。上臼齿单面高冠达到半圆弧形(单面高冠程度低,最多达到 1/3 圆的弧形,见 Fischer and Heizmann, 1992, Abb. 8)。

4) 在后裂爪兽中,前臼齿退化程度高。 $P1 \sim P4$  的长仅为  $M1 \sim M3$  长的一半左右(2/3 左右),不但所有门齿单根化,齿根断面变圆,连犬齿和第一前臼齿的齿根都仅在末端才分叉(I3 齿根端面扁长, C 和 P1 外齿根分叉,见 Baudry, 1994, Pl. I, 1),臼齿与前臼齿相比突然增大,特别是在宽度上,  $M1$  显著宽于  $P4$ (逐渐增大,  $M1$  和  $P4$  宽度差别不大)。此外,在后裂爪兽中,所有前臼齿的外壁都已趋平,  $P4$  也没有中附尖( $P4$  有尖锐的中附尖,见 Fischer and Heizmann, 1992, Abb. 7a)。

Dubrovo(1978)在建立新属 *Sogdohyrax* 时,认为它和上新蹄兔属的区别是:1)前臼齿和白齿在长度上的差别更大,  $M1 \sim M2$  特别扁长;2)  $M3$  和  $M2$  一样长,没有第三叶;3)上臼

齿的前附尖特别发育。根据我们对 *Sogdohyrax* 正型标本的观察,上述这些特征大部分都是由于磨蚀程度的不同所产生的。天镇的材料清楚地表明,臼齿单面高冠的蹄兔在臼齿的长度和宽度上的变化很大。随着磨蚀的加深,M1 ~ 2 的长度先由短变长,再由长变短,而宽度则不断加大。M3 则不同,无论长还是宽都加大,但长度加大得尤为明显。*Sogdohyrax* 的正型标本为一年轻个体,所以它的 M1 ~ 2 特别长,而 M3 则相对较短。一旦磨蚀加深,M1 ~ 2 就会变短,而 M3 则会加长。这样,就会变得和上新蹄兔很接近了。不过塔吉克斯坦的这种蹄兔确实比上新蹄兔原有的两个种个体都大,齿冠也更高,显然更为进步,定一新种是没有问题的。这样,它就应该更名为 *Pliohyrax soricus* (Dubrovo, 1978) 了。

*Kvabebihyrax* 的牙齿(见 Vekua, 1972),除 I1 和 i1 ~ 2 在构造上和后裂爪兽的比较接近外,其他的牙齿基本和上新蹄兔者一样,而和后裂爪兽者区别明显。在头骨的构造上,格鲁吉亚蹄兔的鼻切迹向后伸展,这一点也和后裂爪兽接近,但它的硬腭后缘远在 M3 之后,眼眶高出额面很多,额部和眼眶部分特别宽大等都是很特化的特征,显然不能和后裂爪兽归入同属。

出人意料的是,个体很小而构造原始的 *Parapliohyrax* 反而有若干与后裂爪兽一致的特征。1) 这个属的门齿之间都有齿隙,其齿隙的相对长度和后裂爪兽的非常接近。在蹄兔中,惟有这两个属在这一点上是相同的。2) 下门齿扁,顶端呈三叶状(见 Ginsburg, 1977, Pl. III, 6, Pl. IV, 10 ~ 11)。在天镇的雌性幼年个体的标本上,其 i1 顶端也扁,顶端为三叶状。在 *Pliohyrax* 中,只有乳门齿是三叶状的,在恒门齿上三叶状构造已经消失(Baudry, 1994, Pl. II, 4, Pl. III, 7)。3) 上前臼齿外壁较平,P4 无尖锐的中附尖。但是 *Parapliohyrax* 又有自己很特殊的性状,例如硬腭上有一个很大的空腔,门齿孔很大等。此外,它的个体很小,颊齿的齿冠都还是低冠型的,保留了更多的原始性状。看来,*Parapliohyrax* 可能和 *Postschizotherium* 有更为接近的系统关系,是比后裂爪兽更早从主干中分出的一支。

## 2.2 种的归属

*Postschizotherium* 至今仅记述了 4 个种: *P. licenti*, *P. intermedium*, *P. chardini* 和 *P. tibetense*。

