

周口店田园洞古人类化石点地层学研究及 与山顶洞的对比

同号文¹, 尚 虹¹, 张双权¹, 刘金毅¹, 陈福友¹, 吴小红², 李 青¹

(1. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044; 2. 北京大学考古文博学院年代学实验室, 北京 100871)

摘要: 田园洞主体堆积厚度约 2.5m, 其动物群可分为上、下两个组合: 上部组合物种多样性丰富, 化石被啮齿类严重咬噬; 下部组合化石种类单调, 以鹿类和绵羊类为主, 但化石丰富, 极少有啮齿类咬痕。人类化石发现于下部组合; 东洋界动物主要出现在上部组合, 例如猕猴、猪獾、果子狸和鬣羚等。而马鹿和绵羊只出现于下部组合。沟齿鼯鼠和豪猪在下部组合开始出现, 但主要发现于上部组合。梅花鹿是田园洞的优势种, 在各个阶段都出现。通过统计比较, 发现山顶洞 3 个地层单元(上室、下室和下窟)中所含化石属种基本一致, 代表同一个动物群。尽管田园洞动物群中尚未发现可靠绝灭种类, 但却有 10 种地区绝灭种, 它与现生动物群有一定差异; 而在堆积物特征及化石组合方面, 与周口店山顶洞的更为接近。在田园洞和山顶洞出现的沟齿鼯鼠、猪獾、果子狸及鬣羚等是各自在华北地区的最早记录, 可能代表了更新世末期自南而北的动物迁徙事件。

关键词: 生物地层; 田园洞; 山顶洞; 更新世末; 周口店

中图法分类号: Q915.87 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3193 (2006) 01-068-14

1 绪 言

周口店田园洞是一个含古人类化石的第四纪末期地点, 于 2001 发现, 2003 年正式发掘。洞穴的基本情况和重要动物化石已在有关文章中做了介绍^[1-3]。有关人类化石分布层与动物化石的分布及保存特征之间的关系, 正在研究之中。但田园洞的系统的生物地层学研究尚未报道。从其堆积物特征及化石组合方面判断, 田园洞与周口店山顶洞者极为接近。山顶洞遗址的生物地层学至今没有专门研究; 当年野外工作的第一手资料已很难找到。这无疑是一个很大的遗憾。本文的生物地层学及年代学研究, 主要是和山顶洞进行对比; 以便探讨两者在有关生物进化事件方面的联系。我们希望从田园洞的生物地层研究中, 更多了解第四纪末期周口店地区生物与环境的演替关系。

2 岩石地层简述及有关测年数据

田园洞发育在中元古界蓟县系碳酸盐岩中^[4]。基岩走向 70° NW, 倾向 160°, 倾角 12°。

收稿日期: 2005-06-28; 定稿日期: 2005-11-08

基金项目: 国家自然科学基金项目(编号: 40372015)和中国科学院院长基金(编号: KZ203302)资助。

作者简介: 同号文(1960-), 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员, 主要从事古人类遗址哺乳动物群研究。

通讯作者: 同号文, E-mail: tonghaowen@ivpp.ac.cn

洞口海拔 174.5m; 附近河床海拔 133m。洞穴开口朝北 - 北西方向。

洞穴堆积分为 4 层: 自上而下依次为最顶层的由碳酸钙胶结石灰岩角砾而形成的钙板与土状堆积交互层 (编号 ①)、半胶结的混杂碎屑层 (编号 ②)、松散角砾层 (编号 ③) 及底砾层 (编号 ④) (图 1)。化石主要来自松散角砾层和顶部的钙板与土状堆积交互层。底砾层有轻度磨圆, 代表流水搬运。除此之外, 其它堆积物中未发现流水搬运的痕迹。

顶部堆积较为复杂, 主要原因是钙板分布不连续, 有些部位顶层是钙板, 并且有钙板和土状堆积交互出现的现象 (图 2); 有些部位顶层直接是土状堆积。在土状堆积中的化石测年数据很小, 只有 1135—4670 年, 这可能是由于洞口没有封闭, 一直有动物活动造成。钙板应当是解决地层年代和判断序列的一个有效途径, 但遗憾的是组成田园洞顶部钙板的碳酸盐普遍纯度不够高, 对测年工作很是不利。田园洞的碎屑层和角砾层分布较为稳定。底砾层只在底板的低洼处存在。

地质时代 Chronostratigraphy (kyrs)	柱状图 Columnar section (not to scale)	分层 Layer	岩性描述 Description of the deposits	化石组合 Assemblage of fauna
晚更新世晚期/全新世 Late Pleistocene / Holocene	?16 25 40	①钙板与土状堆积交互层: 与碎屑层界限分明。30—60 cm. Speleothems interbedded with clay	含杂质较高的钙板, 分布不连续, 有些部位钙板直接覆盖在碎屑层之上; 有些部位顶部为黄色土状堆积。二者有交互, 也有同时性。	<i>Scaptochirus</i> sp., <i>Erinaceus europaeus</i> , <i>Crocidura suaveolens</i> , <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> , <i>Eptesicus serotinus</i> , <i>Macaca mulatta</i> , <i>Lepus capensis</i> , <i>Ochotona daurica</i> , <i>Sciurotamias davidianus</i> , <i>Aeretes melanopterus</i> , <i>Apodemus sylvaticus</i> , <i>Cricetulus triton</i> , <i>Myospalax</i> sp., <i>Rattus norvegicus</i> , <i>Hystrix subcristata</i> , <i>Vulpes vulpes</i> , <i>Nyctereutes procyonoides</i> , <i>Ursus thibetanus</i> , <i>Arctonyx collaris</i> , <i>Paguma larvata</i> , <i>Felis microtis</i> , <i>Panthera pardus</i> , ? <i>Crocuta</i> sp., <i>Sus scrofa</i> , <i>Moschus moschiferus</i> , <i>Cervus nippon</i> , <i>Bos</i> sp., ? <i>Capricornis</i> sp.
		②碎屑层; 86—90 cm. 上段纯碎屑; 下段角砾和黏土增多, 逐渐过渡到角砾层 Debris with silt	碳酸盐碎屑为主, 夹含角砾和粉沙, 角砾较小。无黏土类物质。无分选。色调以灰白色为主。为洞顶基岩物理风化产物。	本层的顶部和底部含极少化石, 中段无化石。 <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> , <i>Lepus capensis</i> , <i>Ochotona daurica</i> , <i>Apodemus sylvaticus</i> , <i>Myospalax</i> sp., <i>Mus musculus</i> , <i>Hystrix subcristata</i> , <i>Paguma larvata</i> , <i>Cervus nippon</i>
		③角砾层; 75 cm. Breccia with clay	含亚黏土类物质。角砾大小不一; 无分选和磨圆。色调为棕黄色。含人类化石。化石富集。	<i>Homo sapiens</i> , <i>Erinaceus europaeus</i> , <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> , <i>Lepus capensis</i> , <i>Ochotona daurica</i> , <i>Eutamias sibiricus</i> , <i>Sciurotamias davidianus</i> , <i>Aeretes melanopterus</i> , <i>Apodemus sylvaticus</i> , <i>Cricetulus triton</i> , <i>Cricetulus barabensis</i> , <i>Cricetulus griseus</i> , <i>Cricetulus longicaudatus</i> , <i>Myospalax</i> sp., <i>Microtus</i> sp., <i>Hystrix subcristata</i> , <i>Canis lupus</i> , <i>Vulpes vulpes</i> , <i>Moschus moschiferus</i> , <i>Cervus nippon</i> , <i>Cervus elaphus</i> , <i>Ovis</i> sp.
		④底砾层; 0—25 cm. Basal gravel	砾石中等磨圆, 含沙。灰黄色。含少量化石。	<i>Sciurotamias davidianus</i> , <i>Cervus nippon</i>

