

# 河南灵井许昌人遗址动物骨骼表面 人工改造痕迹

张双权<sup>1</sup>, 李占扬<sup>2</sup>, 张 乐<sup>1</sup>, 高 星<sup>1</sup>

(1. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所人类演化实验室, 北京 100044; 2. 河南省文物考古研究所, 郑州 450000)

**摘要:** 河南灵井许昌人遗址发掘出土了距今约10—8万年前的古人类头骨化石, 与头骨化石同层发现的还有大量哺乳动物化石及石制品等文化遗物。本文是对该遗址2005—2006年出土动物化石骨骼表面人工改造痕迹的观察分析结果。灵井遗址中13%的动物骨骼表面有人工切割痕的产生, 其中切割痕位于长骨骨干部位的约占此类标本总数的98.45%; 同时, 在具切割痕的长骨类化石材料中, 属于食草动物上部和中部肢骨的分别为34%和41%, 属于下部肢骨的则仅为25%。此外, 灵井动物群中具敲击痕、火烧痕迹、人工使用痕迹的骨骼标本分别占全部观察例数的4.2%、1%、1.32%。总之, 通过对动物骨骼表面保留的上述人工改造痕迹的观察与统计分析, 并与埋藏学实验及其他考古遗址相关属性的对比, 表明古人类是这一遗址中大量脊椎动物肉食资源的初级获取者和利用者, 他们是导致这一动物群聚集形成的主要埋藏学因素。同时, 许昌人遗址中大量破碎动物骨骼的出现可能也与古人类敲骨取髓的取食行为有着非常紧密的联系。

**关键词:** 河南灵井许昌人遗址; 埋藏学; 骨骼表面改造痕迹; 切割痕; 敲击痕

**中图分类号:** Q981.6      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1000-3193 (2011) 03-0313-14

## 1 前言

动物骨骼表面痕迹研究是埋藏学领域内的一个重要分支。从上世纪中叶开始, 越来越多的西方学者开始将这一观察手段广泛应用于考古动物群研究之中; 到了90年代中后期, 骨骼表面痕迹的观察与应用更是被发挥到了一个极致——许多学者认为, 骨骼表面痕迹的准确鉴定及合理统计是目前能够解决考古动物群中“等效现象”发生的主要手段<sup>[1-2]</sup>。本文以近期发现的旧石器时代中期的河南灵井许昌人遗址动物群为研究目标, 系统观察并分析了该遗址2005—2006年出土的大量动物骨骼的表面人工改造痕迹, 并试图探寻灵井动物群的形成原因以及古人类在动物化石聚集和改造过程中的相应作用。

## 2 材料与方法

河南灵井许昌人遗址最早发现于上世纪中叶。2005—2007年, 河南省文物考古研究所

**收稿日期:** 2010-02-05; **定稿日期:** 2010-09-16

**基金项目:** 中国科学院战略性先导科技专项(XDA05130302); 中国科学院知识创新工程重要方向项目(KZCX2-EW-QN110); 国家自然科学基金项目(40602006; 40872115)。

**作者简介:** 张双权(1972-), 男, 陕西铜川人, 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所副研究员, 主要从事埋藏学与旧石器时代动物考古学研究。

对该遗址进行了新的发掘与研究,在近 300 m<sup>2</sup> 的范围内出土人类头骨化石断块近 20 件、石制品近万件以及包括部分骨器在内的动物骨骼化石万余件<sup>[3]</sup>。到目前为止,灵井许昌人遗址出土的哺乳动物化石种类包括啮齿类 2 种,食肉类 3 种,长鼻类 1 种,奇蹄类 4 种,偶蹄类 8 种,共计 18 个属种<sup>[4]</sup>。灵井动物群的埋藏学分析表明,原始牛(*Bos primigenius*)和普通马(*Equus caballus*)是该动物群中居于绝对数量优势的两个属种<sup>[5]</sup>。

李占扬等人根据生物地层学的原则判断,这一动物群的时代应与许家窑动物群时代较为接近,为晚更新世早期,其绝对年龄约在 100 ka 左右<sup>[4]</sup>。周力平等人完成的初步光释光测年结果表明,埋藏古人类头骨化石层位的时代应该在 80—100 ka 之内,甚至可能稍大于 10 万年(详细成果将另文发表)。在中国旧石器文化演化序列中,这一时期属旧石器时代早期向晚期的过渡阶段<sup>[6-7]</sup>。本文基于该动物群中骨骼保存状况相对良好的 1739 件骨骼标本,完成了对其表面人工改造痕迹的观察、鉴定与统计分析。

## 2.1 人工切割痕迹

早在 19 世纪中叶,考古遗址中的骨骼表面痕迹(如切割痕等)就已引起了西方考古学界的注意。但在当时及其后相当长的一段时间内,这一发现的考古学价值并未在考古学研究中得到体现。进入 20 世纪 80 年代以后,以 Potts 及 Bun 等学者在奥尔杜威峡谷的研究为发端,切割痕对于早期考古动物群研究的重要价值开始得到了较大程度的凸现。此后,Blumenschine 等学者相继开展的实验研究与现代生态研究更是令人信服地诠释了这一手段在考古动物群研究中的重要意义及其广阔应用前景<sup>[8-9]</sup>。