第一个种,即桑氏种的材料太少。Koenigswald(1966)定种时选用了他从香港中药铺收购的一个上臼齿作为正型,同时把德日进 1939 年描述的一件破碎下颌的前半段(B 标本)也归入了该种。遗憾的是,Koenigswald 所选的正型在鉴定上有误。他把这个臼齿鉴定为 M3。实际上,很可能是一个 M1,或 M2,但绝不是 M3。现有的材料表明,所有后裂爪兽的 M3 都是向根部方向逐渐增加其长度的,而且牙齿的后端呈尖角状,前附尖比中附尖更向外突出。孔氏这件标本只是中等磨蚀,这从它的刚开始磨蚀的原尖和次尖以及尖锐的中附尖就可以看出来,而且它的长度(最大长是 44mm)稍经磨蚀后即开始变短。这表明这颗牙齿不是 M3。从齿冠的高度和收缩的程度判断,可能是 M1。考虑到孔氏对德氏种的一个牙齿的鉴定也是错误的(见下),可以假定这个牙齿乃是德氏种的一个 M1。它的大小和形态正好和另一个牙齿相匹配。归入桑氏种的另一件标本,是一件很破碎的下颌,其真正性质尚不清楚,甚至是否应该归入蹄兔类都有疑问。这主要是由于其颞孔的位置和后裂爪兽的不同。在后裂爪兽的标本中,颞孔都是位于 p2 之下,而在这件标本上,它位于 i3 之后和 c 之前。另外,它的獠牙(大概也不是 i2)的断面为前尖的三角形,和后裂爪兽的 i2 也不同。其前臼齿的齿冠不是 W 形的。这件标本很象是猪类的,而不是蹄兔类的下颌

骨。因此,桑氏种有可能根本不能成立。

德氏种是本属的属型种(Koenigswald, 1932),个体最大,也是进化程度最高的一个种。孔氏后来(1966)把泥河湾、周口店第 12 地点和榆社海眼的标本都归入此种。泥河湾的材料包括一个上臼齿和一个上前臼齿。德日进和皮韦托最初描述时,只把后者定为 P3(?),而把前者泛定为上臼齿。孔氏则把这个上臼齿定为 M3。这一鉴定也是错的。实际上这是一个 M2。它的最大长是 54mm,正好和上一件 M1 相匹配。在古脊椎动物与古人类研究所的藏品中,我们在老的泥河湾标本中发现了一个破碎的蹄兔的 P4(THP 22302,图 7)。它和上述那个 P3(?)完全可以匹配。这个牙齿的单面高冠现象已经非常清楚:它的外壁在纵向上呈弧形,冠面上原尖脊(图 7B, prl)非常细,紧靠牙齿的前缘,其内端向后伸展;后脊呈刺状,和后尖微弱相连(图 7B, mtl),形成一个很大的中凹(图 7B, mf)和一个小的后凹。这两个凹全被白垩质填充。天镇的标本和泥河湾的标本相比,显然原始得多,齿冠低,尺寸也小。两者不能归入同种。榆社海眼发现的下颌前部(德日进 1939 年记述的标本 C, THP 21032)也应该归入德氏种。它们和天镇材料中的雄性个体较接近,但尺寸更大,下颌高,其下颌联合部唇面的凹陷不很明显,而且 i2 似乎更向后移。1981 年本文前一作者把一件泥河湾的下颌骨归入德氏种,应该也是没有疑义的。

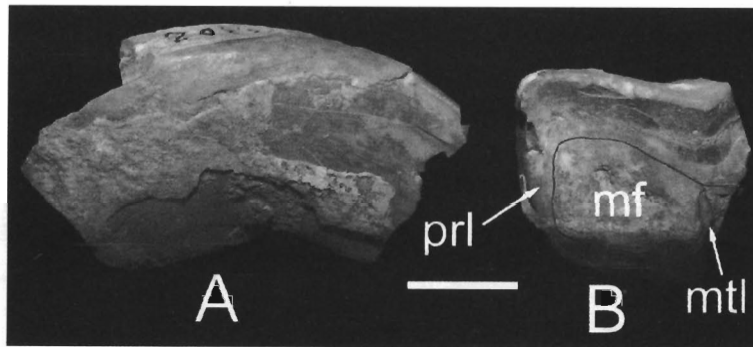


图 7 THP 22302,左 P4(产自泥河湾),比例尺 = 1cm

Fig. 7 THP 22302, left P4, from Nihewan, scale bar = 1cm

A. 前面视(anterior view); B. 冠面视(crown view)

mf. 中凹(medifossette); mtl. 后脊(metaloph); prl. 原脊(protoloph)

