

## 甘肃苏苗塬头地点石制品特征与古环境分析

张东菊<sup>1</sup>, 陈发虎<sup>1</sup>, 吉笃学<sup>2</sup>, L Barton<sup>3,4</sup>,  
PJ Brantingham<sup>5</sup>, 王 辉<sup>6,1</sup>

(1. 兰州大学西部环境与气候变化研究院, 兰州 730000; 2. 深圳市文物考古鉴定所, 深圳 518002;

3. Department of Anthropology, University of California, Davis, CA 95616, USA;

4. Department of Anthropology, University of Alaska, Fairbanks, P. O. Box 757720, Fairbanks, AK 99775, USA;

5. Department of Anthropology, University of California, Los Angeles, Los Angeles, CA 90095, USA;

6. 甘肃省文物考古研究所, 兰州 730000)

**摘要:** 苏苗塬头地点位于甘肃省平凉市庄浪县东北部, 埋藏于章麻河二级阶地的典型马兰黄土中。经剖面清理和地表采集, 2002 和 2004 年在该地点共获得石制品 2318 件, 本文以集中分布区出土(2166 件)和地表采集(48 件)共 2214 件石制品为主要研究对象。该批石制品以石片、碎片和碎屑为主, 有少量石核和工具。剥片技术以砸击法为主, 锤击法为辅, 鲜见第二步加工。石制品原料主要为来自现代河床或阶地底部砾石层的脉石英。炭屑加速器质谱(AMS <sup>14</sup>C)年代测试和多环境代用指标分析显示, 苏苗塬头为一处旧石器时代晚期文化地点, 人类活动主要发生于气候干冷的末次盛冰期(约距今 2.4—1.8 万年), 反映了古人类较强的环境适应能力。

**关键词:** 苏苗塬头; 旧石器晚期文化; 环境变化; 末次盛冰期

**中图法分类号:** K871.11      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1000-3193 (2011) 03-0289-10

苏苗塬头地点位于甘肃省平凉市庄浪县东北部, 于 2002 年在兰州大学、甘肃省文物考古研究所和美国加州大学在葫芦河上游开展的考古调查中发现, 野外编号为 ZL05 或 ZL005, 并采集两个炭屑样品进行了测年<sup>[1]</sup>。2004 年, 为更全面地揭露该地点的文化面貌和环境背景, 进一步系统采集了石制品、测年和环境样品<sup>[2]</sup>。本文是对苏苗塬头地点的全面介绍, 并结合环境指标测试结果重建区域古环境, 探讨古人类的生存环境及其对人类的影响。

### 1 区域概况和地层堆积

苏苗塬头地点(N35°16'51.0", E106°05'47.3")位于庄浪县城以北 10km 的章麻河与水洛河交汇处, 海拔 1730m, 距东部六盘山约 10km(图 1)。章麻河发源于六盘山, 在苏苗塬头地点下游 1km 附近注入东西贯穿庄浪县的水洛河。苏苗塬头地点所在区域属于六盘山以

**收稿日期:** 2010-03-02; **定稿日期:** 2010-11-22

**基金项目:** 高等学校学科创新引智计划资助(B06026); 国家重点基础研究发展计划资助(2010CB950202); 中央高校基本科研业务费资助(lzujbky-2010-116); 中国科学院知识创新工程重要方向项目(KZCX2-EW-QN110)。

**作者简介:** 张东菊(1981-), 河北邢台人, 兰州大学西部环境与气候变化研究院、西部环境教育部重点实验室讲师, 主要从事旧石器时代考古学与环境考古学研究。Email: zhangdj04@gmail.com

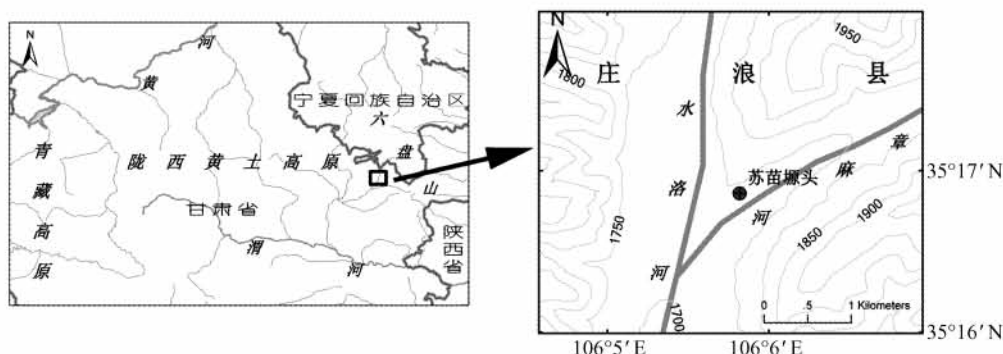


图 1 苏苗塬头地点地理位置图及地形概况

Fig. 1 Location of Sumiaoyuantou locality and the geomorphology of the region

西的陇西黄土高原(也称陇中盆地或者黄土高原西部),该区域在新生代沉积了巨厚的河湖相、风成沉积和第四纪黄土,其中第三纪沉积与上覆砾石层和第四纪黄土之间呈不整合接触<sup>[3]</sup>。大约距今 1.8Ma 以后,由于青藏运动 C 幕引起周围区域的整体抬升,黄河开始发育,黄河及其支流多级阶地形成,阶地上沉积了厚层黄土。

