

DOI: 10.16562/j.cnki.0256-1492.2017.03.018

瓦店遗址地层记录的龙山晚期古环境与人类活动

李中轩¹, 吴国玺¹, 孙艳丽¹, 张曼¹, 谷蕾²

(1. 许昌学院城乡规划与园林学院, 许昌 461000; 2. 河南大学环境规划学院, 开封 475001)

摘要:龙山晚期是中华文明酝酿形成的关键时期,位于颍河上游的瓦店遗址文化层较完整地记录了这一时期的环境特征和人类活动。文章测定了瓦店遗址龙山文化晚期遗址地层沉积物的粒度、常量元素、磁化率和木炭屑密度等环境指标;结果表明,龙山晚期的下段地层(约 4.2~4.1 kaBP)的炭屑密度指标(M/F 比值)处于高值区间、Cr/Cu 值较低,Pb、Cu 元素含量较高、粒度频率分布的细尾端为单峰曲线,表明该时期气候干旱但农业活动相对活跃,但地层沉积动力主要为洪积作用。龙山晚期的上段(约 4.1~3.9 kaBP)Cr/Cu 值较高,Pb、Cu 含量下降,炭屑的 M/F 值走低,沉积物频率曲线的细粒端出现双峰现象,表明地层形成时期为湿润气候,沉积动力多元化,遗址地貌发生了变迁,人类活动的强度较早期有明显减弱。

关键词:瓦店遗址;新石器晚期;古环境;龙山文化

中图分类号:P534.63

文献标识码:A

文章编号:0256-1492(2017)03-0180-07

基于考古遗址地层探讨史前时期人地系统的交互作用是过去全球变化研究的重要途径,其中遗址地层的地球化学特征和物理性质成为反映古环境信息的重要指标。而遗址地层中的炭屑是最易获取的古环境信息载体,且与人类生产生活的基本活动密切相关,因遗址地层炭屑容易获取、连续性好、保存完整,而常用于恢复过去人类活动特征的代用指标^[1]。近年来,有文献利用文化层沉积物中木炭屑指标同时结合沉积物常量元素含量、粒度、磁化率和 Cr/Cu 比值等传统方法尝试恢复了古人类遗址地层中记录的古环境信息^[2-4]。鉴于此,本文基于遗址文化层的粒度、磁化率、炭屑密度和元素含量以恢复龙山晚期颍河上游地区的古环境与人类活动信息,以便为该区的环境考古研究积累背景资料。

瓦店遗址属于龙山文化晚期的考古遗址,遗址总面积约 $1.06 \times 10^6 \text{ m}^2$,主体分布在河南省禹州市火龙镇瓦店村西北面和东南面的台地上,其北部和东部为颍河所环绕(图 1),地理坐标 $34^{\circ}11'14.8''\text{N}$ 、 $113^{\circ}24'17.8''\text{E}$ 。经考古发掘,该遗址存在 $>700 \text{ m}$ 长的城壕和两座大型祭祀建筑,是嵩山南麓地区重要的新石器晚期遗址,也是中华文明探源工程和史前环境考古研究的理想载体。

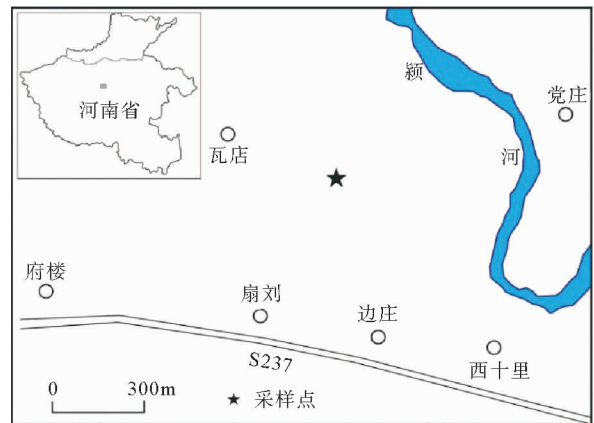


图 1 瓦店遗址的位置

Fig. 1 Location of the Wadian profile

1 方法和材料

1.1 剖面特征和样品的采集

采样剖面位于禹州市瓦店村西南面的台地,剖面深度为 155 cm(图 2)。剖面各层的沉积物特征是:A 层:耕作层(34 cm),人工扰动显著,深褐色土,含大量植物根系。B 层:清代扰动层(34~66 cm),浅褐色壤土,含炭化植物根系和红烧土颗粒,偶见白色瓷屑。C 层:自然沉积层(66~95 cm),棕褐色黏土沉积层,土质坚硬且均一,夹有钙质结核。D 层:龙山文化晚期上层(95~124 cm),棕褐色沙土层,土质疏松,含大量黑色炭屑,夹有灰色陶片。E 层:龙山文化晚期下层(124~155 cm),浅棕色沙质