天镇的标本和发现于榆社青羊平的 *P. intermedium* 在形态和大小上都最为接近,但也有若干细微的差别。*P. intermedium* 的正型标本是属于同一个体的头骨中段和下颌的前半部(THP 14293)。由于前部缺失,这件标本的性别很难确定。天镇和青羊平标本之间的差别首先在大小上。青羊平的标本在大小上介于天镇标本的雌雄性个体之间。这从表 1 就可以看出。其次,两者在形态上也有差别。在 RV 33001 中,下颌联合部的唇面没有 V 6826 标本上所具有的很明显的凹陷。RV 33001 的 M2 的外壁,自前后方向看,不如 V 6826 的 M2 弯曲得那么厉害。在 RV 33001 的下颌上, i3 前后的齿隙都显著较短, c ~ p4 很小(见表 2)。考虑到 RV 33001 的上臼齿比 V 6826 者还大,有可能 RV 33001 的前臼齿的退化程度比天镇者稍高。德日进在 1939 年重新记述这件标本时强调,它的獠牙化的门齿(德氏称之为 i3,实际应为 i2)四周全由珐琅质覆盖。我们仔细观察了这件标本,发现珐琅质

仅在唇侧面发育。这和天镇的标本也是一致的。虽然有这些差别,但与 *P. chardini* 比较起来,天镇的标本还是和青羊平者更为接近。*Pliohyrax* 的几个种可能也有较大的个体和性别差异,这从表 1 和 2 的测量中就可以看出来。因此,目前把天镇的标本归入 *P. intermedium* 似乎更合适些。

1996 年宗冠福依据产自四川德格汪布顶乡 82003 地点的一些化石定了一个新种 *P. tibetense*。其中的一件上颌(图版 X, 1)无疑属于蹄兔类,但其余的材料(图版 X, 2 ~ 4)却是真正的爪兽。属于蹄兔的这件上颌尺寸较小,小于天镇的 V 6826。其前臼齿退化程度也较天镇者低。但其 I2 和 I3 之间已有齿隙(后裂爪兽属特征)。这表明汪布顶的蹄兔有可能是 *Postschizotherium* 属的更原始的代表。这件标本需要重新进行研究,其真正性质有待进一步证实。

### 2.3 关于 81018 地点的地质时代

不管上述标本是否应该归入 *P. intermedium*, 有一点是十分肯定的,即 81018 地点的蹄兔化石比泥河湾典型地点发现的蹄兔化石个体小,构造原始。在 81018 地点和蹄兔同时发现的还有 *Nyctereutes* sp.、*Canis* sp.、*Agriotherium* sp.、*Ursus* sp.、*Meles* sp.、*Felis* sp.、*Pachycrocuta* sp.、*Plesiohipparion houfenense*、*Equus sanmeniensis*、*Axis* sp. 等。其中郊熊(*Agriotherium*)主要的生存时代是晚中新世至上新世。在欧洲最晚的郊熊发现于维拉方早期(法国的 Vialette)。在亚洲,如果不算层位不清的印度西瓦利克的材料,比较可靠的是我国榆社晚上新世地层(麻则沟组)中发现的材料(研究中)。在泥河湾这种动物从未发现过。此外,贺丰三趾马在泥河湾地层(狭义)中也从未发现过。这些都倾向于说明,81018 地点的哺乳动物群的地质时代要比泥河湾者早。但是在 81018 地点三门马已经出现。马属化石在欧亚大陆最早出现的时间,绝大多数古生物学家都认为不会早于 2.6Ma。因此,81018 地点的地质时代应该大致落在 1.8Ma ~ 2.6Ma 之间。

在泥河湾地区有时代更早些的地层。这已经得到小哺乳动物方面有力的支持。大哺乳动物方面的证据目前尚嫌不足。如果将来能把相距如此近的两地的地层联系起来,一定会对泥河湾地层更精确的划分和对比有所助益。

## PRELIMINARY REPORT ON *POSTSCHIZOTHERIUM* (MAMMALIA: HYARCOIDEA) MATERIAL FROM TIANZHEN, SHANXI, CHINA

QIU Zhan-Xiang<sup>1</sup> WEI Qi<sup>1</sup> PEI Shu-Wen<sup>1</sup> CHEN Zhe-Ying<sup>2</sup>

