

从化石组合探讨披毛犀所反映的古气候

同号文

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044)

摘要: 过去通常认为披毛犀是代表寒冷气候的动物,但近年研究表明披毛犀只能算是典型的古北区分子,而非典型喜寒冷动物;因为它常常与喜暖的额鼻角犀及古菱齿象等共生,甚至还有不少与其他温暖型动物共生的例证。第四纪披毛犀曾广布于我国北方温带地区,严格来讲,晚更新世之前的披毛犀都不能算是寒冷型动物;即使晚更新世的典型披毛犀,也有不少分布到了低纬度地区。单凭披毛犀本身难以断定当时气候是寒冷的,通过披毛犀与其他犀类及长鼻类化石组合,更能准确地判断古环境。我国东北地区晚更新世的猛犸象-披毛犀动物群无疑是代表寒冷气候,但该动物群中含有的寒冷型动物却远没有西伯利亚及欧洲地区同时代动物群那么多。

关键词: 披毛犀; 化石组合; 古气候

披毛犀化石常常发现于高纬度地区冻土层中,并且有完好带毛发的软组织发现。过去一直认为其代表寒冷气候。但最近几十年的新发现和研究表明,披毛犀至少不是典型的寒冷型动物。在我国,第四纪披毛犀广布于整个温带地区,甚至到了亚热带地区。仅用披毛犀判断古环境已经显得不是十分可靠,最好是和共生化石一起考虑。在我国第四纪的不同地区,披毛犀与不同类型的长鼻类及其他化石共生,反映了不同的环境背景;披毛犀与其他犀类化石的组合,也代表了不同的气候类型。

1 关于披毛犀类的属种名称及亚种划分简述

披毛犀的属名“*Coelodonta*”一词源于希腊语,意为“空洞的牙齿”;种名“*antiquitatis*”源于拉丁语,为“古老”之意;两者都无“披毛犀”之意。因此,在国内有人将其属名直译为“腔齿犀属”^[1-2]。但也有人将其译为“披毛犀属”^[3-4]。事实上,在很多描述中,属的特征雷同于种的特征;因此,本文将要讨论的是披毛犀属的古环境特征。在欧洲,由于在 *Coelodonta* 属下只有一个种;属名也被认为是披毛犀属,和种名具有同等含义;但在我国,在该属下已建立了不同种和亚种。但归入该属的所有种类在主要特征上与典型披毛犀相差不远。下面将我国披毛犀类的种类划分做一简述。

1) 泥河湾披毛犀 (*Coelodonta nihowanensis* Kahlke, 1969) 个体较小;面部较短;下门齿在成年个体中仍有齿槽;颊齿表面覆盖层很薄;前臼齿较大;上颊齿原尖不强烈向后伸展;

收稿日期: 2004-02-23

基金项目: 中国科学院院长基金(课题号: KL203302); 国家自然科学基金(项目编号: 40372015)

作者简介: 同号文(1960-), 男, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员主要从事哺乳动物的研究。

M3 三角形;鼻中隔几乎完全骨化。产于泥河湾和甘肃临夏的更新世初期地层中^[4-5]。

2) 吉林披毛犀 (*Coelodonta antiquitatis chilnesis* Jiang, 1977) 主要特征在于枕面的倾斜度,“枕嵴向后下方弯曲”,而典型披毛犀的是“向后上方翘起”^[6]。但实际上,枕嵴下倾这一特征在我国的披毛犀中普遍存在,甚至包括我国最西南部的四川阿坝的披毛犀。该亚种主要产于东北地区的晚更新世。

3) 山西披毛犀 (*Coelodonta antiquitatis shansius* Jia et al., 1978) 头骨窄而长,“枕骨嵴向后伸展特别显著,从侧面看远远地超过了枕髁,顶面与枕面(通过枕髁)的夹角明显的小,约为 40°”^[3]。笔者认为以上特征并非完全可靠。萨拉乌苏的披毛犀头骨更窄长,其宽/长值为 0.37,而山西披毛犀的却为 0.39;在国外,有人甚至认为披毛犀头骨的宽/长比可能与性别有关,或者与不同亚种有关,或者与不同地质时代有关,但至今未有定论^[7]。至于“枕骨嵴向后伸展特别强烈”,这一特征也是我国披毛犀的常见特征;从头侧视,顶骨在枕面上方形成一飞檐状构造。关于顶面与枕面之间的夹角,山西披毛犀的为 40°,而萨拉乌苏的披毛犀的同样夹角为 40°—50°之间^[5]。因此,山西披毛犀的特征有待修订。该亚种只发现于山西西侯度早更新世。