图 1 综合柱状图及生物地层单元

Columnar section and the subdivisions of strata of Tianyuan Cave

田园洞地层的自然层 (按沉积物变化划分) 及发掘记录的水平层 (按下挖的垂直深度划分, 每 20cm 为一个水平层) 编号均参照周口店第 1 地点和山顶洞, 自上而下序号递增,

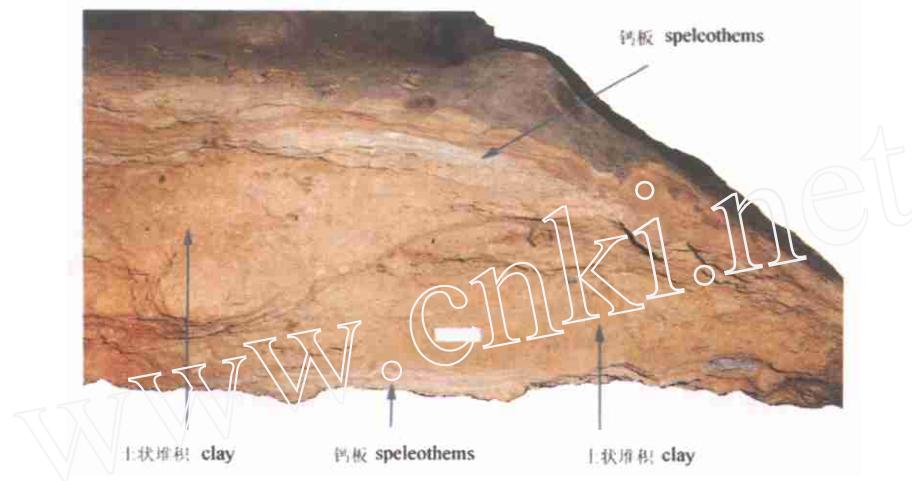


图 2 田园洞地层剖面顶部钙板与土状堆积交互层

The upper most part of the profile in Tianyuan Cave, showing the interbeds of speleothems and clay deposits.

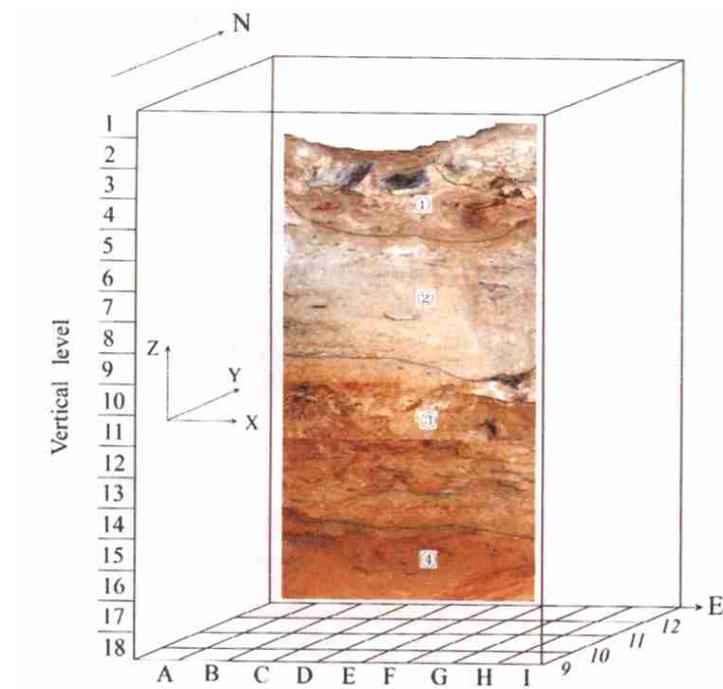


图 3 田园洞剖面及发掘布方示意图.

Model showing the grid system and the vertical levels at Tianyuan Cave.

每个探方的面积是 1×1 m; 每个水平层厚 20cm

The horizontal grid is laid out in 1-meter-by-1-meter squares, vertical levels were excavated in 20 cm intervals.

时代渐老 (参见图 3)。田园洞的堆积物层面倾斜强烈, 基底并不在同一个水平面。在洞穴中心位置, 到第 12 水平层时就见到基底; 而到近洞口处, 直到第 18 水平层时基底才开

始暴露。

关于测年问题, 目前已经做了 U- 系法和¹⁴C 加速器质谱 (AMS) 测定; 测年样品有人骨和动物骨骼标本, 分别采自钙板层、土状堆积层和角砾层。结果表明角砾层底部堆积物形成的年代介于30 500—39 430年 (表 1), 这说明田园洞的主体堆积是形成于 3 万多年以来。样品经过酸碱酸处理之后, 水解, 离心取上清液, 冷冻干燥得到胶蛋白^[5,6]。用氢法还原制备石墨^[7]。加速器质谱测量得到¹⁴C 数据。上述样品制备工作在北京大学考古文博学院实验室完成, 加速器质谱¹⁴C 测量工作在北京大学物理学院重离子物理研究所串列静电加速器上完成。部分样品送到德国基尔大学¹⁴C 实验室进行了比较测定, 结果一致。碎屑层由于含化石极少, 难以进行¹⁴C 测年。对顶部钙板的 U- 系法测年结果尚未完成。

关于田园洞不同水平层的¹⁴C 测年结果, 稍有差异, 有的水平层的年龄比其编号靠上的水平层的还要新, 这主要是洞穴堆积分布的不规则性所决定, 水平层并非真正的堆积层, 而是在发掘过程中人为的划分的等间距层, 便于野外记录。在不同探方中, 具有相同水平层号的不一定属于同一自然层。

