

旧石器时代古人类敲骨取髓行为的确认*

——以马鞍山遗址为例

张 乐

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所,中国科学院脊椎动物演化与人类起源重点实验室,北京 100044)

摘要 敲骨取髓是旧石器时代古人类获取脂肪的必要途径和手段。对于这一行为的辨识不能仅根据某一孤立的特征判定,而要综合长骨的断裂面形态、骨骼表面与断裂面之间的夹角、断裂面质地、管状骨横剖面的周长以及敲砸痕与敲砸疤在长骨表面的分布等一系列特征组合来确定。本文结合西方动物考古及埋藏学的实证研究(包括实验和民族学观察)方法与数据,对比分析了马鞍山遗址动物骨骼组合中长骨碎片的破裂性质及敲砸疤的分布状况,确认该区域古人类敲骨取髓行为的存在,并初步探讨了他们对长骨骨髓的利用方式与程度。

主题词 旧石器时代 敲骨取髓 马鞍山遗址 敲砸痕 敲砸疤

中图分类号 K871.11, Q915.2⁺3, Q988 **文献标识码** A

1 概述

动物长骨的骨髓含有大量脂肪,是古人类重要的营养来源。通过对考古遗址出土的大量破碎骨骼的研究以及对原始民族相关行为的对比观察,动物考古学家们证明,古人类在处理动物尸体或消费猎物时,对猎物的长骨进行敲骨取髓是必不可少的步骤^[1]。敲骨取髓必然会造成骨骼的破碎,但其他诸多原因也可以导致长骨断裂,如食肉类啃食、啮齿类啃咬和大型动物踩踏等等。怎样才能有效区分敲骨取髓与其他动因造成的长骨破裂呢?敲骨取髓行为造成的碎骨具有怎样的特征?西方考古学家根据民族学与实验等实证记录,从长骨的断裂形态、保存状态、骨骼表面敲砸痕和敲砸疤的性质及其分布等方面,对上述问题的解答进行了探索^[2-5]。本文根据这些记录与数据,对马鞍山遗址出土动物骨骼进行了对比分析,确认古人类敲骨取髓行为是这些骨骼破碎的主要动因,并初步分析了敲骨取髓的可能方式。

2 遗址介绍

马鞍山遗址位于贵州桐梓县境内,地理坐标约为28°07'18"N, 106°49'37"E。该遗址系一处洞穴遗址,高出天门河水面约40m,海拔960m,洞穴敞口北

偏东。该遗址经历了1986年和1990年两次系统发掘,面积约为48m²,深2m左右,出土了大量石制品、少量磨制骨器以及几万件动物碎骨^[6-8]。根据出土物和堆积情况,研究者将该堆积分为上下两个文化层,其中上文化层的年代为15~31ka,下文化层的年代为53ka^[6-8]。出土的碎骨经鉴定属于16种大型哺乳动物,包括:猕猴(未定种)*Macaca* sp.,东方剑齿象 *Stegodon orientalis*,狼(未定种)*Canis* sp.,熊(未定种)*Ursus* sp.,大熊猫(未定种)*Ailuropoda* sp.,獾(未定种)*Meles* sp.,大灵猫(未定种)*Viverra* sp.,小野猫 *Felis microtus*,华南巨貘 *Megatapirus augustus*,中国犀 *Rhinoceros sinensis*,猪(未定种)*Sus* sp.,水鹿 *Cervus unicolor*,麂(未定种)*Muntiacus* sp.,水牛(未定种)*Bubalus* sp.,大额牛(未定种)*Bibos* sp.和鬣羚(未定种)*Capricornis* sp.^[6-8]。

3 方法与讨论

敲骨取髓会造成骨骼的破碎,但食肉类啃食、啮齿类啃咬、大型动物踩踏或堆积压力等自然动因也会造成骨骼的破裂。西方学者通过民族学观察和实验等实证的手段,从几个方面对敲骨取髓与其他原因造成的长骨破裂进行了区分,为确认古人类敲骨取髓行为提供了较为有效的手段和方法。以下部分

作者简介:张乐女 33岁 副研究员 古人类学与旧石器时代考古学专业 E-mail:zhangyue@ivpp.ac.cn

* 中国科学院知识创新工程重要方向项目(批准号:KZCX2-EW-QN110)、中国科学院战略性先导科技专项项目(批准号:XDA05130302)、国家自然科学基金项目(批准号:41302017)和特殊学科点优秀青年人才专项项目共同资助