在自然区划上,陇西黄土高原位于中国东部季风区、西北干旱区以及青藏高寒区之间的过渡地带,处于现代夏季风影响的边缘区域,气候相对干旱。遗址所在的庄浪县位于陇西黄土高原东部地区,年平均气温 8℃,年均降雨量 468mm。研究区属于渭河的二级支流水洛河流域,地势东高西低,海拔高度在 2857—1405m 之间,沟壑丛生,黄土梁峁遍布,部分黄土梁拔河高度达 200m 以上,保存有较完整的第四纪黄土-古土壤序列。现代河流两侧分散着平阔的阶地,是现代村庄和城镇的密集分布区。

苏苗塬头地点保存于章麻河北岸的二级阶地上,埋藏于由河流下切暴露出的 10m 高的阶地剖面中。剖面上部主要是风成黄土,底部为冲积性黄土和河流砾石层。石制品呈透镜体状集中分布于地表以下 7m、冲积性黄土以上约 1m 处。该透镜体东西长 1.3m 左右,厚约 0.1m,分布范围有限。在此集中分布区上下也发现少量石制品,沿河上游 20m、下游 100m 的范围内也在相同层位发现少量石制品。剖面出土石制品大部分边刃锋利,没有磨蚀痕迹,并且埋藏于土质纯净的风成黄土中,判断该地点石制品为原地埋藏。剖面地层(图 2)描述如下:

(1)现代耕土层,黄褐色,结构疏松,内含大量植物根茎,厚约 0.3m;

(2)古土壤,黑褐色,具团粒状结构,该层下发现有汉代墓葬和常山下层文化灰坑,厚约 2.7m;

(3)马兰黄土,灰黄色粉砂,由于其风成性质,颗粒细且均匀,土质纯净,空隙较多,无水平层理,垂直节理发育,厚约 5m。在此层底部发现长 1.3m 左右厚 10cm 左右的石制品集中分布区,并见较多炭屑;

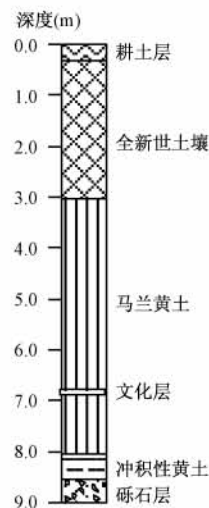


图 2 苏苗塬头地点剖面示意图

Fig. 2 The stratigraphy profile of the Sumiaoyuantou site

(4)河漫滩相粉细砂层,与下部河床砾石层构成河漫滩二元结构。冲积性黄土与红色砂层相互叠压,夹杂直径约 1cm 的小泥球和大量成块状的炭屑,此层与上层差异明显,存在不规则接触面,厚约 0.5m;

(5)河床相砾石层,局部含较薄的细砂夹层,未见底。砾石材质以石英岩为主,分选和磨圆均较差,未见底。

## 2 石制品分析

2002 年,在苏苗塬头地点随机采集少量剖面上暴露的石制品,收集部分附近地表石制品,并在剖面上采集文化层附近的炭屑进行 AMS  $^{14}\text{C}$  测年。2004 年,对同一剖面石制品集中分布的透镜体区进行简单剖面清理,在该区内分多次采集长宽厚分别约为  $0.2\text{m} \times 0.2\text{m} \times 0.3\text{m}$  土块进行水筛( $3\text{mm} \times 3\text{mm}$  钢筛)收集石制品,即对石制品集中分布区进行水平发掘,总面积大约  $0.3\text{m}^2$ ,进深约 0.3m,发掘土方共约  $0.09\text{m}^3$ 。另外还收集了采集环境样品时发现的石制品和剖面下大约  $5\text{m} \times 5\text{m}$  以内的地表石制品。最终,2002 和 2004 年在苏苗塬头地点共获得石制品 2318 件,本文以透镜体状集中分布区(component X<sup>[2]</sup>)(2166 件)和地表采集石制品(48 件)共 2214 件石制品为主要研究对象,统计分析过程中未做区分。

这批石制品 99% 以上由白色脉石英打制而成,有少量黑色和杂色脉石英,另有几件石英岩碎屑。43% 的石制品表面保留有石皮,其中近一半石制品的石皮占背面(石片)或整体表面积(石核)的 40% 以上,原料利用率不高。通过对剖面前方章麻河现代河床砾石和剖面底部砾石层调查,发现脉石英砾石非常普遍,材质与遗址石制品相同,推测遗址石制品原料主要来自附近河床或剖面底部砾石层。

