

周口店第 15 地点石器原料开发 方略与经济形态研究

高 星

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044)

摘要: 本文是对周口店第 15 地点石器文化系列研究的第 3 部分。对石制品原料种类和各种原料的用途、利用率统计及其分布、可用量和质量分析揭示该地点的原料资源具有高含量和低质量的特点,对文化面貌和石器技术的发挥有着重要的制约作用。采用加工长度指数和加工深度指数等手段计算石料的消耗率的结果表明该地点石器在从毛坯到成型工具转换的过程中材料的消耗很少,这与原料条件息息相关。该文将若干理论和实验模式引入研究之中,以期对石器工业特点的成因和原料利用的经济形态、人类适应生存方式做出合理的诠释。

关键词: 石器原料; 开发方略; 旧石器; 周口店第 15 地点

中图法分类号: K87612

文献标识码: A

文章编号: 1000-3193(2001)03-0186-15

周口店第 15 地点发现于 1932 年,发掘于 1935—1937 年,是东亚的一处中更新世晚期的重要旧石器地点。共有 1 万多件石制品从该地点发掘出土。有关该地点石器的类型、形态变异、剥片和加工技术的研究成果已在本刊 19 卷 3 期和 20 卷 1 期予以发表^[1-2]。本文是对该地点石器文化系列研究的第 3 部分,专门讨论古人类对石器原料开发利用的程度、方略和经济形态。

1 原料种类与开发方略

石器原料是史前人类制造工具和从事生产、生存活动的最重要的生产资料,其可用量与质量对人类工具制作技术的发挥、发展和石器文化特点的形成起着很大的制约作用。同时人类对特定的石料资源的利用程度与开发方略又反过来揭示着该人类群体的石器制作水平和对所处生态环境的适应能力。

表 1 列出了周口店第 15 地点石器原料的种类及其在各类石制品中的利用率。共有 6 类石质原料在该地点被使用过,包括脉石英、火成岩、水晶、燧石、砂岩和石英岩。火成岩可进一步划分为深成岩和浅成岩等细类,但由于数量少便作为一个大类进行研究。从表中可以看出,石英占了 95.2%,在石器原料中占绝对优势;其次为各类火成岩,占 3%。其它原料

收稿日期: 2001-02-21; 定稿日期: 2001-03-28

基金项目: 本项目受到中国科学院百人计划(200404)和中国科学院与国家教育部留学回国人员科研启动基金(990410)的支持。同时美国 NSF, Wenner-Gren Foundation 和 Leakey Foundation 也提供了部分资助。

作者简介: 高星(1962-),男,辽宁省宽甸县人,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所研究员,博士。2000 年入选中国科学院“百人计划”。主要从事旧石器时代考古学研究。

使用得很少。

表 1 原料种类与利用率

Raw material frequencies for artifacts by class

原料种类	石英		火成岩		水晶		燧石		砂岩		石英岩
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N
石制品类型											
石核	126	1.8					2		1		1
石片	393	5.7	113	1.6			15	0.2	9	0.1	
两极品	86	1.3			1						
石锤			5	0.1					2		
废品	4730	68.9	32	0.5	66	1.0	1				
工具	1198	17.4	54	0.8	14	0.2	12	0.2	4	0.1	1
总计	6533	95.2	204	3.0	81	1.2	30	0.4	16	0.2	2

对不同原料的不同利用程度与方式可以揭示人类对不同原料的认知性、选择性和开发能力。在周口店第 15 地点, 石英作为主要原料被大量用来生产石核、石片和制作石器, 锤击法和砸击法都在该种原料上使用过。没有发现锤击产生的水晶石核与石片; 砸击产生的水晶石片只有 1 件。砸击法没有被应用到石英和水晶之外的其它材料上。火成岩、燧石和砂岩等原料的利用在该地点有共同的特点: 只有 2 件石核(燧石)在这一组群中被发现; 断块和废片的比例远远小于石英类; 非石英石片比

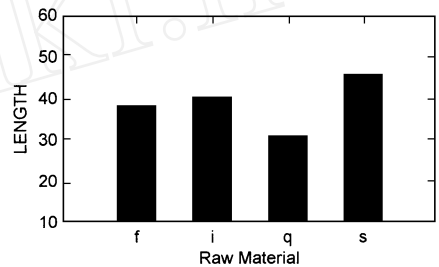


图 1 不同原料石片组的平均长度(mm)比较

Length means for flakes by raw material group

f = 燧石; i = 火成岩; q = 石英; s = 砂岩

石英石片的个体更大(图 1), 形态更规则。这些现象说明火成岩、燧石和砂岩石片并非如石英石片一样在遗址内生产, 而是在它处进行剥片, 选中的石片被运回遗址中加以利用。这样的结论也得到了“最小单元分析”(Minimal module analysis)的支持。“最小单元分析”将石制品按原料的种类、质地、颜色和条纹等特征划分到尽可能小的单元, 然后以此为单元做系列分析, 以揭示每种甚至每块原料被利用和消耗的过程和程度, 以及人类对不同原料不同的倾向性和开发方略^[3]。这样的分析手段无法应用到该地点出土的量大、破碎而又在质地和颜色上无法相区别的脉石英和水晶制品上。作者将燧石、火成岩和砂岩标本进行了细致的归类, 并对每一类的最小单元进行了拼合研究, 结果未能取得任何成功。这说明这几类原料不是在遗址内进行剥片和加工的。当然, 由于该地点的文化层未被全部揭露, 这样的尝试带有一定的局限性。

表 2 揭示了不同原料在不同的石器类型中的利用情况。超过 93 % 的石器是以石英为原料加工制作的。石英被用来加工除薄刃斧以外的各类石质工具。超过 4 % 的石器以火成岩为原料, 包括刮削器、砍砸器、薄刃斧、凹缺器和雕刻器。超过 1 % 的石器用水晶制作, 类型包括刮削器和雕刻器。不足 1 % 的石器标本采用燧石为原料, 而且全部为刮削器。0.3 % 的石器以砂岩为原料, 全部为砍砸器。只有 1 件薄刃斧采用石英岩作原料。上述统计表明