2013-09-11 收稿,2013-10-28 收修改稿

将依据这些方法和手段对马鞍山遗址出土动物骨骼破碎的原因进行探讨。

3.1 长骨断口的形态

20世纪40~60年代, Dart^[9]在其发表的一系列有关南方古猿的文章中指出,断面形态为螺旋状的动物骨骼是古人类敲骨取髓或制作“骨器”的结果; Shipman^[10]研究发现,这种螺旋状断骨至少包含了两种不同性质的断裂; Johnson^[3]同样注意到了这两种断裂形式之间的重要差别,并将第一种类型称为“水平张性断裂”,认为它是在骨骼已经干燥的情况下产生的,另外一种则称之为“真正的螺旋状断裂”,这可能在骨骼新鲜状态时才可以产生的一种断裂特征。实验研究证明了上述学者的观点:在外界压力超过骨骼自身弹性极限的条件下,湿的或新鲜的骨骼会发生断裂,并且往往能够产生“真正的螺旋状断裂”,而那些已经干燥或石化的动物骨骼则更多地表现为横向或纵向的断裂,尽管偶尔也会形成螺旋状的断面,譬如辽宁朝阳马山洞的某些骨骼,毫无疑问它们是在发掘的过程中由于人工踩踏或发掘工具的碰击而发生断裂的,但也具有典型螺旋状断口^[11]。因此,对于孤立的螺旋状断骨而言,不能简单判定其发生断裂时的自然状态是新鲜、干燥或已石化。

在研究法国 Fontbregoua, Bezouze 和 Sarriens 等3个史前遗址中的人类骨骼时, Villa 和 Mahieu^[5]详细观察并对比了骨骼的断裂面形态(横向、螺旋状等)、骨骼表面与断裂面之间的夹角(即断面角)、断裂面形态(光滑或呈粗糙状)等多个形态指征在各遗址中的分布情况。他们认为,仅仅依据骨骼的某一个断裂特征很难得出具有说服力的结论;但是若干此类特征的结合就可以判断骨骼断裂时的自然属性(新鲜或已干燥)。Johnson^[3]同样认为,确定骨骼的破裂动因需要研究骨骼破裂面的一系列特征,而不仅仅是依据“螺旋状断裂”这样的孤立性状。

我们遵从 Villa 和 Mahieu^[5]以及 Johnson^[3]的做法,重点观察统计了马鞍山遗址出土长骨的断裂面形态、断面角、断裂面质地(状态)等属性(图1a)。从这些管状骨的断裂面形态分析,90%左右的标本都为螺旋状断面,其他断面形态如垂直于骨骼长轴、平行于骨骼长轴等的比例相当的小。从管状骨的断裂面质地分析,85%的标本都为光滑断面,其他断面状态如粗糙以及过渡等所占比例都非常小。从管状骨的断面角分析,80%左右的标本都为斜角,直角以

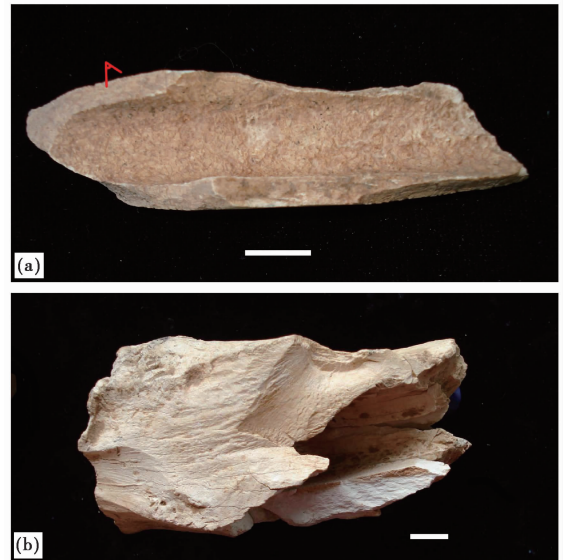


图1 马鞍山遗址出土的螺旋状断骨和长骨的敲砸疤
(a)螺旋状断骨断口光滑,断面角为斜角,比例尺为1cm
(b)长骨的敲砸疤,比例尺为1cm

Fig. 1 The spirally fractured long bone fragment (a) and a typical percussion notch of the long bone fragment (b) from Ma'anshan site

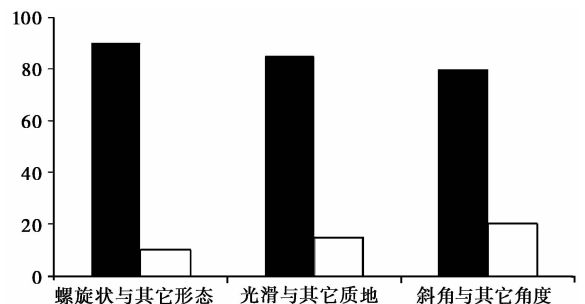


图2 马鞍山遗址出土长骨断裂面的形态、断面角、断裂面质地出现比例(%)

Fig. 2 The ratios of outline, angle and texture of long bone fractures from Ma'anshan site

及无法确定此角度的标本所占全部材料比例的20%左右(图2)。

从以上分析可以看出,无论是管状骨的断裂面形态、断面角、断裂面质地(状态)等属性都似乎指向了这样一个结论,即马鞍山遗址出土的大部分管状骨都是在其新鲜状态时因受到外力作用而发生断裂的。当然,仅仅依靠这一证据我们还无法将这一现象与古人类的敲骨取髓行为完全地联系在一起,正如许多学者已经指出的那样,食肉类的破坏、甚至包括大型动物的踩踏作用等都可以导致新鲜的动物骨骼发生破裂^[12-15]。