所有石制品中,仅有 13% 的石制品长度大于 10mm,其余均为长度小于 10mm 的碎片和碎屑,其中一半以上的碎片和碎屑长度在 5—2.5mm 之间(图 3)。在长度 >10mm 可判断打制技术的石制品中,砸击产品占主体,锤击产品占少数。以脉石英为原料和广泛应用砸击方法,可能是产生大量碎片和碎屑的原因。脉石英节理非常发育,在打制过程中容易随节理破裂,砸击法是较适合的加工方法。通过砸击可以随机快速产生多个石片或碎片,其中大小和形状合适者可被选来进行第二步加工或直接使用。这种剥片方法会造成石料的极度浪费,却节省了剥片的计划与筹备时间,适用于原料数量丰富且来源距离短的地点。

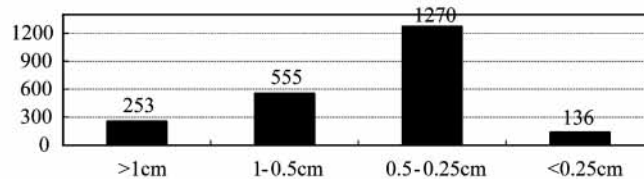


图 3 石制品大小组成

Fig. 3 Artifact size composition of the assemblage

在长度大于 1cm 的 253 件石制品中,石片和碎片占主体,石核、石核碎块和工具占少数(图 4)。绝大部分石片由砸击产生(83 件),打击点和放射线等痕迹清晰可见,石片腹面多较平甚至凹陷,不见打击泡,台面类型以自然台面和素台面为主,台面形状多呈线性或点状。

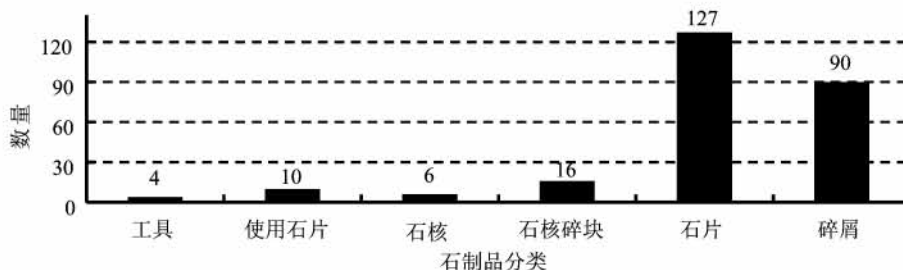


图 4 长度大于 10mm 的石制品类型组合

Fig. 4 Artifact type composition of the assemblage (length > 10mm)

打制痕迹可辨的锤击石片仅有 9 件,其台面也主要为线状或点状的自然台面或素台面,石片腹面可见打击泡。另有 35 件小石片可见剥片痕迹,但难以确定剥片方法。所有石核和石片中,未见台面修整痕迹。在砸击石片中可分出两端石片和一端石片,却基本不可鉴定左裂片或者右裂片。所以,在统计过程中没有划分石片的完整程度,打制痕迹(台面、打击点或放射线等)可辨的为石片,不可辨的即为碎屑。观察中发现,石片长多大于宽,不乏长是宽的两倍者(图 5)。其中,砸击石片较锤击石片更为偏长。

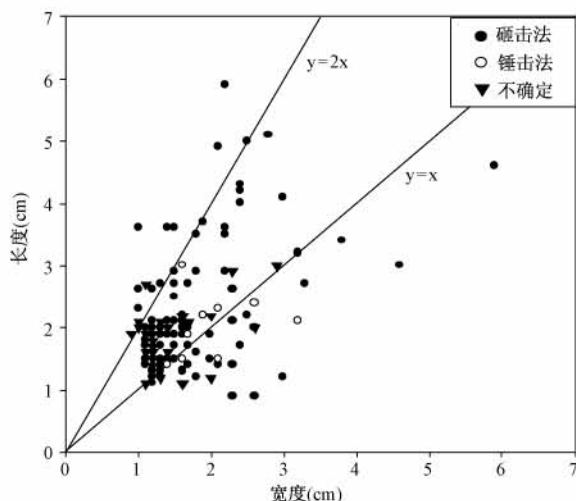


图 5 不同类型石片长度与宽度分布图 (n = 128)

Fig. 5 The length and width of different flake categories (n = 128)

(Filled circles are bipolar flakes. Open circles are flakes made of edge percussion.