表 1 田园洞骨骼样品¹⁴C 测年结果

AMS-¹⁴C dating of human and animal bones from Tianyuan Cave

送样编号	北大实验室编号	样品产出层位	样品特征	年代 (年)	误差 (年)
J10- (11)	BA03224	J10- (11), 第 11 水平层, 角砾层	动物骨骼	39 430	680
J11- (11)	BA03225	J11- (11), 第 11 水平层, 角砾层	动物骨骼	33 970	540
II1- (11) -B	BA03226	II1- (11) -B, 第 11 水平层, 角砾层	动物骨骼	30 500	370
II0- (11)	BA03227	II0- (11), 第 11 水平层, 角砾层	动物骨骼	34 990	400
03-4-27-06	BA03228	表层土状堆积	动物骨骼	4 670	60
号	BA04244	钙板层, 有啮齿类咬痕	骨片	6 025	20
号	BA04245	表层土状堆积, 有啮齿类咬过的痕迹	骨片	1 135	30
号	BA04247	田园洞 II1- (11), 第 11 水平层, 角砾层	骨片	31 115	190
号	BA04248	田园洞 GI2- (12), 第 12 水平层, 底砾层	骨片	37 785	250

3 田园洞生物地层

1. 主要化石产出层位

智人: 主要由林场工作人员在清理场地时发现, 原生层位是角砾层; 后来在发掘中, 先后零星地发现于 II0, J10, H11, II1 和 J11 等探方内。

猕猴: 做地层工作时在表层土状堆积中发现 1 件下颌骨残段, 2 颗上牙 (P4 和 M3)。在 D9 方 (探方编号见图 3) 第 1 水平层发现 1 颗前臼齿; 其余为林场送样。应属于上部组合。

鼠兔: 表层、碎屑层及角砾层。E11 探方内发现, 角砾层。

野兔: 在做地层工作中发现于顶层、碎屑层和角砾层。在 II2 探方发现, 角砾层。

菊头蝠: 在做地层工作中发现于顶层、碎屑层和角砾层。田园洞的翼手目化石以菊头蝠为主。

棕蝠: 在做地层工作中发现于顶层。

岩松鼠: 做地层工作时, 在顶层和底砾层中发现。在 Q8 探方 15 水平层, 即角砾层发

现。其余主要是林场送样。

花鼠：在 F10、G11 探方内，角砾层。

沟齿鼯鼠：在做地层工作中发现于角砾层。大量发现于表层土状堆积中。探方内在角砾层 (H7 方第 15 水平层) 也有发现。

鼢鼠：做地层工作时在碎屑层及角砾层顶部发现。

大仓鼠：做地层工作时，发现于顶层、碎屑层顶部和角砾层。主要为林场送样。

黑线仓鼠：发现于 E10, E11, F10, G9, G10 等探方内，角砾层。

长尾仓鼠：做地层工作时发现于角砾层。

林姬鼠：做地层工作时发现于顶层、碎屑层和角砾层。

褐家鼠：做地层工作时在顶层发现。其余为林场送样。

小鼠：做地层工作时发现于碎屑层。

田鼠：E10 探方 10 水平层，角砾层。

豪猪：在做地层工作中，发现于角砾层上部 1 颗牙齿和 1 件残破下颌骨；发现于角砾层中部 1 颗 P4。在表层土状堆积中发现 1 件几乎完整的胫骨，其上有豪猪啮咬的痕迹；残破下颌带 DP4；单个牙齿若干；碎屑层有单个牙齿若干（地层样）。其余为林场送样。

狼：1 件残破下犬齿，发现于 H11-11，为角砾层。

赤狐：在 H12-10 发现一颗 M2，其余为林场送样。

黑熊：在做地层工作中在表层土状堆积中发现 1 颗上颊齿。其余为林场送来的样品；未在探方内发现。大部分黑熊的牙齿齿根都被豪猪啮咬过，应属于上部组合。

貂：只有 1 件 M1，为林场送样，层位不祥。

猪獾：只在塌落物中发现 1 件下颌骨，其余为林场送样，其上有豪猪啮咬痕迹，应属于上部组合。

果子狸：在土状堆积中发现 1 件上颌骨残段。其余为林场送样。应为上单元分子。碎屑层发现破上颌骨（地层样）。

野猫：未在探方内发现，从豪猪咬痕判断应属于上部组合。

豹：未在探方内发现，均为林场送样，其上有豪猪啮咬痕迹，层位不明。

鬣狗：未在探方内发现，为地表拣拾。其上有豪猪咬痕，层位不明。

野猪：未在探方内发现，但在钙板中发现 1 颗牙齿，其余均为林场送样，绝大多数牙齿的齿根均被豪猪咬掉。应属于上部组合。

香麝：在钙板中发现了肱骨，在土状堆积中发现单个牙齿。犬齿上有豪猪啮咬的痕迹。在 F13 探方的第 11 水平层发现过下牙。在 G9 探方 12 水平层发现过上颌骨。

狍：残破头骨 1 件，层位不明。

马鹿：在 G10 探方 12 水平层发现下颌骨带完整齿列；H11 探方 11 水平层发现下颌骨残段带 m3；G12 探方 11 水平层发现下颌骨残段带 dp4 和 1 颗下臼齿；林场送来一些层位不明的样品，其上未见豪猪啮咬痕迹，说明这些层位不明的马鹿化石也不会来自上单元。