在切割痕的鉴别标准方面,目前埋藏学界已有较为明确的界定,比如相对深而窄的“V”形截面、切割痕内部的与其延伸方向一致的平行“细纹”(microstriations)、切割痕首、末两端的“肩状结构”(Shoulder effects)与“倒刺”(barbs)以及切割痕内部的“发散”特征(Splitting)等<sup>[10-11]</sup>。但是,对于考古标本而言,诸如此类的鉴定特征往往不会同时出现在同一个“切割痕”之内。更为重要的是,上述的大部分鉴定“特征”并非仅见于考古标本之上。比如,从上世纪 80 年代后期至今,已有越来越多的学者研究发现,四足动物的践踏作用完全能够在动物骨骼的表面形成一些与人工切割痕特点极为类似的骨骼表面改造痕迹(比如:痕迹内部平行“细纹”等的出现等,甚至于在痕迹的首、末两端有时也会出现特征性的“肩状”与“倒刺”等结构)。Olsen 等学者曾经提出了用以区别人工切割痕与自然践踏痕的一些参考性特征<sup>[12-13]</sup>。然而,在实际的考古实践中,这些方法大都仅仅适用于动物群层次的观察与统计;对于某些独立的改造痕迹而言,目前似乎依然没有足够可靠的办法能够将这两者截然开来;甚至是在显微镜下或扫描电镜下观察时,我们往往也很难做到这一点<sup>[14]</sup>。因此,更多情况下,对于切割痕的判定需要采取一种“组合式”的鉴别方案,亦即需要借助于切割痕自身特征之外的其他一些观察属性比如:切割痕分布的位置、频度、相互关系、“切割痕”位置处的骨骼特征(如凹凸性)等,甚至骨骼周边堆积物的粒度特征亦可作为重要的参考性依据<sup>[11,14]</sup>。

在灵井动物群的埋藏学研究中,我们同样发现四足动物的践踏作用是该动物群埋藏过程中的一个非常重要的影响因素,其表现方式大多为呈平行状排列的多组细小条痕以及明亮的光泽,偶尔也会出现孤立或零散的较大条痕。但是,在很多情况下,其组合方式与真正的人工切割痕有着较为明显的区别。比如,在切割痕中,当它们成组出现时,一般相互之间的距离较大,并且很少出现数十个以上痕迹同时出现的现象;对于踩踏作用形成的痕迹而

言,则是密度相对要大的多,相互间距也明显要小。另外,切割痕一般较为深而窄,踩踏痕则相对要在截面上显得浅了许多;切割痕往往可能现于骨骼的凹陷部位,对于踩踏痕来说,这样的现象几乎是很少发现的。此外,Johnson 在研究北美的一个考古遗址时提出了这样的区分准则,即:人工切割痕一般较为平直,而踩踏痕则相对弯曲<sup>[15]</sup>。但是在灵井动物群的研究中,我们同样能够发现大量形态相对平直的踩踏痕(据其相对细小且薄浅的形态特点及组合密度、分布位置等无疑当可判断为踩踏痕而非人工切割痕)的密集出现。显然,这一区分准则并不是可以适用于所有动物群的。

从上世纪 80 年代开始,国际范围内切割痕的研究重点发生了一个重大转变。从这一时期开始,埋藏学家逐渐摆脱了切割痕在单纯标本层面上的解释性功能,转而以整个动物群的角度来衡量这一观察指标对于古人类行为诠释方面的意义<sup>[1,11]</sup>。本文的观察与统计也遵循了这一原则。一般而言,在考古动物群研究中,学者们用以统计切割痕数目的方法有以下两种:1)每件考古标本上的切割痕的数量(Cut Mark Frequency Count);2)具有切割痕(一个或多个)的标本的数量(Butchered Specimen Count)。目前,更多学者倾向于以第二种方法作为他们在切割痕量化方面的标准程序<sup>[1,11]</sup>。在本次研究中,我们也是采用了这一计量方法。

在旧石器时代早中期的埋藏学研究中,考古动物群中切割痕统计的重要价值即在于区分古人类在狩猎与食腐行为的分野方面,或者说是初级利用(primary access)与次级利用(secondary access)之间的重要差别<sup>[2]</sup>。这一方面,Domínguez-Rodrigo 的工作无疑是非常有代表性的。Domínguez-Rodrigo 通过大量的野外生态观察及实验研究建立了切割痕在分辨古人类行为方面的模式性理论<sup>[1,16-17]</sup>。Domínguez-Rodrigo 发现,对于草食类动物而言,如果是古人类先于食肉动物发现并利用了这些动物性资源(即:初级利用—primary access),那么将会有大量的上部肢骨及中部肢骨保留下古人类的加工痕迹——切割痕,下部肢骨则一般很少有切割痕的产生;反之,如果是食肉类动物,如大型的猫科类动物首先利用了这些动物性资源,其后发生的则是古人类的食腐行为,此时这些草食类动物的上部肢骨及中部肢骨将会保留下较少的切割痕,下部肢骨则会有相对较多的切割痕的产生<sup>[1,17-18]</sup>。民族学的材料同样支持这样的一种分布模式<sup>[18]</sup>。此外,Domínguez-Rodrigo 发现,当古人类先于食肉动物发现并利用了这些动物性资源时,同一肢骨的骨干部位与其两端骨骺在切割痕的比例方面有着明显的区别。当古人类先于食肉动物时,往往是肢骨的骨干部位有大量切割痕的产生;反之,当古人类晚于食肉动物时,这些草食类动物的肢骨中部即骨干部位往往很少有切割痕的产生,而其两端骨骺则有相对较多的切割痕的产生<sup>[17-18]</sup>。Domínguez-Rodrigo 的这一实验结果被广泛应用于考古动物群的研究之中<sup>[19-20]</sup>。

在灵井动物群中,目前我们已经完成了共计 1739 件标本的表面痕迹观察,其中只有 13% (230 件标本)的动物骨骼上面有人工切割痕的产生(图 1),这一比例明显低于古人类首先利用这些动物资源(即:狩猎所得或通过主动抢夺食肉类动物的猎物而得)的相应实验数据(15%—40%)<sup>[19,21]</sup>。

尽管 Domínguez-Rodrigo 等学者强调了相对较高的切割痕标本比例是人类作为动物性资源初级利用者的一个重要特点<sup>[1,17-18]</sup>,但是,在考古动物群的研究中,这一比例值的具体大小却要更多地取决于古人类对于肉食性资源利用程度的区别(如大规模群体狩猎而得或是狩猎少数几个动物个体的行为)、生态环境的影响(竞争者的存在与否)以及埋藏学因素(例如:食肉类破坏作用的强弱、沉积后破坏作用包括风化作用的大小)等。事实上,无论是