该地点的古人类具备根据不同的功能要求选取不同质地的原料生产石器的能力,但所使用的原料绝大多数为脉石英。

表 2 不同石器种类对原料使用情况统计

Raw material frequencies for tools by class

原料	脉石英		火成岩		水晶		燧石		砂岩		石英岩	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
石锥	5	0.4										
雕刻器	14	1.1	2	0.2	1	0.1						
砍砸器	4	0.3	5	0.4					4	0.3		
薄刃斧			2	0.2							1	0.1
凹缺器	22	1.7	2	0.2								
尖刃器	10	0.8										
端刮器	8	0.6										
拇指盖刮削器	11	0.9			1	0.1						
单刃刮削器	998	77.9	29	2.3	9	0.7	7	0.5				
双刃刮削器	93	7.3	12	0.9	3	0.2	5	0.4				
多刃刮削器	11	0.9	1	0.1								
不规则形器	20	1.6	1	0.1								
总计	1196	93.4	54	4.2	14	1.1	12	0.9	4	0.3	1	0.1

2 石器原料的分布、可用量和质量

对古人类在开发利用石器原料资源方面所付出的代价与收获之间关系的研究是近来旧石器时代考古学的一个热点。而这种投入与产出之间的比值取决于 3 个要素:原料的分布、人类相对于原料源地的迁徙运动方式和对获取原料所做出的时间和体力上的安排^[4]。

研究石器原料的分布情况必须考虑两个变量:可用材料的富集程度和材料源地距人类栖息地的距离。自周口店古人类遗址发现以来,该地区已被进行过多次地质调查,寻找石器原料产地即为调查的内容之一。龙骨山和其所在的西山山脉的主体是由石英岩、石灰岩和砂岩等各类岩石构成的;这些山脉岩石的风化露头和周口河多砾石的河床为古人类提供了便利的获取石料的场地。在周口河阶地中的形成于中更新世的“下砾石层”被认为是生活在该地的古人类的一个重要的石器原料来源^[5]。周口店第 15 地点古人类所使用的石料绝大部分为就地取材。调查发现在周口店附近很容易找到脉石英、石英岩、火成岩和砂岩等石块;水晶岩块的富集地则发现于遗址北面大约 5 km 处。燧石等优质原料在遗址附近很难见到,因而也很少被使用。

石料资源条件不仅取决于其数量,更重要的在于其质量。而质量的衡量标准既包括断口的规则程度,又包括岩块的形态和大小。周口店遗址附近虽然可用的石块比比皆是,但在质量方面却是先天不足。首先,在该地最易得到的石料是脉石英和石英岩。石英类(包括水

晶)因多节理和裂隙容易在打片时破裂和崩断,形成不规则的断口,因而被公认为不易控制和理想的石器原料^[6]。其次,当地包括石英、火成岩、砂岩在内的石料的存在形式多为小的砾石和石块,在打片中不易掌控,很难剥下大的和规则的石片,剥片的数量有限。这些都为古人类充分发挥石器制作技术,生产出美观、规则和适用的工具带来了困难。

总而言之,周口店的石器原料具有高含量和低质量的双重特点;古人类在该地点对原料开发利用的效益取决于对二者的平衡。这样的原料条件对石器技术的发挥和石器的类型与形态有着很大的制约和影响。

3 原料的开发和消耗程度

古人类对石器毛坯的选择性与倾向性和对材料的利用、消耗程度可以揭示人类群体所面临的资源条件及其对资源的开发能力,同时也是其文化特点的重要体现。

3.1 石器毛坯的选择

表 3 列出了周口店第 15 地点各类器型对毛坯的使用情况。该地点石器的毛坯种类包括断片-裂片、完整石片、断块、长石片、两极石片和砾石。断片-裂片是主要的毛坯种类,占 54%;断块在毛坯中占次等重要的地位,占 25%;其次为完整石片,占 13%;另有 6%的石器以砾石为毛坯,1%的石器以长石片为毛坯。仅发现 1 件石器是用两极石片加工而成的。考虑到石英在砸击的过程中易于断裂、破碎,其产品中有些不具备技术上的鉴定特征,因而在该地点出土的有些断块、断片可能是砸击所致,所以以砸击品为毛坯的石器的实际比例应高出上述的统计结果。

一般来说,完整的石片因个体较大、形态较规则、保留有锋利的边缘而成为人类加工石器的首选毛坯。但在该地点用石片作毛坯的石器只占 13%,而采用断片-裂片和断块作毛坯的石器合计占近 80%。这样的比例不应是人类主观选择的结果,而是当时的人类群体面对以脉石英为主的劣质原料的一种不得已的应变方式。

表 3 各类石器毛坯分布统计

Tool blank frequencies by class

分类	断-裂片	断块	石片	砾石	长石片	两极石片	总计
单刃刮削器	560	299	129	64	11		1063
双刃刮削器	80	4	25	4			113
多刃刮削器	9	2			1		12
薄刃斧			3				3
砍砸器		3	1	9			13
尖刃器	3	5	1			1	10
凹缺器	15	5	3	1			24
石锥	1	3	1				5
雕刻器	17						17
总计	685	321	163	78	12	1	1260
百分比	54	25	13	6	1	0	100

3.2 对原料的消耗程度

作者在此使用“消耗”一词来表示石器原料被利用的过程,是因为人类对所拥有的石料的剥片和加工在数学上是一个使其体积和重量不断减少的系列过程,这一过程包括将石块直接打制成工具、从石核上剥离石片、以石核或石片为毛坯加工石器、对石器的使用磨损、对使用过的石器的再加工利用、以至将使用过的(或损坏的)的石器最终弃置。这样的研究可以揭示石器制作和使用的动态过程,展现一件或一组器物的生命史(Artifact life history),将静止孤立的石制品类型串联成相互关联的技术和工艺流程。对周口店第 15 地点原料的消耗程度本文从以下几个方面进行了探讨和诠释。

