

陶寺遗址出土木炭研究

王树芝 王增林 何 弩

关键词: 陶寺遗址 木炭分析 古环境 木材利用

KEYWORDS: Taosi Site Charcoal analysis Palaeo-environment Wood Utilization

ABSTRACT: From 2002 to 2007, 25 charcoal samples were collected in the archaeological excavations of Taosi Site, and were identified by means of reflected light microscope. The results showed that the charcoal fragments belonged to 25 wood species (including seven broad-leaved species unidentified) and one Gramineal species. This reflected that there was a distribution of coniferous and broad-leaved mixed forest, broad-leaved forest, orchard trees and Gramineal plants nearby the site. During middle Taosi Culture period, the wood which the ancient people used the most for architecture was oriental arborvitae, followed by oak and Chinese pine; Oriental arborvitae, which was one kind of rare wood, was fetched from the locations far away from Taosi site for the palaces. It was sure that the ancient people collected jujube for food. Some kilns used common smoketree to bake potteries. Taosi Site was located in warm temperate zone with a warmer and more humid climate than that of the present during Taosi Culture period.

前 言

中国文明起源是目前学术界讨论的热点之一。山西襄汾陶寺遗址在探索我国古代文明起源这一学术课题中具有突出的地位^[1]。在陶寺遗址 2002~2007 年的考古发掘中,综合应用了多种科技考古的研究手段,其中就包括木炭分析方法。木炭是木材或木质原料经过不完全燃烧而形成的。考古遗址中出土木炭的研究,不仅能提供古代人类利用木材的信息,探索遗址居民与自然界植物之间的相互关系,很好地重建地域性木本植物,而且还能够重建古环境和古气候。本文试图对陶寺遗址出土的木炭进行分析,鉴定植物种属,探讨陶寺遗址周围的生态环境和气候,同时对古代人类利用木材的情况加以认识。

候,同时对古代人类利用木材的情况加以认识。

一、遗址概况

陶寺遗址位于山西省襄汾县城东北约 7 公里的汾河两岸,处于塔儿山(明清时称为崇山或崇峰)西麓,该遗址西北至东南向最长 2400 米,东北至西南向最宽 1800 米,面积约 300 万平方米^[2]。现今遗址所处地区在气候上属于南暖温带大陆性季风气候亚带,年平均温度 12~13℃;年平均降水量为 450~500 毫米,降水分布不均,主要集中在 6~8 月^[3]。植被区划属于暖温带落叶阔叶林地带,晋南、关中平原的山地栽培植被,常见油松、栓皮栎、锐齿槲栎林^[4]。

作者:王树芝、王增林、何弩,北京市,100710,中国社会科学院考古研究所。

第 3 期

• 91(总 283) •

陶寺遗址是 20 世纪 50 年代发现的,经过了长期考古发掘,主要文化遗存可分为早、中、晚三期,早期距今 4300~ 4100 年,中期距今 4100~ 4000 年,晚期距今 4000~ 3900 年^[5]。从 1999 年开始,中国社会科学院考古研究所寻找大型建筑基址和城址为重点,对陶寺遗址进行大规模发掘。2002 年春季至 2007 年春季,为了完成国家科技攻关项目“中华文明探源工程”中的相关课题,中国社会科学院考古研究所山西队、山西省考古研究所和临汾市文物局合作,在陶寺城址 I、II、IV 区共发掘 4000 平方米,确认了陶寺早期小城、下层贵族居住区、大贵族宫殿区、东部大型仓储区、中期小城内贵族墓地以及祭祀区内的观象台基址等重要遗迹^[6],取得了很大的学术收获。

二、材料及研究方法

在 2002 年^[7]、2005~ 2007 年^[8]的发掘中,我们采集了 25 份木炭样本,共有大于 4 毫米的木炭碎块 773 块。IT 2017 位于大南沟南岸的普通居住区(没有发现高等级遗存),面积为 100 平方米,在 IT 2017H6 第 4 层采集了 1 份木炭样本;在紧邻 IT 2017 的 IT 2117H12 第 2 层也采集了 1 份木炭样本。IT 5026 和 IT 5126 位于小南沟北部,面积各为 100 平方米,在 IT 5026 的宫殿核心区采集了 4 份木炭样本;在 IT 5126 的普通工匠居住区(出土大量手工业生产过程中的废料)采集了 4 份木炭样本,而在 IT 5126 的宫殿区采集了 7 份木炭样本。IT 5114Y 7 位于中期宫殿大型夯土基址 IFJT 3 东南角外南侧约 4 米处的生土陡坎上,烧灰坑填土以灰烬为主,夹杂大量油黑的炭灰,中部有一堆卵石;坑底部出土有较多炭块,多为细树枝形成,在此处采集了 1 份木炭样本。此外,在位于普通工匠居住区的 ITG 12H 67 第 2 层、ITG 12H 68、ITG 26H 84、属于普通堆积的 ITG 30 第 3B 层、宫殿附属建筑