3.2 管状骨横剖面的周长

Bunn^[4]通过对 Kalahari 沙漠 Bushman 造成的一组动物骨骼组合和从现代鬣狗窝中收集的一组动物骨骼组合的对比发现,由鬣狗造成的骨骼组合中长骨横剖面的周长(以下简称为长骨周长)完整的标本在数量上占优势,而由狩猎采集者造成的长骨周长往往保存不到原来的一半。Villa 和 Mahieu^[5]在对敲骨取髓造成的骨骼组合和埋藏后改造作用造成的骨骼组合的对比研究中发现,前者周长小于原来一半的长骨碎片在数量上占优势(比例为 76.2%),后者周长完整的骨管标本在数量上占优势(比例为 88.5%)。

我们对马鞍山遗址长骨骨干的保存情况也进行了统计,发现周长小于或等于原周长 1/4 的长骨标本数量占绝对优势,比例为 85% 左右,而周长大于 3/4 的长骨标本比例小于 1%。将其与上述民族学及实验等实证材料对比后(表 1),发现马鞍山遗址长骨骨管周长的保存状况与鬣狗和埋藏改造造成的骨管保存状况不同,而与人类敲骨取髓行为导致的结果一致——骨干部分均较为破碎。

表 1 马鞍山遗址出土动物长骨横剖面周长保存状况与实证数据的对比

Table 1 The conservation of the long bone circumference of the Ma'anshan bone assemblage and those of the actualistic assemblages

	完整或大于 1/2 原周长	小于 1/2 原周长
鬣狗改造(实证观察) ^[4]	占优势	少
埋藏后改造(实验) ^[5]	占优势	少
狩猎采集者(实证观察) ^[4]	少	占优势
敲骨取髓(实验) ^[5]	少	占优势
马鞍山遗址	少	占优势

3.3 骨骼表面敲砸痕与敲砸疤

通常情况下,人类的敲骨取髓行为会在骨骼表面上产生两种主要的改造特征:骨骼表面敲砸痕(percussion mark)和敲砸疤(percussion notch)。它们是证明敲骨取髓行为存在的最为直接的证据。

(1) 骨骼表面敲砸痕

包括敲砸坑(pits)以及由此坑发出的一系列的细小的条痕(microstriation)^[16](图 3),它们有时也与敲砸疤一起出现。Blumenschine 和 Selvaggio^[17]认为,当以石制品敲砸动物骨骼时,由于石制品上面存在着相应突起的,因此会在骨骼表面产生敲砸坑(pit);而石制品在敲砸过程中经常会有一定程度

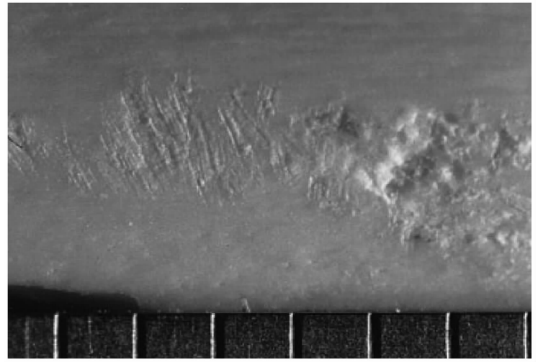


图 3 骨骼表面的敲砸痕

引自 Blumenschine *et al.*^[16], 1996, 比例尺的一格为 1mm

Fig. 3 Typical percussion marks on bone surface from Blumenschine *et al.*^[16], 1996, scale = 1mm

的滑动或运移,因此许多情况下骨骼表面还会保留一些从打击点处发出的细小的条痕(microstriation)。

1988 年 Blumenschine 和 Selvaggio^[17]发现用石制品敲砸骨骼会在骨骼表面形成较为典型的“敲砸痕”。20 世纪 90 年代中后期,Blumenschine^[18]和 Capaldo^[19]通过一系列的模拟实验,证实了骨骼表面敲砸痕在区分早期人类行为(如狩猎和食腐等)方面的重要性。1995 年, Fisher^[20]在其回顾骨骼表面痕迹的文献中,强调了骨骼表面敲砸痕出现频率的不确定性,提出敲砸痕的缺失并不能够说明古人类砸骨吸髓行为的缺乏。最近, Pickering 和 Egeland^[21]同样通过实验证明,骨骼表面敲砸痕的出现可能会受到骨膜厚度或石制品接触面的粗糙程度影响,因此应用骨骼表面敲砸痕的出现频率解释古人类的行为能力时往往就会出现一些比较大的偏差。

虽然在马鞍山动物骨骼组合的观察中,我们关注了骨骼表面敲砸痕是否存在,但是并未发现明确的敲砸痕。Fisher^[20]认为,典型骨骼表面敲砸痕的产生似乎与石锤上的天然突起有关,光滑的石锤很少产生“特征性”的骨骼表面敲砸痕;同样,动物骨骼组合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。此外,对于某些大型动物的骨骼而言,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^[22,23]。Domínguez-Rodrigo 和 Barba^[24]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骨骼表面敲砸痕; Gifford-Gonzalez^[25]的民族学观察同样证明了上述学者观点的正确性。即使是在考古动物骨骼组合研究中,类似的现象也并不鲜见。例