3.2.1 石核消耗程度

揭示石核消耗程度的一个手段是对比石核组合中利用率低的标本与利用率高的标本的数量关系。前者是指核体上的片疤少而零散、尚有较大的利用空间的石核;后者则相反。周口店第 15 地点的石核被划分为 3 类:简单石核(23 件)、盘状石核(33 件)和多台面石核(74 件)^[1]。以利用率划分,简单石核属低效石核,而盘状石核和多台面石核属高效石核,二者的比例为 1:4.7。这样,利用率高的石核远远大于利用率低的石核,表明当时的人类对搬运到遗址内适用的石料是尽其所能加以剥片利用的。

3.2.2 石片被加工成器的比率

加工过的石片石器与未被加工的石片的比例是对比和衡量一个石器工业对原料利用程度的重要标志之一。在周口店第 15 地点,共有 530 件未被加工过的石片和断片-裂片;以石片和断片-裂片为毛坯的石器共 848 件;二者的比例为 1:1.6,亦即超过 38% 的石片和断片-裂片未被加工成器。如果单纯考虑完整的石片,则未被加工成器的比例更高,达 73%。

为了探究个体的大小是否成为如此众多的石片未被选为石器毛坯的一个原因,作者将未被加工的石片与石片石器在长、宽、厚、重方面进行了对比(表 4)。从这些测项的平均值来看,未被加工者比被加工者的个体要小一些,因而可能一些石片因个体小而被弃置不用。但这不能对全部未被加工的石片做出解释,因为许多完整的石片在个体大小方面仍然在可用的范围之内^[1]。石片的形态也不能对此提供圆满的解答。一些石片确实因形态的原因无法被利用,包括 40 例边缘折断的标本。但仍有一些标本具备可用的形态。

一个可能的解释是尽管大量的石片没有被加工改造,但其中一些被作为工具直接投入了石器技术流程中使用的一环。模拟实验和微磨损分析揭示从石核上剥离下的石片在自然状态下可以有效地完成许多工作^[7-8]。作者个人的实验经验也印证了这一点。1992 年在参加于周口店举办的石器技术研讨班时学员们用当地的石料(主要是石英类)制造工具并肢解了一只山羊。学员们的首选工具是未经加工的边缘锋利的石片。这样的切割工具被证明十分有效;只有当石片变钝或粘上太多的油脂、毛发时加工修整才成为必要。由此类推,古人也会直接使用适用的石片,而不会做不必要的修整和改造。

“使用石片”在中外许多文献中被提及,但要得到确证却不很容易,尤其是当所面对的标本是石英这样晶粒粗、破损不规则的材料时,其边缘的碎疤的人工属性很难被准确地判断。在本文研究的石制品中,有 69 件石片的边缘存在屑疤。对这些疤痕的成因尚需要进一步的研究;对无此类疤痕的标本也应进行微磨损观察,以确定是否被使用过。当然,对石英类材料的微痕研究尚没有理想的结果,需要继续探索。

表 4 未被加工的石片与石片石器个体大小对比

Dimensional comparison between unretouched flakes and flake tools

测项	长度		宽度		厚度		重量	
	石片	石器	石片	石器	石片	石器	石片	石器
标本数量	439	163	439	163	435	163	435	163
最小值	11	19	12	15	3	5	1	3
最大值	160	213	175	156	45	52	521	1038
平均值	36	40	34	32	12	14	21	33
标准偏差值	16	23	17	18	5	7	36	137

3.2.3 加工长度指数

为了更客观地度量和表示每一件毛坯边缘的利用程度,作者在研究中创设了“加工长度指数”的概念。加工长度指数系指加工出的刃口长度与该刃口所在的有效边缘长度的比值。有效边缘是指一条边缘上适合被加工成刃的部分(不管是否被加工过),通常呈薄锐平缓的形态。这样,当毛坯一条有效边缘的一部分未被修整时,其原因应是石器制造者的主观使然,而非材料条件的限制。加工长度指数越大,该有效边缘被加工得越彻底;当加工长度指数为 1 时,该有效边缘已被全部修整成刃。在周口店第 15 地点

的石器中,少数标本的边缘利用率低,加工长度指数小于 0.5。全部石器加工长度指数的平均值为 0.89,表明在总体上对有效边缘的大部分做了加工。图 2 是该地点刮削器加工长度指数分布的直观图示。在各类石器中该指数的分布没有明显的差异。

3.2.4 加工深度指数¹⁾

加工长度指数标明毛坯在横向上加工的程度。对毛坯在纵向上修整的程度,本文引入了由 Kuhn 首创的加工深度指数(Index of resharpening)的概念^[4]。加工深度指数为石器刃口上修疤终止处的厚度与毛坯中部最大厚度的比值,以帮助测算刃口所在的毛坯在纵向上(即修疤或加工力的延展方向)被剥离下来的材料的数量。在石器加工、使用、磨损和再加工利用的系列过程中,石器的刃口将向毛坯的中部(脊)靠拢。加工深度指数越

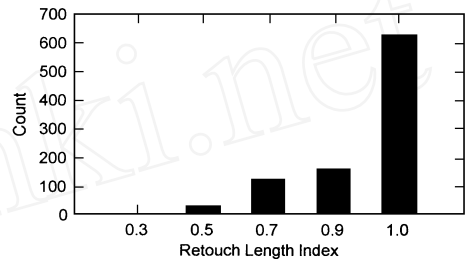


图 2 刮削器加工长度指数分布图

Retouch length index for scrapers

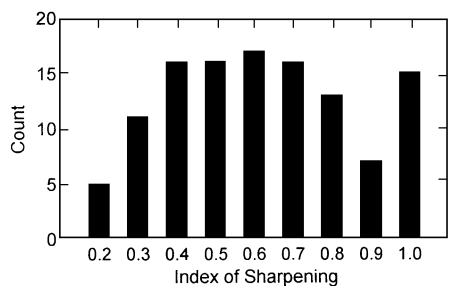


图 3 石片刮削器加工深度指数分布

Index of sharpening for scrapers made on flakes

1) 根据 Kuhn 的定义,石器的毛坯被理想化为断面呈三角形、最大厚度在中间的形态。加工深度指数 $I = t/T$ 。t 为石器刃口上修疤终止处的厚度;T 为毛坯中脊处的厚度,在实践中 T 值取毛坯的最大厚度。t 值不易直接测量,而且往往不直接被有意测量,但可以通过刃口的深度(D)和刃角(θ)之间的三角函数关系计算出来。这样就演变出公式 $I = \sin \theta / D/T$ 。当把由角度换算成弧度时,公式最终成为 $I = \sin(\theta / 180) D/T$ 。