Filled triangles are flakes made by uncertain percussion method)

石制品中发现 6 件石核和 16 件石核碎块。6 件石核个体较小,平均长 × 宽 × 厚为 50mm × 46mm × 31mm,除一件为锤击石核外,其他均由砸击产生。锤击石核为单台面石核,有两个片疤,原型为断块。其余 5 件砸击石核砸击点清晰,周边都有石片疤分布,台面呈点状或为自然台面或素台面,没有台面修整痕迹,原型为砾石或断块。石核碎块多由砸击产生,部分可以拼合,拼合起来的石核可见清晰的砸击点(图 6:4)。

工具共 4 件,其中 3 件以砸击石片为毛坯,有修整痕迹,另外 1 件为由砾石做成的石砧。

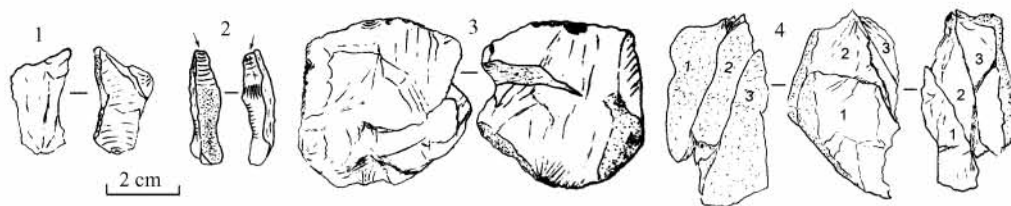


图6 工具和拼合石核

Fig. 6 Tools and a refitted core

1. F04. 1-7:雕刻器(burin);2. FS04. 1-20:雕刻器(burin);  
3. FS04. 104-1:刮削器(scraper);4. FS04. 1-1、2、3:拼合石核(refitted core)

3件石片工具中,一件为刮削器(图6:3),平面形状近圆形,长×宽×厚为52mm×51mm×16mm,周边有3个不连续的修疤,边刃圆钝,有使用痕迹;另外两件为雕刻器,其中一件(图6:2)长×宽×厚为32mm×8mm×6mm,通过截断石片远端与侧边形成雕刻器小面,使用痕迹明显;另外一件(图6:1)长×宽×厚为29mm×19mm×6mm,平面呈三角形,远端可能是自然断裂,经轻度加工之后用作雕刻器,尖端光滑圆钝,有光泽。石砧是苏苗塬头地点发现的最大的石制品,长×宽×厚为139mm×102mm×66mm,毛坯为砾石。石砧保持了砾石的原始形态,整体扁平,上下有两个较宽的平面,较平的上表面中心位置呈白色,由众多细小破损的散漫坑疤组成,面积约40mm×30mm,为砸击过程中石核撞击所致(图7)。在清理剖面上,这件石砧位于石制品透镜体集中分布区的中心位置,周围散布大量石片与碎屑,石砧上表面还发现一件小碎屑,显然为一个保存完好的石制品加工场面。此外,发现10件石片,没有修整痕迹,其刃或尖部较圆钝,有光泽,推测为使用痕迹。

从石制品的类型组合、大小组成及埋藏形式看,苏苗塬头地点的石制品反映了古人类的石器剥片加工场面。原料主要取自附近河床或剖面底部砾石层,以脉石英为主。剥片方法以砸击法为主,锤击法为辅。石片、碎片和碎屑在石制品组合中占绝对主体地位,工具和石核数量极少。石制品个体较小,大部分石片和3件石片工具长度都在50mm以内。原料利用率低,打制技术单一,很少有第二步加工,仅见3



图7 FS04. 8-55:石砧(anvil)

件有加工痕迹的石片工具,部分石片可能被直接拿来使用,石制品组合呈现出明显的权宜性特点。由于未进行正式发掘,考古材料有限,遗址的性质还有待进一步工作验证。

### 3 年代框架和环境重建

2004年,在石制品集中分布区左侧0.5m附近,以5cm间隔对深6.05—8m的剖面连续采集39个土样,用于磁化率、粒度、碳酸盐含量和有机碳同位素等环境测试,进行区域环境重建。同时,在工作剖面再收集炭屑样品4个,用于AMS<sup>14</sup>C年代测试,建立地点年代框架。

#### 4.1 年代框架

对苏苗塬头地点先后共采集 6 个炭屑样品, 分别在美国 Lawrence Livermore 国家实验室和 Beta 实验室完成 AMS  $^{14}\text{C}$  测试(表 1)。其中一个样品进行了重复测试, 相差不大, 结果取其平均(表 1)。样品 FS04.3 采自剖面底部, 接近冲积性黄土, 测试结果尽管仍然属于马兰黄土范围, 但明显偏年轻, 可能受到后期污染, 本文不采用此年龄。其余 5 个 AMS  $^{14}\text{C}$  年龄结果一致性非常好。在文化层内采集的两个炭屑年龄揭示该地点属于旧石器时代晚期, 文化遗存主要形成于距今 2.3—2.0 万年前后。深 8.0m 处炭屑年龄显示该段剖面底部年龄约为距今 3.0 万年。根据 5 个年龄结果的线性拟合建立该段剖面的年龄框架, 经线性延伸获得剖面顶部年龄为距今 1.5 万年左右。由此, 苏苗塬头地点深 8.0—6.05m 剖面段主要形成于末次冰期间冰段(the Marine Isotope Stage 3, MIS3, 距今 6.0—2.4 万年)晚期到末次盛冰期(the Last Glacial Maximum, LGM, 距今 2.4—1.8 万年)直到末次冰消期初期, 时间为距今 3.0 万年到 1.5 万年。