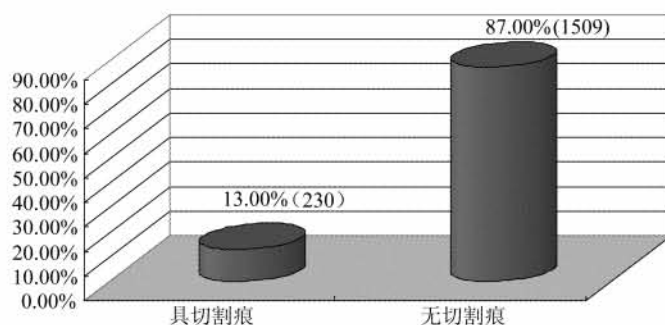
图 1 灵井动物群切割痕总体分布情况(标本数  $N = 1739$ )

Fig. 1 General distribution of cut marks on animal bones

在考古动物群研究还是民族学材料中,切割痕的比例都是明显要低于实验数据的。对于古人类聚集的动物群而言,这一数值大多低于 5%。在欧洲旧石器时代中期的许多考古动物群中,这一比例一般仅为 2% 左右,尽管古人类大多被认为是这些动物性资源的猎取者或最早的利用者<sup>[22]</sup>。在最近完成的非洲 MSA 时期的 Sibudu 考古动物群中,研究者在排除了食肉类、啮齿类、水流作用等对动物群的影响之后,发现仅有 125 件标本有切割痕的产生,这一数据大约占全部标本数的 1%<sup>[23]</sup>;同样,在非洲另外一个同时期的 Die Kelders 遗址的动物群中,这一比例大约为 10%<sup>[24]</sup>。因此,灵井动物群中较低(相对现代实验数据而言)的切割痕比例丝毫不能抹杀这一动物群的考古学属性。

在本项研究中,我们还进行了切割痕分布方面的研究(图 2)。统计结果显示,在具切割痕的 202 件长骨类材料中(校正值),其中分别有 34% (68 件)和 41% (83 件)属于食草类动物的上部和中部肢骨,相反,属于下部肢骨的仅有 25% (51 件)的标本(在考古动物群研究中,碎骨的鉴定往往比较困难,因此较为常见的做法是将那些难以准确区分的上部或中部肢骨归入“无法鉴定骨骼”之列。图 2 中,初始值即是不包含此类标本时的统计分析结果;校正值则是将此类标本共计 74 件平均归入上端与中间肢骨之后的相应数值)。这一分布情况与 Domínguez 的实验结果以及 Lupo 的民族学材料都比较吻合,说明在古人类处理这些动物骨骼时,相比于下部肢骨而言,由于中上部肢骨有更多的肌肉组织保存,因此才有了更多切割痕标本的产生(Domínguez 及 Lupo 等学者认为动物骨骼上切割痕的产生是一种非人类主观意愿的“意外”事件,因此它的出现与动物骨骼的肌肉赋存量有着直接的联系。当古人类首先猎取或通过抢夺食肉类的猎物而最先利用这些动物性资源的时候,由于动物解剖结构方面的差异,往往中上部肢骨都有大量肌肉组织的附着,因此古人类显然会将更多的时间、精力投注到这些骨骼单元的营养组分之上,所以它们将有产生人工切割痕的更大几率;反之,当人类在食肉类之后再次利用动物性资源的时候,则会因为这些中上部长骨上的肌肉组织已经被食肉类消耗干净而不得不转而处理最低营养价值的下部肢骨,因而这些骨骼就会有相对较多的切割痕产生,而动物的中上部骨骼则因缺少古人类的加工而少有切割痕的产生<sup>[17-18]</sup>)。

同样,在长骨内部的切割痕分布规律方面,我们发现绝大多数的切割痕都位于长骨的骨干部位(185 件,占相应标本总数的 98.45%),而位于远、近两端骨骺的相应标本数则分别仅有 2 件和 1 件(分别占相应标本总数的 1.06% 和 0.53%)(图 3)。这一分布规律与

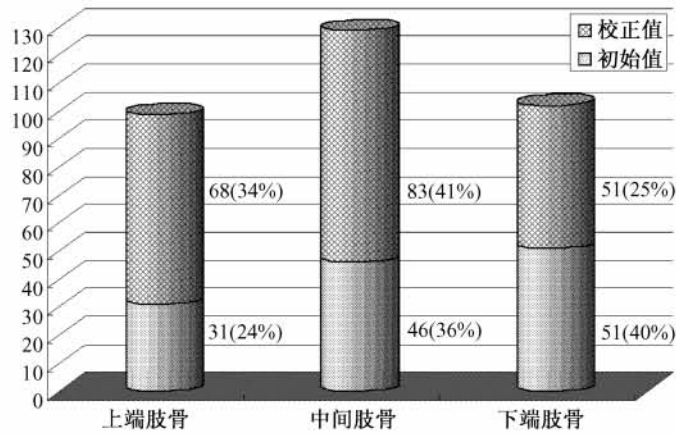


图 2 切割痕在长骨各骨骼单元之间的分布情况

Fig. 2 Distribution of cut marks between skeletal elements

Domínguez 的实验结果以及 Lupo 的民族学材料都较为一致,说明古人类是以割取动物长骨上的大量肌肉组织为其目标的。这是因为,当古人类首先发现并提取了动物长骨上的附属营养组分时,往往会因其骨干部位的大量肌肉组织的存在而导致较多切割痕的产生;而当古人类在食肉类之后作为食草类动物的次级利用者时,往往这些骨骼的骨干部肌肉已经大部分被食肉类所食用,此时仅在骨骼的两端骨骺部位因其解剖结构的特殊性可能还会残留一些营养组分(如肌肉组织的碎块等),因此古人类将不得不对这些尚有一定利用价值的骨骺部位进行更多的处理以获取其营养成分,此时这些骨骼部位将会有更大的几率出现人工切割痕。

