

# 中原地区 4 ka BP 前后异常洪水事件的沉积证据

张俊娜, 夏正楷

(北京大学城市与环境学院, 北京 100871)

**摘要:**国内外考古学和第四纪地质学研究的大量证据表明, 4000 a BP 前后是史前洪水频发的时期, 这次史前洪水事件的性质、规模、起因以及它对人类文化演进的影响一直是国际学术界关心的问题。我国有关 4000 a BP 前后史前洪水的研究始于 20 世纪 90 年代, 在随后的十几年间, 先后在青海喇家遗址、河南新寨遗址、铍李遗址、孟县遗址、山东尹家城遗址等处发现了这次洪水事件的地质和考古遗迹。这些古洪水遗迹的发现, 受到国内外学者的高度重视。中原地区是华夏文明的发祥地, 尽管这一地区 4000 a BP 前后洪水事件的遗迹已有发现, 但数量偏少, 研究程度不够深入, 远不能满足人们对古洪水、古气候研究的需求, 也不能满足对华夏文明起源研究的需求。为此, 在过去工作基础上, 结合最新的考古发掘, 我们近年来继续在中原地区开展 4000 a BP 古洪水的研究, 相继发现了多处这次洪水事件的地质和考古记录, 其中以河南西部的偃师二里头遗址、河南北部的焦作西金城遗址和山西南部的绛县周家庄遗址最具代表性。这三处遗址分别位于不同的地貌部位, 研究表明, 以上三处出现的史前洪水, 都与当时比较湿润的气候环境有关, 同时, 受地貌条件的影响, 它们又具有不同的洪水过程, 对人类的影响也存在一定的差异。

**关键词:** 中原地区; 4000 a BP; 史前异常洪水事件

在人类发展的历史长河中, 各种自然灾害一直是人类生存的严重威胁, 其中尤以洪涝灾害对人类的影响最为普遍, 也最为严重。古代人类在与洪涝灾害的长期争斗中, 留下了许多动人的传说, 这些传说几乎遍及世界各地, 包括我国的大禹治水、西方的诺亚方舟等。古代是否发生过史前大洪水一直是各国的历史学家、考古学家以及古环境学家共同关注的问题。人们试图采用多种手段寻找史前大洪水的踪迹, 力求重建史前大洪水的状况, 揭示大洪水对人类历史进程的影响。

在有关史前洪水的研究中, 发生在 4000 a BP 前后的大洪水尤其引人关注。这不仅是因为它距今的时间比较近, 各种证据保存比较完整, 更重要的是这次洪水事件恰好与世界各地文明的兴衰在时间上相一致。因此, 近年来各国科学家开始把注意力放到对 4000 a BP 前后的大洪水事件的研究上, 并相继在北美、欧洲、亚洲以及中东的许多地方发现了有关这次史前洪水事件的大量地质记录<sup>[1-7]</sup>。这些记录表明, 在 4000 a BP 前后, 世界上不少地方确实发生过大洪水。

我国历来重视对 4000 a BP 前后大洪水事件的研究。从 20 世纪 30 年代开始, 历史学家和考古学家就讨论过这场史前大洪水, 不少学者认为古书上记载的有关这场大洪水的描述是真实的, 可信的<sup>[8-17]</sup>; 70 年代以后, 又有不少地理学家和第四纪地质学家结合古气候的研究, 认为在 4000 a BP 前后, 在当时的气候背景下, 出现大洪水是完全有可能的<sup>[18-21]</sup>。遗憾的是这些研究都没有提供有关洪水事件可靠的地质和考古证据。随着考古学的不断深入和环境考古学的开展, 20 世纪 90 年代以来, 结合考古发掘, 在黄河流域和长江流域都发现了一些 4000 a BP 前后史前大洪水的考古和地质证据<sup>[22-36]</sup>。但相对来讲, 目前发现的史前洪水记录

收稿日期: 2011-01-14; 修订日期: 2011-03-15

基金项目: 国家科技支撑计划项目 (2010BAK67B02) [Foundation: National Science and Technology Supporting Project, No.2010BAK67B02]

作者简介: 张俊娜 (1984-), 女, 博士研究生, 主要从事环境演变及环境考古研究。E-mail: junnazh@pku.edu.cn

通讯作者: 夏正楷 (1942-), 男, 教授, 主要从事环境演变及环境考古研究。E-mail: xiazk@urban.pku.edu.cn

还比较少,尤其是在作为华夏文明发祥地的中原地区,不仅发现的地点十分有限,而且研究的程度也还不够深入。目前最急需的工作就是要更加广泛地寻找这次洪水事件的证据,多方面地提供这次洪水事件确实存在的科学依据,再现4000 a BP前后发生史前洪水的情景,以满足古环境、史前人地关系以及华夏文明起源等方面研究的要求。

本文将主要介绍我们近年来在中原地区新发现4000 a BP古洪水遗迹的三处地点,这些遗迹的发现将进一步丰富我国史前洪水研究的内容,加深我们对中原地区4000 a BP洪水事件的了解。

1 4000 a BP 古洪水事件的新证据

前人研究中已发现4000 a BP前后古洪水遗迹的地点包括青海海和县喇家遗址<sup>[24]</sup>,河南新密市新寨遗址<sup>[22]</sup>,孟州市孟县遗址<sup>[37]</sup>,焦作市徐堡遗址<sup>[38]</sup>等。除此之外,我们近5年来的野外调查发现,在山东泗水县尹家城遗址,河南洛阳市铨李遗址、王湾遗址,三门峡市三里桥遗址等也都存在洪水沉积遗迹。本次新发现的中原地区4000 a BP前后古洪水事件的证据见于河南偃师的二里头遗址、河南焦作的西金城遗址,以及山西绛县的周家庄遗址(图1)。