ITG 25F 15 表面、ITG 25H 88 第 4 层和主殿柱洞 ITG 29IFJT 3D 19 各采集到 1 份木炭样本。

将采集的木炭样本经室内加工,做横向、径向、弦向三个方向切面。先在反射光显微镜下观察、记录木材特征,根据《中国木材志》^[9]对树种木材特征的描述进行木炭树种的鉴定。然后将木炭样本粘贴在铝质样品台上,样品表面镀金,在日立 S-530 扫描电子显微镜下进行拍照。

三、实验结果

对 25 份木炭样本共 773 块炭化碎块进行观察分析,结果显示,这些炭化碎块分别属于 25 个木本树种(其中 7 个阔叶树种未鉴定),被鉴定的树种包括侧柏、油松、子京属、柳属、枣树、槭树属的 2 个种、稠李、麻栎属的 4 个种、木瓜红属、灯台树、厚壳树属、榆属、朴树属、黄栌属,另外还有一种禾本科植物(附表一)。在 773 块炭化碎块中,有 250 块为侧柏(*Platycladus orientalis*), 154 块为油松(*Pinus tabulaeformis*), 298 块为麻栎属(*Quercus sp.*), 8 块为枣树(*Zizyphus jujuba*), 17 块为柳属(*Salix sp.*), 15 块为槭树属(*Acer sp.*), 3 块为黄栌属(*Cotinus sp.*), 4 块为稠李(*Prunus padus*), 1 块为子京属(*Madhuca sp.*), 2 块为灯台树(*Cornus controversa*), 2 块为榆属(*Ulmus sp.*), 3 块为木瓜红属(*Rehderodendron sp.*), 2 块为厚壳树属(*Ehretia thyrsoiflora*), 1 块为朴树属(*Celtis sp.*), 12 块为未鉴定的阔叶树, 1 块为禾本科植物。

四、相关讨论

(一)陶寺文化中、晚期古代居民对木材的利用

根据样本中不同树种木炭碎块的数量,统计其出现的概率,概率越高,说明古代居民利用这种木质材料的机会越大。结果显

示,陶寺遗址中期宫殿区不同树种出现的概率分别为侧柏 36.3%、麻栎属 32.9%、油松 22.2%、柳属 2.3%、槭树属 1.9%、枣树 0.8%、稠李 0.8%、黄栌属 0.6%、子京属 0.2%、未鉴定的阔叶树 2.1%,针、阔叶树种的比例为 1.41:1。可以看出,陶寺文化中期宫殿区利用最多的是侧柏,其次是栎木,再次是油松,利用最少的是其他杂木;针、阔叶树的比率大于 1,即松柏类木材多于阔叶树材。

而在陶寺文化晚期,普通居住区不同树种出现的概率分别为麻栎属 50.6%、侧柏 23.9%、油松 15%、柳属 2%、槭树属 2%、枣树 1.6%、木瓜红属 1.2%、榆属 0.8%、灯台树 0.8%、厚壳树属 0.8%、朴树属 0.4%,未鉴定的阔叶树 0.4%,另外,禾本科植物占 0.4%。针、阔叶树种的比例为 0.64:1。可见,陶寺文化晚期普通居住区利用最多的是栎木,其次是侧柏,再次是油松,利用最少的是其他杂木;针、阔叶树的比率小于 1,即阔叶树材多于松柏类木材。