4) 燕山披毛犀 (*Coelodonta antiquitatis yenshanensis* Chow, 1978) 大小介于泥河湾披毛犀与典型披毛犀之间;“鼻中隔板分隔不完全。牙齿特征与披毛犀的相似,但较小,齿冠较低,咀嚼面上有细致的釉质褶曲及附属突起物。上、下臼齿外壁有显著的釉质柱状物”^[2]。主要特征是鼻中隔为完全骨化和臼齿外壁的釉质柱状物;但据有关研究,鼻中隔的骨化程度也与个体发育的阶段有关,一般在老年阶段完全骨化,而在幼年甚至年轻成年个体中,鼻中隔只是部分骨化^[7];因此,在使用鼻中隔骨化程度这一特征时需要加以小心。该亚种只分布在北京周口店地区第 1、9 和 13 等地点,时代为中更新世^[1-2]。

5) 典型披毛犀 (*Coelodonta antiquitatis* Blumenbach, 1807) 头长;鼻骨前端下弯;枕部高起并向后伸出;鼻骨隔板已骨化;鼻骨和额骨上有瘤状突起的角座。齿冠高;门齿退化;上臼齿两个横脊很斜;前刺和小刺发育。下颌联合宽;下臼齿前叶长于后叶;牙齿釉质层表面有细密的褶皱;牙体表面被有石灰质薄层。欧亚大陆晚更新世。

综上所述,笔者认为我国早期披毛犀的主要共性是:个体小、鼻骨前端下弯不强烈、前臼齿系发育和 M3 为三角形。关于不同时期披毛犀所反映的古环境问题,有关命名者曾做出过如下推断:山西披毛犀分布纬度最低,“它不一定是动土地带的标志”^[3];而我国最早的披毛犀——泥河湾披毛犀被认为是“代表干冷气候条件”^[4];燕山披毛犀“是一种能较好适应凉爽气候草原生活的种群”^[1]。有些人认为只有吉林披毛犀才是真正的寒冷类型。以上推断说明,我国披毛犀的环境意义似乎与地质时代没有很好的对应关系。关于披毛犀的古环境特征,笔者至今未看到有关从形态功能来分析古环境的报道。大多数还是基于共生动物群的组成来分析推断的。这恐怕也是目前能够获取披毛犀古生态信息的最有效途径,本文将在此方面做进一步探讨。

2 猛犸象 - 披毛犀动物群 (*Mammuthus-Coelodonta* Fauna)

Mammuthus-Coelodonta 动物群一般是指 *Mammuthus primigenius-Coelodonta antiquitatis* 为主要成员的动物群。最初由裴文中命名^[8]。该动物群在我国主要分布于内蒙古东北、吉林和

黑龙江省;该动物群的分布范围主要依据猛犸象的化石点而定,就目前的发现而言,猛犸象分布在120°E以东,以西只有甘肃的通渭^[9]和新疆的大仓房^[10]两个化石点。*Mammuthus-Coelodonta* 动物群所含的典型北方种类有驼鹿 (*Alces*)、狍 (*Capreolus*)、猛犸象 (*Mammuthus primigenius*)、披毛犀 (*Coelodonta antiquitatis*) 等。后来,欧洲学者也采用了 *Mammuthus-Coelodonta* 动物群这一名称,并将其修订为 *Mammuthus-Coelodonta faunal complex*^[11], 用来特指欧亚大陆北部更新世晚期的动物群。但实际上,在我国境内的 *Mammuthus-Coelodonta* 动物群,其组成与欧洲地区的还有很大不同(见表1), 两者除共有少数种类外,如猛犸象、驼鹿和野牛等,我国东北地区并不含如下典型的寒冷型动物,如北极兔 (*Lepus arcticus*)、北极狐 (*Alopex lagopus*)、洞狮 (*Panthera leo spelaea*)、北极熊 (*Ursus maritimus*)、高鼻羚羊 (*Saiga tatarica*)及麝牛 (*Ovibos moschatus*)等。尽管披毛犀和猛犸象这两种动物同时出现时总能代表寒冷气候,但我国东北地区的猛犸象-披毛犀动物群并不象欧亚大陆其他地区的那样代表很寒冷气候。

表 1 我国东北地区与欧亚大陆其他地区猛犸象 - 披毛犀动物群对比

Correlation of *Mammuthus -Coelodonta* fauna between China and other parts of Eurasia