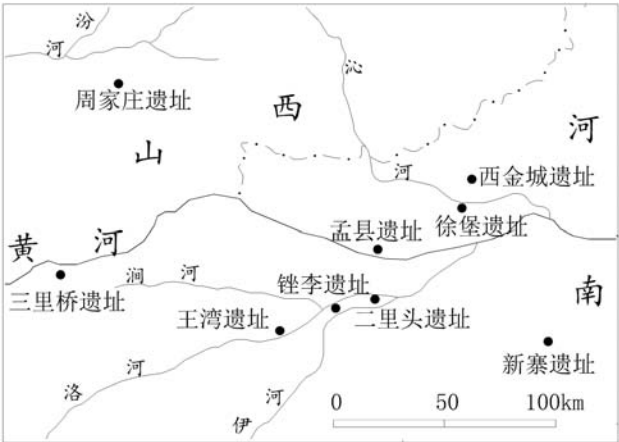


图1 中原地区古洪水遗迹的分布图

Fig. 1 Distribution of the paleoflood relics in Central China Plains

1.1 二里头遗址的古洪水记录

二里头遗址位于河南省洛阳盆地中部偃师市西南约9 km的二里头村,是我国著名的二里头文化的命名地<sup>[39]</sup>。考古发掘中发现了大型宫殿建筑的基址以及道路、手工作坊、宗教祭祀场所、中小型房址、窖穴、水井、灰坑和墓葬等遗迹,还出土有大量的陶器、石器、骨器、蚌器、青铜器和铸铜用的陶范、玉器、漆器等器物<sup>[40]</sup>,是研究中国古代国家和文明形成的最重要的早期遗址之一<sup>[41]</sup>。

遗址的北侧为洛河,南侧为伊河。两河相距约2~3 km,并在遗址以东约10 km的偃师市杨村交汇。位于两河之间狭窄地段的二里头遗址高出河面约10 m,属伊河和洛河的二级阶地,遗址以北不远为高达1.5 m的陡崖,陡崖之下即为洛河的漫滩,其间没有发现一级阶地;遗址以南发育有一级阶地,由于长期的农业活动,目前这里的二级与一级阶地地面已经成为一个向伊河微倾斜的统一地面,其间未见阶地陡坎,两者仅能根据阶地的沉积结构特征来加以区分(图2)。

2006年,在文明探源工程中,我们在遗址南界附近的四角楼村南一条沿二级阶地前缘开挖的人工灌渠中,发现了古洪水剖面(水渠剖面)。剖面位于灌渠北壁,出露厚度约3.5 m,地理坐标:34°41'19.2"N, 112°41'15.1"E。

根据岩性和沉积结构特征,我们将水渠剖面由上而下分为5层(图3):

第1层为耕作土和近现代的堆积,厚160 cm。

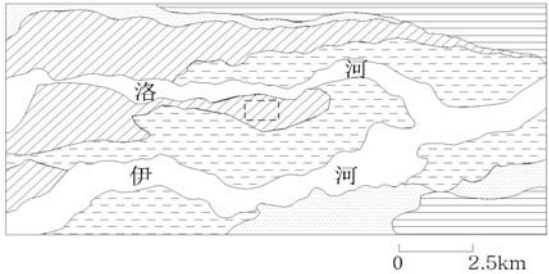


图2 偃师二里头遗址的地貌位置图

Fig. 2 Geomorphic map of Erlitou Site, Yanshi

第2层为灰黄色粉砂,混杂有少量残砖,为历史时期堆积,厚30 cm。

第3层为灰褐色粘土质粉砂,其中夹有4条宽约1 cm的细砂质条带,反映流水的作用。在粉砂中可见碎小的灰陶片,可能是水流搬运的产物,厚90 cm。

第4层为浅黄色细砂,中部见有厚约1 cm的褐色粘土层,具水流形成的扰曲构造,其中含有水流带来的个别灰陶碎片,厚23 cm。

第5层为深褐色粉砂质粘土,质地较坚硬致密,具棱块状结构,可见明显的灰色斑块,厚55 cm。

由于剖面的第1层和第2层属于历史时期堆积,与研究内容无关。所以我们主要研究第3层、4层和5层。

为进一步了解沉积物的性质,我们在水渠剖面的第3~5层按照2 cm样长连续采样61个(样品号SQ1-SQ61),进行了粒度分析。分析在北京大学第四纪沉积物分析实验室的英制Mastersize2000激光粒度仪上进行,根据分析结果得到水渠剖面各层沉积物的粒度频率分布曲线图和概率累积分布曲线图。

从曲线图上可以看出,水渠剖面第3层、4层、5层的沉积物在粒度频率曲线和概率累积曲线特征上具有明显的差别(图4)。其中第3层频率曲线的峰值粒径在5Φ左右,占4.5%,属宽峰,分选较差;概率曲线呈三段式,以悬移段为主,占90%以上,斜率低,分选不好,属递变悬浮,滚动段(占1%左右)和跃移段(少于5%)不多,反映水动力条件较弱的泛滥平原沉积环境。第4层的频率曲线呈正偏态,峰值粒径在5Φ前后,所占比例接近7%,属窄峰;概率累积曲线呈三段式,以跃移段为主,占55%,斜率较大,分选较好,悬浮段次之,占40%,斜率中等,分选一般,滚动段不足5%,反映水动力较强的边滩——漫滩沉积环境。第5层的频率曲线峰值粒径在6~6.5Φ之间,所占比例为5.5%,含小的拖尾;概率曲线具三段式,以悬浮段为主,占90%~95%以上,斜率中等,分选一般,滚动段(少于1%)和跃移段(少于5%)不多,反映水流作用较弱的泛滥平原沉积环境。

根据野外观察和室内粒度分析的结果,我们可以看出水渠剖面的3~5层中的第3和第4层组成一个下粗上细的沉积旋回,反映一次从边滩到漫滩泛滥平原的河流过程,而第5层则属于另一次河流过程。

经钻探和探方揭示,从水渠剖面向北,二里头遗址所在的二级阶地上普遍可以见到该剖面的3~5层,而在水渠剖面以南的一级阶地上,只能钻遇第3~4层,第5层则普遍缺失。由此推断,水渠剖面的第5层属于组成二级阶地的河流堆积物,而第3~4层则属于一级阶地顶部的河流沉积,后者超覆在属于二级阶地的剖面第5层堆积层之上,并由边滩堆积向上过渡为泛滥平原堆积。显示在一级阶地堆积的晚期,河水曾一度漫上现今的二级阶地(当时的一级阶地),并逐渐淹没整个阶地。是一次异常洪水事件的地质记录,这一现象在二里头遗址北侧的洛河也可以见到(图5)。