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

(2 Institute of Archaeology of Shanxi Province Taiyuan 030001)

**Key words** Tianzhen, Shanxi, Early Pleistocene, Hyarcoidea, *Postschizotherium*

### Summary

The hyracoid material discovered from a small basin of the Tianzhen County, Shanxi Province, by Wei Qi and Chen Zheyang in the early 1980s, comprises at least five partially preserved skulls

and lower jaws and a number of isolated teeth. It is here identified as belonging to *Postschizotherium intermedium*. This is the largest sample so far known of the genus *Postschizotherium*. It considerably enhanced our understanding of the morphology and affinity of the genus. The present paper describes only the most representative specimens of the sample: an anterior part of skull with its lower jaw of old male individual (V 6825) and a palate with its lower jaw of juvenile female individual (V 6826). The study of the total material will be published elsewhere.

Based on the new specimens, the diagnosis of *Postschizotherium* can be revised as follows: Large-sized hyracoid with elongated and wide snout, and uni-laterally hypsodont cheek teeth. Frontal side of premaxillary bones has two sagittal depressions: a large upper-posterior one and a small anterior one, which forms a sagittal notch on the anterior side of the snout. The nasal process of the premaxillary is long and cylindrical in form; the posterior end of premaxillary reaches I3, but not C, on palate. Nasals strongly retreated, with deep nasal notch. A large malar fossa lies above, and extended from, the I2 ~ I3 diastema to the P3. Posterior border of palatal bones lies slightly posterior to the M3. Mandibular ramus very high, with an anterior fossa under i3 and premolars on labial side and a large posterior one under the molars on the lingual side. All incisors single-rooted; cheek teeth hypsodont, covered with cement, with cingulum; premolars considerably smaller than molars. I1 tusk-shaped, strongly curved, with enamel on anterior surface; its cross-section is trapezoid (in female) or rounded triangle (in male) in form. The two I1 are widely separated from each other. I2 has long diastemata with I1 and I3. I3 ~ C diastema is small. C very small, tending to be single-rooted. Upper premolars strongly reduced, rectangular in crown form, considerably narrower than molars. Labial wall of upper molars forms a semicircle seen from anterior or posterior sides. M3 triangular in crown view, becoming longer toward its root. The i1 is convex on labial side but concave on lingual side, which is covered by thick layer of cement. i2 tusk-like, weakly convex on labial side, covered by enamel; anterolingual and posterolingual surfaces both shallowly grooved, lacking enamel covering. i2 ~ i3 diastema long; i3 ~ c diastema very short. Lower premolars with both labial and lingual cingula. Lower molars with large 3<sup>rd</sup> lobe when moderately worn; 3<sup>rd</sup> lobe nearly as large as 2<sup>nd</sup> lobe in m3.

*Postschizotherium* differs from *Pliohyrax* in having: 1) elongated and wider snout with long diastemata between incisors; 2) multiple fossae on skull and mandible; 3) hypsodont cheek teeth with cement; and 4) strongly reduced premolars relative to molars. *Kvabebihyrax* is close to *Pliohyrax* in tooth morphology, but different from the latter in having strongly retreated nasals and particularly high orbits. *Sogdohyrax* (Dubrovo, 1978) may be an advanced species of *Pliohyrax*, judging from its tooth morphology. Strangely enough, *Parapliohyrax* has some commonly shared features with *Postschizotherium*. By having a large vacuity on the palate, *Parapliohyrax* differs from *Postschizotherium* radically. It may be an early offshoot of the lineage giving also *Postschizotherium* later.

The fossil record of *Postschizotherium* is so far restricted to the territory of China. Four species were assigned to it: *P. licenti*, *P. intermedium*, *P. chardini* and *P. tibetense*. The first species, *P. licenti*, was based on an upper molar originally identified as M3. However, this is in reality a M1 or M2, and should be conspecific with *P. chardini*. The other specimen referred to this species, an anterior part of broken lower jaw, could not belong to a hyrax at all. It may be a suid, judging from the morphology of its premolars. *Postschizotherium chardini* is a well founded species. It is larger and has higher crowned cheek teeth than in *P. intermedium*. Of the material referred by Zong to his new species *P. tibetense*, only the palate (Pl. X, 1) is really a hyracoid, the others (Pl. X, 2 ~ 4) are in fact schizotheres. Judging from the size and morphology of the palate and teeth, *P. tibetense* may well be a primitive species of *Postschizotherium*.