	华北地区的披毛犀 - 古菱齿象动物群 <i>Coelodonta-Palaeoloxodon</i> fauna in North China	中国东北地区的猛犸象 - 披毛犀动物群 ^[12-14] <i>Mammuthus -Coelodonta</i> fauna in Northeast China	中国以外的欧亚大陆猛犸象 - 披毛犀动物群 ^[11] <i>Mammuthus -Coelodonta</i> fauna in Eurasia other than China
各区特征种 Characteristic elements of each region	麝掘鼠 (<i>Scaptochirus moschatus</i>) 黑熊 (<i>Ursus thibetanus</i>) 纳玛象 (<i>Palaeoloxodon namadicus</i>) 梅氏犀 (<i>Dicerorhinus mercki</i>) 盘羊 (<i>Ovis ammon</i>)	东北鼯鼠 (<i>Myospalax cf. psilurus</i>) 灰仓鼠 (<i>Cricetulus griseus</i>) 西伯利亚鼬 (<i>Mustela sibirica</i>) 东北野牛 (<i>Bison exiguus</i>)	北极兔 (<i>Lepus arcticus</i>) 北极狐 (<i>Alopex lagopus</i>) 猞猁 (<i>Lynx lynx</i>) 洞狮 (<i>Panthera leo spelaea</i>) 洞熊 (<i>Ursus spelaeus</i>) 北极熊 (<i>Ursus maritimus</i>) 狼獾 (<i>Gulo gulo</i>) 白鼬 (<i>Mustela erminea</i>) 宽额驼鹿 (<i>Alces latifrons</i>) 高鼻羚羊 (<i>Saiga tatarica</i>) 麝牛 (<i>Ovibos moschatus</i>)
共有种 Common elements		猛犸象 (<i>Mammuthus primigenius</i>), 驼鹿 (<i>Alces alces</i>), 驯鹿 (<i>Rangifer tarandus</i>), 原始野牛 (<i>Bison priscus</i>)	
		虎 (<i>Panthera tigris</i>), 普氏野马 (<i>Equus przewalskii</i>), 野驴 (<i>Equus hemionus</i>), 赤鹿 (<i>Cervus elaphus</i>), 河套大角鹿 (<i>Megaloceros ordosianus</i>), 北京斑鹿 (<i>Cervus hortulorum</i>), 普氏羚羊 (<i>Gazella przewalskii</i>), 王氏水牛 (<i>Bubalus wansjocki</i>), 原始牛 (<i>Bos primigenius</i>)	
		狼 (<i>Canis lupus</i>), 最后斑鬣狗 (<i>Crocuta ultima</i>), 披毛犀 (<i>Coelodonta antiquitatis</i>), 野猪 (<i>Sus scrofa</i>), 大角鹿 (<i>Megaloceros</i>), 狍 (<i>Capreolus capreolus</i>)	

3 披毛犀 - 古菱齿象组合 (*Coelodonta-Palaeoloxodon* Assemblage)

古菱齿象是我国第四纪暖温带最常见的长鼻类,其分布范围与猛犸象没有重叠,更没有共生的例证,从而说明古菱齿象与猛犸象代表不同环境。在我国北方地区,披毛犀常常与古菱齿象及其他非猛犸象长鼻类动物共生,有些甚至和剑齿象共生;在周口店第9地点,具有

丰富的披毛犀和古菱齿象化石,该地点的象化石,是周口店各地点中最丰富的;该地点的披毛犀头骨化石,是周口店地区仅有的。披毛犀与古菱齿象的组合贯穿整个更新世,但主要是晚更新世,而与原齿象、轭齿象及剑齿象的组合则主要出现于早-中更新世(见表2)。古菱齿象是我国华北地区晚更新世惟一确切鉴定的非猛犸象长鼻类^[15]。古菱齿象,包括德永象(*Palaeoloxodon tokunagai*)、纳玛象(*Palaeoloxodon namadicus*)和诺氏象(*Palaeoloxodon naumanni*)主要分布在古北区的南部和东南亚动物区,在南部与剑齿象及亚洲象(*Elephas maximus*)共生;它们主要是山地森林和平原林地的居住者,以多汁、纤维少的枝叶为主要食料^[9]。以上事实说明,与古菱齿象及其他非猛犸象长鼻类动物共生的披毛犀,肯定不能代表寒冷气候。

表2 披毛犀与非猛犸象长鼻类组合

Coelodonta and proboscidean other than *Mammuthus* assemblages during Quaternary in China