我们在水渠剖面的第3层和第4层分别采集了3个光释光测年样品(样品号L1-L3),试图确定这次异常洪水事件发生的时代。年代测定由北京大学考古文博学院年代学实验室完成,其中采自第4层的样品(L3)的光释光年龄为4044±338 a BP,采自第3层中部的样品

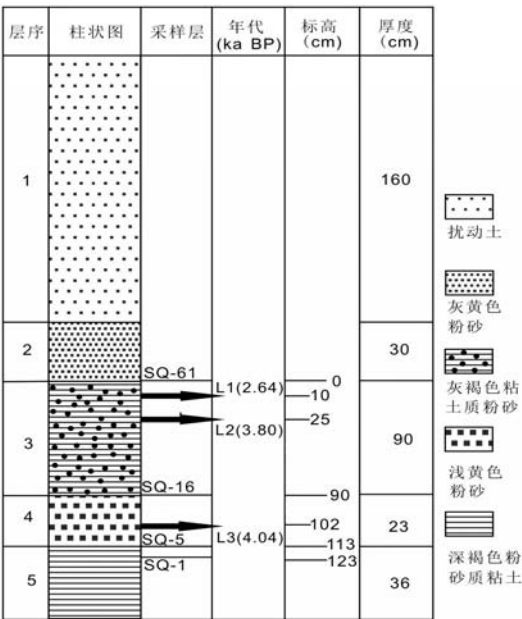


图3 偃师二里头遗址水渠剖面综合柱状图  
Fig. 3 General map of Shuiqu profile in Erlitou Site, Yanshi

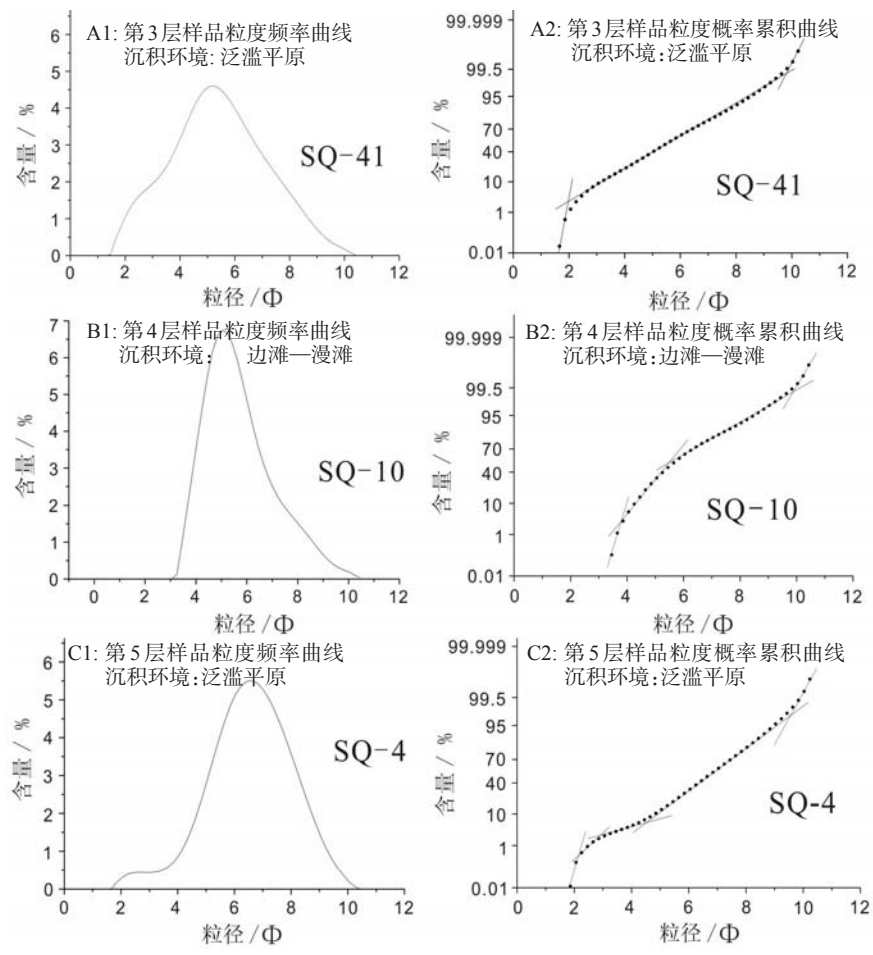


图4 偃师二里头遗址水渠剖面粒度曲线图

Fig. 4 Grain size curves of Shuiqu profile in Erlitou Site, Yanshi

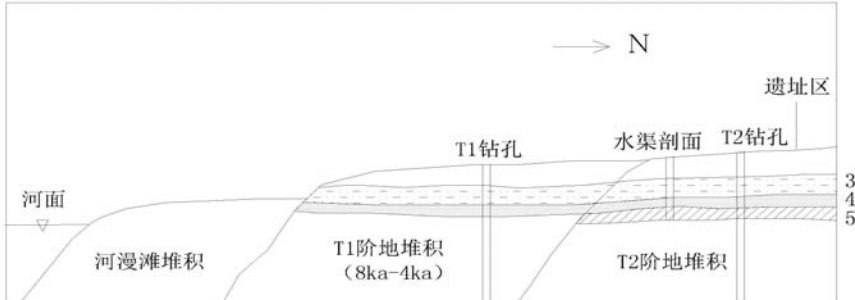


图5 偃师二里头遗址以南伊河阶地横剖面图

Fig. 5 Cross-section of the terrace of Yihe River, south of Erlitou Site, Yanshi

(L2) 的光释光年龄为  $3805 \pm 248$  a BP, 采自第3层上部的样品 (L1) 的光释光年龄为  $2642 \pm 150$  a BP (表1)。根据第3层和第4层的年龄数据 (L1 的光释光年龄偏小, 可能与所用样品有关, 姑且舍弃), 我们初步确定这场异常洪水事件发生的时代大致在 4050~3800 a BP 前后, 相当于龙山文化晚期。

