

## • 地质与考古 •

## 山西薛关古遗址的岩土样品分析研究

叶晓荣

(西安地质矿产研究所, 西安, 710054)

**摘 要** 本文通过对薛关古遗址几个岩土样品的孢粉分析、粒度分析及X衍射光谱分析, 讨论了薛关遗址的古植被和古气候环境, 并以此为例, 探讨了岩土样品的多项分析在环境考古学研究中的重要意义。

**关键词** 薛关遗址 岩土样品 古环境 环境考古学

近年来, 在人文科学及自然科学工作者的共同努力下, 环境考古学作为一门探究人类文化生态环境的综合性新学科, 越来越多地受到人们的重视。自然环境的优劣变化, 制约着人类特别是早期人类的生产生活方式及群落分布。人类在不断适应周围的生存环境中创造着自身的文明, 同时也在不断改造着自然环境。人与自然环境的关系, 概括起来包括人与生物界(植物、动物、人类社会)、非生物界(地理、地貌、构造、矿物、土壤、气候、水文、天文等等)的关系。在发掘古遗址人类文化遗存的同时所进行的古环境研究, 首先是对地形地貌、地质构造及水文状况等宏观现象的观测, 另外, 采集适当的岩土样品进行综合分析, 也是探讨古环境的非常有效的方法之一。最近, 对山西蒲县薛关遗址的几个岩土样品(薛关5个岩土样品由山西省考古研究所王向前同志提供)的分析, 就是一次很好的尝试。

## 1 岩土样品的孢粉分析是研究古植被、古气候的有效手段

薛关遗址的每个土样中都分离出了孢子花粉, 分析结果表明, 薛关一带在古人类活动时期的植被是以蒿、藜、菊类草本植物为主, 伴有松、榆、栎等针叶或落叶阔叶树种, 属于荒漠草原或疏林丘陵植被景观。孢粉的总体面貌比较单调, 几乎没有见到北方普遍存在的桦、柳等落叶阔叶树, 说明薛关一带当时的气候条件较现今更为干寒。孢粉总含量的丰度变化是下部层位相对贫乏, 向上部逐渐丰富。虽然在孢粉图式中木本、草本、及蕨类的比例变化不大, 但在木本类植物中落叶阔叶树种的含量向上部逐渐增加, 针叶树种则趋于减少, 提示了气候逐渐转暖、植被渐趋繁茂的趋势(图1)。此外, 样品中的禾本科(Gramineae)花粉含量平均为2%, 直径一般仅为20  $\mu\text{m}$  左右, 几乎没有见到直径大于30  $\mu\text{m}$  的禾本科标本, 推测当时薛关一带的古人还没有栽培农作物的生产方式, 考古发掘的各种石器说明当时人类是以狩猎和采集来获取食物的, 蒿、藜遍布的疏林草原正是哺乳动物活动的有利场所, 为人类提供了一定的捕猎条件。