梅花鹿：从底砾层到表层土状堆积中都有发现。在底砾层顶部发现一完整的后腿骨。是田园洞出土的最完整的一件标本。很多梅花鹿化石上都有豪猪啮咬的痕迹。

鬣羚：未在探方内发现，在做地层工作时，发现于上部土状堆积层，其余为林场送样，其上有豪猪啮咬痕迹，应属于上部组合。

表 2 田园洞生物地层划分

Mammalian biostratigraphy at Tianyuan Cave

属种 Taxonomy	生物地层单元 Biostratigraphic units			
	下部组合 Lower Assemblage		上部组合 Upper Assemblage	
	Layer	Layer	Layer	Layer
智人 <i>Homo sapiens</i>		+		
麝鼹 (未定种) <i>Scaptochirus</i> sp.				+
刺猬 <i>Erinaceus europaeus</i>		+		+
小麝鼩 <i>Crocidura suaveolens</i>				+
马铁菊头蝠 <i>Rhinolophus ferrumequinum</i>		+	+	+
棕蝠 <i>Eptesicus serotinus</i>				+
猕猴 <i>Macaca mulatta</i>				+
野兔 <i>Lepus capensis</i>		+	+	+
达呼尔鼠兔 <i>Ochotona daurica</i>		+	+	+
花鼠 <i>Eutamias sibiricus</i>		+		
岩松鼠 <i>Sciurotamias davidi</i>	+	+		+
沟齿鼯鼠 <i>Aeretes melanopterus</i>		+		+
林姬鼠 <i>Apodemus sylvaticus</i>		+	+	+
大仓鼠 <i>Cricetus triton</i>		+		+
黑线仓鼠 <i>Cricetus barabensis</i>		+		
长尾仓鼠 <i>Cricetus longicaudatus</i>		+		
鼢鼠 (未定种) <i>Myospalax</i> sp.		+	+	+
褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>				+
小鼠 <i>Mus musculus</i>			+	
田鼠 (未定种) <i>Microtus</i> sp.		+		
无颈鬃豪猪 <i>Hystrix subcristata</i>		+	+	+
狼 <i>Canis lupus</i>		+		
貉 <i>Nyctereutes procyonoides</i>				+
赤狐 <i>Vulpes vulgaris</i> = <i>Vulpes vulpes</i>		+		+
黑熊 <i>Ursus thibetanus</i>				+
猪獾 <i>Arctonyx collaris</i>				+
香鼬 <i>Mustela altaicus</i>		?		
貂 (未定种) <i>Martes</i> sp.		?		
果子狸 <i>Paguma larvata</i>			+	+
? 最后斑鬣狗 <i>Crocuta ultima</i>		?		
豹 <i>Panthera pardus</i>				+
豹猫 <i>Felis micros</i>				+
野猪 <i>Sus scrofa</i>				+
香麝 (=原麝) <i>Moschus moschiferus</i>		+		+
麝 <i>Capreolus capreolus</i>		?		
马鹿 <i>Cervus elaphus</i>		+		
梅花鹿 <i>Cervus nippon</i> = <i>Pseudaxis hortulorum</i>	+	+		
绵羊 (未定种) <i>Ovis</i> sp.		+		+
? 麋羚 (未定种) <i>Capricornis</i> sp.				?
? 黄牛 (未定种) <i>Bos</i> sp.				?

绵羊: G12 探方 11 水平层发现下臼齿 3 颗、破上颌骨 1 件; F13 探方 11 水平层发现 DP4 1 颗; F11 探方, 11 水平层发现 dp4 和下臼齿各 1 颗; G11 探方 11 水平层发现下臼齿

1 颗。林场送来一些层位不明的样品，其上未见豪猪啮咬痕迹，说明这些层位不明的绵羊化石不会来自上单元。

牛：未在探方内发现，均为林场送样，其上有豪猪啮咬痕迹，应属于上部组合。

2. 动物群的层位划分

1) 上部组合（钙板与土状堆积层）：马铁菊头蝠、小麝鼩、沟齿鼯鼠、大仓鼠、鼢鼠、豪猪、野兔、刺猬、猕猴、棕蝠、黑熊（从豪猪咬痕判断）、野猪（钙板层）、原麝、麝羚（从豪猪咬痕判断）、梅花鹿（豪猪咬痕判断）、狼、豹猫、果子狸、貉、豹（从豪猪咬痕判断）、猪獾（从豪猪咬痕判断）（表 2）。

上部组合中，部分是在做地层工作中发现，而相当大部分是无确切层位的。上部组合的判断是根据啮齿类咬过的痕迹来进行的。由于在下部组合中，几乎无咬痕，因此，那些被啮齿类咬过的材料，都被归入上部组合。例如，黑熊、猪獾、果子狸、麝狗、豹、野猪、麝羚及牛等动物，以上动物的骨骼和/或牙齿上都留下豪猪或其他啮齿类咬过的痕迹。上部组合中有更多的东洋界分子。上部组合化石数量少，但多样性高。

2) 下部组合（角砾层与底砾层）：智人、马铁菊头蝠、兔、田鼠、梅花鹿、马鹿、绵羊属、原麝、黑线仓鼠、无颈鬃豪猪（角砾层顶部的黏土层）、赤狐（表 2）。

下部组合中，以梅花鹿为主，其次是马鹿、绵羊等。小哺乳动物化石相对较少。下部组合中，化石上几乎无啮齿类咬过的痕迹。下部组合中的化石，绝大部分都是正式发掘中发现的，具有确切层位。从化石含量看，角砾层更丰富，但多样性较差，且化石保存状况很差，破碎严重；几乎无肉食类。角砾层可能代表了古人类居住的时代，不仅因为人类化石产于其中，更重要的是有大量的骨片与之伴生，同时期的食肉动物又很少。

4 山顶洞生物地层

山顶洞的堆积物可以分为上室（Upper room）、下室（Lower room）和下睿（Lower recess）3 个单元（入口与上室在同一水平层，故二者应当属于同一单元）^[8-9]（图 4）；但哺乳动物化石在各单元的分布状况却一直未曾专门研究过，究竟这几个单元的动物群是完全相同呢，还是各个单元有自己特有的化石组成，这些在以前的论著中都未曾明确表述过。由于在下睿中未发现人类化石，也无文化层，“故严格地说来，下睿不属于山顶洞人文化遗址”^[10]。笔者对有关文献进行了分析，主要是根据裴文中 1934 年文章。发现山顶洞动物群可视为同一动物群，因为在上室、下室和下睿中发现的动物群组成基本一致（表 3），并且整个山顶洞动物群中未提到表层土中的动物遗骸。三个单元中，唯一的差别在于化石的完整程度及保存状况；下睿中的化石保存最为完整，其中发现了 25 具鹿的完整骨架^[8,11]。

关于山顶洞的地层，还有一个奇特的现象，就是堆积物中的钙板不是在顶部，而是在下室和下睿的底部。这给地层对比带来一定困难。

加速器质谱碳-14 测年（AMS-¹⁴C）数据表明，“山顶洞遗址文化层堆积的年代范围应在距今 29 000—24 000 年之间，主要在 27 000 年左右，而下睿是从距今约 34 000—33 000 年开始堆积的”^[12-13]。张森水先生认为，“从文化遗物来看，山顶洞人文化的年龄从 29 100 ± 520 年到 10 470 ± 360 年都是可能的”^[10]。从山顶洞动物群组成及古气候资料看，笔者认为山顶洞动物群的时代应早于 2 万年，因为在该动物群中含有较多喜暖分子，而缺少典型的寒冷型代

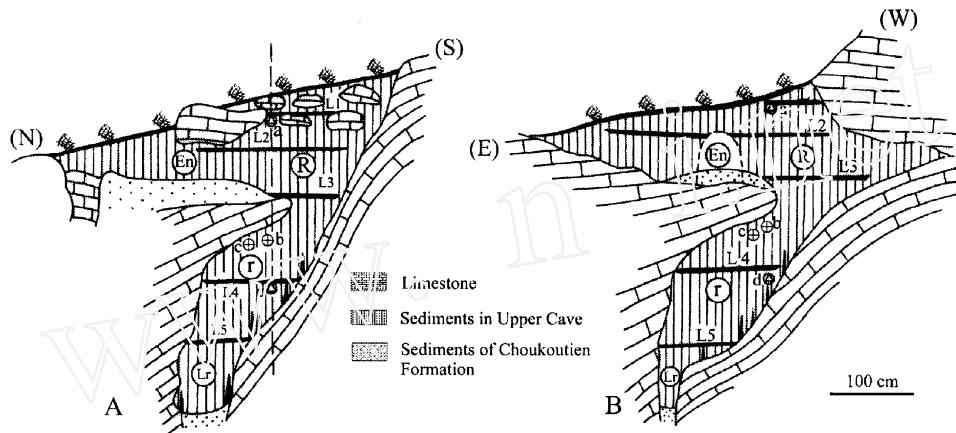
表3 山顶洞生物地层划分^[8,11]