二里头遗址发现的古洪水事件发生在洛阳盆地内部的冲积平原, 与盆地中的主要河流——伊河和洛河的泛滥有关。作为华夏文明的发祥地, 龙山晚期发生的这场异常洪水事件



表 1 偃师二里头遗址水渠剖面光释光测年数据  
Tab. 1 OSL dating data of Shuiqu profile in Erlitou Site, Yanshi

编号	实验室编号	层位	剂量率 (Gy/ka)	等效剂量 (Sec)	等效剂量 (Gy)	年龄 (kaBP)	年龄不确定性
L1	Lap080109	3	5.511177	147	4 14.56205	0.396246	2.642275 0.150410971 0.056925
L2	Lap080108	3	5.597619	215	9 21.29823	0.891554	3.804873 0.248114463 0.06521
L3	Lap080103	4	5.119568	209	14 20.70386	1.386862	4.044064 0.338038209 0.083589

势必对华夏文明的形成和发展产生重大的影响。

1.2 西金城遗址的古洪水记录

西金城遗址位于河南省焦作市博爱县东南约 7.5 km 的金城乡金城村中东部,地理坐标:35°06'26.1"N,113°06'51"E,海拔 107~108 m。黄河支流——沁河自西向东在遗址南边约 8 km 处流过,沁河的支流大沙河和丹河分别从遗址的东西两侧流过,这些河流均发源于太行山,在太行山山前形成微向东南倾斜的山前冲洪积平原,西金城遗址就位于这一倾斜平原的中部(图 6)。

西金城遗址是一处龙山中期的聚落遗址,遗址总面积约 6460 m<sup>2</sup>,具城墙和壕沟。有灰坑、灰沟、墓葬、房址、灶址、水井、沟渠以及陶器、石器、骨器等,还出土有粟、黍、大豆、水稻、小麦等多种农作物遗存<sup>[42-44]</sup>。

2006 的考察中,在西金城遗址东部和南部的探沟发现龙山时期的古城墙被流水沉积掩埋的现象,其中以遗址南边的探沟 (G03) 最为明显 (图 7)。

探沟 (G03) 长 40 m,宽 2 m,呈南北走向横切龙山城墙,在探沟南端,沉积剖面由三部分组成:

- 上部 (第 1~4 层) 为近现代及历史时期堆积,含汉唐和明清时期的陶片,厚 90 cm。
- 中部 (第 5 层) 为深黑灰色粉砂质粘土和暗褐灰色粘土质粉砂,质地致密,具细微的水平层理,含有螺壳化石和虫孔,偶含磨圆的陶片,为龙山时期堆积,厚 81 cm。
- 下部 (第 6 层) 为褐灰——棕灰色粘土质粉细砂,顶面起伏不平,为侵蚀面。本层中没有文化遗物,可能为全新世早期堆积。

根据第 5 层颜色偏黑,质地粘重,含有较多螺类,虫孔发育等特征,推测其可能为流速较慢的静水堆积,其中所含少量小砾石和磨圆的陶片,可能来自流水的搬运。对取自第 5 层的 5 个样品 (样品号 GS3-GS7) 在实验室进行了粒度分析。

由粒度曲线(图 8)可见,第 5 层的频率曲线呈正偏态,峰值粒径在 5~6Φ 之间,占 5.5%,属

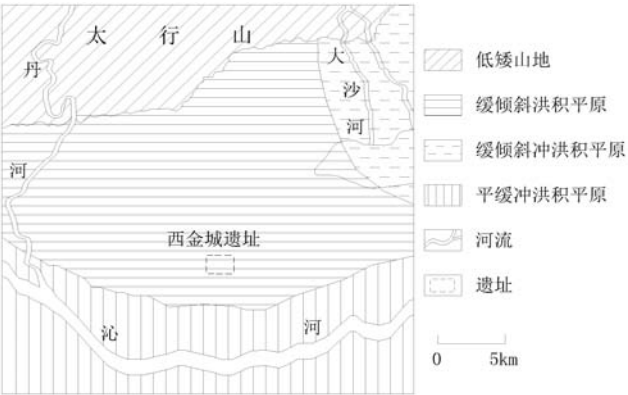


图 6 焦作西金城遗址的地貌位置图  
(改绘自袁宝印:焦作—博爱地区地貌类型图<sup>[42]</sup>)  
Fig. 6 Geomorphic map of Xijincheng Site, Jiaozuo  
(Changed from the map drawn by Yuan Baoyin: Jiaozuo-Bo'ai geomorphic map <sup>[42]</sup>)

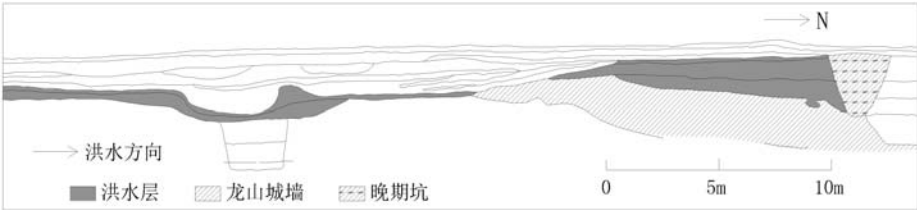


图 7 焦作西金城 G03 西壁剖面图  
Fig. 7 Profile map of the west wall of G03 in Xijincheng Site, Jiaozuo