毋庸讳言,在不同的生态环境下或地理区域内,猎物资源的丰欠差异、食肉类动物之间竞争程度的强弱等都有可能影响食肉类在猎物营养组分利用方面的差别,因此也就催生了自然界中截然不同的可供古人类再次利用的动物性资源的“残余”状态,从而也有可能造就“等效现象”的再次发生。然而,我们认为,除非是在比较特殊的生态条件下,比如持续的大旱或者是在大群有蹄类动物季节性迁徙的过程中,一般情况下,对于大量的食肉类动物而言,食物资源的不足甚至匮乏都应该是自然界中的主旋律和长期规律。因此,至少是在现实层面上,Domínguez 的实验结果还是较为合理的。

这里,必须加以说明的是,尽管我们是依照 Domínguez 的原始论著进行切割痕分布研究及其考古学意义阐释的,但这并不意味着我们全盘接受了他的观点与方法。事实上,我们认为,在上述的分析过程中,如果考虑到可能发生的古人类的差异搬运行为的出现(例如:古人类可能选择将上部肢骨搬运回营地而将下部肢骨留在了狩猎与肢解的场所),那么以 Domínguez 的方法做得到的中上部肢骨与下部肢骨在切割痕标本数量方面的差异或许只是样本规模的差异,而非我们实际所关注的生态或考古学的差异。或许,采取一些调整性方案,(例如,对于上、中、下等各部分肢骨的材料而言,我们可以先分别计算出其中具有切割痕的标本数与其相应总数的比例,然后再比较这三个比例值之间的相互关系等)将更有可能反映出古人类在猎物资源获取先后顺序方面的重要差别。这些工作将是我们此后研究的主要内容之一。



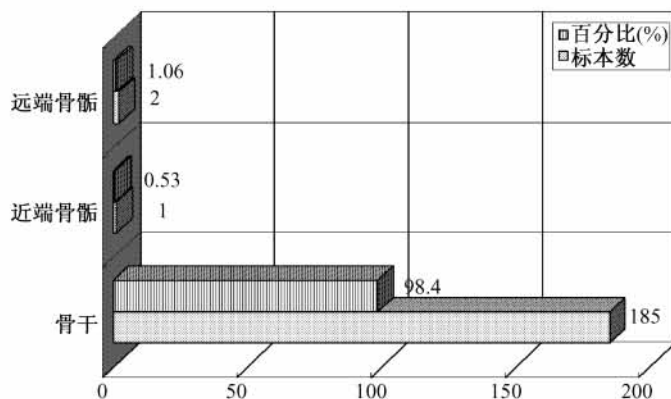
图 3 切割痕在长骨各部位之间的分布情况(标本数  $N = 188$ )

Fig. 3 Distribution of cut marks between different portions of the long bones

在切割痕的具体观察方面,某些骨骼标本也能够为我们提供一些更为细部的结论。在已完成观察的灵井动物群的材料中,部分肋骨化石上有非常清晰的人工切割痕出现(图四)。这些骨骼大多为小的破碎骨片,然而某些相对完整的肋骨标本的出现还是能够让我们确认切割痕的分布位置。目前来看,位于肋骨腹侧和背侧的切割痕都已有所发现,它们分别说明了掏取动物内脏(腹侧)以及割取大量肌肉组织(背侧)的古人类行为的存在<sup>[25-26]</sup>。对于食肉类动物而言,内脏往往都是它们首先取食的目标,因此切割痕在肋骨腹侧的出现一般认为即是古人类在这一过程中的主导性地位的体现。同样,位于下颌上升枝后侧面的切割痕则是说明了将下颌骨与头骨与上颌分离的明确目的。这一事实说明,古人类在获取这一下颌骨时,它应处于一种与头骨、上颌还相互连接的状态,进一步显示了古人类作为初级利用者的事实。

此外,在灵井动物群的长骨标本中,切割痕更多地位于胫骨骨干的后侧面。这一位置是比目鱼肌、胫骨后肌以及腓骨长肌汇聚的地方,因此切割痕在此的出现应该也与割取大量肌肉组织的行为有关。

总之,对于灵井动物群而言,考虑到该遗址中以原始牛、普通马为优势属种的事实以及食肉类骨骼、包括经过它们改造的食草类动物骨骼的缺乏等证据等似乎都指向了一个最简约的解释:那就是古人类是这些大型动物的猎取者,同时也是这些猎物资源的初级利用者。

## 2.2 人工敲击痕迹

在灵井动物群中,我们同样关注另外一种与古人类行为紧密相关的改造痕迹——敲击痕(percussion mark)和敲击疤(percussion notch),它们是证明考古动物群中敲骨取髓行为存在的最为直接的证据。在灵井遗址的许多骨骼断片上,我们都发现了敲击疤的存在,而且其形态特征基本都与古人类的敲击痕较为吻合,比如:“疤”与骨骼表面的夹角以及“疤”的形态等。尽管我们没有详细测量每一个疤痕的宽度、深度以及疤痕与骨骼表面的夹角等(Domínguez 等学者研究发现,古人类作用与食肉类啃咬等自然因素形成的此类痕迹在宏观形态特征方面有着较为明显的差别<sup>[27]</sup>)。因此,即使是在缺失某些测量数据的前提下,通常我们还是能够根据两者在疤痕剖面形态及其与骨表面夹角方面的重要差别做出较为合理的判断),但是粗略的观察和分析还是给我们提供了这一方面的足够信心。