基金项目:河南省高等学校重点研究项目(16A170011);国家自然科学基金项目(41541005)

作者简介:李中轩(1971—),男,博士,副教授,从事自然地理学专业,E-mail: aysylzx@163.com

收稿日期:2016-11-22;**改回日期:**2017-02-19. 蔡秋蓉编辑

土,含红烧土屑和炭屑,少见陶片。根据瓦店遗址对应文化层的测年数据^[5],D层和E层的AMS测年数据分别为(4 140±30) aBP和(4 300±30) aBP。

依据自下而上的顺序连续采样,共获取样品 39 个,其中龙山晚期下层样品 6 个,龙山晚期上层样品 10 个,自然沉积层样品 9 个,清代沉积层样品 10 个。样品在实验室自然风干后根据不同的测试需求分为 4 份,分别测定其炭屑密度、磁化率、元素含量和粒度指标。

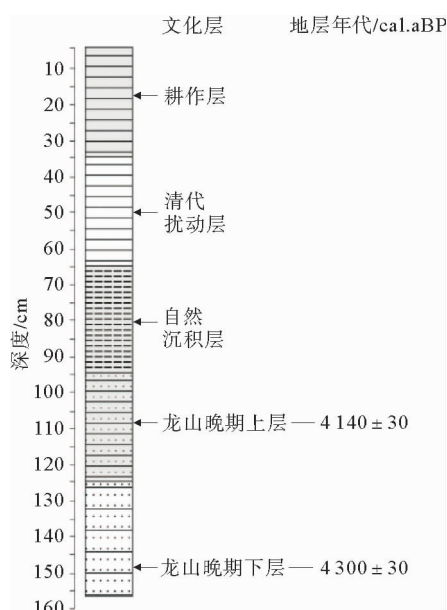


图 2 瓦店剖面简图

Fig. 2 Sequence of the Wadian profile

1.2 测试方法

(1) 木炭屑含量。称取室内风干的土壤样品 40 g,用重液浮选出炭屑后制片,在光学显微镜下鉴别统计(需要加入 1 个石松孢子片);按炭屑粒径分为细、中、粗三级:<50 μm,50~100 μm 和 >100 μm,样品统计时一般按公式换算炭屑浓度,具体步骤见文献^[6]。

(2) 沉积物粒度。称取 0.6 g 土壤样品,用 H₂O₂ 和 HCl 消解后加入分散剂(六偏磷酸钠)静置 24 h,经超声震荡后上机测试;粒度测试在英国产 Mstersizer2000 粒度测试仪上完成。

(3) 沉积物磁化率。称取 10 g 室内风干的土壤样品,经研磨后先置于专用无磁性柱状盒中压实称重,然后置于 Bartington 公司产 MS2 磁化率测定仪内进行测试。分别测出样品的高低频磁化率然后算出频率磁化率值。

(4) 沉积物元素含量。土壤自然风干后剔除杂物、研磨、过 200 目的筛子。称取 0.125 g 样品粉末用三酸(HCl+HNO₃+HClO₃)消解后加入 HF,摇匀并加热(100~105 °C)1 h;之后置入通风柜降温(10~20 min)。再加入 HF 在 100 °C 温度下加热蒸干。然后用 HCl、H₂O₂ 消解后加入亚沸水(控制在 50~60 °C),静置 24~30 h,提取测试溶液在仪器上测试。样品测试在河南大学土壤重金属污染与控制实验室完成,测试仪器为 Jarrell-Ash 公司产 J-A1100 型 ICP 电感耦合等离子发射光谱仪。