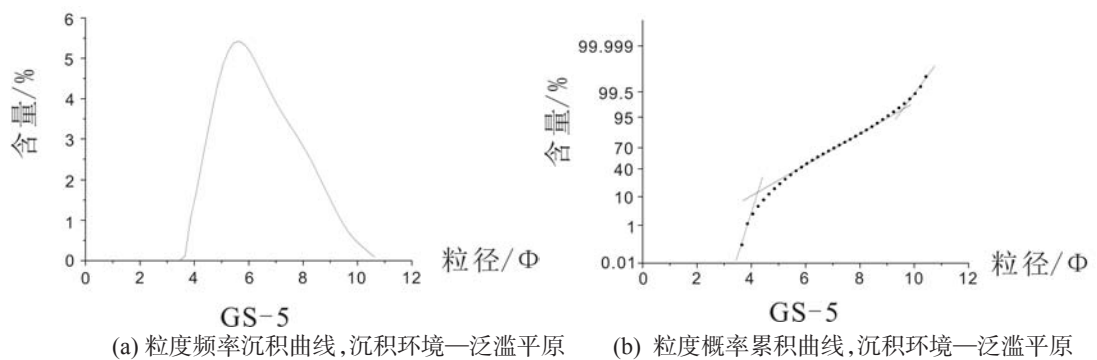


图 8 焦作西金城遗址第 5 层样品粒度曲线表

Fig. 8 Grain size curves of the 5th layer of Xijincheng Site, Jiaozuo

宽峰,分选一般;概率累积曲线呈二段式,跃移段较少(占 10%),斜率较大,分选较好,悬浮段占 90%,斜率中等,分选一般,反映泛滥平原的沉积环境。

沿探沟向北,可见第 5 层流水沉积越过宽约 20 m 的南城墙进入遗址之内。这表明,当时西金城曾遭受过洪水的侵袭,洪水越过城墙进入龙山古城,并在洪水后退之后,在城的东侧,包括部分城区在内,形成一片积水洼地。

考古学家依据出土文化遗产物的性质和地层的打破关系,认为上述城墙属于龙山中期,上覆的第 5 层属于龙山晚期。目前我们尚缺乏这次洪水事件确切的年代数据,我们暂时根据考古专家提出的城址使用年代为龙山文化中期,推测这次洪水事件发生在龙山文化中期之后,大致在距今 4000 年前后的龙山晚期。此次史前大洪水事件出现在太行山山前洪积扇前缘,山地河流的突发性洪水是冲毁西金城龙山城墙的主要原因。在沁河南岸,与西金城遗址相距约 10 km 的徐堡龙山晚期城址,考古发掘中也发现有古城墙被洪水冲毁的现象<sup>[38]</sup>。这说明在西金城遗址发现的龙山晚期洪水事件,可能是一次区域性的洪水事件,有多个遗址受到其影响,并给当时人类的生活带来严重的危害。

1.3 周家庄遗址的古洪水记录

周家庄遗址(35°29'16.9"N, 111°28'42.6"E)位于山西省运城市绛县西约 8.5 km 的周家庄村和崔村之间(图 9)。这里黄土堆积巨厚,形成黄土台塬,台塬面平坦,自北向南倾斜,台塬前缘相对高度约 80 m,地势陡峭,沟谷深切。海拔 1115 m 的紫金山突兀在黄土台塬之上,登上紫金山向南可俯视整个黄土台塬和涑水河河谷。周家庄遗址就位于黄土台塬的前缘,距紫金山约 7 km。考古调查和发掘表明,周家庄遗址是一处龙山晚期的大型环壕聚落,地表上陶片的散布面积达 400 余万 m<sup>2</sup>,规模十分可观。出土有房址、窑址、灰坑、墓葬等遗迹和大量的陶器、石器和骨器等<sup>[45]</sup>。目前,聚落的东北西北三边还保留有环壕,南边为黄土台地的前缘陡崖。

2009 年,在对周家庄遗址堆积剖面的考察中发现了古洪水的遗迹。其中位于遗址中部的探方(6545)出露最为完整(图 10),厚约 3 m,其中剖面上部为近现代和历史时期堆积,厚约 2 m;中部为龙山晚期堆积,厚约 1 m;下部为黄土堆积。

在剖面中部的龙山晚期堆积中,可以见到文化堆积层与水流沉积或静水沉积交互出现的现象:

龙山晚期堆积上段(第 6 层)为黑褐色

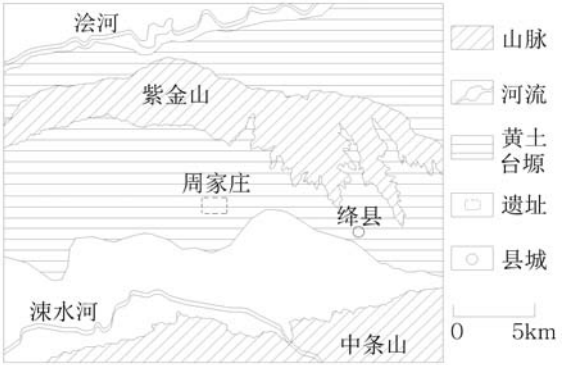


图 9 绛县周家庄遗址的地貌位置图

Fig. 9 Geomorphologic map of Zhoujiazhuang Site, Jiangxian

粘土,较致密,夹有灰色水平条带,富含有机物,混杂有钙质结核,较多的石块和陶片。虫孔发育,含有小螺化石。属于静水沉积。本层顶部分布有龙山时期的灰坑 H77 (年代为  $3550\pm40$  a BP),厚 10~55 cm。

龙山晚期堆积中段(第 7 层)为浅灰褐色粉砂质粘土,质地较致密,具细微的水平层理,混杂有钙质小结核以及少量石块和陶片,属于流水堆积。顶部有龙山时期的灰坑 H79 (年代为  $3630\pm35$  a BP),该灰坑又被稍晚的灰坑 H77 (年代为  $3550\pm40$  a BP) 打破。在本层之下还叠压有一个龙山时期的袋形灰坑 H93 (年代为  $3615\pm35$  a BP),厚 15~45 cm。

龙山晚期堆积下段(第 8 层)为黑褐色粘土,质地致密,夹有灰色条带,含钙质结核,虫孔发育,混杂有少量石块和陶片。为静水堆积。本层顶部分布有龙山时期的灰坑 H78 (年代为  $3570\pm35$  a BP)、袋形灰坑 H87(年代为  $3960\pm80$  a BP),后者被第 6 层所掩埋,厚 20~25 cm。

龙山晚期堆积底段(第 9 层),仅局部分布在探方的东壁,为灰褐色粉砂质粘土,致密,具细微的水平层理,含钙质结核。混杂有少量石块和陶片。属流水堆积。此层之下还叠压有一个龙山时期的灰坑,厚 25~35 cm。

根据龙山晚期堆积中文化层与水流沉积或静水沉积交互出现,以及灰坑中炭粒和炭屑的  $^{14}\text{C}$  测年数据(表 2),我们推断周家庄遗址在 4500~4000 a BP 之间(龙山晚期),至少被水流淹没或部分淹没过 4 次(表 3)。