木质材料对人类的生活有着举足轻重的作用,自古以来就是人类生存所依赖的重要原材料。针叶树的树干高大、通直,是房屋建筑的良好材料;同时又富含松脂、油脂,也是良好的燃料。其中,侧柏耐腐性强,强度大,可用于建筑。油松的木材较坚硬,强度大,耐摩擦,纹理直,也适用于建筑。在陶寺遗址的宫殿附属建筑 ITG25F15 中,采集的 2 块侧柏木炭重 107 克,木炭体积很大,可说明侧柏被用于房屋建筑。此外,在主殿柱洞 IFJT3D19 发现了油松,可以肯定油松也被作为建筑材料。值得注意的是,在木炭样本中侧柏所占的比例很大,而对陶寺遗址所做孢粉分析中发现了油松、桦、鹅耳枥、榛、椴、栗、榆、栎 8 种乔木,却未发现侧柏^[10]。现今在临汾盆地分布有落叶阔叶林和次生落叶灌丛为主的林带,或针阔叶混交林,以辽东栎、栓皮栎、子栎、鹅耳枥、油松、白皮

松、华山松等树种占优势;中山为山杨及其混交林^[11],也没有高大的侧柏。似乎可以推测,陶寺遗址的统治者为了彰显宫殿的豪华和政治地位,很有可能专门选用名贵木材松、柏作为建筑材料,侧柏有可能是从其他地方远距离运来。至于陶寺文化晚期出现的侧柏,很有可能是在此时贵族居住区沦为普通居住区,晚期居民的活动将早、中期贵族使用侧柏形成的木炭扰动至晚期地层。在普通堆积 ITG30 第 3B 层采集的样本中只有油松,木炭量也很大,共 18 块,而且孢粉分析结果也有油松存在,因此可以推测油松属于遗址周围的自然植被。

栎木的强度大,耐冲击,有弹性,颇耐腐蚀,适用于制作屋架、枕木、坑木、篱柱、农具柄、木桶等。木材较硬,也可用作门框。发热量高,为优良的薪柴及烧炭用材。推测陶寺遗址出土的栎木有可能用于建筑,也可能作为薪柴。

黄栌属材质硬,耐久性似柏,所以是薪柴、烧炭的优良材料,含单宁可供制烤胶,含芳香油。黄栌属的木炭样本采自窑址 IT5114Y7 内油黑发亮的炭灰中,可以肯定,黄栌属在此是被用于薪柴。在陶寺遗址 2002 年发掘的窑址中,火池浮选结果证明是以谷草和野草作为主要燃料^[12]。而 2006 年发掘的 IT5114Y7 的燃料以木材为主,而不是草灰,因此这座窑可能具有特殊的功能,发掘者认为它应该与铜器的冶铸生产有关^[13]。

出土的果树有稠李和枣树,尤其枣树的发现非常重要。在黄河中、下游地区的大量遗址中都曾经发现枣的遗存。例如,河南灵宝西坡遗址属于仰韶文化时期的 M27 填土里,发现有大量枣、酸枣吊和枣、酸枣叶遗骸^[14];河南密县茱沟北岗新石器时代遗址中,发现炭化酸枣核和干枣^[15];山东滕州市庄里西遗址中也发现了属于龙山文化中、晚期的酸枣果核^[16];河南王城岗遗址二里冈时期和春

秋时期的文化层都出土了酸枣核^[17]，龙山文化层出土了枣木炭^[18]；山东教场铺遗址发现有龙山文化时期的枣木炭^[19]。可见，我国古代先民利用枣树的历史源远流长，陶寺文化时期的居民可以肯定也采集枣树果实作为食物。

(二) 陶寺文化中、晚期的生态气候

虽然针对性取样得到的木炭，如灶坑、灰坑里的木炭是人类短期活动的结果，反映了古代先民对植物的利用。但是，英国学者索尔兹伯里(Salisbury)和简(Jane)认为，遗址中每个树种的出土频率或许与该树种在林地植被中所占比例一致^[20]。人们利用的木材往往是当地植被的优势种，即那些对群落结构和群落环境的形成有明显控制作用的植物种，它们通常个体数量多，投影盖度大，生物量高，体积较大，生活能力较强。或者是建群种(优势层的优势种)，它们具有较强的气候指示意义，更能代表较小地理范围内的地方性植被及气候特征。