大,修整疤痕越靠近中脊,加工程度越高;当加工深度指数为 1 时修疤即已达到中脊,此时该标本很难被进一步加工利用。在研究周口店第 15 地点的石器时,作者只将毛坯为规则的石片的标本(共 125 件)纳入此项测量和计算,以求减少误差。图 3 是对所得结果的图示,可见大部分标本的加工深度指数在 0.4—0.8 之间。该指数的平均值为 0.66,表明这些标本在总体上仍有继续加工的余地。需要指出的是,图 3 将加工深度指数为 1 的标本的数量夸大了,因为有些大于 1 的数值被处理为 1,而大于 1 的指数是在测量和多次换算的过程中误差累计的结果。

3.2.5 单个标本刃口的数量

单个标本被加工出的刃口的数量应是表明原料供给的条件和衡量原料是否被充分利用的一个重要指标。从周口店第 15 地点发掘出土的刮削器共 1188 件,拥有 1313 个刃口。其中单刃刮削器 1063 件,单刃刮削器与双刃刮削器—多刃刮削器的比例为 8.5:1。如此高的比值说明在该地点古人类更倾向于制造新的工具,而不是对原有的石器作废物利用。对不同原料的石器的刃口数量分析发现该地点的古人类对不同的原料采用了不同的取舍方式:单刃工具与双刃—多刃类的比例在脉石英类刮削器中为 9.6:1;在水晶类中为 3:1,在火成岩类中为 2.2:1,在燧石类中为 1.4:1。显而易见,非石英原料被消耗和利用的程度远远大于脉石英。这种悬殊的差别说明当时的古人类对来之不易的优质原料的偏爱。

上述较高的加工长度指数、相对低的加工深度指数和绝大多数石器为单刃标本,绝大多数刃口只有单层修疤等观测结果对探讨生活在该地点的古人类对原料利用的倾向性和方略具有重要的启示,表明他们具有对石料的一条有效边缘在横向上尽可能加以利用的意识,但对该边缘在纵向上的充分加工以及在该标本上生产更多的刃口则缺乏热情。当一件石器被用钝、磨损时,其持有者有如下的选择:1)在原刃口上进行再加工;2)在该标本的其它部位开辟新的刃口;3)将其遗弃而另择毛坯制造新的工具。一般来说,大而新的石器更适用、更受青睐;而被深度加工、刃角变大、个体变小的器物则在功能上处于不利的地位。一个制约工具持有者做出上述某种选择的重要因素是获取原料的代价。如果原料易于获取,那么生产新的工具应是首要选择;而如果原料得之不易,那么继续加工利用原来的材料(或者修整原来的刃口,或者开辟新的刃口,或者兼而为之)将是更合理的举措。由此可见,周口店第 15 地点的古人类在石器原料丰富的前提下遵从了上述逻辑,对石料的加工利用做出了明智的选择。

通过对石核的利用率、石片的成器率以及毛坯在横向、纵向和周边上对材料的消耗程度的测量、统计和分析可以看出,该地点在总体上对原料的利用率是偏低的。这与当地石料的丰富性和质量的低劣性是密切相关的。而对不同质地的原料不同的利用程度则揭示了古人类对不同原料的鉴别和选择能力,及其在现有的资源条件下现实灵活的应对方略。

4 讨论:原料、技术与人类生存模式

从上述统计分析可对周口店第 15 地点石器工业在原料利用方面的特点做如下的归纳:

- 1) 该地点的古人类在制造石器时就地取材;所用的石器原料绝大部分为脉石英;
- 2) 石器原料具有高含量和低质量的双重特点;这对原料开发方略和石器技术、形态有重大的影响;

3) 原料的利用率偏低。这体现在存在大量的未被利用的断块、废品和对毛坯的小程度消耗;

4) 一些石片未被加工成器。其中有的可能直接投入了使用;

5) 该地点的古人类对所面临的石料资源条件采取了灵活、变化的应对方略:脉石英和水晶在遗址内进行剥片、加工,而火成岩、燧石和砂岩等则在产地打片,只有经选择的石器毛坯被运回遗址加以利用;燧石、火成岩和砂岩等相对优质的材料在该地点的利用率或消耗程度远远大于石英类。

在过去的二三十年里,旧石器时代考古学的重心已经从类型和形态学分析转到了对石器技术的系统组织或工艺流程以及一个工业组合内部、不同组合之间的变异成因的探究上。一个石制品组合中可观察到的这种变异(包括类型、技术和形态)的背后可能隐藏着这样的三个制约因素:原料条件和开发技术、制造和使用石器的特定行为方式、遗址在人类迁徙和居住系统中所扮演的角色^[9]。为了揭示这些因素对考古学文化所起的作用,一些学者在民族学和实验考古学的经验和信息的基础上提出了若干理论阐释的模式或假说,以期对探索远古人类生产能力和适应生存方式提供有助的启示。作者在研究中引入和参照了如下的三个模式,以便从理论的高度阐释周口店第 15 地点的石器文化和人类的适应方略。