由于周家庄遗址所在的地貌部位属于黄土台塬,距主河涑水河的相对高差超过 80 m,因此造成遗址被淹没的水流不可能来自台塬下面的河流,而应该来自

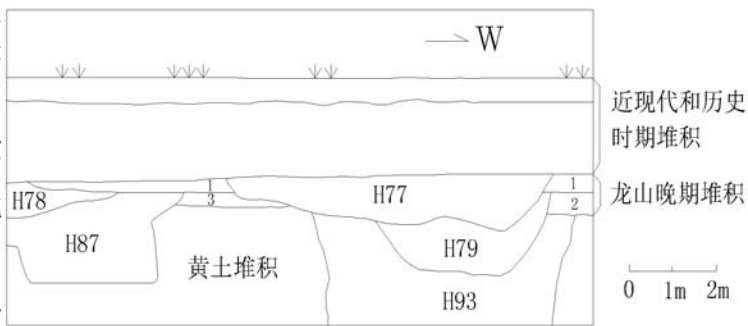


图 10 绛县周家庄探方 6545 南壁剖面图  
Fig. 10 Profile map of the south wall, spot No. 6545 in Zhoujiazhuang Site, Jiangxian

表 2 绛县周家庄探方 6545 南壁剖面  $^{14}\text{C}$  测年数据表  
Tab. 2  $^{14}\text{C}$  dating data of the profile of the south wall, spot No. 6545 in Zhoujiazhuang Site, Jiangxian

Lab 编号	样品	原编号	$^{14}\text{C}$ 年代 (aBP)	树轮校正后年代 (aBC)		
				1 $\sigma$ (68.2%)	2 $\sigma$ (95.4%)	
BA091454	碳粒	H78	$3570\pm35$	1980 (68.2%) 1880	2030 (83.6%) 1870	1850 (11.8%) 1770
BA091455	碳粒	H77	$3550\pm40$	1950 (48.4%) 1870	2020 ( 3.3%) 1990	1850 (11.6%) 1810
				1800 ( 8.2%) 1770	1980 (92.1%) 1750	
BA091456	碳粒	H87	$3960\pm80$	2580 (68.2%) 2340	2850 ( 2.0%) 2800	2750 (93.4%) 2200
BA091457	碳粒	H79	$3630\pm35$	2035 (68.2%) 1935	2130 (11.9%) 2080	2050 (83.5%) 1890
BA091458	碳粒	L7	$3390\pm35$	1740 (68.2%) 1630	1780 (95.4%) 1600	
BA091488	碳屑	H93	$3615\pm35$	2030 (68.2%) 1930	2130 ( 5.2%) 2090	2050 (90.2%) 1880

注: 所用碳十四半衰期为 5568 年, BP 为距 1950 年的年代。  
树轮校正所用曲线为 IntCal04, 所用程序为 OxCal v3.10。

表 3 绛县周家庄探方 6545 灰坑和地层层序表  
Tab. 3 Sequence of the layers and pits of spot No. 6545 in Zhoujiazhuang Site, Jiangxian

层序	地层关系描述	AMS $^{14}\text{C}$ /a BC(1 $\sigma$ )
H77	开口于 6 层, 被 5 层掩埋	1950 (48.4%) 1870
6	静水堆积	
H79	开口于 7 层, 被 6 层掩埋, 被 H77 打破	2035 (68.2%) 1935
7	流水堆积	1740 (68.2%) 1630
H78	开口于 8 层, 被 6 层掩埋	1980 (68.2%) 1880
H87	开口于 8 层, 被 6 层掩埋, 被 H78 打破	2580 (68.2%) 2340
8	静水堆积	
9	流水堆积	
H93	开口于生土层, 被 7 层掩埋, 被 H77 打破 黄土堆积(生土层)	2030 (68.2%) 1930

台塬上的坡面流水,包括面状流水和线状流水。据考古专家分析,周家庄遗址外围的环境从其分布的形状和位置来看,其主要功能应该是截留来自遗址北面山地和塬面的坡面流水,并把水流导向附近的沟谷,以保护遗址的安全。周家庄遗址中水流沉积的发现,说明当时环境的排水能力有限,一旦出现特大暴雨,坡面上的强烈水流就会越过环壕进入遗址,淹没人类的居所,并留下大片的积水洼地,使遗址的面貌发生改观。而探方中所见流水沉积层与灰坑交互出现现象,给我们展示了龙山晚期这里发生的水进人退,水退人进的情景。

周家庄遗址位于黄土台塬上,龙山晚期这里发生的洪涝灾害是一个重要的案例,它不但证明龙山晚期是一个暴雨频发的时期,而且证明在河道以外的黄土台塬地区,当时频发的暴雨也可以引发坡面流水加大,并引发导致人类遗址被毁的洪涝灾害事件。

2 4000 a BP 古洪水事件的环境背景

关于距今4000年前后出现异常洪水事件的环境背景,目前还缺乏统一的认识。我们试图通过二里头遗址和西金城遗址的孢粉分析结果,对这场异常洪水事件发生的环境背景进行初步的探讨。

2.1 二里头遗址孢粉分析

二里头遗址的孢粉分析结果来自水渠剖面,在此剖面上按4 cm样长连续采集孢粉样品31个,其中洪水堆积(3~4层)29个(样品号SQ3-SQ31)。分析结果表明,整个剖面的孢粉科属比较丰富,其中木本植物花粉占优势(59.6%~84.5%),主要包括松属(*Pinus*)、冷杉属(*Abies*)、铁杉属(*Tsuga*)等针叶树,以及桦属(*Betula*)、栎属(*Quercus*)、榆属(*Ulmus*)、榉属(*Zelkova*)等落叶阔叶树;草本植物花粉次之(12.8%~65.6%),包括温带常见的蒿属(*Artemisia*)、藜科(*Chenopodiaceae*)、毛茛科(*Araliaceae*)、蓼科(*Polygonaceae*)、芸香科(*Rutaceae*)、伞形科(*Umbelliferae*)、锦葵科(*Malvaceae*)、石竹科(*Caryophyllaceae*)等,以及泽泻科(*Alismataceae*)、香蒲属(*Typha*)、莎草属(*Cyperaceae*)等水生草本植物;蕨类孢子少量,以中华卷柏(*S.sinensis*)、水龙骨科(*Polypodiaceae*)卷柏属(*Selaginella*)为主;湿生指纹藻(*Concenlncystes*)和双星藻(*Zygnemataceae*)常见。属于温和潮湿的森林草原环境。