2 测试结果

2.1 木炭屑含量

图 3 是瓦店剖面木炭屑鉴定结果。从图 3 可见,中粒炭屑(50~200 μm)在文化层中有 2 个高值期:龙山晚期下层中段(135 cm)的峰值为 319 粒/cm³;在龙山晚期上层末段(102 cm)的峰值为 283 粒/cm³。同时,目标文化层中亦存在两个炭屑密度低值期,即下层的下段和上层的下段(<83 粒/cm³),表明两个时段早期人类的焚林开荒强度较小。

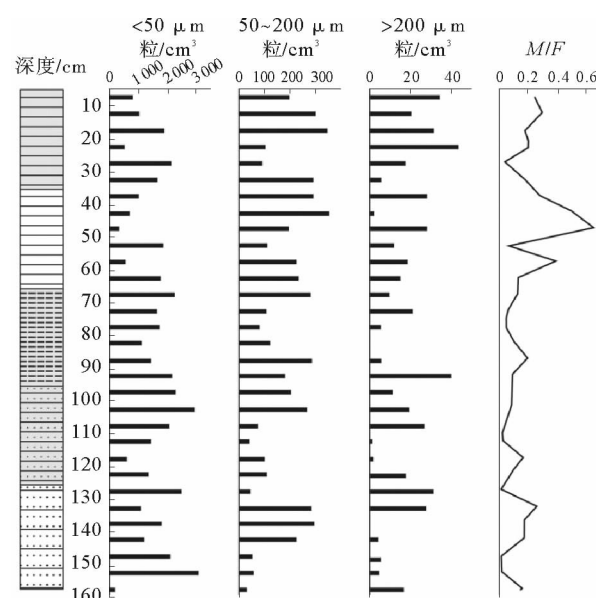


图 3 瓦店剖面的炭屑密度分布

Fig. 3 Diagram of charcoal density of the Wadian profile

研究认为,细粒炭屑源于远距离的风力搬运,而中、粗粒炭屑则反映了原地人类活动的用火行为^[7]。图 3 显示粗粒炭屑(>200 μm)含量变化与中粒基本保持一致,但由于粗粒炭屑更多地受人类活动扰

动,文献中多用中粒炭屑密度与细粒炭屑($< 50 \mu\text{m}$)密度的比值(M/F)研究地层人类用火活动的强度和频率。 M/F 比值曲线分别在 118 cm 和 133 cm 出行峰值,表明目标文化层在下层晚期和上层早期出现过两次用火活动的高峰期。

2.2 文化层的粒度和磁化率特征

粒度指标和磁化率指标主要用于沉积过程中沉积物的动力分析和地表过程的风化强度分析,但将二者结合亦可分析沉积物的沉积环境^[8]。图 4 展示了瓦店剖面粒度和磁化率的变化特征,中值粒径和平均粒径变化的趋势基本一致,尤其是研究地层(95~155 cm)中值粒径平均值为(1 121 μm),平均粒径(812 μm)。与当下的沉积环境相比,龙山文化晚期的瓦店一带属于高动力沉积环境。鉴于本遗址濒临颍河,所以洪积作用应是地层形成的主要动力。

图 4 显示,140 cm 地层出现一个粒径峰值,而对应的磁化率表现为低值,表明此时属于相对干旱的气候背景,推测该沉积层为风积过程所致。而此后的 135 cm 地层平均粒径和中值粒径均表现为低值,并对应磁化率高值,记录到一个短暂的湿润气候期。

就龙山文化晚期的磁化率变化而言,平均值为 0.924 SI,范围介于 0.913~0.934 SI 之间,其中 135 cm 为最高值,95~110 cm 为高值区间。表明龙山文化上层晚期存在一个暖湿期,下层的湿润期则不显著。但整个剖面的磁化率高值出现在耕作层和清代文化层,龙山文化层的粒度值偏高且磁化率偏低。显然与清代地层磁化率记录相比,瓦店地区在龙山文化晚期则表现为较干旱的沉积环境。