Binford 的聚落组织论 (Settlement organization): Binford 认为聚落组织形式对人类的石器技术和文化变异起着至关重要的影响和制约作用^[10]。他将石器技术划分为精细加工 (Curation) 和权宜加工 (expediency) 两类。精细石器 (curated tools) 修整精致,形态规范,可以实现多种功能,在设计制作时对其用途已有前瞻性,易于携带,并可随时加工改造、旧物新用。支配人类对石器进行精细加工的动因源于对有限的石料资源的最大程度的利用的欲望或需求,而这种动力或需求是与人类不断迁徙流动的聚落组织形式相伴而生的。处于这种生活方式的人类群体由于需要不断面对新的、石器原料资源未知的生态环境,需要随身携带工具和石料以解决不时之需并最大限度地利用已有的材料。权宜石器 (expedient tools) 则相反,修制粗糙、简单,形态多变,功能有限,随制、随用、随丢,很少进行再加工和再利用。这种现象的产生被认为与聚落相对稳定的生活方式息息相关,因为在此条件下石料供给充裕,生活资源稳定,人们不需要为生产多功能的、便于携带的石器和节省原料而绞尽脑汁。

Kuhn 的技术装备论 (Technological provisioning): 这一理论是对 Binford 上述理论的修正,以此将人类生计方式、土地使用(或聚落形态)和石器技术有机地串联起来。技术装备这一概念包容了精细加工和权宜加工的内涵,并涵盖了对石器的制作、移动、使用、维修的计划性和满足可能的需求的策略性^[4]。Kuhn 提出了两种相对对立的技术装备方略:一种是装备人员 (Provisioning individuals),即为外出从事狩猎和采集的人员配置适当的石制品;另一种为装备地点 (Provisioning sites),即在特定的场所(诸如居住地点、水源和猎物必经之地)预先放置石制品,以备需要时使用。用于装备人员的石制品一般为已成型并被精致加工的工具,个体小,功能多,并会被不断修整和再利用。这些特点正是精细石器所具有的。用于装备地点的石制品应主要是石料或石器的半成品。由于石料的富集和就地生产石器,在被装备的地点经常会发现断块、废片、未被利用的石片或原料,以及简单加工的石器,而这些正是权宜石器的特点。装备人员的策略被经常移动的人群所大量采用;而装备地点的策略则主要为聚落相对稳定的人类群体所采纳。

Andrefsky 的原料决定论: 这一理论批评 Binford 学派过分强调人类土地使用方式或移

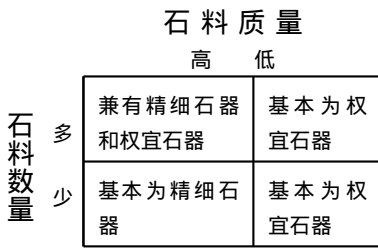


图 4 原料供给量、质量和石器特点关系示意图 (A model for the relationship between raw material abundance, quality and assemblage features, after Andrefsky 1994: 30)

动行为对石器技术所起的作用,认为 Binford 未考虑石器原料条件是个失误。相反,原料决定论认为石器原料的可用量与质量是制约石器技术发挥和工业特点的最根本的因素。图 4 是 Andrefsky 提出的原料决定论的图示^[11]。在这一模式下,劣质的原料只能产生不规范和加工粗劣的石器;质量高而又稀少的原料将会产生规则 and 精致的石器;而质量高同时又数量多的原料条件可能既产生规范精致的石器,又产生不规则和粗劣的石器。

上述理论虽然都因过分强调一个方面而带有自己的局限性^[12],但它们都从一定的角度对一个石器

工业的技术和特点提出了合理的解释,对研究周口店第 15 地点的文化特点和原料利用的经济形态提供了有益的借鉴和启示。

周口店第 15 地点的石器工业包含石锤、石核、石片、石器和大量的断块、废片。石器多呈不规则的形态,加工简单随意,毛坯在横向、纵向和周边的材料消耗程度都较小,对毛坯原始形态的改变程度轻^[2]。从总体上,该地点的石器工业具有明显的权宜技术特点,这与该地点的性质或功能和石器原料条件是密切相关的,同时也折射出古人类在此生产活动和适应生存谋略的信息。

从石制品的组分、遗址出土的大量的破碎的动物化石和遗址的地质条件(洞穴)来看,该地点是古人类从事石器生产的场所和栖息、消费的生活基地:洞穴或岩厦为古人类提供了遮风避雨的天然条件;地处山地与平原交接处的丰富多样的自然环境为多种动植物提供了生存条件,进而为生活在这里的人类提供了充裕的食物资源;周口河从龙骨山下流过,为人类提供了方便的水源;而河滩上的砾石和山体基岩的风化裸露处则为古人类提供了生产石器的原料。这些资源条件为古人类提供了一个理想的、相对稳定的家园,使古人类能够在该地点以至整个周口店遗址生生不息。由于聚落相对稳定,人们可以随时将遗址附近适宜的石料带到洞内制作石器,或将在外出狩猎和采集时在远处发现的合适的原料运回遗址,这样便在事实上将地点装备了充足的石器原料,人们对石器随用随制,不断更换,而不必处心积虑节省原料并生产出多能、高效和长用的工具。

但稳定的聚落生活形式并不一定排斥对石器的精细加工。相反,由于不需要疲于迁徙移动,石器制作者应有更充裕的时间和精力投入到石器的制作和技术的完善,生产出形制规范、功能完备的工具,并有利于产生专门制作石器的能工巧匠。但这些似乎在周口店第 15 地点以及其它地点没有发生。另外,装备地点和装备人员这两种行为与方略也不一定具有排他性。可以想见,当狩猎-采集者从生活基地出发去获取食物资源时,他(或她)需要配置一定的工具以供使用。因而,在周口店这样既是石器制造场又是栖身之所的综合性的遗址内,是可以有用于装备地点和装备人员的石制品并存的。周口店第 15 地点的石器工业绝大多数呈现权宜石器或装备地点石制品的特点,但少数加工精良的刮削器和尖刃器是符合精细石器的标准的。另外,在该地点出土的 3 件形制规范并在手握处剥离若干石片的薄刃斧是很理想的用于装备人员的利器。它们那锋利、规则的刃口可以用来砍伐树木、宰杀、肢解猎物 and 刮削加工竹、木器,而且其个体较大,可以作为石核在需要时从上剥离石片以加工小