根据孢粉组合可以把水渠剖面由上而下划分为4个孢粉带(图11):

第1孢粉带(0~36 cm,对应剖面第3层上部):木本/非木本(AP/NAP)值较大(>1.5)。乔木花粉占优势,落叶阔叶树以桦属、栎属、榆属等为主;草本植物花粉以蒿属、藜科、毛茛

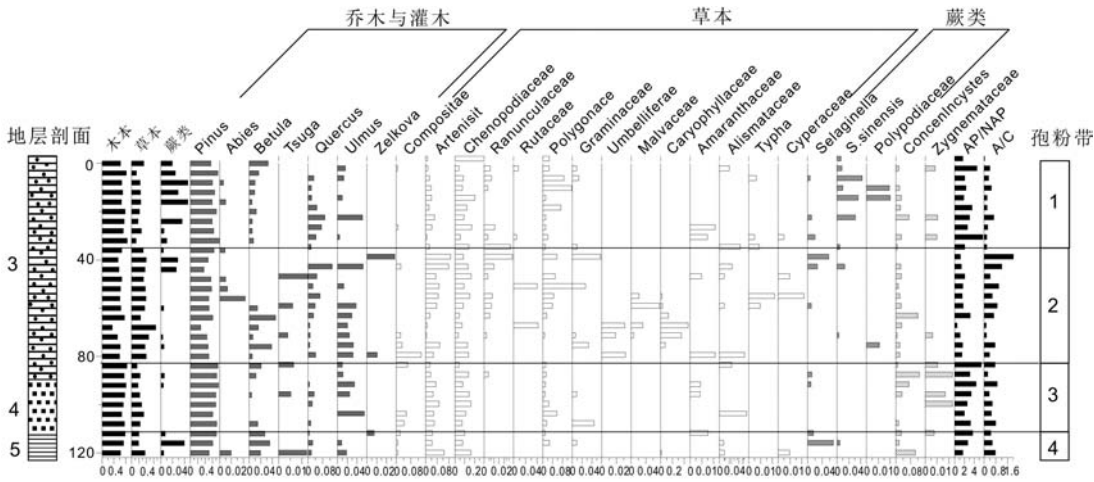


图 11 偃师二里头水渠剖面孢粉图

Fig. 11 Pollen diagram of Shuiqu profile in Erlitou Site, Yanshi



科、蓼科等温带常见的草本种属为主,并含有少量水生草本植物,如泽泻科、香蒲属等;蕨类植物含量较高,以中华卷柏、水龙骨科为主,卷柏属也零星可见;另外,指示湿润生境的指纹藻和双星藻也含有较高比例。属于针阔叶混交林,林下生长有草本植物,以及蕨类、湿生藻类等,气候温和湿润。

第2孢粉带(36~80 cm,对应剖面第3层中部):木本/非木本(AP/NAP)值变小。木本植物中落叶阔叶树的种类和含量都增多,主要包括桦属、栎属、榆属、榉属等,针叶树中冷杉属、铁杉属含量增高;草本植物的种类和数量都增多,除了蒿属、藜科、毛茛科、蓼科外,芸香科、伞形科、锦葵科、石竹科等也有一定含量,水生草本植物花粉泽泻科、香蒲属、莎草属含量也增大;蕨类含量较少,以卷柏属为主;指纹藻依然有一定含量。属于针阔混交森林草原环境,气候温暖湿润。

第3孢粉带(80~112 cm,对应剖面第3层下部和第4层):木本/非木本(AP/NAP)值变大。木本植物中铁杉属含量降低,冷杉属消失,落叶阔叶树以桦属、榆属为主;草本植物以蒿属、藜科、蓼科为主;蕨类含量减少,仅有少量卷柏属零星存在;湿生指纹藻和双星藻含量增多。属于针阔混合的森林环境,湿生藻类增多表明较湿的生境,气候较为暖湿。

第4孢粉带(112~124 cm,对应剖面第5层):木本/非木本(AP/NAP)值变小。木本植物中铁杉属、冷杉属含量增加,落叶阔叶树以桦属为主;草本植物含量增加,以蒿属、藜科为主;蕨类以卷柏属为主;指纹藻依然存在。属于针阔混交森林草原环境,其中草本植物含量的增加,反映了气候变暖变干,指示了温和湿润的气候。

以上4个孢粉带中的1~3带为洪水堆积层,它以木本植物,尤其是阔叶树的大量出现和湿生的指纹藻、双星藻含量增多为特征,反映了比洪水之前的第4孢粉带更为湿润的气候环境,这可能是当时出现异常洪水的重要原因。

## 2.2 西金城遗址孢粉分析

在西金城G03剖面的4~6层按4 cm样长连续采取孢粉样品28个,其中洪水堆积(第5层)16个(样品号XJC3-XJC18)。分析结果表明,剖面孢粉较丰富,其中木本植物占绝对优势(79.6%~98.6%),主要为针叶树种松属(*Pinus*)、冷杉属(*Abies*)、云杉属(*Picea*)、铁杉属(*Tsuga*)等,落叶阔叶树种榆属(*Ulmus*)、鹅耳枥属(*Carpinus*)、木兰科(*Magnoliaceae*)等;草本植物含量较少(0.7%~17.5%),主要包括菊科(*Compositae*)、蒿属(*Artemisia*)、藜科(*Chenopodiaceae*)、毛茛科(*Araliaceae*)、禾本科(*Gramineae*)等,以及湿生草本植物百合科(*Liliaceae*)、香蒲属(*Typha*)、莎草属(*Cyperaceae*)等;含有少量蕨类植物(0.5%~2.9%),如卷柏属(*Selaginella*)、中华卷柏(*S. sinensis*)、水龙骨科(*Polypodiaceae*)、石松属(*Lycopodium*)等;湿生指纹藻(*Concencincystes*)和双星藻(*Zygnemataceae*)少量出现。属于气候温和潮湿的森林环境。