Distribution of mammalian fossils in the sequence of the Upper Cave

属种 Taxonomy	地层单元 Stratigraphic units		
	下穹 Lower recess	下室 Lower room	上室 Upper room
智人 <i>Homo sapiens</i>		+	+
掘鼹 (未定种) <i>Scaptochirus</i> sp.	+	+	+
刺猬 (未定种) <i>Erinaceus</i> sp.	+	+	+
菊头蝠 (未定种) <i>Rhinolophus</i> sp.	+	+	+
鼠耳蝠 (未定种) <i>Myotis</i> sp.	+	+	+
欧兔 <i>Lepus europaeus</i> (应为草兔 <i>Lepus capensis</i>)	+	+	+
达乎尔鼠兔 <i>Ochotona dauurica</i>	+	+	+
松鼠 (未定种) <i>Sciurus</i> sp.	+	+	+
沟齿鼯鼠 <i>Petaurus sulcatus</i> = <i>Aeretes melanopterus</i>	+	+	+
* 变异仓鼠 <i>Cricetinus varians</i>	+	+	+
花背仓鼠 <i>Cricetulus barabensis obscurus</i>	+	+	+
林姬鼠 <i>Apodemus sylvaticus</i>	+	+	+
? 黑家鼠 <i>Epimys ratus</i> = <i>Rattus ratus</i>	+	+	+
小沙鼠 (未定种) <i>Cerbillus</i> sp. (修订为 <i>Meriones</i> sp.)		?	
* 上田鼠 (或称简田鼠) <i>Microtus piratticeps</i>	+	+	+
似斯氏山鼠 <i>Alticola</i> cf. <i>stracheyi</i>		?	
似阿曼鼢鼠 <i>Siphneus</i> cf. <i>armandi</i> = <i>Myospalax armandi</i>	+	+	+
豪猪 (未定种) <i>Hystrix</i> sp.	+	+	+
狼 <i>Canis lupus</i>	+	+	
北豺 <i>Cuon alpinus</i>			+
貉 <i>Nyctereutes procyonoides</i>	+		+
沙狐 <i>Vulpes corsac</i>	+	+	+
赤狐 <i>Vulpes vulgaris</i> = <i>Vulpes vulpes</i>	+	+	+
* 洞熊 <i>Ursus spelaeus</i>	+	+	+
黑熊 <i>Ursus angustidens</i> = <i>Ursus thibetanus</i>	+	+	+
狗獾 <i>Meles leucurus</i> = <i>Meles meles</i>	+	+	+
艾鼬 <i>Mustela eversmannii</i>	+	+	+
似香鼬 <i>Mustela</i> cf. <i>altaica</i>			+
果子狸 <i>Paguma larvata</i>		?	
* 最后斑鬣狗 <i>Hyaena ultima</i> = <i>Crocuta ultima</i>	+		+
虎 <i>Panthera tigris</i>	+	+	+
豹 <i>Panthera pardus</i>	+	+	+
猞猁 <i>Lynx lynx</i>	+	+	+
似小野猫 <i>Felis</i> cf. <i>microtis</i> = <i>Felis bengalensis</i>	+	+	+
野猫 <i>Felis catus</i>	+	+	+
似猎豹 <i>Acinonyx</i> cf. <i>jubatus</i>			+
象 (未定种) <i>Elephas</i> sp.		?	
野驴 <i>Equus hemionus</i>			+
犀 (未定种) <i>Rhinoceros</i> sp.	+		
野猪 (未定种) <i>Sus</i> sp.	+	+	+
东北麛 <i>Capreolus manchuricus</i> = <i>Capreolus capreolus</i>	+		
马鹿 <i>Cervus canadensis</i> = <i>Cervus elaphus</i>	+	+	+
梅花鹿 <i>Pseudaxis hortulorum</i> = <i>Cervus nippon</i>	+	+	+
普氏羚羊 <i>Gazella przewalskii</i> = <i>Procapra przewalskii</i>		+	+
绵羊 (未定种) <i>Ovis</i> sp.		?	
牛 (未定种) <i>Bos</i> sp.	+		+

* 绝灭种

表；过去认为山顶洞遗址的形成时间是在 1.8 万年左右的观点存在不少疑问，因为 2—1.8 万年期间正值末次盛冰期。



a, Bone needle; b & c, human skulls; En, Entrance; L1-L5, Cultural layers; Lr, Lower recess; R, Upper room; r, Lower room

图 4 A, 山顶洞南北向综合剖面 North-south composed section of Upper Cave

B, 山顶洞东西向综合剖面 East-west composed section of Upper Cave (依照 Pei, 1934^[8] 重新清绘)

山顶洞动物群包含 49 个种及未定种，其主要成员是虎、野兔和梅花鹿；果子狸和猎豹最少。山顶洞的犀类动物，其来源存疑，因为仅有的一枚残破牙齿是发现于最底部，可能是源于周口店第一地点^[11]。

自从山顶洞动物群报告发表后，至今未有人对其进行过系统修订，但对当年鉴定的有些属种后来也有过讨论和名称改动。首先是变异仓鼠，有学者将其与现生大仓鼠 (*Cricetus triton*) 进行过对比，认为山顶洞材料的头骨比现生种大，眶间区比现生种宽，上臼齿列长度 (6.1) 比现生种 (5.1—5.8) 大，下臼齿列长度 (5.5—6.5) 也比现生种 (5.25—6.05) 大，但最终结论还是其中有一部分是属于变异仓鼠，而另一部分却属于德氏异仓鼠 (*Allocricetus teilhardi*)^[14]。笔者认为，变异仓鼠确实和现代的大仓鼠最接近；但不能排除山顶洞中的变异仓鼠是大仓鼠的可能，因为山顶洞和田园洞时期，所有物种的个体大小都比现生同种的要大。关于山顶洞中的欧兔，后来有人认为是草兔 (Erbajieva 教授与笔者谈到)。在有些文献中所列的山顶洞化石清单中，将小沙鼠改订为沙鼠^[15]，但未见有关讨论。

在动物群组成方面，与田园洞动物群相似之处是以鹿类为主，所不同的是在山顶洞动物群中，除鹿类外，还发现大量野兔、猫科动物、狗獾及鼢鼠等；此外，除过一件残破的鬣狗牙齿外，在田园洞动物群中迄今未发现绝灭种类，而在山顶洞动物群中却有 2 种绝灭的哺乳动物，他们是最后鬣狗和洞熊。