如,在格鲁吉亚的 Ortvale Klde 动物骨骼组合研究中,Bar-Oz 和 Adler^[26] 通过一系列的埋藏学分析证明了古人类的敲骨吸髓行为是造成遗址多个层位的动物骨骼破碎的主要原因,但是,这些层位中的骨骼表面敲砸痕比例却都小于 1%; 而在中国的灵井动物骨骼组合中^[27],这一比例也很低,不超过 5%; 它们都远远低于 Blumenschine^[18] 和 Capaldo^[19] 敲骨吸髓实验的比例。

我们认为,由于上述因素或许还包括水流、生物腐蚀等作用的持续影响等,用以鉴定敲砸痕的“细小条痕”很可能无法在许多动物骨骼组合中得到较为良好的保存。马鞍山遗址的动物骨骼表面保存状况并不十分理想,绝大部分骨骼上具有草根腐蚀的痕迹,敲砸痕的零出现率可能与此有关,但也不排除是用来敲骨取髓石制品的光滑表面造成,但由于马鞍山遗址出土的石制品尚未被系统研究,这一推论还有待证明。

(2) 敲砸疤

敲砸疤从骨骼外表面上看一般大多呈新月形或弓形,而在骨骼内壁则多表现为较宽阔的叠压疤痕。Capaldo 和 Blumenschine^[2] 认为,相比于骨骼表面敲砸痕而言,敲砸疤更容易在考古动物骨骼组合中得以保存,因此,更多情况下,它们才是探寻古人类敲骨取髓行为存在与否的最好证据。

但是,许多学者都已证明在古人类行为之外,食肉动物的啃咬行为可以在骨骼上产生类似的痕迹^[3,10,14,21,28]。如何区分人工敲砸疤和食肉动物的啃咬疤是埋藏学家能否顺利判知敲骨取髓行为的关键。20 世纪 70 年代,Bonnichsen 等^[29] 曾经提出,食肉动物造成的啃咬疤应该与以石制品敲骨取髓而产生的敲砸疤有所区别; 此后,Bunn^[4] 对非洲现代原始民族的敲骨取髓行为进行了观察,然后模拟其行为进行了一系列的实验,并详细记录了骨骼的破碎情况以及敲砸疤的出现位置以及相应规律; 1994 年 Capaldo 和 Blumenschine^[2] 通过一系列实验对人工敲砸疤和食肉动物的啃咬疤进行了一定程度的区别。Domínguez-Rodrigo 和 Barba^[24] 发现,食肉动物啃咬产生的疤痕与古人类砸骨吸髓产生的敲砸疤有着统计学意义方面的重要差别。一般情况下,人工敲砸疤与骨表面之间的夹角大多为锐角或钝角,而食肉动物啃咬造成的这一角度则更多地接近于直角; 此外,在疤痕的形态特征方面,两者之间也具有较为明显的差别: 当我们从骨骼外壁方向观察时,食肉动物的疤痕断口轮廓一般较为狭窄,显然没有敲

砸疤那样宽阔。

在马鞍山遗址长骨上发现的反向疤痕从外壁上均呈新月形或弓形,深宽比较大,疤痕与骨表面的夹角均为锐角,其形态特征基本与古人类的敲砸疤相一致(图 1b); 由于食肉类活动产生的疤痕都会与齿痕共同出现^[12,15],而马鞍山遗址具有反向疤痕的动物骨骼表面并未见齿痕,而且该遗址具有确切食肉动物啃咬痕迹的骨骼标本所占比例仅在 0.3% 左右,并集中分布在骨松质处,因此这一动物骨骼组合长骨上的疤痕应该是敲砸疤,不是食肉类啃咬造成。

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“敲砸痕”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”^[3,28]。在马鞍山动物骨骼组合中,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^[28],这一因素似乎很难成为这一遗址大批骨骼破碎的主要原因。

(3) 敲砸疤在长骨上的分布特征

Bunn^[4] 对非洲现代狩猎采集者敲骨取髓的行为进行了观察,发现他们常常在骨骼的不同部位进行多次敲砸,以获得完整的骨髓。他通过模拟实验总结出,如果增大力量可以只敲砸一次就使骨髓完全暴露,但是这样很容易伤到手指,并且由于用力过大会导致碎骨片嵌进骨髓。Capaldo 和 Blumenschine^[2] 对动物长骨也进行了敲骨取髓实验,采用的方法与非洲现代狩猎采集者的方法相似,在骨骼不同的部位进行多次敲砸,直到骨髓暴露。他们的实验证明,如果用石制品首先敲砸骨干的中部,则比较容易将长骨截成两段(可能伴随产生一些小的骨片),每段都带有骨髓和完整周长的骨干,那么就很难高效地取出完整的骨髓; 若首先敲砸在近骨髓处,则能在一定程度上避免这一后果,然后再根据具体的裂开情况继续处理骨骼,直到骨髓能够被轻易地完整取出为止。Binford^[12] 则记录了另外一种敲砸方式,北美的 Nunamiut 原始部落人群在对驯鹿的长骨进行取髓时,一般在近骨髓处敲掉两端的骨髓,然后用树枝等将骨髓完整地捅出,这种敲骨取髓方法造成的骨干标本往往会保存比较完整的周长,敲砸疤也主要发生在近骨髓部位。