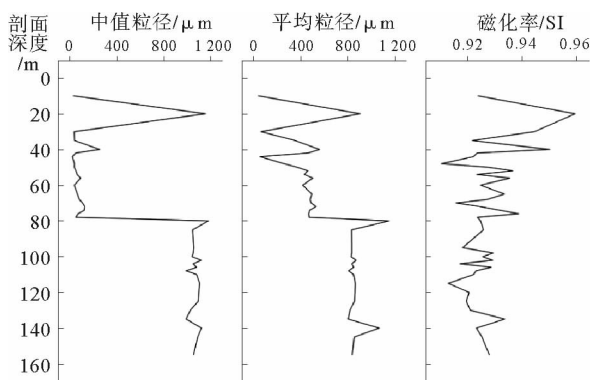


图 4 瓦店剖面地层的粒度和磁化率分布
Fig. 4 Comparison of grain size and magnetic susceptibility of the study layers

2.3 土壤元素的测定

2.3.1 环境指示元素变化

研究认为,尽管 Cr、Rb 的表生化学过程和化学迁移性质存在差异,但二者相对于 Cu 和 Sr 二元素比值所表现出的对沉积地层干湿环境的指示存在高度相似性特征^[9],同时与沉积物的粒度相关联,因而沉积地层中的 Cr/Cu 比值的变化趋势与广为认可的 Rb/Sr 变化趋势相一致,Cr/Cu 比值亦可用于指示局域环境的干湿指标。

图 5 是瓦店剖面 Cr/Cu 比值曲线,研究时段的 Cr/Cu 比值的走势与同时期磁化率变化基本一致:龙山晚期地层(95~155 cm)的 Cr/Cu 比值最高为 3.21(104 cm),最低值为 1.79(130 cm),而且龙山晚期上层时段(85~120 cm)Cr/Cu 比值平均高于下层(120~155 cm)。表明龙山文化晚期上层的末段(85~110 cm)较之于下层时段气候相对暖湿,而龙山文化晚期下层 Cr/Cu 比 < 2.42 ,则表现为干旱环境的气候特征。

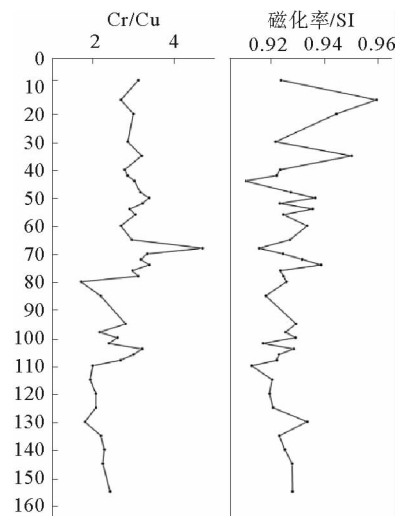


图 5 瓦店剖面地层 Cr/Cu 值、磁化率变化
Fig. 5 Comparison of Cr/Cu ratio and magnetic susceptibility of the Wadian profile

2.3.2 人类活动相关元素的变化

Wilson 等^[10,11]建立了人类活动与文化沉积地层化学元素识别模式,该模式认为文化地层中 Pb 含量的异常高值对人类居住场所和手工业制品如青铜器、陶器集聚区等具有指示作用;K 元素含量的高值区间指示作物秸秆和生活垃圾集聚区;Ca 元素高值区间对房屋、动物骨骼或可耕地等人类活动区有示踪意义;而 Cu 元素含量的高值则对应青铜制品、骨骼或粪堆的集中存放点。

图 6 显示,瓦店地层 K 元素含量在龙山晚期下层为高值区,而上层时段则为低值区表明两个时期作物生产存在显著差异,暗示龙山晚期下层的作物生产活跃度高于上层时段,但在 140 cm 处存在 K 含量低值(20.49 mg/kg)指示一个作物生产的低谷,同时 100 cm 也存在一个高值点(21.77 mg/kg)。Ca 元素含量的高值一般暗示动物骨骼处于较高集聚量度,表明动物饲养或捕捉量的增加。从图 6 可见,Ca 含量龙山晚期上层平均含量高于下层时段,说明上层时段的动物的食用(饲养)量大于下层