的工具。事实上,该 3 件标本本体上都在一端有若干片疤,许多片疤表明剥离下的石片是在可用的尺寸之列的^[2]。作者在观察这 3 件标本时曾询问过一位到访的日本资深旧石器考古学家的意见,他认为它们不是石器,而是石核。虽然作者不能苟同,但同意它们可能具备石核的功能。而这样多功能并可被不断改造利用的石器,正是精细石器或用来装备人员的工具的特点。只是这类标本在该地点数目很少。

周口店第 15 地点的工业特点和原料利用的经济形态应该更主要是由该地点的石器原料资源条件所决定的。石料是制作石器的必需的材料,没有石料便无从生产石器;没有好的石料便不可能生产出好的石器,所谓巧妇难为无米之炊,Andrefsky 的原料决定论正是揭示这样的道理。周口店的石器原料可以概括为这样的特点:数量多、个体小、质地差。按照 Andrefsky 的原理,这样的材料是注定要产生形态不规则、个体小、加工简单、使用率低的石器的。因而不片片面地将上述文化或技术特点作为衡量当时人类制作技术和思维智能发展水平的标准,而应通过这些现象研究当时的人类群体采取什么样的方式去克服自然界所设下的困难和障碍,用什么方略最大限度地开发这批不理想的原料并成功地适应生存了下来。就目前的研究结果,可以看出周口店第 15 地点的古人类对原料开发和利用采取了如下的方略:

1) 就地取材、广产薄取、以量补质:大量采集石料并生产石片,从中选取适宜的毛坯加工石器,并不断用新的石器更换旧的、不适用的石器;

2) 对不同质地的材料用不同的方式加以开发。例如对脉石英和水晶既用锤击法又用砸击法生产石片,而对燧石、火成岩和砂岩等则只用锤击法生产石器的毛坯;对石英类等近处的材料搬到遗址内打片,而对燧石、火成岩等远处的材料则在产地打片,只将适用的毛坯带回遗址;能根据石器的功能要求选择不同质地和大小的毛坯生产石器;对相对优质的材料充分加以利用等。即使对脉石英材料也采取了区别对待的方式而不是一味地消耗和浪费,这表现在石核不同的形态和剥片程度上:简单石核多为个体大、质地粗劣者,而盘状石核和多台面石核则多为小型者,有些已穷尽其可利用的潜力。这表明石器生产者对相对优质的石英材料还是尽力做到物尽其用的。

3) 生活在该遗址的古人类在不断提高和完善其对原料开发的手段和技能。在第 1 地点,人们对脉石英的开采以砸击法为主要方法;锤击法尚不很成熟。到了第 15 地点,古人类已在很大程度上减少了对浪费、低效而又不宜控制的砸击法的依赖,而主要用锤击法生产石片,并发展出交互剥片和多向剥片等多种方式以开发形态不同的原料。将锤击法成熟地运用到脉石英材料上应该被看作是当时的人类在石器技术上的一个了不起的成就。

5 结 语

周口店第 15 地点的石器原料以脉石英为主。这样高含量和低质量的原料条件对该地点石器工业在类型、形态、原料资源利用程度诸方面起着至关重要的制约作用,并对人类石器制作技术的发挥和适应生存行为产生了重大的影响。在石料资源不利的条件下,该地点的古人类采取了务实和灵活的应对策略,广产薄取,以量补质,将用锤击法开发脉石英的技术发展到成熟,并对不同的原料采用了不同的开发利用的方略。这些为研究中更新世晚期我国北方的古人类在开发资源方面的能力和对特定的生态环境的适应生存模式提供了重要

信息,并对正确认识石器文化特点形成的内在机制和评判史前工业技术的发展水平提供了重要的启示。

参考文献:

- [1] 高星. 周口店第 15 地点的剥片技术研究[J]. 人类学学报, 2000, 19(3): 199—215.
- [2] 高星. 关于周口店第 15 地点石器类型和加工技术的研究[J]. 人类学学报, 2001, 20(1): 1—18.
- [3] Kelly RL. Hunter-Gatherer Mobility and Sedentism: A Great Basin Study[D]. Ph. D dissertation, University of Michigan, 1985.
- [4] Kuhn SL. Mousterian Lithic Technology: An Ecological Perspective [M]. Princeton: Princeton University Press, 1995.
- [5] 裴文中, 张森水. 中国猿人石器研究[M]. 北京: 科学出版社, 1985.
- [6] Maloney NC, Bergman C, Newcomer M *et al.* Experimental replication of bifacial implements using bunter quartzite pebbles [A]. In: MacRae RJ and Malney N eds. Non-Flint Stone Tools and the Paleolithic Occupation of Britain [C]. Oxford: British Archaeological Reports, British Series 89, 1988, 25—48.
- [7] Keeley LH. Experimental Determination of Stone Tool Uses: A Microwear Analysis [M]. Chicago: The University of Chicago Press, 1980.
- [8] Keeley LH, Toth N. Microwear polishes on early stone tools from Koobi Fora, Kenya [J]. Nature, 1981, 293: 464—465.
- [9] Milliken S. The role of raw material availability in technological organization: a case study from the south-east Italian Late Paleolithic [A]. In Milliken S ed. The Organization of Lithic Technology in Late Glacial and Early Postglacial Europe [C]. Oxford: BAR International Series 700, 1998, 63—82.
- [10] Binford LR. Willow smoke and dog's tails: hunter-gatherer settlement systems and archaeological site formation [J]. American Antiquity, 1980, 45: 2—20.
- [11] Andrefsky W. Raw material availability and the organization of technology [J]. American Antiquity, 1994, 59(1): 21—34.
- [12] 陈淳. 谈旧石器精致加工[J]. 人类学学报, 1997, 16(4): 312—318.