收稿日期, 1993—09—21

作者简介: 叶晓荣, 女, 52岁, 1968年毕业于北京地质学院地质系。助理研究员, 主要从事微体古生物研究。

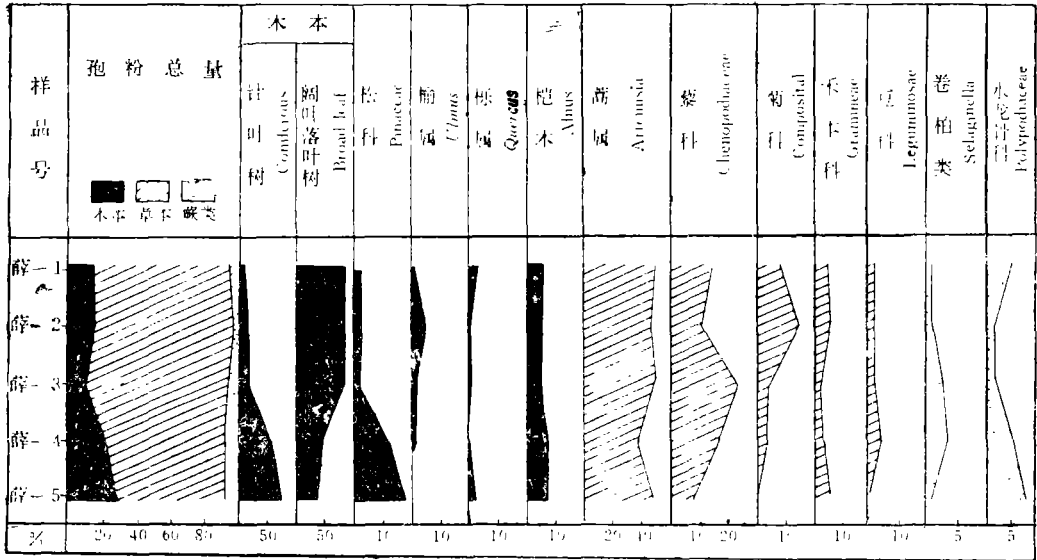


图 1 薛关遗址孢粉图式

除了孢子花粉以外，岩土样品中往往还保存一些其他微体动、植物化石。薛关遗址的样品中就发现了微型软体动物蜗牛化石，化石多数已经破碎，个别保存较好的标本壳质极薄，白色，不透明或半透明，有生长纹，可能属于对环境广适型的古北区类型。样品中还普遍发现有啮齿类等小型动物骨骼碎块以及许多大小不一形状多变的钙质虫管。通过地层中的动物化石来恢复古环境是最有说服力的，V.Lozek (1967) 和 G.J.Kukla (1977) 曾根据黄土地层中蜗牛化石的不同类群建立了 4 个不同的气候类型；哺乳动物化石对自然环境的反映就更为客观。虽然薛关的样品太少，发现的这些微型动物化石又过于残破而未能做深入的鉴定和研究，真正的研究还需要大量的野外观察和采集，但是这些蜗牛及动物骨骼无疑为进一步发掘动物化石以研究古环境提供了宝贵信息。有趣的是，在样品中偶然发现了一些浅棕色轮藻化石，轮藻是一种生活于静滞的淡水（或半咸水）中的低等植物，常与淡水腹足类或介形虫共生，在一些淡水湖滨区轮藻常可富集成轮藻带。在发现轮藻的样品中（2 号样品），孢粉含量并不丰富，蕨类植物比例也偏低，没有见到典型的水生植物，轮藻的存在可能是有局部的小水塘或积水洼坑，这是一种偶然的现象？还是古人类已不满足于只选择靠近河流溪边生活以便于饮水，而是为了更好地适应干旱的环境和适应四季之中雨量的不均，防止早期河水干涸而利用坑穴储备饮用水，也就是说有了原始“窖水”的迹象？这无疑需要古人类学者在考古发掘中寻找更多的人类活动遗迹来予以考证。

2 岩土样品的无机分析可提供多方面的信息

薛关遗址岩土样品的粒度分析结果，为遗址所在地地层提供了严格的岩土命名，也为沉积环境的讨论提供了客观依据。粒度分析数据表明，所有样品的众数值均落于 0.05—0.01