时段,这与 K 含量指示的作物生产量度有相互补充的关系。

Pb、Cu 元素含量的变化趋势接近,但从两个时段均值看龙山晚期下层高于上层:龙山晚期下层元素均值 Pb:58.42 mg/kg,Cu:17.63 mg/kg;龙山晚期上层元素均值 Pb:55.13 mg/kg,Cu:16.41 mg/kg,表明研究地层的下层时段以青铜器为代表的手工业活动活跃于上层时段。但在 100~120 cm 层位的龙山晚期上层亦存在一个手工业活动的相对活跃期。

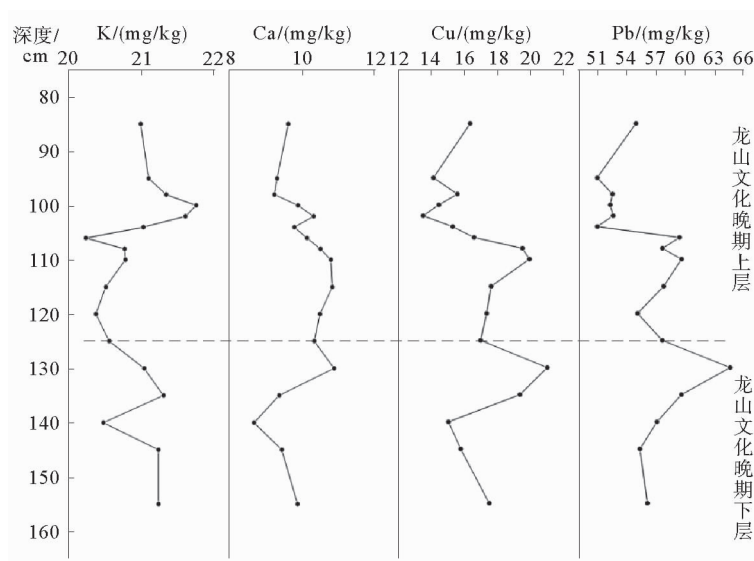


图 6 瓦店地层龙山文化晚期金属元素含量变化

Fig. 6 Major element concentrations of the study profile

3 讨论

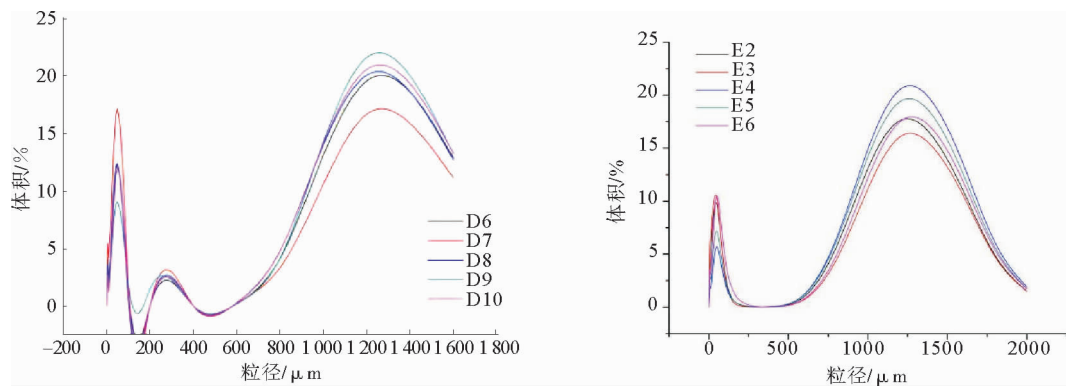
3.1 瓦店遗址地层记录的龙山晚期的干湿环境

根据瓦店遗址文化层 Cr/Cu 比值变化趋势,研究地层在沉积时段(约 4.3~3.9 kaBP)内整体气候特征为干旱少雨期,但在龙山晚期地层上段出现了短暂的湿润时期(95~110 cm),该时期 Cr/Cu 比值均值为 2.27,高于下层的 2.11。另一方面,龙山晚期沉积物的平均粒径为 812 μm ,处于整个剖面的高值区间,属于高动力沉积环境,表明遗址地层是颍河洪积作用所致。

图 7 是龙山晚期沉积物粒度的频率分布,龙山晚期上层(图 7a)的细粒沉积端存在两个波峰(48.6 μm 、粉砂;282.5 μm 、细砂),记录了静流沉积作用和