关于山顶洞中的绝灭种，有不同说法，裴文中先生的原始报告中提到 4 种：*Hyaena ultima*, *Ursus spelaeus*, *Elephas* sp. 和 *Struthio*^[11]。在后来流传很久的资料中，认为山顶洞确切的灭绝种类只有 3 种：鸵鸟、最后斑鬣狗和洞熊，占 12.1%，现生种类占 87.9%^[16]。目前看来，这种计算方法并不很严谨，因为其将哺乳动物和鸟类混为一谈。由于鸟类没有专门研究，是否还有其他灭绝类型尚不得而知。此外，如果将两者混在一起考虑的话，那

基数肯定要增大,绝灭种的比例还要低。其实,变异仓鼠和上头田鼠也应当算是绝灭种;不知何故在所有前人的统计中均未将其列入绝灭种。变异仓鼠在山顶洞的存在已经被后人肯定过^[14]。在山顶洞动物群中未发现绝灭属。

山顶洞洞口海拔125m,比田园洞低约50m。有人认为,洞穴的海拔高度与其形成的地质年代是成正比的,即洞穴的海拔越高,其形成的时代愈久远。但这一规律在周口店地区并未得到很好印证。时代相对较早的北京猿人地点,其海拔高度远较山顶洞的低。上方山云水洞的海拔高度为530m,而其堆积物所形成的时代却只有18 540 ±250年^[17]。笔者认为,从洞穴海拔高度判断其形成年代有一定科学道理,但洞内堆积物的形成途径是很复杂的,对那些由非流水动力搬运而形成的堆积物要区别对待。

5 比较与讨论

田园洞和山顶洞有不少共同之处:首先,二者的堆积物很相似,主体堆积都是未胶结的含亚黏土的角砾堆积;其次,石化程度均较浅;第三,在动物群组成方面,两者有很多共有属种,并且有几个属种是首次出现于华北地区。山顶洞和田园洞动物群,都是以梅花鹿为主(山顶洞中还有虎和野兔也很丰富)。在田园洞动物群中,有27个种曾出现于山顶洞,占总数的69.2%(该数据在2004年的发掘报告中为63%,因为当时只统计了2003年前发现的材料);田园洞有24种动物仍存在于北京地区,占总数的61.5%(现生动物群对比资料参照陈卫等)^[18],从统计数据看,田园洞动物群更接近山顶洞动物群。尽管在田园洞动物群中尚未发现绝灭种类的化石(并不代表在该地点从未有过绝灭种类,只是目前尚未发现而已),但两者都含有北方地区最早的沟齿鼯鼠和果子狸。此外,田园洞动物群相对较为单调,没有发现鬣狗、犀牛和大象等,这些动物在周口店的各个地点曾长期生活,直到山顶洞期。

田园洞和山顶洞也有很大差异,不仅表现在动物群组成方面,而且在化石的保存状况方面。在田园洞,化石的保存状况较差,以骨片和单个牙齿为主,几乎无完整的骨骼化石发现。此外,在田园洞上部组合中,啮齿类对骨骼的破坏严重,而这种现象在下部组合中却十分罕见。在田园洞,化石上保留的啮齿类啮咬的痕迹可以作为划分化石组合的重要特征之一。山顶洞动物群保存很好,有大量完整的骨架发现。在3个单元中,化石组成和保存状况唯一的区别是在下层中发现了更多的完整骨架,仅鹿的就有25具之多^[8]。

田园洞和山顶洞在化石保存状况方面的差异,可以对判断遗址性质提供重要证据。在山顶洞,由于有大量完整动物骨架发现,因此,有不少学者认为山顶洞在某些时段曾经是天然陷阱^[8-10]。而田园洞,尽管至今未发现石器和用火遗迹,但大量骨片的存在可能表明古人类曾经在此居住过。

在堆积物特征方面,山顶洞堆积物的顶部是很厚的一层积尘,而无钙板,其钙板层是发现于下层和下层。这与田园洞的完全不同,田园洞的钙板出现在堆积物顶部。离周口店东北方向9公里处的东岭子洞,也是一个含晚更新世堆积物的洞穴^[19],其顶部的堆积物应当和田园洞及山顶洞同期,但在三者中,东岭子洞与后两者在堆积物及动物群组成方面差异很大。这进一步说明洞穴堆积的复杂性;目前还没有发现任何两个洞穴的堆积物层序是完全一致的。

在田园洞和山顶洞动物群中，划时代意义的动物并不很多，绝灭种类很少，但有些种类却值得关注，他们是果子狸、猪獾、鬣羚和沟齿鼯鼠；因为他们是首次出现于北京地区乃至整个华北地区（陕西蓝田公王岭曾出现的鬣羚，该地区处在华南和华北动物区系的过渡地带）。遗憾的是山顶洞动物群中几个古环境意义较大的种类都无确切层位记录，例如果子狸和象等。因此只能笼统地说这几种动物都是在距今 3 至 1 万年之间由南方扩散到北京地区的，其中沟齿鼯鼠、果子狸和猪獾一直延续到了现在。鬣羚在黄河以北的出现还见于大约同时期的河南安阳小南海遗址^[20]。猕猴、黑熊、猎豹、豪猪可能是在本地区连续演化的，因为在周口店其他地点也有这些化石发现。

田园洞动物群中未发现马类、犀和长鼻类等特大型哺乳动物，一种可能是这些动物当时已经离开本地区，它们的现生代表在北京地区已无踪可寻；另一种可能是因为田园洞地理位置和生态环境独特，不象山顶洞那样离平原较近，因而造成大型及特大型哺乳动物难以到达此地。山顶洞出现的这些特大型哺乳动物算是北京地区的最后记录。但山顶洞的犀类化石仅有一件，且其来源仍有疑问。山顶洞的象化石也是仅有一件，并且层位不确定。在田园洞与山顶洞所处的地质时期，在平原地区，古菱齿象化石有多处发现；但此后就再也没有可靠记录了。由此判断，在山顶洞和田园洞时期之后，犀类和长鼻类就不再存在于北京地区乃至整个华北地区（黄河以北）；河南安阳殷墟遗址^[21]和河北阳原丁家堡水库全新统中的象化石^[22]，其来源和时代还有待进一步考证。

北京斑鹿（*Pseudaxis hortulorum*），实际上是梅花鹿种（*Cervus nippon*）下的一个亚种，最早出现于周口店第 3 地点^[23]，随后在周口店地区的晚更新世地层中，梅花鹿化石十分常见，并且是几个地点的优势种，例如第 3 地点、东岭子洞^[24]、山顶洞和田园洞等；而今，梅花鹿在我国的分布已十分局限。因此，将本地区晚更新世的动物群命名为梅花鹿动物群较为贴切，具有一定的时代意义。又鉴于山顶洞和田园洞含有较多东洋界分子，而在东洋界分子中豪猪和沟齿鼯鼠是二者共有的，也是化石发现较多的。因此，田园洞和山顶洞以“梅花鹿-豪猪-沟齿鼯鼠”动物组合为特征。他们尽管都是现生物种，而今在周口店地区却都已经消失，因此，用他们来命名动物群是有地质时代意义的。