披毛犀 + 长鼻类组合 <i>Coelodonta</i> + proboscidean assemblage	化石点 Localities		
	早更新世 Early Pleistocene	中更新世 Middle Pleistocene	晚更新世 Late Pleistocene
披毛犀 + 原齿象 <i>Coelodonta</i> + <i>Archidiskodon</i>	西侯度 ^[3] , 临漪 ^[16-17] Xihoudu, Linyi		
披毛犀 + 轭齿象 <i>Coelodonta</i> + <i>Zygodon</i>	泥河湾 ^[18-19] Nihewan		
披毛犀 + 剑齿象 <i>Coelodonta</i> + <i>Stegodon</i>	临漪 ^[20] , 屯留 ^[21] , 西侯度 ^[3] Linyi, Tunliu (Xicun), and Xihoudu in Shanxi	屯留 ^[22] Tunliu (Xiaochangcun)	
披毛犀 + 古菱齿象 <i>Coelodonta</i> + <i>Palaeoloxodon</i>	临漪 ^[20] , 泥河湾 ^[23-25] , 西侯度 ^[3] , 共和 ^[26] Linyi, Nihewan (Xiaochangliang, Donggutuo) Xihoudu, Gonghe	周口店第1 ^[27] 、9 ^[28] 、 15 ^[29] 地点, 大荔 ^[30] Zhoukoudian (Loc. 1, 9, 15), Dali	许家窑 ^[31] , 萨拉乌苏 ^[32] , 丁村 ^[33] , 邢台狗头泉 ^[34] , 北京地区*, 河北迁安 ^[37] , 甘肃庆阳龙骨沟 ^[38] , 陕西咸阳 ^[39] 山东郯城马陵山 ^[40]

* 北京平原地区在地下10—20米深处,发现过20余处哺乳动物化石地点,其中有2处含披毛犀化石,7处含古菱齿象化石,二者的埋深接近^[35-36]。

4 披毛犀-额鼻角犀组合(*Coelodonta-Dicerorhinus* Assemblage)

过去总认为额鼻角犀代表温暖环境,披毛犀代表寒冷气候,但在我国第四纪,两者的分布范围却时有重叠,甚至在有些化石地点,两者是同时出现的^[41],除山西丁村遗址^[33]和辽宁小孤山^[42]外,在北京周口店表现尤为突出,如第1^[2]、9^[28]和13^[43]等地点(见表3);在欧洲也有类似的例子^[44]。我国发现的额鼻角犀主要是梅氏犀,它主要生活于落叶林地带^[45]、林缘和干冷草原,在嫩叶不足的情况下,也可以吃草,但它是间冰期的动物^[46,47]。披毛犀与额鼻角犀分布范围的重叠及在个别地点的共存,从另一方面证明了披毛犀并非典型的寒冷型动物。

表 3 周口店地区披毛犀与额鼻角犀的共生情况
Coelodonta-Dicerorhinus assemblage found in Zhoukoudian

地质时代 Geologic age	地点 Locality	燕山披毛犀 <i>Coelodonta antiquitatis yenshanensis</i>	周口店额鼻角犀 <i>Dicerorhinus choukoutienensis</i>	文献 Sources
晚更新世 Late Pleistocene	山顶洞 Upper cave		* ?	[48]
中更新世 Middle Pleistocene	第 7 地点 (Loc. 7)		* ?	[49]
	第 24 地点 (Loc. 24)	*		[50]
	第 23 地点 (Loc. 23)		* ?	[50]
	第 22 地点 (Loc. 22)		*	[50]
	第 20 地点 (Loc. 20)		*	[50] [51]
	第 15 地点 (Loc. 15)	*		[29]
	第 4 地点 (Loc. 4)	* ?		[52]
	第 2 地点 (Loc. 2)		* ?	[49]
	第 1 地点 (Loc. 1)	*	*	[53] [2]
	第 13A 地点 (Loc. 13 A)		*	[50]
第 13 地点 (Loc. 13)	*	*	[43]	
第 9 地点 (Loc. 9)	*	*	[28]	
第 19 地点 (Loc. 19)	*	*	[54]	
早更新世 Early Pleistocene	第 12 地点 (Loc. 12)		* ?	[55]

5 披毛犀与其他温暖型动物组合

周口店各地点动物群是以包含较多东洋界动物分子而著称的,披毛犀在该地区的频繁出现,进一步说明披毛犀不总是代表寒冷气候。在地层中披毛犀有不少与温暖型动物化石共存的例证。在周口店第一地点,披毛犀与多种温暖型动物同层产出,例如在第 8—9 层,与硕猕猴 (*Macaca robustus*)、无颈鬃豪猪 (*Hystrix subcristata*)、柯氏黑熊 (*Ursus thibetanus kokeni*)、纳玛象、周口店双角犀 (*Dicerorhinus choukoutienensis*) 及德氏水牛 (*Bubalus teilhardi*) 等共存^[56]。在丁村遗址^[33],披毛犀与 3 种象化石共存,德永象、纳玛象和亚洲象(又名印度象),这几种象都是代表温暖环境的。在周口店地区,有不少地点产出豪猪化石,其中第 1^[57]、9^[28]、13^[43]、15^[29] 及 20^[50] 等地点,同时发现披毛犀和豪猪这两种动物;众所周知,豪猪是典型的东洋界动物,它与披毛犀的共存肯定代表的气候条件不会太寒冷。河南安阳小南海地点,是披毛犀分布最靠南的地点之一,此地点由于地理纬度较低(36°5'N, 115°15'E),含有较多的温暖型动物,如水牛 (*Bubalus* sp.)、苏门羚 (*Capricornis* sp.) 及猩猩 (*Pongo* sp.), 这些动物足以说明当时的环境很温暖;但披毛犀确实是和他们同层产出^[58]。披毛犀与如此之多的温暖型动物共存,这说明它对环境的适应是很广的。