上述实证观察表明,敲砸疤出现位置和出现频率的高低可能主要与采用敲骨取髓的技术方法有

关,当选择敲砸的位置与力道比较适合时,可能敲砸一次或几次即能造成沿骨骼长轴破裂的断口,将骨髓全部暴露,此时造成的敲砸疤数量可能较少;而选择的位置不恰当或者力道过猛或过小时,往往要敲砸多次才能取到较为完整的骨髓,这时造成的敲砸疤数量可能较多。

Capaldo 和 Blumenschine^[2] 的敲骨取髓实验显示,中型动物(主要由大型羚羊类组合,体重为 100~200kg)长骨骨干部分的敲砸痕和敲砸疤出现频率的 95% 置信区间是 4.7%~21.5%。马鞍山遗址上文化层中型动物(主要由水鹿组成,体重为 100~200kg)长骨骨干部分敲砸疤的出现频率波动范围在 5.50% 到 9.43% 之间,下文化层的波动范围在 4.50% 到 6.67% 之间(表 2),基本落入了实验数值的 95% 置信区间内。但是,它们的分布频率值较低,都在置信区间的下部波动。Capaldo 和 Blumenschine^[2] 的实验数据中,中型动物长骨近骨骺部分敲砸痕和敲砸疤出现率的 95% 置信区间为 9.4%~34.6%。由于马鞍山遗址下文化层发现的带有近骨骺部分的中型动物长骨标本数量太少(肱骨 1 件、股骨 4 件、桡骨 3 件、胫骨 0 件和掌/跖骨 6 件),因此其敲砸疤的出现频率可能不具备统计学

意义,本文未对其进行讨论。上文化层中型动物长骨近骨骺部分的标本数量较多(分别为 23,5,23,11 和 46),敲砸疤的分布频率为 17.39%,0,8.7%,0 和 10.87%(表 2),其中肱骨和掌/跖骨近骨骺的敲砸疤出现频率较高,落入了实验数值的 95% 置信区间内,桡骨的相关数值落在了区间外。

马鞍山遗址上、下文化层大型动物(主要由水牛/大额牛组成,体重为 300~1000kg)长骨骨干部分敲砸疤出现频率相差微小,前者的波动范围在 8.70% 到 16.67% 之间,后者的波动范围在 8.33% 到 15.79% 之间(表 2),整体范围为 8.33%~16.67%,落入相关实验数值的 95% 置信区间 6.4%~34.8% 内。上、下文化层长骨近骨骺部分敲砸疤的出现频率在 12.5%~75.0% 和 5.88%~38.89% 之间(表 2),完全落入 Blumenschine^[18] 实验数值 95% 置信区间 3.2%~87.8% 内,而且部分数值远远高于该遗址中型动物的相应数值,这可能与大型动物骨壁较厚,破开骨骼的力度控制难度增大,有时需增多敲砸次数才能暴露骨髓有关。

综上,马鞍山遗址上文化层中型动物肱骨、桡骨和掌跖骨近骨骺部分的敲砸疤出现频率较高,而骨干部分敲砸疤的出现频率均未落入敲骨取髓实验的

表 2 马鞍山遗址出土动物长骨敲砸疤的分布情况

Table 2 The distribution of percussion notches on the Ma'anshan long bones

分类及层位			中型动物			大型动物		
骨骼部位	层位	长骨单元	具有敲砸疤的单元数	单元数	敲砸疤出现频率/%	具有敲砸疤的单元数	单元数	敲砸疤出现频率/%
肱骨	上文化层	骨干	6	96	6.25	3	24	12.5
		近骨骺	4	23	17.39	1	8	12.5
	下文化层	骨干	1	22	4.55	18	162	11.11
		近骨骺	0	1	0	7	18	38.89
股骨	上文化层	骨干	3	39	7.69	0	8	0
		近骨骺	0	5	0	0	2	0
	下文化层	骨干	1	15	6.67	6	47	12.77
		近骨骺	0	4	0	0	2	0
桡骨	上文化层	骨干	10	121	8.26	2	23	8.7
		近骨骺	2	23	8.7	3	4	75
	下文化层	骨干	3	45	6.67	14	168	8.33
		近骨骺	0	3	0	2	18	11.11
胫骨	上文化层	骨干	3	54	5.55	2	17	11.76
		近骨骺	0	11	0	0	0	
	下文化层	骨干	2	35	5.71	15	95	15.79
		近骨骺	0	0		2	16	12.5
掌/跖骨	上文化层	骨干	28	297	9.43	3	18	16.67
		近骨骺	5	46	10.87	2	15	13.33
	下文化层	骨干	3	50	6	7	66	10.61
		近骨骺	0	6	0	1	17	5.88