风力搬运作用的复合过程。龙山晚期下层(图 7b)的主峰沉积和上层类似,粒径众数为 1 260 μm ,但细粒沉积端仅存在静流沉积。由此推断,该遗址剖面所处的地貌位置存在差异:剖面在龙山下层沉积时段为河漫滩地貌且毗邻河道,剖面在龙山上层沉积段因存在风积成分表明其则远离河道。表明颍河河道从下层期到上层期逐渐背离遗址区迁移。

瓦店遗址地层中木炭屑微结构研究表明^[12],瓦店一带在龙山文化晚期的植被种属的类型较丰富,以落叶栎为主的落叶阔叶林、以青冈属为主的落阔常绿混交林组成了本区的植被景观,之外该遗址区还发现有较高比例的竹子炭屑,指示了本区处于暖温带与北亚热带的过渡气候区。与本文 Cr/Cu 比值变化作对比可以发现,该暖湿期应该出现在 4.1 kaBP 左右,而之前的龙山晚期下层(约 4.4~4.2 kaBP)的气候则表现出长期暖干的特征。



a. 瓦店龙山晚期上层沉积物频率曲线； b. 瓦店龙山晚期下层沉积物频率曲线

图7 瓦店遗址地层龙山晚期沉积物频率曲线

Fig. 7 Frequency curve of deposits in the upper layer(a) and lower layer(b) of the profile

3.2 龙山文化晚期瓦店地区的农业特征

K、Ca、Mg、Cu 等常量元素往往指示史前人类农业活动的特征^[13]。图6中K、Ca含量的消长关系表明,该遗址龙山文化期下层的耕作活动强度大于上层时段,而龙山晚期上层的家畜饲养量则多于龙山晚期下层时段。根据遗址出土的植物遗存^[14],龙山文化晚期的作物种子数量占绝对多数,其中以粟(*Setaria italica*)、稻(*Oryza sativa*)为主,占作物种子总数的77.8%,黍(*Panicum miliaceum*)数量较少,占出土作物种子总量的8.8%;也有少量小麦(*Triticum aestivum*)和大豆(*Glycine max*)等作物种子发现。这表明龙山晚期的气候特征适宜早期农业的发展,较高比例的水稻种子(26.2%)也照应了前述龙山晚期上层的暖湿气候。同时,瓦店遗址濒临颍河有便利的灌溉条件,因此,大面积的水稻种植的可能性较大。

Ca、Cu元素含量在龙山晚期上层存在高值区间,暗示家畜饲养量的增加。根据该遗址出土的动物化石的鉴别结果^[15],龙山晚期本地的主要家畜包括猪、狗、绵羊和黄牛4种,但对这些动物骨骼锶同位素比值(⁸⁷Sr/⁸⁶Sr)研究^[16]认为这些家畜有一定比例的外来种属,表明龙山晚期本区除了本地家畜饲养外,还与外来的饲养畜类存在交流行为。

3.3 龙山晚期瓦店地区的人类活动

木炭屑密度分布特征(M/F值)表明(图3),瓦店地区史前人类的用火强度在龙山文化层下段要高于上段,而且与手工业作坊相关的Pb、Cu元素同样在下段表现出高值特征。本遗址龙山晚期上段的古气候(暖湿)比下段(干旱)更为适宜发展农业,但焚

林垦田、青铜加工、制陶、家畜驯养等生产活动在研究剖面的下段更为活跃,可能是人们为了弥补粮食不足而加大了垦田和饲养规模。动物骨骼化石碳同位素结果表明^[17],瓦店地区动物和人的食物来源均为C₄植物(粟黍类),与遗址出土的作物种子类型一致。而家畜外来现象的存在表明,龙山晚期的瓦店地区已经与其他地区如淮河中游、或洛阳盆地有贸易往来。

另一方面,根据沉积物的粒度频率分布(图7),研究剖面的地貌位置在两个时期存在差异:龙山晚期的下层毗邻颍河河道,但该时段气候干旱受洪水影响轻微;而剖面上段沉积特征表明遗址的位置远离颍河河道,这可能是受湿润气候影响,颍河流量加大,因侧蚀作用旺盛导致河道迁徙。同时,人们为规避洪水侵袭,也有人为了改造河道的可能。