6 披毛犀的地史地理分布

过去只所以认为披毛犀是寒冷型的动物,主要是在欧亚大陆发现很多晚更新世的披毛犀与猛犸象及其他寒冷型动物共生,并且有不少化石是发现于冻土层中。在欧洲最早的披毛犀只出现于中更新世末^[59],而在我国披毛犀自早更新世就已出现,晚更新世之前的披毛犀化石点就有数十个之多^[41],并且早—中更新世的披毛犀绝大多数都发现于暖温带地区。

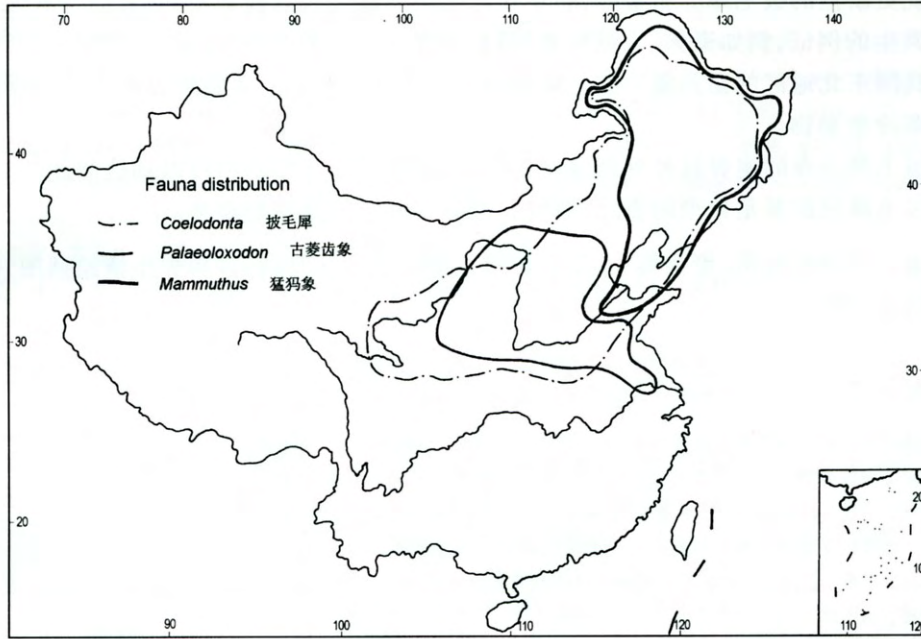


图1 披毛犀、古菱齿象及猛犸象在我国的分布图,披毛犀分布范围远大于猛犸象的,遍布我国北方的温带地区。在西北地区还有另外两个猛犸象化石点(新疆大仓房^[9]和甘肃通渭^[9])和一个披毛犀化石点(新疆大仓房^[10])

Sketch map showing the distribution of *Coelodonta*, *Palaeoloxodon* and *Mammuthus* in China. Outside this range there are two other localities, Da-cang-fang in Xinjiang and Tongwei in Gansu, for *Mammuthus primigenius*. Another locality existed in northwest China for *Coelodonta*

世界上早期披毛犀的分布主要有两个区域:中国北方地区和中欧地区。披毛犀是起源于亚洲,似乎已经无太大争议^[4, 11],而亚洲地区又非我国莫属,我国有可靠的早期披毛犀化石记录,如甘肃临夏、山西西侯度及河北泥河湾等。中国北方的早期披毛犀,只发现于华北地区和西北的少数化石点,而在东北地区至今尚未发现晚更新世之前的披毛犀。严格来说,很多晚更新世之前的披毛犀不能算是寒冷型动物。

从目前已经发表的资料看,披毛犀曾经广泛分布于我国北方温带地区,并且主要在暖温带,在亚热带地区只有一例,是在上海,但至今对此仍有争议。在西北地区的新疆,过去长时期内未曾发现过披毛犀,后来也发现了可靠的化石记录^[10]。

关于披毛犀在欧亚大陆分布的南界,一般可以延伸到 36°N,而在我国的南界可以抵达 33°N^[11]。从目前的发现来看,没有任何真正的寒冷型动物能分布到如此低的纬度。