A STUDY OF RAW MATERIAL EXPLOITATION AND ECONOMY AT ZHOUKOUDIAN LOCALITY 15

GAO Xing

(*Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica, Beijing 100044*)

Abstract: The structure of a lithic assemblage and the nature of artifact variability are closely related to several factors, including the availability and quality of raw material, the strategy by which it was procured, the particular activities in which stone tools were made and used, and the role of the sites within a settlement system. This paper presents the results of an analysis of raw material exploitation and their implications for hominid adaptations at Zhoukoudian Loc. 15, an important late Middle and early Upper Pleistocene site in North China.

Raw Material Utilized at the Site

Six lithic raw material types are recognized at the site, namely vein quartz, igneous materials, rock crystal, flint, sandstone, and quartzite. The overwhelming majority (95.2%) of the artifacts were made on quartz. Among the minority raw material group, igneous rock is most abundant (204 pieces), followed by crystal (81 pieces). Only 30 pieces on flint, 16 pieces on sandstone, and 2 pieces on

quartzite were collected.

Raw Material Distribution , Availability and Quality

Most of the lithic materials exploited at Loc. 15 were available in the landscape close to the site. Longgushan and the larger Xishan where the Zhoukoudian complex is situated , are composed of various rock types , including quartzite , limestone , sandstone , and slates. The weathered outcrops at the hills and the riverbeds of the Zhoukou River provided a ready source for hominids to find and select the stone materials they needed for making their tools. A gravel layer in the Zhoukou River Terrace , the so-called “ the Lower Gravel ” , formed during the Middle Pleistocene , is rich in various kinds of rounded stones and is believed to be one of the principal raw material sources for Zhoukoudian hominids. Nodules of vein quartz , quartzite , igneous rock , and sandstone can be easily encountered in the area ; rock crystals have been found in a granite area about 5 km north of the site. A few exotic materials , such as flint and agate , cannot be easily located nearby. However , such materials make up only a tiny proportion of the assemblage , and they were probably procured as small isolated nodules in streambeds around Zhoukoudian.

While numerous stones can be easily obtained close to the site , materials with high quality are very scarce in the region. In general , workability of the dominant raw material types at the site , namely vein quartz and rock crystal , is very poor and thus limits the number of usable flakes detached from any one core. Quartz tends to split along structural planes and thus makes it difficult the toolmaker to control the size and shape of the flakes detached from it.

Strategies for Exploiting Different Raw Materials

Quartz is the major material used to produce cores , flakes , and tools. Both direct hammer percussion and bipolar flaking were applied to this kind of material. Only 2 hammer percussion cores (flint) were collected for the non-quartz materials ; a much smaller proportion of debris was found from these material compared to quartz ; and flakes on these non-quartz materials are larger and more regular. These might indicate that most flakes on flint , igneous rocks and sandstone were not produced at the site ; they were detached at other spots and the selected materials were then brought to the site. This conclusion is also supported by the result of *Minimal Nodule Analysis* : non-quartz materials were sorted into minimal groups and refitting was attempted for them. No conjoins were found.

Raw material frequencies were also examined for tools by class. More than 93.4 % of the retouched pieces were produced on quartz. This material was used to make all kinds of tools except for cleavers. More than 4 % of the tools were produced on igneous material , including burins , chopper-chopping tools , cleavers , notches , and sidescrapers. Fourteen pieces were made on crystal , including burins , nail-shaped scrapers , and sidescrapers ; 12 tools , all sidescrapers , were fabricated on flint. The 4 sandstone pieces are chopper-chopping tools. Only 1 retouched piece (a cleaver) was made on quartzite. Such statistics indicate that hominids at the site had the ability to select different materials to produce a variety of implements , but tended overwhelmingly to use quartz.

Consumption of Raw Material

Several measures have been used to assess the extent to which a piece of raw material or raw materials as a whole was consumed.

Core Reduction Extent

Core reduction extent or intensity was examined by the ratio of simple, minimally worked or tested cores to extensively worked cores. In the case of Loc. 15 assemblage, the ratio of simple cores (23 pieces) to the combination of discoid (33 pieces) and polyhedral (74 pieces) cores have been used. A ratio of 1:4.7 means that there are far more extensively consumed cores than minimally worked or tested cores.

Raw Material Use Intensity

A major measure of raw material use intensity is the ratio of unmodified flakes to retouched tools. A totally of 530 unretouched whole flakes and flake fragments were collected from Loc. 15, and 848 tools retouched on flakes and flake fragments were identified. The ratio of unmodified flakes-flake fragments to retouched flakes-flake fragments is 1:1.6.

There are two possible explanations for the high ratio of unretouched flakes to flake tools. One is that the large number of flake fragments and chunks at the site provided more usable tool blanks than the whole flakes. A total of 685 tools were modified on flake fragments, another 321 pieces were fabricated on chunks, compared to only 163 pieces made on whole flakes. The poor quality/workability of quartz could explain the scarcity of whole flakes and the abundance of flake fragments and chunks. Some of such fragments might be thin and sharp, and thus were selected by hominids to make tools. A more plausible explanation is that, although many flakes were not retouched, pieces with natural sharp edges might have been used directly as tools, rather than being modified. "Utilized flakes" have been recognized in many Paleolithic sites, both in China and other parts of the Old World. However, it is always difficult to test if a piece of un-retouched flake has been used or not, especially with coarse-grained materials that prevent them from being analyzed for use-wear. Among the flakes from Loc. 15, 66 pieces exhibit damage scars. Because those samples were not collected with intention of protecting the edges, use-wear examination on them will not be very meaningful.

The Index of Retouch Length

In order to assess the extent of retouch on the blank, an *Index of Retouch Length* was created for the modified tools. The *IRL* is simply the ratio of retouch length or edge length to the whole length of the margin at which retouch was located. The margin length was measured only for the part that has the condition or potential to be retouched into working edge. The larger the retouch index, the more complete the retouch, thus the more intensively a piece of raw material was modified. Only scrapers were included in this analysis. While some pieces were only minimally or partially retouched, an index mean of 0.89 indicates that for most of the scrapers, a large proportion (almost 90%) of the margin was retouched into workable edge.