95%置信区内(8.7%~24.9%);敲砸疤在大型动物长骨近骨骺和骨干处的分布也是前者的出现频率高于后者;而且马鞍山遗址发现的长骨周长小于或等于原周长 1/4 的标本占优势(占 80%以上),周长大于 3/4 的标本数量极少(小于 1%),这意味着长骨的破碎程度极高。我们分析马鞍山古人类可能与非洲现代狩猎采集者采取的敲骨取髓方法相似,即首先敲砸在近骨骺处,在一定程度上避免在中间砸断骨干,然后再根据具体的裂开情况继续处理骨骼,直到骨髓能够被轻易地完整取出为止^[4,18],因此造成近骨骺部位较高比例的敲砸疤出现频率,以及长骨骨管周长小于原周长 1/4 的标本比例极高的现象。美洲的 Nunamiut 原始部落人群对驯鹿的骨骼取髓有时在长骨的近骨骺处敲掉两端的骨骺,然后用树枝等将骨髓完整地捅出^[12],这种策略造成的近骨骺部分的敲砸疤比例也会较高,但相应的保存完整髓腔径的标本数量较多,这与马鞍山遗址完整骨管的比例极低,而周长仅保留 1/4 的骨片比例极高的现象是完全不同的。所以,该区域古人类采取的敲骨取髓技术可能与北美的 Nunamiut 原始部落人群不同,而似乎与某些非洲现代狩猎采集者的技术比较相似。

4 讨论与展望

早在 20 世纪 30 年代,作为我国埋藏学研究先驱的裴文中^[30]就已明确指出,骨骼遭受偶然的撞击或地层中的重力挤压,必然会在最脆弱的部分发生断裂,而且“这种种断裂不可避免地会产生形状相似的碎骨”,因此,“在确认骨化石上的史前人类的加工痕迹之前,一定要非常谨慎”。吕遵谔与黄蕴平^[28]进行了实验,对敲骨取髓产生破碎骨片的特征进行了详细探讨。但上述工作并没有引起旧石器时代考古学者们的关注,他们将古人类具备敲骨取髓这一行为似乎当作“常识”或“定理”,往往见到破碎骨骼与文化遗物共出,即认为碎骨是敲骨取髓行为造成,而不分析是否存在其他动因也可能造成骨骼破碎(如食肉动物啃咬),也不进一步探讨古人类敲骨取髓的特征(如可能使用光滑表面的工具,还是粗糙表面的工具;又如古人类更倾向于在长骨的哪些部位进行敲砸,进而判断他们敲骨取髓的能力)。更有甚者,按照打制石器的确定原则,仅仅根据骨骼上连续分布的疤痕(3 个以上)即命名碎骨为打制石器。其实,不仅在对制作骨器造成的加工痕迹进行辨别时要特别小心,对于敲骨取髓——这种相对简单的人类行为——造成的骨骼破碎确认起来

也并非易事,需要分析骨骼破裂面的一系列特征(包括破裂面的形态、质地和断面角,以及保存的骨管周长比例),并综合考虑骨骼表面痕迹(食肉动物啃咬痕迹、人工切割痕迹以及骨骼表面敲砸痕和敲砸疤的分布与比例)和遗址其他出土物组合等因素,而不是仅仅依据某个孤立性状判定。

敲砸痕与敲砸疤的出现,是确认旧石器时代古人类敲骨取髓行为最直接的证据,因此,在观察与整理某一动物骨骼组合时,应该对此类痕迹予以关注。但是其分布似乎不具备特定的规律性,如骨骼表面敲砸痕在某些实验中的比例较高,而在某些遗址出土的骨骼组合中则却并未出现,或者呈现比例很低,这往往与骨骼表面骨膜的厚度或者与应用工具表面的粗糙程度有关^[20-26];敲砸疤出现情况的影响因素也较多,如选择敲砸的部位、敲砸的力度,选用敲砸工具是否具有刃、缘,工具凸起程度等等^[4,18]。由于马鞍山遗址出土的石制品尚未被系统研究,因此有关上述细节的分析对比及模拟实验还不能进行,仅能根据骨骼表面敲砸痕和敲砸疤的出现比例与相关实验和民族学数据的对比得出较为粗浅的结论,即骨骼表面敲砸痕的零出现率可能与采用表面比较光滑的工具有关(亦或是骨骼表面草根痕迹破坏所致),而敲砸疤分布特征与非洲现代狩猎采集者造成的骨骼组合相似的现象则表明马鞍山古人类可能已经具备了比较完整地暴露骨髓的敲骨取髓技能。