总之,从化石的地史及地理分布看,披毛犀亦并非典型的寒冷型动物。

7 小 结

1)晚更新世之前的披毛犀只分布于华北地区和西北的少数化石点,它们不能算是典型的寒冷型动物。

2)晚更新世的披毛犀分布最广,它不仅与代表寒冷气候的猛犸象共生,也有不少与温暖型动物共生的例证,例如豪猪、古菱齿象、额鼻角犀、水牛、苏门羚,甚至猩猩等。

3)我国东北地区的猛犸象-披毛犀动物群组成比欧亚大陆其它地方的同类动物群含有较少的寒冷型动物。

4)披毛犀分布的南界延伸到低纬度地区,没有任何寒冷型动物可以到达如此低的纬度。

5)披毛犀只能算是典型的古北区动物,而并非真正的寒冷型动物。

致谢: 邓涛研究员、董为博士、刘金毅博士审读了本文初稿;许勇先生清绘插图,作者在此一并表示感谢。

参考文献:

- [1] 周本雄. 披毛犀和猛犸象的地理分布、古生态与有关的古气候问题[J]. 古脊椎动物与古人类, 1978, 16(1):47—59.
- [2] 周本雄. 周口店第一地点的犀类化石[J]. 古脊椎动物与古人类, 1979, 17(3):236—258.
- [3] 贾兰坡, 王建. 西侯度——山西更新世早期古文化遗址[M]. 北京: 文物出版社, 1978.
- [4] 邓涛. 甘肃临夏盆地发现已知最早的披毛犀化石[J]. 地质通报, 2002, 21(10): 604—608.
- [5] 邱占祥, 邓涛, 王伴月. 甘肃东乡龙担早更新世哺乳动物群[M]. 中国古生物志, 2004, 新丙种第27号, 北京: 科学出版社, 28—30
- [6] 姜鹏. 披毛犀一新亚种[J]. 古脊椎动物与古人类, 1977, 15(3):207—210.
- [7] Borsuk-Bialynicka M. Studies on the Pleistocene rhinoceros *Coelodonta antiquitatis* (Blumenbach) [J]. *Palaeont Pol*, 1973, (29): 5—94.
- [8] 裴文中. 中国第四纪哺乳动物群的地理分布[J]. 古脊椎动物学报, 1957, 1(1):9—24.
- [9] 周明镇, 张玉萍. 中国的象化石[M]. 北京: 科学出版社, 1974, 1—74.
- [10] 韩淑娣, 齐陶. 新疆乌鲁木齐晚更新世含哺乳类化石地点“仓房沟层”剖面地层述要[J]. 古脊椎动物与古人类, 1983, 21(3): 241—244.
- [11] Kahlke RD. The History of the Origin, Evolution and Dispersal of the Late Pleistocene *Mammuthus-Coelodonta* Faunal Complex in Eurasia (Large Mammals) [M]. Rapid City: Fenske Companies, 1999.
- [12] 古脊椎动物研究所高等脊椎动物组. 东北第四纪哺乳动物化石志[M], 甲种专刊第三号, 北京: 科学出版社, 1959, 1—82.
- [13] 董为, 徐钦琦, 金昌柱等. 东北地区第四纪大型食草类动物群的演替及其与古气候的关系[J]. 古脊椎动物学报, 1996, 34(1): 58—70.
- [14] 金昌柱, 徐钦琦, 郑家坚. 中国晚更新世 (*Mammuthus*) 扩散事件的探讨[J]. 古脊椎动物学报, 1998, 36(1): 47—53.
- [15] TONG Haowen, Patou-Mathis M. Mammoth and other elephant fauna of late Pleistocene in China[J]. *DEINSEA*, 2003, 9 :421—428.
- [16] 周明镇, 周本雄. 山西临漪更新世初期哺乳类化石[J]. 古生物学报, 1959, 7(2): 89—103.
- [17] 周明镇, 周本雄. 山西临漪维拉芳期哺乳类化石补记[J]. 古脊椎动物与古人类, 1965, 9(2): 223—234.
- [18] 汤英俊. 山西闻喜早更新世地层和哺乳动物化石[J]. 古脊椎动物与古人类, 1980, 18(1): 33—44.
- [19] 汤英俊, 尤玉柱, 李毅. 河北阳原, 蔚县几个早更新世哺乳动物化石及旧石器地点[J]. 古脊椎动物与古人类, 1981, 19(3): 256—268.
- [20] 汤英俊, 宗冠福, 徐钦琦. 山西临漪早更新世地层及哺乳动物群[J]. 古脊椎动物与古人类, 1982, 21(1): 77—86.
- [21] 宗冠福, 汤英俊, 徐钦琦等. 山西屯留西村早更新世地层[J]. 古脊椎动物与古人类, 1982, 20(3): 236—247.
- [22] 宗冠福. 山西屯留小常村更新世哺乳动物化石[J]. 古脊椎动物与古人类, 1981, 19(2): 174—183.
- [23] Teilhard de Chardin P, Piveteau J. Les mammiferes fossiles de Nihowan (Chine) [M]. *Ann de Paleont*, 1930, 19: 1—134.
- [24] 汤英俊, 李毅, 陈万勇. 河北阳原小长梁遗址哺乳类化石及其时代[J]. 古脊椎动物学报, 1995, 33(1): 74—83.
- [25] 卫奇. 泥河湾盆地旧石器遗址地质序列[A]. 见: 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所编, 参加第十三届国际第