根据上面的分析，如果柏木是外来的，那么无论陶寺文化中期还是晚期，栎木所占的比例都排到了第一位。麻栎林是中国暖温带和亚热带地区有代表性的落叶阔叶林类型之一^[21]。宋长青和孙湘君认为植被是自然界中对气候变化最灵敏的指示物，植被的状况可以在相当大的程度上反映气候状况，他们根据孢粉和气候之间存在着统计学上的某种相对稳定的数量关系，建立了花粉—气候因子转化函数。他们的研究显示，栎属的存在，表明当时气候温暖湿润^[22]。在本文所作鉴定中，4种麻栎属的木材特征都是环孔材，这4个属应是落叶的，多分布在暖温带。在暖温带麻栎林中，麻栎组成在林中占8至10成^[23]。无论陶寺文化中期还是晚期，麻栎属所占的比例都很大，推测气候比现今温暖湿润。

研究结果中占第二位的是油松。油松林也是中国暖温带落叶林区域重要的森林类

型。油松是喜光树种，虽然能耐受干旱和土壤瘠薄，但其天然分布与气候条件还是有密切关系，湿润状况可能比温度对这个树种的分布范围起着更大的限制作用^[24]。

剩下的是少量的柳属、槭树属、朴树属、枣树、黄栌属和榆属。柳林是中国分布范围很广的一类森林，大多分布在河流两岸的滩地、低湿地^[25]。槭树科主要产于东亚，特别是我国，是温带及亚热带山地落叶阔叶林和针叶林的主要组成树种^[26]。朴树和枣树是起源于热带的树种，在较湿润的条件下生长，现今多分布于淮河流域和秦岭以南^[27]。黄栌耐干旱，但比较喜欢阴湿环境，常生长在溪谷岸边^[28]。榆树自然分布的适生地区是温带，但暖温带则是白榆最适生的地区^[29]。

总之，在鉴定出的树种中少见典型的亚热带及热带树种，而多是暖温带树种，树种组成上具有典型的南暖温带特点。由此推断，陶寺文化中、晚期的气候仍属于南暖温带气候，但比现今较暖湿。正是暖温带的气候特点，致使陶寺文化的农业生产以种植粟为主，喜温好湿的稻谷种植在当时的农业生产中所占比重很低^[30]。

结 语

陶寺文化时期，古代人类生活的自然环境中分布着针阔叶混交林、阔叶林、果树和禾本科植物。在陶寺文化中期，古代先民利用最多的是侧柏，其次是栎木，再次是油松。而对陶寺遗址所作孢粉分析并未发现侧柏，而且从现有资料看，临汾盆地分布的现代植被中也没有侧柏，这说明侧柏来自较远的地方。陶寺文化时期利用松、柏作为建筑材料，人们采集枣作为食物，也曾使用黄栌属作为烧窑的薪柴。陶寺遗址在陶寺文化中、晚期仍属于暖温带气候区，气候比现今偏暖湿。