关于梅花鹿的起源问题，目前大家一致认为梅花鹿是起源于中国的。盛和林认为我国更新世 *Pseudaxis* 亚属下的某一个种就是它的祖先。在更新世地层中，最普遍的是葛氏斑鹿（*Pseudaxis grayi*），它与梅花鹿十分接近，只有微小差异^[25]。葛氏斑鹿一直延续到晚更新世的早期，例如山西许家窑、辽宁本溪山城子和新疆的大仓房。笔者认为梅花鹿与葛氏斑鹿的关系应当最为接近，在化石鉴定中，有时确实很难以将两者区分开来。在我国，清楚地归入梅花鹿的最早化石是台湾佐镇化石点的斑鹿化石，其时代为早更新世到中更新世早期；但在祖国大陆，梅花鹿的化石记录就成为一笔糊涂帐，主要是由分类命名的混乱所致。明确归入梅花鹿的化石是晚更新世才出现的^[26]。

过去认为马鹿（或称赤鹿）是晚更新世的代表动物，但目前已经发现不少中更新世的马鹿，例如周口店第一地点的上段及其他地点。毫无疑问，马鹿是起源于欧洲中更新世的 *Cervus acoronatus*^[27]。但在国内，有人认为“马鹿是从梅花鹿群分化而来的，与梅花鹿非常近缘，在自然条件下，也可与梅花鹿杂交，延续后代”^[28]。

变异仓鼠从周口店第 13 地点开始出现，即中更新世初期出现；是中更新世最常见化石之一。晚更新世的只见于小孤山、山顶洞及东岭子洞；山顶洞的变异仓鼠应当是该种最

晚的记录。

田园洞和山顶洞动物群中的大中型哺乳动物, 现今大多数都已离开本地区, 例如熊、猎豹、虎、猞猁、麝、马鹿、野驴、象、犀牛等; 还有小型动物中的鼠兔和豪猪; 仅田园洞动物群就包含 10 个地区绝灭种; 现生的猎豹只存在于遥远的印度。除在北京郊区全新世地层中发现的鼢鼠、梅花鹿及狗等外。田园洞和山顶洞中的鼠兔、变异仓鼠、豪猪、黑熊、猎豹、马鹿等可能代表了各自在北京地区的最后记录 (最高层位)。

从含有较多东洋界动物这一现象来看, 田园洞的下部组合和山顶洞动物群应当代表较为温暖的古气候, 其所处的地质时代也正好和末次间冰阶 (interstadial) 相吻合; 该小暖期的时间是 35—25 kyr^[29]; 但田园洞动物群上部组合可能代表末次盛冰期之后的生物群面貌, 而中上部几乎不含化石的碎屑层可能与末次盛冰期对应; 北京地区在距今 18 kyr 前后曾出现过荒漠草原环境^[30], 反映较寒冷的气候。

6 小 结

1. 田园洞动物群可分为上、下两个组合; 上下组合在化石组成方面的区别不十分明显, 但他们在保存状况上区别较大。上部组合中, 哺乳类咬痕普遍存在, 而在下部组合中, 化石上几乎未发现哺乳类咬痕的痕迹。人类化石发现于下部组合。
2. 田园洞堆积的主要含化石层, 即第 层, 与山顶洞的堆积物极其相似, 都为含亚黏土类的角砾堆积。
3. 在测年数据方面, 田园洞和山顶洞堆积也十分接近。前者第 层的年代极限距今 30 500—39 430 年; 后者的最新测年数据为: 文化层堆积层距今 29 000—24 000 年之间, 而下层堆积物距今约 34 000—33 000 年。
4. 从动物群组成看, 田园洞和山顶洞具有同时性。两者中的化石石化程度都很浅; 两者都是以梅花鹿为主的动物群 (山顶洞中还有虎和兔也很丰富); 田园洞动物群中有 69.2% 的种曾出现于山顶洞。两者都含有北方地区最早的沟齿鼯鼠和果子狸及最晚的豪猪。
5. 田园洞和山顶洞出现的沟齿鼯鼠、猪獾、果子狸及麝代表最早迁入北方地区的分子。
6. 田园洞和山顶洞中的鼠兔、变异仓鼠、豪猪、黑熊、猎豹、麝、马鹿及绵羊等代表了各自在北京地区的最晚记录 (最高层位)。
7. 田园洞和山顶洞动物群以“梅花鹿 - 豪猪 - 沟齿鼯鼠”动物组合为其特征。
8. 田园洞下部组合和山顶洞动物群均含东洋界分子, 其所处时代大概和末次盛冰期前的间冰阶对应, 而田园洞上部组合可能代表冰后期。

致谢: 邱占祥院士阅改本文初稿; 吴新智院士、郑绍华和祁国琴二位老师曾对本文提出过修改意见。周口店遗址博物馆及北京市田园林场对野外工作给予大力支持。参加野外工作的还有中国科学院古脊椎动物与古人类研究所硕士研究生吕锦燕及周口店遗址博物馆的冷留信和赵艳萍。许勇先生清绘插图。笔者在此表示诚挚谢意!

参考文献:

- [1] 同号文, 尚虹, 张双权, 等. 周口店田园洞古人类遗址的发现 [J]. 科学通报, 2004, 49 (9): 893—897.