- 四纪大会论文选. 北京: 科学出版社, 1991, 61—73.
- [26] 郑绍华, 吴文裕, 李毅等. 青海贵德、共和两盆地晚新生代哺乳动物[J]. 古脊椎动物学报, 1985, 23(2): 89—134.
- [27] Black D, Teilhard de Chardin P, Young CC *et al.* Fossil man in China. The Choukoutien Cave deposits with a synopsis of our present knowledge of the late Cenozoic in China[M]. Mem Geol Surv China, Ser A, 1933, (11): 1—166.
- [28] Teilhard de Chardin P. Fossil mammals from locality 9 of Choukoutien[M]. Pal Sin, Ser C, 1936, Vol. VII, Fasc. 4.: 1—61.
- [29] Pei Wenchung. A preliminary study on a new Palaeolithic station known as locality 15 within the Choukoutien region[J]. Bull Geol Soc China, 1939d, 19(2): 147—187.
- [30] 吴新智, 尤玉柱. 大荔人遗址的初步观察[J]. 古脊椎动物与古人类, 1979, 17(4): 294—303.
- [31] 贾兰坡, 卫奇, 李超荣. 许家窑旧石器时代文化遗址 1976 年发掘报告[J]. 古脊椎动物与古人类, 1979, 17(4): 277—293.
- [32] 祁国琴. 内蒙古萨拉乌苏河流域第四纪哺乳动物化石[J]. 古脊椎动物与古人类, 1975, 13(4): 239—249.
- [33] 裴文中. 哺乳动物化石的研究[M]. 见: 裴文中主编. 山西襄汾县丁村旧石器时代遗址发掘报告. 北京: 科学出版社, 1958, 21—74.
- [34] 邢台地区狗头泉考察小组. 邢台地区发现的披毛犀—菱菱齿象动物群[J]. 古脊椎动物与古人类, 1978, 16(1): 73—75.
- [35] 周明镇. 北京西郊的 *Palaeoloxodon* 化石及中国 *namadicus* 象类化石的初步讨论[J]. 古生物学报, 1957, 5(2): 283—294.
- [36] 黄万波. 北京阜成门一披毛犀化石的发现与晚更新世古气候问题[J]. 古脊椎动物学报, 1979, 17(2): 172—174.
- [37] 裴文中, 黄万波, 邱中郎. 河北迁安第四纪哺乳动物化石发掘简报[J]. 古脊椎动物学报, 1958, 2(4): 213—230.
- [38] 丁梦麟, 高福清, 安芷生等. 甘肃庆阳更新世晚期哺乳动物化石[J]. 古脊椎动物与古人类, 1965, 9(1): 89—108.
- [39] 薛祥煦, 周卫建, 周杰. 末次冰期极盛期陕西关中地区古气候古环境演变的生物记录[J]. 科学通报, 1999, 44(22):
- [40] 尤玉柱, 徐淑彬. 沂、沭河流域第四纪地层与哺乳动物化石[J]. 古脊椎动物学报, 1996, 34(4): 322—331.
- [41] TONG Haowen, Anne-Marie MOIGNE. Quaternary rhinoceros of China[J]. Acta Anthropol Sin, 2000, Supplement to Vol. 19: 257—263.
- [42] 张镇洪, 傅仁义, 陈宝峰等. 辽宁海城小孤山遗址发掘简报[J]. 人类学学报, 1985, 4(1): 70—79.
- [43] Teilhard de Chardin P, Pei Wenchung. The fossil mammals from Locality 13 of Choukoutien[M]. Palaeontol Sin, New Ser C, 1941, (11): 1—106.
- [44] Guérin Cl. Les rhinocéros (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène terminal au Pléistocène supérieur en Europe occidentale. Comparaison avec les espèces actuelles[M]. Docum Lab Géol Lyon, 1980, 79, 3 fasc., 1185pp.
- [45] Fortelius M. Ecological aspects of dental functional morphology in the Plio-Pleistocene rhinoceros of Europe[A]. In: Kurten Bed. Teeth: Form, Function and Evolution. Columbia Univ Press, 1982, 163—181.
- [46] Maza P. Ethological inferences on Pleistocene rhinoceroses of Europe[J]. Rend Fis Acc Lincei, 1993, 9(4): 127—137.
- [47] Loose H. Pleistocene Rhinocerotidae of west of Europe[J]. Scripta Geol, 1975, (33): 1—59.
- [48] Pei WC. The Upper Cave fauna of Choukoutien[M]. Palaeontologia Sinica, New Ser C, 1940, (10): 1—84
- [49] Young Chungchien. On the fossil vertebrate remains from localities 2, 7, and 8 at Choukoutien[M]. Palaeontol Sin, Ser C, 1932, 7(3): 1—21.
- [50] 贾兰坡, 赵资奎, 李炎贤. 周口店附近新发现的哺乳动物化石地点[J]. 古脊椎动物与古人类, 1959, 1(1): 47—51.
- [51] 周本雄. 周口店第 20 地点的周口店犀 (*Dicerorhinus choukoutienensis* Wang) 的头骨[J]. 古脊椎动物与古人类, 1963, 7(1): 62—70.
- [52] 顾玉珉. 周口店新洞人及其生活环境[A]. 见: 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所编. 古人类论文集. 北京: 科学出版社, 1978, 158—174.
- [53] Wang KM. Die fossilen Rhinocerotiden von Choukoutien[J]. Contrib Nation Research Inst Geol (Nanking), 1931, 1(1): 69—84.
- [54] 胡长康. 周口店第十九地点及天仙背洞哺乳动物化石[J]. 中国古生物学会会讯, 1953, (6): 8—9.
- [55] Teilhard de Chardin P. The fossils from locality 12 of Choukoutien[M]. Pal Sin, New Ser C, 1938, No. 5: 1—47.
- [56] 卡尔克, 周本雄. 周口店第一地点下部各层的地层、古生物学观察及第一地点的时代[J]. 古脊椎动物与古人类,