图4 大型动物(等级Ⅲ或Ⅳ)肋骨上的切割痕

Fig. 4 Cut marks on a rib of large-sized animal

目前,埋藏学研究业已证明,在古人类行为之外,其他一些埋藏学过程,例如:食肉类的啃咬、大型动物的踩踏等行为等都有可能在骨骼表面产生较为类似的痕迹特征<sup>[11,28]</sup>。然而,结合食肉类齿痕方面的观察研究(只有5.4%的动物骨骼上有食肉类齿痕的产生),我们认为灵井动物群中的大量碎骨应该与食肉动物的作用没有什么明显的关系。因为大多数情况下,食肉类活动产生的疤痕都会与其齿痕共同出现<sup>[29]</sup>,这一点明显区别于灵井动物群中低至5.4%的食肉类齿痕比例。大型动物的踩踏作用同样可以造成动物群中骨骼的破碎,但是灵井动物群中大中型草食类动物骨骼相对破碎而食肉类动物的肢骨几乎完整的事实强烈暗示了古人类在这些大中型动物骨骼破碎方面所起的作用<sup>[5]</sup>。在动物骨骼沉积之后,包括重力作用、沉积成岩作用等都有可能造成骨骼的破碎,但是至今尚未有这些埋藏学营力可以产生类似人工“敲击痕”的报道。在敲骨吸髓行为之外,古人类的制作骨质工具的行为同样可以造成动物骨骼的破碎,并且能够形成大大小小的各种“疤”。在灵井动物群中,尽管我们目前还无法完全排除古人类制作骨质工具的可能性,但是结合打击点、剥片、疤痕以及边缘凹口的形态等特征判断<sup>[29]</sup>,这一因素似乎很难成为灵井动物群中大批骨骼破碎的主要原因。总之,埋藏学的观察表明,以骨髓等骨骼内部营养物质为提取目标的古人类行为是导致灵井遗址出现大批破碎动物骨骼的主导性因素。

现代狩猎采集群体中,在成功猎取大中型食草类动物之后,狩猎者一般都会在狩猎现场或其附近将这些无法完整搬运的动物肌体肢解为若干大的解剖单元以利于后期的搬运活动<sup>[30-31]</sup>。剔割猎物身体上的肌肉组织以及敲骨吸髓等行为也是人类在此过程中的一种近乎本能的反应。事实上,即使是在最早期的考古遗址中,这一现象也同样存在<sup>[26,32]</sup>。对于灵井动物群而言,由于它是一个多次狩猎活动的“叠加”后产物,而非一次大规模群体狩猎活动而导致的大量猎物的极度丰富<sup>[5]</sup>。因此,我们相信,每一次在古人类获取较为有限的猎物资源之后,他们应该没有理由浪费任何可能提取的营养物质。对于古人类而言,最理性的选择或许就是将这些已经剔除了肌肉组织的动物骨骼砸开以进一步食取利用其中赋存的骨髓等营养物。灵井遗址中的大量破碎动物骨骼可能即是古人类这一行为活动的最终结果。

截至 2006 年底,灵井遗址已发现石制品数量万件左右,目前仅整理完成了 2005 年度出土的 2415 件,其中石片、刮削器等适于加工肉类资源的石制品数量较大<sup>[3]</sup>,这一现象或许与古人类肢解和剔割动物尸体的行为有关;遗址中较为常见的砍砸器、球形器以及石锤、石砧等可能则与古人类的敲骨吸髓活动有着一定的联系。有意思的是,遗址中出土的数件重型石制品表面还发现有状若油脂类物质的覆盖,通体发亮且手感腻滑,与其周边的其他石制品形成鲜明对照,显然难以水流的磨蚀作用对其加以解释。在欠缺微痕观察及残留物分析结果的前提下,我们目前尚难以对上述石制品的功能及其与遗址中动物骨骼之间的关系做出任何结论性的推测。然而,最近完成的灵井遗址部分骨制品的微痕观察却在一定程度上昭示了此类研究的潜力与希望所在<sup>[33]</sup>。

这里,我们还需说明的是,与 Blumenschine 以及 Capaldo 等学者的实验结果不同,灵井动物群中具敲击痕的标本数量非常的少。在我们目前所观察完成的 1739 件标本中,只有 73 件具有比较明显的敲击痕的鉴别特征,大约占全部标本数的 4.2% (图 5-6),这无疑是一个非常值得讨论的现象。



图 5 大型动物(等级Ⅲ或Ⅳ)长骨上的敲击痕迹(敲击疤)

Fig. 5 Percussion marks (notches) on a bone fragment from a large-sized animal

Fisher 认为,典型敲击痕的产生似乎与石锤上面的天然突起有关,光滑的石锤很少产生那些“特征性”的敲击痕;同样,动物群中此类痕迹的缺失也不能成为将古人类排除在骨骼破碎原因之外的理由<sup>[11]</sup>。此外,对于某些大型动物而言,骨膜以及其他附着在骨骼表面的软组织也会阻碍此类痕迹的产生<sup>[10]</sup>。Domínguez 等学者也已证明,当使用没有经过修整的石锤砸击骨骼时,不一定能够产生典型的敲击痕<sup>[28]</sup>;民族学观察同样证明了上述学者观点的正确性<sup>[35]</sup>。即使是在考古动物群中,类似的现象也并不鲜见。例如,在格鲁吉亚的 Ortvale Klde 动物群的研究中,Bar—Oz 等学者通过一系列的埋藏学研究证明了古人类的敲骨吸髓行为是造成这一动物群中多个层位的动物骨骼破碎的主要原因;但是,与灵井动物群类似,这些层位中的敲击痕比例却都小于 1%,远远低于 Blumenschine 等学者实验产生的敲骨吸髓行为 30% 左右的相应比例<sup>[36]</sup>。

因此,考虑到上述影响因素以及考古实践,我们相信 Blumenschine 等学者所提出的建立在敲击痕及食肉类齿痕比例之上的早期考古遗址形成过程的“三阶段模式”无论是在理论



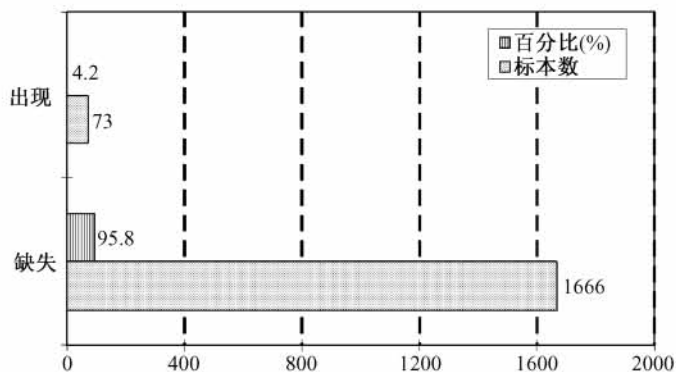


图 6 灵井动物群骨骼表面敲击痕的分布情况(标本数  $N = 1739$ )