表 1 苏苗塬头地点 AMS  $^{14}\text{C}$  样品测试结果(均采用 CALPAL\_A 软件校正<sup>[4]</sup>)  
Tab. 1 AMS  $^{14}\text{C}$  dating results of Sumiaoyuantou locality (calibrated in ALPAL\_A<sup>[4]</sup>)

实验室编号	埋藏深度 (m)	测年 材料	$^{14}\text{C}$ 年龄 (yr BP)	标准偏差 (yr)	校正年龄 (yr cal BP)	标准偏差 (1 $\sigma$ , yr)
Beta197631	6.85	炭屑	16750 <sup>[2]</sup>	70	20160	100
CAMS95088	6.90	炭屑	18920 <sup>[5]</sup>	520	22620	640
Beta197633	7.35	炭屑	20220 <sup>[2]</sup>	90	24160	190
Beta197632	7.57	炭屑	21180 <sup>[2]</sup>	100	25200	200
CAMS93172	8.0	炭屑	24480 <sup>[5]</sup>	350	29240	470
CAMS93173	8.0	炭屑	24730 <sup>[5]</sup>	220	29690	190
CAMS93172&173*	8.00	炭屑	24660 <sup>[5]</sup>	200	29620	190
Beta197630	8.05	炭屑	13940 <sup>[2]</sup>	60	17080	40(不用)

\* 同一样品经重复测试, 获得两个结果, 年龄取两者平均。

\* Age is obtained from the average of two repeated measurements of the same sample.

注: 本文对原报道 AMS  $^{14}\text{C}$  年龄采用了不同的校正软件进行校正, 校正年龄与原报道结果稍有差异。

Comments: As the AMS  $^{14}\text{C}$  ages are calibrated in different software, so the calibrated ages here are slightly different from those in the original reports.

#### 4.2 环境重建

本文选用黄土研究中几项常规指标重建苏苗塬头地点的古环境, 实验均在兰州大学西部环境教育部重点实验室完成。磁化率采用英国 Bartington 公司生产的 MS2 型磁化率测量仪, 按照 Dearing 提供的测量方法<sup>[6]</sup>在室内完成测量; 粒度样品按照 Chen 等<sup>[7]</sup>描述的方法进行预处理, 使用 Mastersizer 2000 型激光粒度仪进行测量, 测量范围为 0.02—2000 $\mu\text{m}$ ; 黄土  $\text{CaCO}_3$  含量采用国产碳酸盐仪测定; 有机碳同位素样品前处理实验采用静态灼烧氧化法, 制备的  $\text{CO}_2$  气体在 Finigan 公司生产的 Delta Plus 气体质谱仪上测量其  $\delta^{13}\text{C}$  值, 实验中采用的标准物质是国际标准树轮(Corundum balls, IAEA-C<sub>5</sub>)。

各代用指标的测试结果见图 8 所示, 它们在 8.0—6.05m 间具有明显且较为一致的变化, 记录了该区域由末次冰期间冰段到末次盛冰期到冰消期的气候变化历史, 可与代表夏季风强度的葫芦洞石笋氧同位素曲线进行对比。综合各项指标, 可将该剖面的气候变化历史划分为三个阶段。