在国内,对于旧石器时代古人类敲骨取髓的研究现在还处于初始阶段,大部分学者还仅仅关注现象(即遗址存在大量碎骨和碎骨上具有疤痕),少数比较系统的研究也仅分析了骨骼的破碎形态和骨骼表面敲砸痕及敲砸疤的比例,尚缺乏结合遗址出土文化遗物特征与骨骼组合特征进行的大量系统的、实证的对比如分析案例,而基于实际的模拟实验与考古数据的对比研究才是探讨古人类敲骨取髓行为特征最为科学的手段,这将是笔者在今后科研中所要努力和探索的重要方向,届时将结合系统的实验研究另文阐释马鞍山古人类敲骨取髓行为的细节性特征。

参考文献 (References)

- 1 Binford L R. Nunamiut Ethnoarchaeology. New York: Academic Press, 1978. 1~509
- 2 Capaldo S D, Blumenschine R J. A quantitative diagnosis of notches made by hammerstone percussion and carnivore gnawing in bovid long bones. *American Antiquity*, 1994, **59**(4): 724~748
- 3 Johnson E. Current developments in bone technology. In: Schiffer M B ed. *Advances in Archaeological Method and Theory*. New York

- and London; Academic Press, 1985. 157~235
- 4 Bunn H T. Comparative analysis of modern bone assemblages from a San hunter-gatherer camp in the Kalahari Desert, Botswana, and from a spotted hyena den near Nairobi, Kenya. In: Clutton-Brock J, Grigson C eds. *Animals and Archaeology: I Hunters and Their Prey*. Oxford: British Archaeological Reports (International Series), 1983. 143~148
 - 5 Villa P, Mahieu E. Breakage patterns of human long bones. *Journal of Human Evolution*, 1991, **21**(1): 27~48
 - 6 张森水. 马鞍山旧石器遗址试掘报告. *人类学学报*, 1988, **7**(1): 64~74
Zhang Senshui. A brief report of the tentative excavation in Ma'anshan Paleolithic site. *Acta Anthropologica Sinica*, 1988, **7**(1): 64~74
 - 7 龙凤骧. 马鞍山遗址出土碎骨表面痕迹的分析. *人类学学报*, 1992, **11**(3): 216~229
Long Fengxiang. Analysis of bone fragments from Ma'anshan site, Guizhou. *Acta Anthropologica Sinica*, 1992, **11**(3): 216~229
 - 8 Zhang Y, Stiner M C, Dennell R *et al.* Zooarchaeological perspectives on the Chinese Early and Late Paleolithic from the Ma'anshan site (Guizhou, South China). *Journal of Archaeological Science*, 2010, **37**(8): 2066~2077
 - 9 Dart R A. Substitution of stone tools for bone tools at Makapansgat. *Nature*, 1962, **196**: 314~316
 - 10 Shipman P. *Life History of A Fossil: An Introduction to Taphonomy and Paleoecology*. Cambridge: Harvard University Press, 1981. 1~232
 - 11 张双权, Norton Christopher J, 张 乐. 考古动物群中的偏移现象——埋藏学的视角. *人类学学报*, 2007, **26**(4): 379~388
Zhang Shuangquan, Norton Christopher J, Zhang Yue. Biases in the archaeofaunal record: Taphonomic perspectives. *Acta Anthropologica Sinica*, 2007, **26**(4): 379~388
 - 12 Binford L R. *Bones: Ancient Men and Modern Myth*. New York: Academic Press, 1981. 1~320
 - 13 Haynes G. Mass deaths and serial predation: Comparative taphonomic studies of modern large mammal death sites. *Journal of Archaeological Science*, 1988, **15**(3): 219~235
 - 14 Lyman R L. *Vertebrate Taphonomy*. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. 1~552
 - 15 Blasco R. Human consumption of tortoises at Level IV of Bolomor Cave (Valencia, Spain). *Journal of Archaeological Science*, 2008, **35**(10): 2839~2848
 - 16 Blumenschine R J, Marean C W, Capaldo S D. Blind tests of inter-analyst correspondence and accuracy in the identification of cut marks, percussion marks, and carnivore tooth marks on bone surfaces. *Journal of Archaeological Science*, 1996, **23**(4): 493~507
 - 17 Blumenschine R J, Selvaggio M M. Percussion marks on bone surfaces as a new diagnostic of hominid behaviour. *Nature*, 1988, **333**: 763~765
 - 18 Blumenschine R J. Percussion marks, tooth marks, and experimental determinations of the timing of hominid and carnivore access to long bones at FLK Zinjanthropus, Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Human Evolution*, 1995, **29**(1): 21~51
 - 19 Capaldo S D. Experimental determinations of carcass processing by Plio-Pleistocene hominids and carnivores at FLK 22 (Zinjanthropus), Olduvai Gorge, Tanzania. *Journal of Human Evolution*, 1997, **33**(5): 555~597
 - 20 Fisher J W. Bone surface modifications in zooarchaeology. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 1995, **2**(1): 7~68
 - 21 Pickering T R, Egeland C P. Experimental patterns of hammerstone percussion damage on bones; Implications for inferences of carcass processing by humans. *Journal of Archaeological Science*, 2006, **33**(4): 459~469
 - 22 Behrensmeier A K, Gordon K D, Yanagi G T. Trampling as a cause of bone surface damage and pseudo-cutmarks. *Nature*, 1986, **319**: 768~771
 - 23 Shipman P, Rose J. Evidence of butchery and hominid activities at Torralba and Ambrona; an evaluation using microscopic techniques. *Journal of Archaeological Science*, 1983, **10**(5): 465~474
 - 24 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. *Journal of Human Evolution*, 2006, **50**(2): 170~194
 - 25 Gifford-Gonzalez D P. Ethnographic analogues for interpreting modified bones; Some cases from East African. In: Bonnichsen R, Sorg M H eds. *Bone Modification*. Orono: University of Maine Center for the Study of the First Americans, 1989. 179~246
 - 26 Bar-Oz G, Adler D S. Taphonomic history of the Middle and Upper Palaeolithic faunal assemblage from Ortvale Klde, Georgian Republic. *Journal of Taphonomy*, 2005, **3**(4): 185~211
 - 27 张双权. 河南许昌灵井动物群的埋藏学研究. 北京: 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所博士学位论文, 2009. 1~216
Zhang Shuangquan. Taphonomic Analysis of the Lingjing Fauna, Xuchang, Henan Province. Beijing: The Ph.D Dissertation of Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, 2009. 1~216
 - 28 吕遵谔, 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. 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. 北京: 文物出版社, 1990. 4~39
Lü Zun'e, Huang Yunping. The differential characteristics of the large carnivore and human broken bones. In: Archaeology Department of Peking University ed. *Proceedings of the 30th Anniversary of the Archaeology Department of Peking University*. Beijing: Cultural Relics Press, 1990. 4~39
 - 29 Bonnichsen R. Some operational aspects of human and animal bone alterations. In: Gilbert B M ed. *Mammalian Osteoarchaeology*: North America. Columbia: Missouri Archaeological Society, 1973. 9~24
 - 30 Pei W. Le Role des Animaux et des Causes Naturelles dans la Cassure des Os. *Palaeontologia Sinica*, New Series D, 1938, **7**: 1~16