Fig. 6 Distribution of percussion marks on animal bones from the Lingjing assemblage

还是实践层面上都具有非常明显的缺陷<sup>[8,37]</sup>；我们同样认为,由于上述因素或许还包括水流作用的持续影响等,用以鉴定敲击痕的“细小条痕”很可能无法在许多动物群中得到较好的保存,因此,灵井动物群中较低的敲击痕比例依然不能影响到我们对于这一动物群骨骼破碎成因的解释。

### 2.3 火烧痕迹

动物骨骼表面火烧痕迹的研究也是判断考古动物群中古人类行为存在与否的一个主要证据。在灵井遗址的研究中,仅有极为少数的骨骼标本似乎有经过火烧的痕迹(共计 17 个,约占全部标本数的 1%)(图 7);此外,这些似乎经过火烧的标本也大都烧灼程度较为强烈,似乎与古人类以加工食物为目的的烧烤痕迹不符(图 8)。因此我们更加愿意相信,它们可能只是后期(沉积后)作用的结果。这一点也与遗址内部没有发现任何火塘的痕迹较为符合。

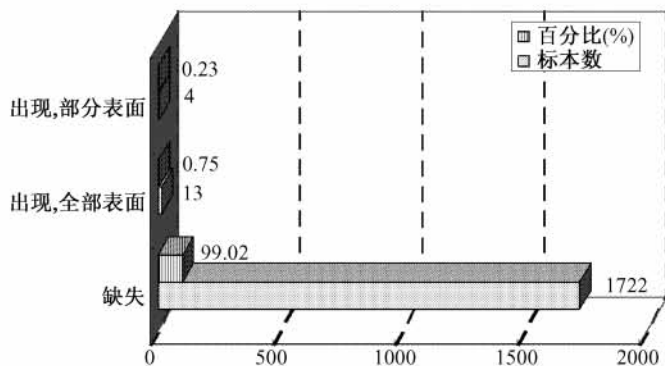


图 7 灵井动物群骨骼火烧痕迹的分布情况(标本数  $N = 1739$ )

Fig. 7 Distribution of burning marks on animal bones from the Lingjing assemblage

### 2.4 人工使用痕迹

四足动物的踩踏作用所产生的骨骼表面痕迹,如光泽、条痕、一定程度的磨圆等有时也

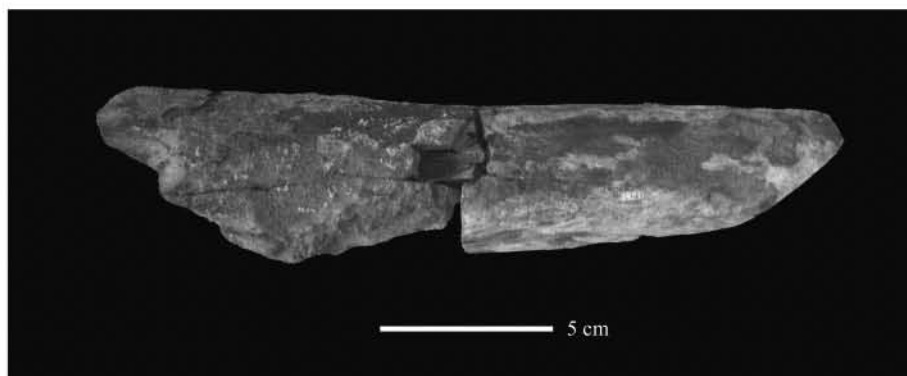


图 8 大型动物(等级Ⅲ或Ⅳ)长骨上的火烧痕迹

Fig. 8 Burning marks on a bone fragment from a large-sized animal

与骨制品的使用特征较为相似,其唯一区别点也许就在于这些痕迹的分布规律方面。通常情况下,由于四足动物践踏作用而产生的光泽、微细条痕一般皆位于骨骼的突起部位;反之,对于人工使用痕迹而言,更多情况下我们将会于骨骼的尖角或尖刃的边缘发现类似的痕迹。

在灵井动物群中,我们发现的具有人工使用痕迹的标本仅有 23 件,与全部观察例数的 1739 件相比,这一比例(约占 1.32%)明显偏低(图 9—10)。这一观察似乎说明了古人类对于类似材料在实用功能方面的相对忽视。结合遗址中相对数量较大的石制品数量,我们认为这样的一种情况还是比较符合古人类的实际需求的,说明古人类在肢解和处理猎物方面可能更多地使用了这些石制品,动物骨骼在这一过程中可能只是起到了一些相对边缘化的作用,尽管实验研究及考古发现已经证实了大型动物骨骼在处理猎物资源方面的可行性及实用性<sup>[38—39]</sup>。

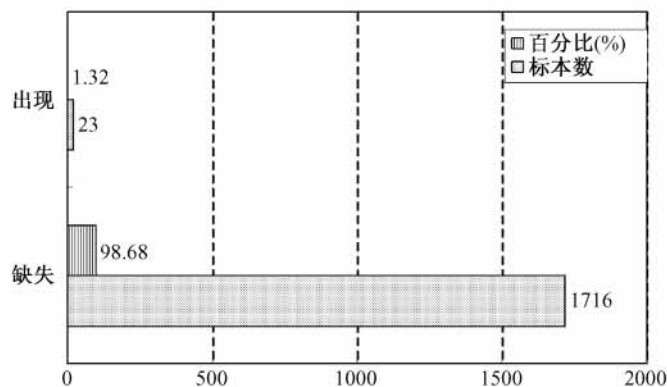


图 9 灵井动物群骨骼表面人工使用痕迹的分布情况(标本数  $N = 1739$ )