1961, (3):212—240.

[57] Young Chungchien. On the Insectivora, Chiroptera, Rodentia and Primates other than *Sinanthropus* from locality 1 at Choukoutien [M]. *Palaeontol Sin*, Ser C, 1934, 8(3): 1—139.

[58] 周本雄. 河南安阳小南海旧石器时代洞穴遗址脊椎动物化石的研究[J]. *考古学报*, 1965, (1): 29—50.

[59] Guérin C, Patou-Mathis M. Les grands mammifères Plio-Pléistocènes d'Europe[A]. Paris: Masson, 1996, 291pp.

PALEOENVIRONMENTAL SIGNIFICANCE OF *COELODONTA* IN DIFFERENT FOSSIL ASSEMBLAGES

TONG Hao-wen

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

Abstract: The history of woolly rhinos in China extends much further back than in other parts of Eurasia. In China two species and three subspecies had been established or recognized, which can be summarized as follows:

- 1) *Coelodonta antiquitatis* Blumenbach, 1807
- 2) *Coelodonta nihowanensis* Kahlke, 1969
- 3) *Coelodonta antiquitatis chilnesis* Jiang, 1977
- 4) *Coelodonta antiquitatis shansius* Jia et al., 1978
- 5) *Coelodonta antiquitatis yenshanensis* Chow, 1978

The longer history and diversity of taxa of woolly rhinos in China made it more complicated to reconstruct the paleoenvironment based on these kinds of fossils. It seems that the appearance of *Coelodonta* at a site always indicates a cold climate in the eyes of quite a lot of paleontologists, whereas the recent research revealed that *Coelodonta* is just a wide spread boreal animal, but not a typical cold-adapted animal. In many cases *Coelodonta* coexisted with such warm-adapted animals as *Dicerorhinus* and *Palaeoloxodon*, and even with *Pongo*. *Coelodonta* has fossil records throughout the Pleistocene epoch in China. At least, the *Coelodonta* species of pre-Late Pleistocene is not real cold-adapted animal. In geographical distribution, the woolly rhinos in China extended much further to the south. We must be cautious in using the *Coelodonta* fossil in reconstructing paleoenvironment. It's better to use fossil assemblages including *Coelodonta* and other rhinos as well as proboscideans. It's sure that the *Coelodonta-Mammuthus* fauna in Northeast China represents cold climate, but which contains much less cold-adapted animals than those in Siberia and other parts of North Eurasia.

Key words: *Coelodonta*; Fossil assemblage; paleoclimate