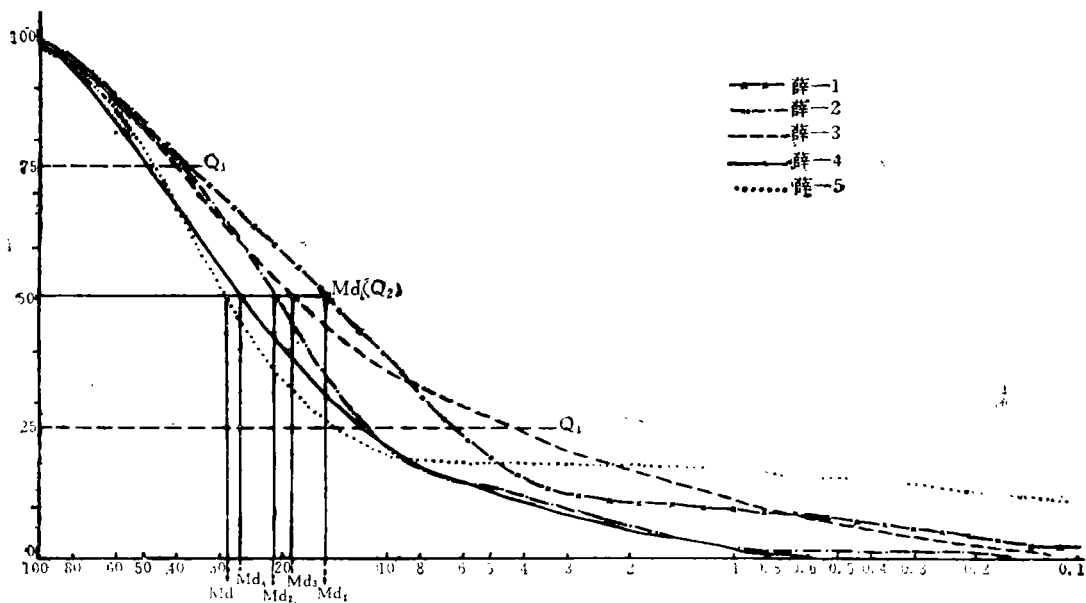


图 2 粒度分布累积曲线

mm 粗粉砂粒级内，其重量百分比平均为 53.16%，粒度中值  $\phi$  值集中于 5.11—6.01 之间，毫米值平均为 0.022 1 mm。这种风尘基本粒组的高含量是我国黄土沉积区黄土粒度组成的特征之一，也是风成黄土的一个重要依据。大量粉尘的产生、扬起和搬运，是干冷气候的反映，因此，薛关样品形成时期的气候环境是属于较干寒的。Kd 值是粗粉砂粒组（0.05—0.01 mm）与粘粒组（<0.005 mm）重量百分比的比值，它的变化指示了样品物质来源区的生物、气候等环境状况，其值较高，则常反映干寒的环境。薛关岩土样品粒度的 Kd 值平均为 3.248，体现了样品形成环境寒凉少雨，风化程度较低。

表 1 粒 度 结 构 参 数

| 样品号 | 粒度中值Md( $\phi$ ) | 平均粒径Mz(mm) | 分选系数So | 粗粉/粘粒Kd | 偏度Sk  | 尖度Kg  | 众数组中值(mm) |
|-----|------------------|------------|--------|---------|-------|-------|-----------|
| 薛—1 | 6.06             | 0.024      | 2.39   | 2.38    | 0.594 | 1.066 | 0.03      |
| 薛—2 | 5.57             | 0.026      | 1.86   | 4.45    | 0.436 | 1.153 | 0.03      |
| 薛—3 | 5.72             | 0.025      | 3.08   | 1.72    | 0.444 | 0.889 | 0.03      |
| 薛—4 | 5.24             | 0.032      | 2.01   | 4.29    | 0.353 | 0.944 | 0.03      |
| 薛—5 | 5.11             | 0.029      | 1.81   | 3.40    | 0.158 | 1.061 | 0.03      |
| 平均  | 5.54             | 0.027      | 2.23   | 3.248   | 0.397 | 1.023 | 0.03      |

3 薛关遗址岩土样品的主要矿物成分及含量

分析结果样品中稳定矿物石英平均含量为 18.8%，较稳定的长石平均为 32.8%，不稳定矿物方解石、白云石、绿泥石等总含量达 40% 左右，这种矿物含量的配比又从这一个侧面反映了少雨和温度偏低的环境。提取粒度小于 2  $\mu$ m 的粘粒进行 X 衍射分析，其结果是伊