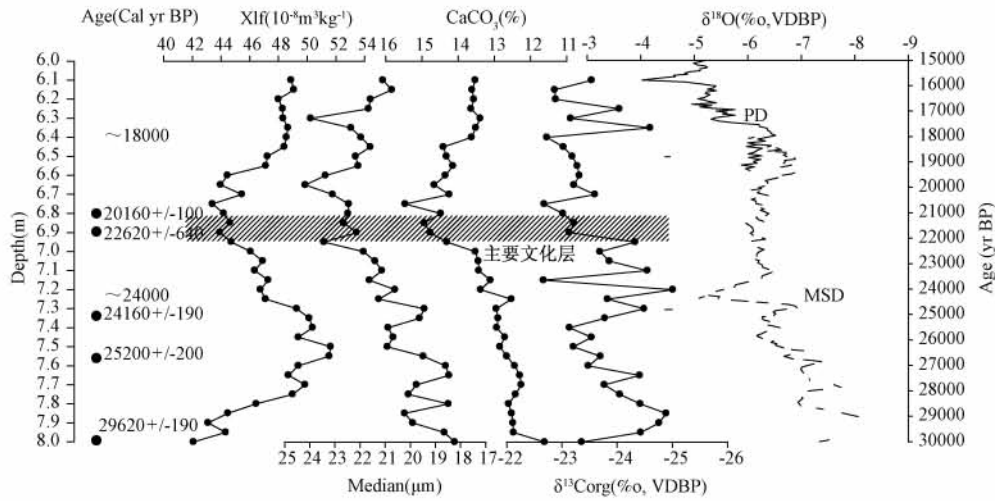


图 8 苏苗塬头地点剖面环境指标测试结果及其与葫芦洞石笋氧同位素结果<sup>[8]</sup>对比

Fig. 8 The results of different environmental proxies from Sumiaoyuantou locality and its comparison with Hulu cave stalagmite  $\delta^{18}\text{O}$  records<sup>[8]</sup>

第一阶段(深 8.0—7.3 m, 距今 3.0—2.4 万年): 此段处于剖面底部, 接近下面的冲积性黄土, 磁化率值除底部 20 cm 受到水的影响偏低外整体较高, 在深 7.6 m 处达到剖面的高峰, 反映成壤作用较强, 与野外观察一致。黄土粒度总体较细, 从下往上波动式变粗。CaCO<sub>3</sub> 含量在整个剖面中处于最低值, 同粒度变化趋势相同, 由下向上逐步增高。有机碳同位素波动较大, 由早到晚有逐步偏正趋势, 但在整个剖面中偏负。高磁化率值代表的强成壤作用, CaCO<sub>3</sub> 低含量暗示的强淋溶现象, 有机碳同位素值偏负反映的较多降水, 均揭示夏季风较强, 气候湿润。而低粒度值则反映了较弱的冬季风。除磁化率受水影响不明显外, 其余几项指标共同显示夏季风从早到晚逐渐减弱, 呈现出气候向冷干逐步发展的趋势。

第二阶段(深 7.3—6.5 m, 距今 2.4—1.8 万年): 此阶段与第一阶段相比, 变化非常明显。磁化率自进入此段就迅速降低, 在深 6.9 m 左右降到本剖面的最低谷。粒度则快速变粗, 在上部也达到剖面最高值。CaCO<sub>3</sub> 含量也在本阶段上部达到测量剖面的最高值。成壤发育弱, CaCO<sub>3</sub> 淋溶少, 黄土颗粒变粗, 象征夏季风减弱, 冬季风增强, 体现出明显的末次盛冰期气候特征。文化层埋藏于深 6.95—6.82 m, 处于末次盛冰期环境最为恶劣时期。

第三阶段(深 6.5—6.0 m, 距今 1.8—1.5 万年): 经过末次盛冰期, 各气候指标在此阶段都开始向暖湿恢复, 磁化率和 CaCO<sub>3</sub> 含量最为明显, 粒度逐渐变细, 有机碳同位素稍微偏负, 但是这些变化都很微弱, 总体上各指标都比较稳定。说明夏季风逐渐恢复强度, 气候缓慢变湿润, 但是还没有达到第一阶段的强度。

总体来看, 苏苗塬头地点深 8.0—6.0 m 的剖面记录了其所在区域距今 3.0 到 1.5 万年的气候变化历史, 揭示了末次冰期间冰段末期、末次盛冰期、及盛冰期之后到冰消期这三段时期的气候变化特点, 与葫芦洞石笋氧同位素记录的从间冰段到盛冰期夏季风逐渐减弱的特点一致。但是在盛冰期之后, 苏苗塬头地点的气候记录显示夏季风强度逐渐恢复, 而葫芦洞石笋数据却显示夏季风持续减弱直至 16 ka BP 前后出现 H1 降温事件。苏苗塬头深处东亚内陆, 而黄土分辨率也远低于石笋, 因此前者气候信号不及后者清晰, 二者在细节上存在

一些差异,但是他们记录的末次冰期内部的阶段性变化还是基本相同的。苏苗塬头环境记录显示研究区末次盛冰期(深7.3—6.5m,距今2.4—1.8万年)夏季风最弱,冬季风最强,与全球其他地区末次盛冰期的气候特征相同,干旱寒冷。而苏苗塬头地点代表了该地区的旧石器时代晚期文化,人类活动恰恰在末次盛冰期的出现,暗示旧石器时代晚期人类具有较强的环境适应能力。