Fig. 9 Distribution of use-wears on animal bones from the Lingjing assemblage

### 3 结论

通过对灵井动物群近 2000 件标本的骨骼表面痕迹的观察与统计,我们可以大致得出以



图 10 大型动物(等级Ⅲ或Ⅳ)长骨上的人工使用痕迹

Fig. 10 Use-wears on a bone fragment from a large-sized animal

下结论：

1. 人工切割痕的存在及其赋存规律暗示了古人类是这一动物群中绝大多数动物种类的初级利用者；结合动物死亡年龄方面的分析结果，我们可以较有信心地推断古人类是原始牛、普通马等大型动物化石的聚集者，也就是说，古人类是导致这一动物群形成的主要因素。

2. 敲击痕及敲击疤的存在证明了古人类敲骨吸髓行为的存在；尽管这一动物群中的敲击痕比例明显低于相关的实验数据，但是这却不会影响我们对于这一动物群中大量碎骨成因的判断。

3. 火烧痕迹的缺乏与遗址中其他古人类用火遗迹、遗存缺失的现象是一致的，可能说明这一遗址并非是古人类的中心营地或居址。

4. 动物骨骼中古人类使用痕迹的缺乏也与遗址中大量石制品的出现相互关联，说明古人类生存活动所用工具更多是来源于遗址及其附近的石制品，有机质工具可能在这一经济体系中并没有发挥特别明显的作用，至少不是主导性的技术体系。

5. 灵井动物群中的骨骼表面的人工改造痕迹强烈暗示了古人类狩猎、肢解行为的存在。许昌人猎取了原始牛、普通马等大型哺乳类动物，在灵井遗址将其原地或就近肢解，并割取和利用了其有效营养组分（如肌肉、骨髓等）。

**致谢：**祁国琴研究员在本文的材料准备和撰写过程中给予了许多有益的指导和建议，

河南省文物考古研究所的孙新民所长至始至终关心并支持研究工作的顺利进行,审稿人对本文提出了许多建设性的意见。作者在此一并致谢!

### 参考文献:

- [ 1 ] Domínguez-Rodrigo M. Hunting and scavenging by early humans: the state of the debate[J]. *Journal of World Prehistory*, 2002,16(1):1-56.
- [ 2 ] Norton CJ, 张双权, 张乐等. 上/更新世动物群中人类与食肉动物“印记”的辨识[J]. *人类学学报*,2007, 26(2): 183-192.
- [ 3 ] 李占扬. 许昌灵井遗址 2005 年出土石制品初步研究[J]. *人类学学报*, 2007,26(2):138-153
- [ 4 ] 李占扬,董为. 河南许昌灵井旧石器遗址哺乳动物群的性质及时代探讨[J]. *人类学学报*,2007,26(4):345-360
- [ 5 ] 张双权. 河南许昌灵井动物群的埋藏学研究[D]. 北京: 中国科学院研究生院, 2009. 1-216
- [ 6 ] Gao X, Norton CJ. A critique of the Chinese “Middle Palaeolithic”[J]. *Antiquity*, 2002, 76: 397-412
- [ 7 ] Norton CJ, Gao X, Feng X W. The East Asian Middle Paleolithic Reexamined. In: Camps M, Chauhan PR, eds. *Sourcebook of Paleolithic Transitions: Methods, Theories, and Interpretations*. New York: Springer, 2010, 245-254
- [ 8 ] Blumenschine RJ. Percussion marks, tooth marks and the experimental determinations of the timing of hominid and carnivore access to long bones at FLK Zinjanthropus, Olduvai Gorge, Tanzania[J]. *Journal of Human Evolution*,1995, 29(1): 21-51.
- [ 9 ] Blumenschine RJ, Marean CW, Capaldo SD. Blind tests of inter-analyst correspondence and accuracy in the identification of cut marks, percussion marks, and carnivore tooth marks on bone surfaces[J]. *Journal of Archaeological Science*,1996, 23:493-507
- [10] Shipman P, Rose J. Early hominid hunting, butchering and carcass-processing behaviors: Approaches to the fossil record [J]. *Journal of Anthropological Archaeology*,1983, 2(1):57-98.
- [11] Fisher JW. Bone surface modification in zooarchaeology[J]. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 1995,1(1): 7-65.
- [12] Olsen SL, Shipman P. Surface modification on bone: Trampling versus butchery[J]. *Journal of Archaeological Science*, 1988, 15(5): 535-553.
- [13] Andrews P, Cook J. Natural modifications to bones in a temperate setting[J]. *Man*, 1985, 20(4): 675-691.
- [14] Behrensmeier A, Gordon D, Yanagi GT. Nonhuman Bone Modification in Miocene fossils from Pakistan [A]. In Bonnichsen R, Sorg MH eds. *Bone Modification, Orono: Peopling of the Americas Publications*, Center for the Study of the First Americans, Institute for Quaternary Studies, University of Maine, 1989, 99-120.
- [15] Johnson E. The taphonomy of mammoth localities in southeastern Wisconsin (USA) [J]. *Quaternary International*, 2006, 142-143(1), :58-78.
- [16] Domínguez-Rodrigo M. Meat-eating by early hominids at the FLK 22 Zinjanthropus site, Olduvai Gorge, Tanzania: An experimental approach using cut mark data[J]. *Journal of Human Evolution*,1997,33(6): 669-690.
- [17] Domínguez-Rodrigo M. Flesh availability and bone modification in carcasses consumed by lions[J]. *Palaeogeography, Palaeoclimatology and Palaeoecology*,1999,149(1): 373-388.
- [18] Lupo KD, O’Connell JF. Cut and tooth mark distributions on large animal bones: ethnoarchaeological data from the Hadza and their implications for current ideas about early human carnivory[J]. *Journal of Archaeological Science*, 2002, 29(1):85-109.
- [19] Domínguez-Rodrigo M, Barba R, Egeland CP. *Deconstructing Olduvai: A Taphonomic Study of the Bed I Sites*[M]. New York: Springer,2007。
- [20] Norton CJ, Gao X. Hominin-carnivore interactions during the Chinese Early Paleolithic: Taphonomic perspectives from Xujiayao[J]. *Journal of Human Evolution*, 2008,55(1): 164-178.
- [21] Domínguez-Rodrigo M. On cut marks and statistical inferences: methodological comments on Lupo and O’Connell (2002) [J]. *Journal of Archaeological Science*,2003, 30(3): 381-386.