THE TAPHONOMIC STUDY ON THE MARROW EXTRACTION BEHAVIOR OF HUMANS IN PALEOLITHIC CHINA —AN EXAMPLE FROM THE MA'ANSHAN SITE, GUIZHOU PROVINCE

Zhang Yue

(*Key Laboratory of Vertebrate Evolution and Human Origins of Chinese Academy of Sciences,
Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044*)

Abstract

Marrow extraction has been an important component of butchery practice in Paleolithic China. The diagnostic of this kind of human behavior could not be based on isolated evidence, but on multiple clues, such as the outline, texture and angle of long bone fracture; the circumference of mid-shaft fragment as well as the morphology, frequency and placement of percussive damages (percussion marks and notches).

In this paper, compared to the actualistic (experimental and ethnoarchaeological) studies on marrow harvesting, the Ma'anshan long bone assemblage is analyzed to demonstrate the characteristics of the bone fragments derived from marrow extraction by prehistoric humans.

Ma'anshan site (28°07'18"N, 106°49'37"E) is located 2km southeast of Tongzi County, northwest Guizhou Province. It is a cave site that lies at an altitude of 960m above sea level and 40m higher above the nearby Tianmen River. This cave was systematically excavated in 1986 and 1990 and the cultural deposit is divided into two layers. The upper layer dates between 15kaB. P. and 31kaB. P. and the lower layer is around 53kaB. P. Along with some stone and bone artifacts, more than ten thousand of bone fragments from fifteen genera of large mammals were recovered from the cave deposits.

The outline, texture and angle of the fracture plane of the bone fragments from the cave is generally similar to those of bones experimentally fragmented when they are fresh or green. However, since some other taphonomic agents, for example carnivores, could also break bones in this manner, it's still inconclusive to suggest a marrow-extracting behavior for humans in this cave based solely on this thread of evidence.

A predominant percentage (85%) of the long bones from this faunal assemblage with circumference less than or equal to one fourth of their original states, which is in good accordance with that of the animal bones fragmented by experimenters in actualistic studies.

Percussion marks and notches are newly proposed for the identification of human marrow-extraction behaviors from archaeological records. No percussion marks were observed on bone surfaces from the Ma'anshan site, probably due to the somewhat large thickness of the periosteum or the smoothness of the stone tools employed by humans to break bones; the moderately damaged surfaces from root-etching may also contribute to this fact. Percussion notches, on the contrary, are well recorded from this faunal assemblage. In contrast to the much higher percentages of near-epiphyses notched by Paleolithic humans at this site, only 8.33%~16.67% long bone shafts of large-sized animals bear this category of modifications. This may therefore indicate that humans at the Ma'anshan site, behaved similar to modern hunter-gatherers in Africa in this regard, preferentially impacted at the epiphyseal ends of the long bone to exploit the nutrition-rich marrow within the cavities.

Key words Paleolithic, marrow extraction, Ma'anshan site, percussion mark, percussion notch