4 结论

(1) 龙山晚期瓦店地区的气候总体表现为暖干的特征,但在4.1 kaBP前后有短暂的暖湿期。本区的植被类型以暖温带与北亚热带过渡性质的落叶阔叶混交林和落叶阔叶常绿混交林为主。研究的文化地层从下段到上段,频率曲线细粒端存在动力差异,表明遗址地貌发生了变迁。

(2) 龙山期地层中木炭屑的含量变化表明龙山晚期上层早期(113~128 cm)和下层的晚期(128~147 cm)为焚林垦田的活跃期。龙山文化晚期的农业以C₄为主的粟-黍作物生产为主,兼有C₃作物存在,尤其是文化层下段处于相对稳定的暖干气候期,旱作农业地位得以巩固,同时便利的灌溉条件也促进了稻作农业的发展。

(3) 瓦店地区的人类活动在文化层下段对自然环境的影响更为显著。该地层在炭屑含量、Pb、Cu 元素含量和粒度指标表明该时期的种植业、养畜业较繁荣,人类活动较活跃。而上段地层的 Cu、Pb 含量下降、 M/F 比值走低,表明本层段的人类活动明显减弱。

参考文献 (References)

- [1] Novák J, Svoboda J, Šída P, et al. A charcoal record of Holocene woodland succession from sandstone rock shelters of North Bohemia (Czech Republic)[J]. *Quaternary International*, 2015, 366: 25-36.
- [2] Guan H C, Zhu C, Zhu T X, et al. Grain size, magnetic susceptibility and geochemical characteristics of the loess in the Chaohu lake basin: Implications for the origin, palaeoclimatic change and provenance[J]. *Journal of Asian Earth Sciences*, 2016, 117: 170-183.
- [3] 查理思, 吴克宁, 冯力威, 等. 古人类活动对土壤形成、发育的影响——以河南仰韶村文化遗址为例[J]. *土壤学报*, 2016, 53(4): 850-859. [ZHA Lisi, WU Kening, FENG Liwei, et al. Influence of ancient human activities on development of soil—a case study of Yangshao Village Cultural Relic Site, Henan Province[J]. *Acta Pedologica Sinica*, 2016, 53(4): 850-859.]
- [4] 李中轩, 朱诚, 朱青, 等. 中坝遗址地层的 Cr/Cu 值对干湿环境的指示意义[J]. *地理科学*, 2008, 28(6): 799-803. [LI Zhongxuan, ZHU Cheng, ZHU Qing, et al. Variation of Cr/Cu Ratios in Zhongba Profile and Its Indication on Palaeo-environment over Last 5 ka[J]. *Scientia Geographica Sinica*, 2008, 28(6): 799-803.]
- [5] 河南省文物考古研究所. 禹州瓦店——夏商周断代工程丛书[M]. 北京: 世界图书出版公司, 2004: 82. [Henan Provincial Institute of Archaeology. *The Archaeology of the Wadian Site*[M]. Beijing: The World Publishing Corporation, 2004: 82.]
- [6] 蔡晓敏, 苗运法, 靳鹤龄, 等. 全新世中期毛乌素沙地炭屑记录与火灾历史[J]. *中国沙漠*, 2015, 35(5): 1156-1162. [CAI Xiaomin, MIAO Yunfa, JIN Heling, et al. Mid-Holocene charcoal records and fire history in the east edge of the Mu Us sandy land, China[J]. *Journal of Desert Research*, 2015, 35(5): 1156-1162.]
- [7] Bowman D M J S, Balch J K, Artaxo P, et al. Fire in the earth system[J]. *Science*, 2009, 324(5926): 481-484.
- [8] 刘青松, 邓成龙. 磁化率及其环境意义[J]. *地球物理学报*, 2009, 52(4): 1041-1048. [LIU Qingsong, DENG Chenglong. Magnetic susceptibility and its environmental significances[J]. *Chinese Journal of Geophysics*, 2009, 52(4): 1041-1048.]
- [9] 侯海燕, 赵敬红, 马宏卫, 等. 河南新郑枣区土壤地球化学研究[J]. *地球化学*, 2006, 35(2): 194-200. [HOU Haiyan, ZHAO Jinghong, MA Hongwei, et al. Soil geochemistry of Xinzheng date, Henan Province[J]. *Geochimica*, 2006, 35(2): 194-200.]
- [10] Wilson C A, Bacon J R, Cresser M S, et al. Lead isotope ratios as a means of sourcing anthropogenic lead in archaeological soils: A pilot study of an abandoned shetland croft[J]. *Archaeometry*, 2006, 48(3): 501-509.
- [11] Wilson C A, Davidson D A, Cresser M S. Multi-element soil analysis: An assessment of its potential as an aid to archaeological interpretation[J]. *Journal of Archaeological Science*, 2008, 35(2): 412-424.
- [12] 王树芝, 方燕明, 赵志军. 龙山时代的植被、古气候及植物利用——以河南瓦店遗址的木炭分析为例[J]. *第四纪研究*, 2012, 32(2): 226-235. [WANG Shuzhi, FANG Yanming, ZHAO Zhijun. Vegetation, paleoclimite and vegetation use during Longshan era: Case studies of anthracology of Wadian Site in Henan Province[J]. *Quaternary Sciences*, 2012, 32(2): 226-235.]
- [13] Walkington H. Soil science applications in archaeological contexts: A review of key challenges[J]. *Earth-Science Reviews*, 2010, 103(3-4): 122-134.
- [14] 刘昶, 方燕明. 河南禹州瓦店遗址出土植物遗存分析[J]. *南方文物*, 2010(4): 55-64. [LIU Chang, FANG Yanming. Remaining analysis about unearthed plants of Wa Dian Site in Yuzhou, He'nan Province[J]. *Cultural Relics in Southern China*, 2010(4): 55-64.]
- [15] 赵志军. 公元前 2500 年~公元前 1500 年中原地区农业经济研究[M]//中国社会科学院考古研究所考古科技中心. 科技考古(第二辑)[M]. 北京: 科学出版社, 2007: 1-11. [ZHAO Zhijun. *Agricultural economy of Central China during 2500-1500BCE*[M]//*Science for Archaeometry (Edition II)*[M]. Beijing: Science Press, 2007: 1-11.]
- [16] 赵春燕, 吕鹏, 袁靖, 等. 河南禹州市瓦店遗址出土动物遗存的元素和锶同位素比值分析[J]. *考古*, 2012(11): 89-96. [ZHAO Chunyan, LV Peng, YUAN Jing, et al. The strontium isotopic analyses of the faunal remains unearthed at Wadian Site in Yuzhou City, Henan[J]. *Archaeology*, 2012(11): 89-96.]
- [17] 朱泓, 王明辉, 方启. 河南禹州市瓦店新石器时代人骨研究[J]. *考古*, 2006(4): 87-94. [ZHU Hong, WANG Minghui, FANG Qi. A study of Neolithic human skulls from Wadian in Yuzhou City, Henan[J]. *Archaeology*, 2006(4): 87-94.]