The geologic age of the fossil-bearing deposits of the locality 81018 is here estimated as 1.8 ~ 2.6Ma. Not only the hyracoid fossils (*P. intermedium*) are more primitive than those of the Nihewan fauna (*P. chardini*), some of the other elements found from the locality 81018 seem also

more archaic in appearance. The most evident among them are *Agriotherium* and *Plesiohipparion houfenense*, which have never been found in the Nihewan fauna (s. str.). However, the presence of *Equus sanmeniensis* indicates that the age of the locality 81018 can not be older than 2.6Ma in light of current knowledge of the evolution and dispersal history of the genus *Equus*.

### References

- Andrews C W, 1906. Catalogue of the Tertiary vertebrates of the Fayum, Egypt. London: Brit Mus Nat Hist. 1 ~ 324
- Baudry M, 1994. 6. Hyracoidea. In: Sen S ed. Les gisements de mammifères du Miocène supérieur de Kemiklitepe, Turquie. Bull Mus natl Hist nat, Paris, 4 sér, 16, sect C, (1): 113 ~ 141
- Dubrovo I A, 1978. New data on fossil Hyracoidea. Paleont J, **12**(3):97 ~ 106(in Russian)
- Fischer M S, Heizmann E P J, 1992. Über neogene Hyracoiden (Mammalia). Die Gattung *Pliohyrax*. N Jb Geol Paläont Abh, **186**(3):321 ~ 344
- Ginsburg L, 1977. L'Hyraoide (Mammifères subongulé) du Miocène de Beni Mellal (Maroc). Géol Médit, **4**(3):241 ~ 254
- Heissig K, 1999. 14. Superfamily Hyracoidea. In: Rössler G E, Heissig K eds. The Miocene land mammals of Europe. München: Verlag Dr F Pfeil. 169 ~ 170
- Koenigswald v G H R, 1932. *Metaschizotherium fraasi*, n. gen. n. sp., ein neuer Chalicotheriidae aus dem Obermiocän von Steinheim a. Albuch. Palaeontographica, Suppl **8**(8): 1 ~ 24
- Koenigswald v G H R, 1966. Fossil Hyracoidea from China. Proc K Ned Akad Wet, Ser B, **69**(3): 345 ~ 356
- Kondrashov P E, 1998. The taxonomic position and relationships of the order Hyracoidea (Mammalia, Eutheria) within the Ungulata sensu lato. Paleont J, **32**(4): 418 ~ 428
- Prothero D R, Schoch R M, 1989. 28. Origin and evolution of the Perissodactyla: summary and synthesis. In: Prothero D R, Schoch R M eds. The evolution of Perissodactyls. New York: Oxford Univ Press. 504 ~ 537
- Qiu Z X(邱占祥), 1981. Notes on a lower jaw of *Postschizotherium*. Vert PalAsiat (古脊椎动物学报), **19**(1): 11 ~ 20(in Chinese with English summary)
- Teilhard de Chardin P, 1938. The fossils from Locality 12 of Choukoutien. Paleont Sin, n s, (114):1 ~ 50
- Teilhard de Chardin P, 1939. New observation on the genus *Postschizotherium* von Koenigswald. Bull Geol Soc China, **19**:257 ~ 267
- Teilhard de Chardin P, Licent E, 1936. New remains of *Postschizotherium* from S. E. Shansi. Bull Geol Soc China, **15**:421 ~ 427
- Teilhard de Chardin P, Pei W C, 1934. New discoveries in Choukoutien 1933 ~ 1934. Bull Geol Soc China, **13**:369 ~ 389
- Teilhard de Chardin P, Piveteau J, 1930. Les mammifères fossiles de Nihewan (Chine). Ann Paleont, **19**:1 ~ 134
- Tung Y S(童永生), Huang W B(黄万波), 1974. A new *Pliohyrax* from Shansi. Vert PalAsiat(古脊椎动物学报), **12**(3):212 ~ 216(in Chinese)
- Vekua A K, 1972. Kvabebi fauna of Aekchaglyian vertebrates. Moscow: Nauka. 1 ~ 350(in Russian)
- Zong G F(宗冠福), 1996. Hyracoidea Huxley. In: Zong G F, Chen W Y, Huang X S et al. eds. Cenozoic Mammals and Environment of Hengduan Mountains Region. Beijing: China Ocean Press. 61 ~ 62 (in Chinese)