表 2 原样X衍射分析计算结果

| 样品号 | 石英<br>(Q) | 钠长石<br>(Ab) | 微斜长石<br>(An) | 方解石<br>(Ca) | 白云石<br>(Do) | 绿泥石<br>(Ch) | 高岭石<br>(K) | 闪石<br>(Mi) | 伊利石<br>(I) | 蒙脱石<br>(M) | 黄铁矿<br>(S) | 菱铁矿<br>(Fe) |
|-----|-----------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| 薛一1 | 24        | 19          | 10           | 6           | 5           | 10          | 2          | 3          | 13         | 8          |            |             |
| 薛一2 | 18        | 11          | 15           | 9           | 6           | 10          | 2          | 7          | 15         | 5          | 2          |             |
| 薛一3 | 19        | 21          | 19           | 6           | 4           | 7           | 9          | 2          | 10         | 3          |            |             |
| 薛一4 | 15        | 20          | 15           | 7           | 7           | 9           | 2          | 4          | 16         | 5          |            |             |
| 薛一5 | 18        | 19          | 15           | 8           | 4           | 10          | 2          | 3          | 13         | 5          | 1          | 2           |

表 3 粘粒 ( $\leq 2\mu\text{m}$ ) XRD 分析计算结果

| 样品号 | 伊利石 | 蒙脱石 | 绿泥石 | 高岭石 |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| 薛一1 | 43  | 30  | 16  | 10  |
| 薛一2 | 46  | 16  | 24  | 14  |
| 薛一3 | 58  | 6   | 22  | 14  |
| 薛一4 | 52  | 16  | 18  | 14  |
| 薛一5 | 53  | 14  | 19  | 14  |

单元层,该层中包含有束缚态水分子和易于释放的非束缚态水分子。在干燥和加温条件下晶胞似一粒粒微型缓释胶束将非束缚态水分子释放出来,使粘土得以保持一定的湿度。反之在潮湿条件下,又可以从周围获取水分子以非束缚态储存在水结构单元层间。蒙脱石在常温条件下遇水膨胀,就是层间水分子增加的表象,此时水结构层可迅速由  $12 \times 10^{-8}$ — $13 \times 10^{-8}$  增至  $16 \times 10^{-8}$ — $18 \times 10^{-8}$ 。薛关遗址的样品蒙脱石含量较高,有的高达30%,在干旱的黄土塬区,这些样品的土质相对有利于植物的生长和一些穴居动物的生存,孢粉分析结果蒙脱石含量最高的样品(薛一1号)花粉含量也最高。陕西洛川相应层位黄土中的蒙脱石平均含量仅4%,岐山附近相应层位则几乎不含蒙脱石。古人选择薛关一带作为居住地,可能也与该区的土质易于抵御干旱,植物相对丰茂有关。

由于客观条件所限,薛关遗址的岩土样品仅做了以上几项有机及无机分析,尚有许多对恢复古环境很有利的方法可以使用。例如北京大学安太庠教授正在研究的植硅石分析;南京师范大学肖家仪对古遗址中水稻植物蛋白石的研究;重矿物的鉴定、统计及分析;微量元素地球化学方法;稀土元素的测定等等,特别对古土壤样品的各项有机无机分析,可以为恢复古气候环境提供非常丰富的资料,甚至土样中某些石英颗粒的表面结构通过显微镜下的仔细观察,也可以寻找到鲜明的环境条件残留信息。因此,充分利用这些沉积学、矿物学、地球化学等地球科学的研究方法,对古遗址的岩土样做全面的综合分析,会使环境考古学的研究取得事半功倍的成效。

### 主要参考文献

- 1 刘东生等.黄土与环境.科学出版社,1985
- 2 成都地质学院沉积岩研究室.沉积专辑.1981
- 3 周昆叔等.环境考古研究.科学出版社,1991

① 徐培苍等.地科科研报告“蒙脱石及其混层矿物层间离子构型和水分子排布的矿物物理特征与应用”,1993