ENVIRONMENTAL AND ANTHROPOGENIC RECORDS OF LATE LONGSHAN PERIOD AT THE WADIAN SITE

LI Zhongxuan¹, WU Guoxi¹, SUN Yanli¹, ZHANG Man¹, GU Lei²

(1. School of Urban-Rural Planning Science, Xuchang University, Xuchang 461000;

2. College of Environment and Planning, Henan University, Kaifeng 475001)

Abstract: The late Longshan period is a critical time for establishment of Chinese civilization. The archaeological site of Wadian, situated by the upper Ying River in Yuzhou, is one of typical sites formed within this stage. And so the cultural layers contain relatively complete information on both paleo-environment and human activities. The authors measured grain sizes, metal element concentrations, magnetic susceptibility and charcoal density of the layered deposits at the Wadian site in order to construct the interaction between human and environment. Results show that both the M/F ratio of charcoal density and the concentrations of Pb and Cu are high, and the grain size distribution pattern is featured by a unimodal frequency curve at the fine end of the lower layer approximately 4.1-3.9kaBP, representing a dry climate and flourishing period of prehistoric farming. In the period from 4.1-3.9kaBP, Cr/Cu ratio goes up but M/F ratio, K, Ca, Cu contents drop down, indicating a wet climate and weak human activity. Some times, there are bimodal frequency curves, suggesting the contribution of eolian transportation.

Key words: Wadian profile; the late Neolithic; paleo-environment; the Longshan Period