- [2] 同号文, 刘金毅, 张双权. 周口店田园洞大中型哺乳动物记述 [J]. 人类学学报, 2004, 23 (3): 213-223.
- [3] 同号文. 周口店田园洞古人类化石点的无颈鬃豪猪 (*Hystrix subcristata*) [J]. 古脊椎动物学报, 2005, 43 (2): 135-150.
- [4] 赵温霞主编. 周口店地质及野外地质工作方法与高新技术应用 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 2003, 1-243.
- [5] Hedges REM, Van Klinken G. A review of current approaches in the pretreatment of bone for radiocarbon dating by AMS [A]. In: Long A, and Kra RS (Eds). Proceedings of the 14th International ¹⁴C Conference. Radiocarbon, 1992, 34 (3): 279.
- [6] Yuan SX, Wu XH, Gao SJ, Wang JX et al. The Selection of Components of Bone for AMS Radiocarbon Dating Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B [A]. In: Long A, and Kra RS (Eds). Proceedings of the 14th International ¹⁴C Conference. Radiocarbon, 1992, 34 (3): 424-427.
- [7] Wu X, Yuan S, Guo Z, Liu K et al. Chronological research of Mausoleums of Jin Seigneurs in China by ¹⁴C-AMS [J]. NIMB, 2000, 172: 732-735.
- [8] Pei WC. A preliminary report on the Late Palaeolithic cave of Choukoutien [J]. Bull Geol Soc China, 1934, 13: 327-350.
- [9] Pei WC. The Upper Cave Industry of Choukoutien [M]. Palaeontol Sin, new ser D, 1939, (9): 1-41.
- [10] 张森水, 宋惕冰 (主编). 北京志·世界文化遗产卷·周口店遗址志 [M]. 北京: 北京出版社, 2004, 1-468.
- [11] Pei WC. The Upper Cave Fauna of Choukoutien [M]. Palaeontol Sin, new ser C, 1940, (10): 1-84.
- [12] 陈铁梅, Hedges REM, 袁振新. 周口店山顶洞遗址年代的加速器质谱法再测定与讨论 [J]. 人类学学报, 1989, 8 (3): 216-221.
- [13] 陈铁梅, Hedges REM, 袁振新. 山顶洞遗址的第二批加速器质谱¹⁴C 年龄数据与讨论 [J]. 人类学学报, 1992, 11 (2): 112-116.
- [14] 郑绍华. 周口店地区仓鼠材料的重新观察 [J]. 古脊椎动物学报, 1984, 22 (3): 179-197.
- [15] 祁国琴. 中国北方第四纪哺乳动物群兼论原始人类生活环境 [A]. 见: 吴汝康, 吴新智, 张森水主编. 中国远古人类. 北京: 科学出版社, 1989, 277-312.
- [16] 袁复礼, 杜恒剑编著. 中国新生代生物地层学 [M]. 北京: 地质出版社, 1984, 1-373.
- [17] 黄万波, 侯连海. 北京云水洞的脊椎动物化石 [J]. 古脊椎动物学报, 1984, 22 (2): 117-122.
- [18] 陈卫, 高武, 傅必谦编著. 北京兽类志 [M]. 北京: 北京出版社, 2002, 1-304.
- [19] 曹伯勋, 田明中, 袁铃声. 北京周口店新发现的洞穴堆积物研究 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1994, 1-114.
- [20] 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.
- [21] Teilhard de Chardin P, Young CC. On the mammalian remains from the archaeological site of Anyang [M]. Palaeontol Sin, series C, 1936, 12 (1): 16-18.
- [22] 贾兰坡, 卫奇. 桑干河阳原县丁家堡水库全新统中的动物化石 [J]. 古脊椎动物与古人类, 1980, 18 (4): 327-333.
- [23] Pei WC. On the Mammalian Remains from Locality 3 at Choukoutien [M]. Palaeontol Sin, ser. C, 1936, 7 (5): 1-108.
- [24] 程捷, 曹伯勋, 田明中, 等. 周口店新发现的第四纪哺乳动物群及其环境变迁研究 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1996: 1-114.
- [25] Young CC. On the Artiodactyla from the *Sinanthropus* site at Choukoutien [M]. Palaeontol Sin, ser C, 1932, 8 (2): 1-100.
- [26] 董頤, 姜鹏. 记吉林吉安仙人洞的鹿类化石, 兼述我国斑鹿化石的分类 [J]. 古脊椎动物学报, 1993, 31 (2): 117-131.
- [27] Guérin C, Patou-Mathis M. Les Grands mammifères Plio-Pléistocènes d'Europe [M]. Paris: Masson, 1996: 1-291.
- [28] 盛和林等著. 中国鹿类动物 [M]. 上海: 华东师范大学出版社, 1992: 1-305.
- [29] Frenzel B, Páesi M, Velichko AA. Atlas of Paleoclimates and Paleoenvironments of the Northern Hemisphere, Late Pleistocene-Holocene. Budapest-Stuttgart: Gustav Fischer Verlag, 1992: 1-153.
- [30] 孔昭宸, 杜乃秋. 中国东部晚更新世以来植被和气候的戏剧性变化 [A]. 见: 梁名胜, 张吉林 (主编). 中国海陆第四纪对比研究 [C]. 北京: 科学出版社, 1991: 165-170.

Mammalian Biostratigraphy of Tianyuan Cave, Compared with that of Upper Cave at Zhoukoudian (Choukoutien)

TONG Hao-wen¹, SHANG Hong¹, ZHANG Shuang-quan¹,
LIU Jin-yi¹, CHEN Fu-you¹, WU Xiao-hong², LI Qing¹

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

2. Department of Archaeology, Peking University, Beijing 100871)

Abstract: The fauna in Tianyuan Cave can be divided into two assemblages. The Upper Assemblage is typical of rodent gnawing marks, and contains more oriental elements. The Lower Assemblage contains the human fossils and almost completely free of gnawing.

The main deposits in Tianyuan Cave are composed of breccia with mild clay, which resembles that of Upper Cave in Zhoukoudian.

The Upper Cave deposits were composed of three units: Upper room, Lower Room and the Lower recess. Based on the analysis of the fauna, it seems that there is no difference among these three units. That's to say, the Upper Cave Fauna is a uniform fauna. But the most interesting elements are without horizon record, such as *Hystrix* and *Paguma* as well as *Elephas*.

AMS ¹⁴C dating on mammalian bones gave the results: 34—24 ka BP (Chen et al., 1992). In chronology, they are correlated with the lower portion of the Tianyuan Cave deposits, which dated to 30 500—39 430 a. B. P.

In the composition of fauna, Tianyuan Cave has 27 species in common with the Upper Cave fauna, which accounts for 69.2% of the total fauna. Additionally, both the Tianyuan Cave and Upper Cave are dominated by *Cervus nippon*; and they contain the earliest records of *Aeretes melanopterus*, as well as the latest *Hystrix* in North China. The fossils from the afore mentioned two sites are less fossilized.

Felis tigris, *Lepus* and *Pseudaxis* are the most abundant ones in the Upper Cave fauna. *Paguma* and *Acinonyx jubatus* are the rarest ones.

The Upper Cave fauna is characterized by complete skeletons. In the Lower recess complete skeletons of deer and bear were all piled together (twenty-five deers).

Aeretes melanopterus, *Arctonyx collaris*, *Paguma larvata* and *Capricornis* represent the earliest appearance in North China.

Ochotona dauurica, *Cricetinus* (*Cricetus*) *varians*, *Hystrix subcristata*, *Ursus thibetanus*, *Acinonyx jubatus*, *Cervus elaphus* and *Ovis* in Tianyuan Cave and Upper Cave represent the latest record of these species in Beijing area.

The Tianyuan Cave and the Upper Cave faunas should be named after *Cervus nippon*-*Hystrix*-*Aeretes*.

Key words: Biostratigraphy; Tianyuan Cave; Upper Cave; Late Late Pleistocene; Zhoukoudian