The Index of Sharpening

An *Index of Sharpening* or resharpening was adopted in this study. The *IS*, calculated as the ratio of the edge thickness to piece thickness at the central ridge, would indicate how close the modification came to the central ridge and estimate the amount of material removed by primary retouch or resharpening from the original blank: the larger the index, the closer the retouch scars moved to the central ridge, and the more complete and extensive the modification carried out. Only scrapers made on

flakes were included in this analysis. An index mean of 0.66 indicates that most of them were retouched to a moderate extent. The majority of the pieces have the index between 0.4 and 0.8.

A high *IRL* and a relatively low *IS* imply that while hominids at Loc. 15 intended to make use of the lateral margin of a piece of blank as much as possible, they did not put much effort to rework their tool edges, a conclusion that is also supported by the fact that the overwhelming majority of the tools exhibit only one retouch layer. A possible explanation is that it was easier and more efficient to pick up a suitable piece of material, make use of its sharp edge or apply primary retouch to its lateral side to make a working edge, than to resharpen the worn edge on a used tool, provided that raw materials or tool-making potentials were abundant at the site.

The Number of Retouched Edges

When tool edge wore out, stone toolmakers might have several options to solve the problem. They could resharpen or rework the worn edge; create another edge or edges on the piece, or they could just abandon it and make a new tool. The selection of certain option(s) was closely related to raw material availability and the cost of getting new materials. The 1,188 scrapers collected from Loc. 15 preserve a total of 1,313 retouched edges. The large majority of the pieces (1,063 pieces) are single-edged tools; The ratio of single-edged pieces to multi-edged ones is 8.5 : 1. Such a high ratio means that in general, hominids at the site chose to replace the worn tools with new ones rather than reworking the used pieces. An analysis on the number of retouched edges on different materials reveals that these raw materials were not treated the same way. The ratio of single-edged pieces to multi-edged ones is 9.6 : 1 for quartz, 3 : 1 for crystal, 2.2 : 1 for igneous material, and 1.4 : 1 for flint, meaning that the non-quartz materials were more extensively consumed than vein quartz, an indication that hominids at the site would favor better quality raw materials when they were available.

Conclusions

From the perspective of raw material economy, the Loc. 15 assemblage can be summarized as the follows:

⑥ Raw material exploited at the site was locally available and was predominantly quartz, and is characterized by high abundance and low quality. The cost of obtaining raw material and using them to produce stone tools was balanced by these two conflicting factors, which in turn had strong effect on the nature of lithic technology at the site.

⑥ The extent of raw material consumption in general is low, evidenced by the predominance of waste debitage or chunk fragments and the minimal modifications on the retouched pieces.

⑥ Many flakes were not modified although some could have been utilized directly.

⑥ Different strategies were involved in dealing with different raw materials. Quartz and rock crystal were processed at the site, and other materials may have been flaked somewhere else and selected materials brought into the cave. The amount of waste quartz and rock crystal is far higher than that for other materials. Quartz and crystal were less extensively consumed than other materials.

Several ethnoarchaeological and experimental models developed in the West were applied to the study of raw material exploitation strategies and economy at Loc. 15, such as Binford's model of *settlement organization dictating the production of curated or expedient tools*, Kuhn's notion of *technological*

provisioning, Andrefsky's relationship between raw material abundance-quality and formal-informal tools. The Loc. 15 industry has found to fit the pattern of poor quality raw material leading to informal stone tools. The structure and an expedient feature of lithic assemblage at the site might also correlate with a more-or-less stable settlement pattern at the Zhoukoudian complex and the strategy of provisioning site possibly adopted by the Loc. 15 hominids.

Key words: Raw material; Exploitation strategies; Paleolithic; Zhoukoudian Locality 15

·消息与动态·

云南元谋雷老发现的古猿下颌骨

1990年初,云南省“人类起源研究”课题古生物组野外普查中,姜础等首次在雷老大树箐梁子化石层中发现7枚古猿牙齿化石,该发现引起元谋人陈列馆和当地村民对该地区古猿化石采集的极大重视。雷老古猿化石地点距元谋县城西北约50公里,距离小河-竹棚古猿地点南偏西约10公里,以密级山相隔,化石层位与小河古猿化石层位相当。自1990年以来,元谋人陈列馆工作人员和当地村民不断地从雷老大树箐梁子采集到古猿牙齿化石。1992年,姜础等人在雷老地区进行古猿化石保护范围的测量,从村民文贵福家征集到一块含古猿化石的钙质结核(也采自雷老大树箐梁子),当时暴露出两枚古猿牙齿,后请中科院古脊椎动物与古人类研究所张建军修理,为一个比较完整的下颌骨,元谋人陈列馆编号 YML 114。

YML 114 下颌骨保存有较完整的下颌体,在第三臼齿之后断失下颌支。下颌体左侧保存完好,右侧受地层挤压变形。保存的牙齿有13枚,仅缺失右侧2个门齿和犬齿。下颌体比较高,齿弓由于变形呈不对称的“U”形。牙齿磨损不深,臼齿咬合面仅露出小的齿质点,釉质光滑,皱纹简单。YML 114 下颌骨是迄今雷老地区发现的最为完整的古猿标本,它的发现对于分析元谋古猿的性质和系统演化地位具有重要意义。

1999年冬季,由中国科学院古脊椎动物与古人类研究所领导的国家“九五”攀登专项云南课题组,对雷老古猿地点进行了正式发掘,又发现了3件古猿下颌骨残段和100多枚古猿牙齿,更加丰富了雷老地区古猿化石材料。目前攀登专项研究人员正在对这批材料进行深入综合研究,可望获得突破性成果,为探讨早期人类起源问题提供新的依据。

(付丽娅)