- [22] Gaudzinski S. On bovid assemblages and their consequences for the knowledge of subsistence patterns in the Middle Palaeolithic[J]. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 1996, 62:19-39.
- [23] Cain CR. Human activity suggested by the taphonomy of 60 ka and 50 ka faunal remains from Sibudu Cave[J]. *Southern African Humanities*, 2006, 18(1):241-260.
- [24] Marean CW, Abe Y, Frey C, *et al.* Zooarchaeological and taphonomic analysis of the Die Kelders Cave 1 Layers 10 and 11 Middle Stone Age large mammal fauna[J]. *Journal of Human Evolution*, 2000, 38(1):197-233.
- [25] Dominguez-Rodrigo M, Pickering TR, Semaw S, *et al.* Cutmarked bones from Pliocene archaeological sites at Gona, Afar, Ethiopia; implications for the function of the world's oldest stone tools[J]. *Journal of Human Evolution*, 2005, 48(2): 109-121.
- [26] Nilssen PJ. *An Actualistic Butchery Study in South Africa and Its Implications for Reconstructing Hominid Strategies of Carcass Acquisition and Butchery in the Upper Pleistocene and Plio-Pleistocene*[D]. Cape Town: University of Cape Town, 2000.
- [27] Domínguez-Rodrigo M, Barba R. New estimates of tooth mark and percussion mark frequencies at the FLK Zinj site: the carnivore-hominid-carnivore hypothesis falsified[J]. *Journal of Human Evolution*, 2006, 50(2):170-194.
- [28] Binford LR. *Bones: Ancient Men and Modern Myths*[M]. New York: Academic Press, 1981.
- [29] 吕遵涛, 黄蕴平. 大型肉食哺乳动物啃咬骨骼和敲骨取髓破碎骨片的特征[A]. 见: 北京大学考古系编. 纪念北京大学考古专业三十周年论文集[C]. 北京: 文物出版社, 吕遵涛 1990, 4-39.
- [30] Emerson AM. *Archaeological implications of variability in the economic anatomy of bison*[D]. New York: Washington State University, 1990.
- [31] Bartram LE. Perspectives on skeletal part profiles and utility curves from Eastern Kalahari ethnoarchaeology[A]. In: Hudson J ed. *From Bones to Behavior: Ethnoarchaeological and Experimental Contributions to the Interpretations of Faunal Remains*. Carbondale: Southern Illinois University Press, 1993, 115-137.
- [32] Bunn HT. Archaeological evidence for meat-eating by Plio-Pleistocene hominids from Koobi Fora and Olduvai Gorge[J]. *Nature*, 1981, 591: 574-577.
- [33] 李占扬, 沈辰. 微痕观察初步确认灵井许昌人遗址旧石器时代骨制工具[J]. *科学通报*, 2010, 55.
- [34] Gifford-Gonzalez DP. Ethnographic analogues for interpreting modified bones: some cases from East Africa[A]. In: Bonnischen R, Sorg MH eds. *Bone modification*. Orono: Peopling of the Americas Publications, Center for the Study of the First Americans, Institute for Quaternary Studies, University of Maine, 1989, 179-246.
- [35] Bar-Oz G, Adler DS. The taphonomic history of the Middle and Upper Palaeolithic faunal assemblages from Ortvale Klde, Georgian Republic[J]. *Journal of Taphonomy*, 2005, 3(4): 185-211.
- [36] Selvaggio MM. Carnivore tooth marks and stone tool butchery marks on scavenged bone: archaeological implications[J]. *Journal of Human Evolution*, 1994, 27(1-3):215-227.
- [37] Johnson E. Current developments in bone technology[A]. In: Schiffer MB ed. *Advances in Archaeological Method and Theory*, Vol. 8. New York and London: Academic Press, 1985, 157-235.
- [38] Stanford D, Bonnichsen R, Morlan RE. The Ginsberg experiment: modern and prehistoric evidence of a bone-flaking technology[J]. *Science*, 1981, 212(4493):438-440.



## Cultural Modifications on the Animal Bones from the Lingjing Site, Henan Province

ZHANG Shuang-quan<sup>1</sup>, LI Zhan-yang<sup>2</sup>, ZHANG Yue<sup>1</sup>, GAO Xing<sup>1</sup>

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

2. *Henan Provincial Institute of Cultural Relics and Archaeology, Zhengzhou 450000*)

**Abstract:** A cluster of early modern human (EMH) skull fragments, dated between 100—80 ka was recovered along with a large quality of mammalian fossil remains and artifacts during recent excavations at the Lingjing site near Xuchang, Henan Province. The present study was based on the animal bones unearthed from this site in 2005 and 2006. About 13% of the bones bore clear evidence of cut marks with cut-marked midshaft specimens numbering 98.45%. With respect to the total number of cut-marked long bone fragments, upper and intermediate limb bones showed a greater representation of cut-marked specimens (34% and 41%) than did lower (25%) limbs. Evidence of percussion marks, burning marks and use-wear accounted for 4.2%, 1% and 1.32%, respectively. As well, the large number of fragmented bones at the site may be related to marrow-extracting behaviors of these ancient people. Through careful observation, statistical analyses, and comparison to experimental samples and other archaeological sites, we are confident that early humans were the agent most probably responsible for the accumulation of these animal remains.

**Key words:** Lingjing; Taphonomy; Bone surface modification; Cut marks; Percussion marks