附记：本次研究得到科技部国家科技支撑计划项目课题“公元前3500年至前1500

年黄河、长江及西辽河流域的人地关系研究”(项目编号为 2010BAK67B02)的资助。

注 释

- [1] 梁星彭、严志斌:《陶寺城址的发现及其对中国古代文明起源研究的学术意义》,《中国社会科学院古代文明研究中心通讯》2002年第3期。
- [2] 同[1]。
- [3] 莫多闻:《山西临汾盆地晚新生代环境演变研究》,《北京大学学报》(自然科学版)1991年第6期。
- [4] 中国植被编辑委员会:《中国植被》,科学出版社,1995年。
- [5] 何弩:《陶寺文化谱系研究综述》,《考古学集刊》第16集,科学出版社,2006年。
- [6] 何弩:《从陶寺遗址考古收获看中国早期国家特征》,《中国社会科学院古代文明研究中心通讯》2009年第18期。
- [7] 中国社会科学院考古研究所山西队、山西省考古研究所、临汾市文物局:《山西襄汾陶寺城址2002年发掘报告》,《考古学报》2005年第3期。
- [8] 中国社会科学院考古研究所山西队、山西省考古研究所、临汾市文物局:《山西襄汾县陶寺城址发现陶寺文化中期大型夯土建筑基址》,《考古》2008年第3期。
- [9] 成俊卿、扬家驹、刘鹏:《中国木材志》,中国林业出版社,1992年。
- [10] 孔昭宸、杜乃秋:《山西襄汾陶寺遗址孢粉分析》,《考古》1992年第2期。
- [11] 《山西森林》编辑委员会:《山西森林》,中国林业出版社,1984年。
- [12] 赵志军、何弩:《陶寺城址2002年度浮选结果及分析》,《考古》2006年第5期。
- [13] 同[6]。
- [14] 王树芝:《M 27 填泥中植物印痕分析》,见《灵宝西坡墓地》,文物出版社,2010年。
- [15] 河南省博物馆、密县文化馆:《河南密县莪沟北岗新石器时代遗址发掘简报》,《文物》1979年第5期。
- [16] 孔昭宸、刘长江、何德亮:《山东滕州市庄里西遗址植物遗存及其在环境考古学上的意义》,《考古》1999年第7期。
- [17] 赵志军:《浮选结果与分析》,见《登封王城岗考古发现与研究(2002~2005)》,大象出版社,2007年。
- [18] 王树芝、王增林:《木炭碎块的研究》,见《登封王城岗考古发现与研究(2002~2005)》,大象出版社,2007年。
- [19] 王树芝、王增林、贾笑冰、梁中合:《山东聊城教场铺遗址出土炭化碎块的鉴定以及古代人类对木本植物利用的初步分析》,见《新世纪的中国考古学:王仲殊先生八十华诞纪念论文集》,科学出版社,2005年。
- [20] Salisbury K. J., Jane F. W., Charcoals from Maiden Castle and their significance in relation to the vegetation and climatic conditions in prehistoric times, *Journal of Ecology*, 28: 310-325, 1940.
- [21] 中国森林编辑委员会:《中国森林》第3卷,中国林业出版社,2000年。
- [22] 宋长青、孙湘君:《中国第四纪孢粉学研究进展》,《地球科学进展》1999年第4期。
- [23] 同[21]。
- [24] 中国森林编辑委员会:《中国森林》第2卷,中国林业出版社,2000年。
- [25] 中国树木志编委会:《中国主要树种造林技术(上册)》,农业出版社,1978年。
- [26] 中国科学院内蒙古宁夏综合考察队:《内蒙古植被》,科学出版社,1985年。
- [27] 陕西省农业厅:《陕西农业自然环境变迁史》,陕西科学技术出版社,1986年。
- [28] 同[21]。
- [29] 张敦论、林新福、王铁章、马国骅:《白榆》,中国林业出版社,1980年。
- [30] 同[12]。

本期要览

河北临城县补要村遗址北区发掘简报 2007~2008年对补要村遗址进行了发掘。遗址北区的仰韶文化晚期遗存具有自身特色,与周邻的雪山一期文化、仰韶文化大司空类型存在明显差别。中、晚商时期遗存年代序列完整,自洹北商城阶段延续至殷墟第四期,对进一步完善冀中地区中晚商时期考古学文化的编年体系、了解当时的社会性质具有重要价值。

河北临城县补要村遗址南区发掘简报 2007~2008年对补要村遗址进行了发掘。在遗址南区发现较丰富的先商文化遗存,填补了冀中南部地区漳河与滹沱河之间同时期考古学文化的缺环。这类遗存的文化面貌与先商文化漳河类型、下岳各庄类型皆有一定差别,年代约相当于二里头文化第三、四期之时,可以作为冀中南部同时期考古学文化的代表。

辽宁西丰县永淳遗址及墓地的发掘 2009年9~10月,对永淳遗址及墓地进行了发掘。在遗址区发现房址、灰坑、灶址等遗迹,墓地中共清理墓葬11座,出土遗物有陶器、石器、铜器等。从遗物特征分析,永淳遗址及墓地的文化内涵一致,其时代为战国晚期至西汉初期。此次发掘对于认识辽北地区寇河流域这一时期的文化谱系起到重要推动作用。

内蒙古三道湾和东大井墓地为檀石槐鲜卑遗存论 三道湾和东大井墓地的时代和文化性质相同,除具有早期拓跋、匈奴、平洋文化、中原汉文化因素外,新兴的檀石槐鲜卑文化因素占据主导地位,应归属于檀石槐鲜卑遗存。辨识出这类遗存,可以尽量真实地反映东汉晚期北方草原民族的发展状况,并将对拓跋鲜卑的考古学研究产生积极影响。

陶寺遗址出土木炭研究 对陶寺遗址2002~2007年发掘中采集的木炭样本进行分析和鉴定,它们分别属于25个树种,另有一个禾本科植物。当时遗址周边分布着针阔叶混交林、阔叶林、果树和禾本科植物。陶寺的居民利用松、柏作为建筑材料,还采集枣作为食物,部分窑炉使用黄栌属作为薪柴。当时此区域处于暖温带气候区,比现今偏暖湿。