## 4 讨论和结论

末次冰期持续时间近7万年,内部气候波动频繁,幅度大,且具有全球性。末次盛冰期是末次冰期内全球冰量最大时期,全球海平面下降120m以上,全球年均温度大幅下降,而陆地比海洋降温幅度更大<sup>[9]</sup>。末次冰期间冰段,中国西北地区相对温暖湿润,北部腾格里沙漠地区<sup>[10]</sup>,西南部青藏高原地区<sup>[11]</sup>都曾出现高湖面,陇西黄土高原也遍布山间小湖和湿地<sup>[12, 13]</sup>。从末次冰期间冰段到末次盛冰期,气候逐渐变冷变干,腾格里的湖泊湿地消失,陇西黄土高原的植被中针叶林含量也迅速降低,被干旱草原所代替。盛冰期之后,西北地区环境有所改善,陇西黄土高原地区植被逐渐恢复为草原,高山地区生长有针叶林。

苏苗塬头地点的环境重建结果与西北地区其他区域一致,反映了从末次冰期间冰段到盛冰期及其之后,夏季风强度由强减弱再逐渐恢复的过程,而冬季风正好相反,由弱到强再逐渐减弱。而正是在环境最为恶劣的末次盛冰期,苏苗塬头开始出现人类活动。石制品分析显示,苏苗塬头地点石器剥片技术以中国传统的砸击技术为主,锤击技术为辅,石制品以剥片废料为主。工具数量不仅少,而且加工程度浅,有些石片未经加工就被直接拿来使用。因此,该地点石制品呈现出明显的权宜性特点。结合石制品出土数量丰富的现象来判断,古人类曾多次在此河漫滩活动。因未发现任何动物骨骼遗存,推测他们在此以从事石制品打制活动为主。由于盛冰期降水在该区域明显减少,植物与动物资源明显向水源相对丰富的河谷收缩,因此古人类活动可能主要沿河流展开,更多时间在较宽阔的河漫滩停留。章麻河发源于六盘山,也为古人类溯流而上到东部山区狩猎采集食物提供了便利通道。沿河两岸同层位发现的多件零星分布的石制品,正是古人类沿河活动留下的遗存。因此,章麻河可能不仅为人类提供了丰富的石器原料和水源,还为他们提供了方便的交通,使之可以快速地在多样化的自然环境间(山地、河流谷地和黄土高原)穿梭。

末次冰期间冰段时期,水洛河与清水河流域整体自然环境较末次盛冰期较好,比较适宜人类生活。间冰段时期,在该区域发现多处旧石器时代遗址,分布广泛,说明间冰段的气候使人类的活动范围不受太多限制,人类迁移活动比较自由。而到盛冰期时期,遗址数量突然减少,在研究区目前仅发现苏苗塬头一处遗址。延续6万年的大地湾遗址在盛冰期石制品也突然减少<sup>[14]</sup>,而北方的水洞沟第1和第2地点也在被人类使用1万多年之后,在盛冰期被废弃<sup>[15, 16]</sup>。可见,盛冰期的干冷气候对人类生活确实产生了较大的影响。在气候变得干冷之时,人类不仅需要选择庇护所藏身,而且还需要应对环境恶化可能造成的食物资源匮乏问题。因此,苏苗塬头可能为古人类提供了同时期其他地区不具备的有利环境条件。在末次盛冰期过后,古人类却在苏苗塬头销声匿迹,可能是古人类在区域自然环境恢复情况下迅速扩散的结果,所以苏苗塬头所在区域遗址数量开始增加,而大地湾和水洞沟遗址也都恢复了人类活动。



由于苏苗塬头地点未经全面发掘,无法揭露人类生活的整体面貌,所以目前的工作仅足以建立年龄框架和环境背景,而对人类活动只能做有限分析和推测。苏苗塬头地点的发现无疑为末次盛冰期人类活动研究提供了良好的材料,也将有益于对人类适应行为的进一步探讨。

**致谢:** 感谢参加野外工作的 Robert Bettinger, Robert Elston, David Madsen, David Rhode 和吕燕斌,感谢程波、肖舜和张平宇老师在实验操作过程中给予的帮助!

#### 参考文献:

- [ 1 ] 吉笃学,陈发虎,Bettinger RL,等. 末次盛冰期环境恶化对中国北方旧石器文化的影响[J]. 人类学学报,2005,24(4):270-282.
- [ 2 ] Barton L, Brantingham PJ, Ji DX. Late Pleistocene climate change and Paleolithic cultural evolution in northern China: implications from the Last Glacial Maximum[ A ]. In: Madsen DB, Chen FH, Gao X eds. Late Quaternary Climate Change and Human Adaptation in Arid China[ C ]. Amsterdam: Elsevier. 2007:105-128.
- [ 3 ] 方小敏,李吉均,朱俊杰,等. 甘肃临夏盆地新生代地层绝对年代测定与划分[J]. 科学通报,1997,42(14):1457-1471.
- [ 4 ] Weninger B, Joris O. A C-14 age calibration curve for the last 60 ka: the Greenland-Hulu U/Th timescale and its impact on understanding the Middle to Upper Paleolithic transition in Western Eurasia[J]. Journal of Human Evolution, 2008, 55(5): 772-781.
- [ 5 ] 吉笃学. 中国北方现代人扩散与农业起源的环境考古学观察—以甘宁地区为例[D]. 兰州:兰州大学,2007.
- [ 6 ] Dearing J. Environmental magnetic susceptibility using the Bartington MS2 system[M]. Kenilworth: Chi Publishing, 1994.
- [ 7 ] Chen FH, Bloemendal J, Feng ZD, et al. East Asian monsoon variations during Oxygen Isotope Stage 5: evidence from the northwestern margin of the Chinese loess plateau[J]. Quaternary Science Reviews, 1999, 18(8-9): 1127-1135.
- [ 8 ] Wang YJ, Cheng H, Edwards RL, et al. A high-resolution absolute-dated Late Pleistocene monsoon record from Hulu Cave, China[J]. Science, 2001, 294(5550): 2345-2348.
- [ 9 ] Clark PU, Dyke AS, Shakun JD, et al. The Last Glacial Maximum[J]. Science, 2009, 325(5941): 710-714.
- [ 10 ] 张虎才,马玉贞,李吉均,等. 距今 42—18ka 腾格里沙漠古湖泊及古环境[J]. 科学通报,2002,47(24):1847-1857.
- [ 11 ] Shi YF, Yu G, Liu XD, et al. Reconstruction of the 30-40 ka BP enhanced Indian monsoon climate based on geological records from the Tibetan Plateau[J]. Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology, 2001, 169(1-2): 69-83.
- [ 12 ] Feng ZD, Tang LY, Ma YZ, et al. Vegetation variations and associated environmental changes during marine isotope stage 3 in the western part of the Chinese Loess Plateau[J]. Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology, 2007, 246(2-4): 278-291.
- [ 13 ] 李春海,唐领余,冯兆东,等. 甘肃静宁地区晚更新世晚期高分辨率的孢粉记录及其反映的气候变化[J]. 中国科学(D辑),2006,36(5):453-460.
- [ 14 ] 张东菊,陈发虎,Bettinger RL,等. 甘肃大地湾遗址距今 6 万年来的考古记录与旱作农业起源[J]. 科学通报,2010, 55(10):887-894.
- [ 15 ] 高星,袁宝印,裴树文,等. 水洞沟遗址沉积-地貌演化与古人类生存环境[J]. 科学通报,2008,53(10):1200-1206.
- [ 16 ] 刘德成,王旭龙,高星,等. 水洞沟遗址地层划分与年代测定新进展[J]. 科学通报,2009,54(19):2879-2885.

## The Age, Lithics and Paleoenvironmental Study of the Sumiaoyuantou Locality, Gansu Province

ZHANG Dong-ju<sup>1</sup>, CHEN Fa-hu<sup>1</sup>, JI Du-xue<sup>2</sup>,  
L. Barton<sup>3,4</sup>, P. J. Brantingham<sup>5</sup>, WANG Hui<sup>6,1</sup>

- (1. Key Laboratory of West China's Environmental System (MOE), Lanzhou University, Lanzhou 730000;
2. Culture Relics and Archaeology Appraisal Institute of Shenzhen, Shenzhen, 518002;
3. Department of Anthropology, University of California, Davis, CA 95616, USA;
4. Department of Anthropology, University of Alaska, Fairbanks, P. O. Box 757720, Fairbanks, AK 99775, USA;
5. Department of Anthropology, University of California, Los Angeles, Los Angeles, CA 90095, USA;
6. Gansu Province Institute of Cultural Relics and Archaeology, Lanzhou 730000)

**Abstract:** The Sumiaoyuantou locality in Gansu Province was discovered during archaeological survey. Thousands of lithics are distributed in a lens of 1.3m long and 0.13m thick in the Malan loess on the first terrace of the Zhangma River. An assemblage of 2318 fragments of artifacts was obtained by collecting from the profile (2166) and surface (48) in 2002 and 2004, only 2214 of which are reported here. This assemblage is dominated by flakes, shatters and debitage with a few cores and tools. The stone tool technology employed in this locality is mainly bipolar percussion, plus little edge percussion. The main raw material is quartz cobbles from the modern riverbed or the bottom gravel layer. Radiocarbon dates and paleoenvironmental reconstruction shows that the climate changed much during the period 30-15ka BP in the study region. From 30ka to 24ka BP, the climate was warm and humid due to a strong summer monsoon. From 24ka to 18ka BP, it became dry and cold with a decrease in the summer monsoon and an increase in the winter monsoon. From 18ka to 15ka BP, the climate ameliorated a little with the slightly recovered summer monsoons. Sumiaoyuantou represents the late Paleolithic culture in this region, with human activity occurring at the coldest and driest time, the Last Glacial Maximum, 24-18ka BP, which may suggest the high adaptative ability of humans.

**Key words:** Sumiaoyuantou; Late Paleolithic; Archaeology; Environmental change; Last Glacial Maximum (LGM)