根据孢粉组合,可以把剖面从下至上划分为4个带(图12):

第1孢粉带(0~40 cm,对应于剖面第4层):木本/非木本(AP/NAP)值较大。乔木花粉占优势,针叶树如冷杉属、铁杉属含量较少,落叶阔叶树如榆属含量也不多;草本植物花粉含有菊科、蒿属、藜科、毛茛科、禾本科等,以及水生草本香蒲属;蕨类植物含量较高,卷柏属、中华卷柏、水龙骨科都有一定含量;湿生指纹藻和双星藻也含有较高比例。属于针阔叶混交森林,水生草本、蕨类、湿生藻类的存在反映了阴湿的环境,总体气候比较温凉湿润。

第2孢粉带(40~68 cm,对应于剖面第5层上部):木本/非木本(AP/NAP)值变小。木本植物中针叶树如铁杉属、云杉属、冷杉属等含量增加,落叶阔叶树主要包括榆属、木兰科等;草本植物含量少,以麻黄属、蒿属、藜科为主;蕨类和藻类含量较少。指示针叶、阔叶树混合的森林环境,乔木的种类和数量都有所增加,反映气候的变暖,属温暖湿润的气候。

第3孢粉带(68~98 cm,对应于剖面第5层下部):木本/非木本(AP/NAP)值增大。木本植物种类减少,仅在本带上部含有少量铁杉属、冷杉属等针叶植物以及鹅耳枥属、榆属等阔

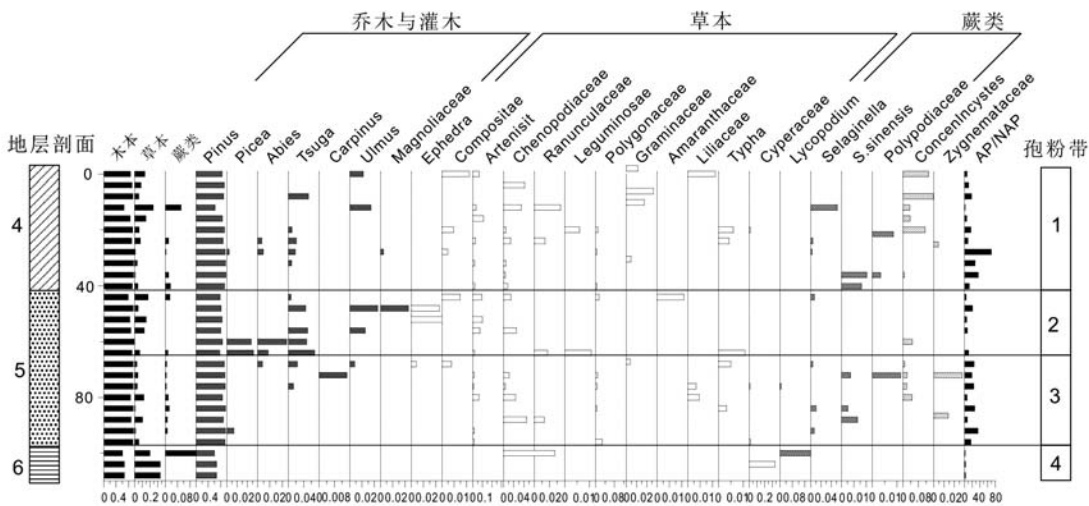


图 12 焦作西金城遗址 G03 西壁剖面孢粉图

Fig. 12 Pollen diagram of the west wall of G03 in Xijincheng Site, Jiaozuo

阔叶树;草本植物以蒿属、藜科为主,还含有百合科、香蒲属等喜阴湿环境的植物;蕨类含量增多,包括卷柏属、中华卷柏、水龙骨科等;指纹藻和双星藻含量增多。属于针阔混交森林草原环境,蕨类和藻类的增多反映了生境变得更湿,气候温凉湿润。

第4孢粉带 (98~108 cm,对应于剖面第6层):木本/非木本 (AP/NAP) 值变小。木本植物含量减少;草本植物包括藜科、毛茛科,以及湿生草本莎草属;蕨类孢粉有石松属,不含藻类孢粉。属于针阔混交森林环境,气候温凉湿润。

以上4个孢粉带中的2~3带为洪水堆积层,其中第2带 (第5层上部—第4层) 以阔叶树的大量出现为特征,第3带 (第5层下部) 以蕨类的普遍出现以及湿生指纹藻、双星藻含量增多为特征,相对于洪水之前的第4带 (第6层) 木本植物较少、且不见阔叶树、草本植物大量出现的植被面貌,气候环境要湿润温暖一些。

二里头水渠剖面和西金城剖面的孢粉分析结果表明,在4000 a BP洪水发生时期,当时两地的植被都属于针阔混交森林—森林草原,反映温暖湿润的气候环境,在这样的气候环境下降雨势必增多,并可能引发异常洪水事件。

3 结论

中原地区二里头遗址、周家庄遗址、西金城遗址等三处新的4000 a BP古洪水记录,再次证明距今4000年前后的龙山文化晚期属于洪水多发期。当时洪水出现在不同地区的不同地貌部位上,表现为河流泛滥、山洪爆发和坡面流水剧增等多种形式,对人类的影响也各有不同。孢粉分析的结果显示,导致这场洪水的原因主要与当时温湿多雨的气候环境有关。

古洪水出现的龙山晚期,属于华夏文明起源的前夜。一场大范围、高强度的洪水,必定会对当时人类的活动带来重要的影响。中原地区4000 a BP古洪水事件新证据的研究,进行了探索古洪水类型的问题的初次尝试,不仅丰富了我国史前洪水研究的内容,也为深入分析中原龙山文化向二里头文化转化的环境背景提供了材料,有助于进一步探讨华夏文明起源问题。

致谢:野外考察得到社科院考古研究所许宏、山东大学王青、国家博物馆戴向明等老师,张小虎博士,以及各遗址考古队员们的大力支持和帮助,在此一并感谢。

## 参考文献 (References)

- [1] Owen K Mason, James E Begét. Late Holocene flood history of the Tanana River, Alaska, U.S.A. *Arctic and Alpine Research*, 1991, 23(4): 392-403.
- [2] Jim E O'Connor, Lisa L Ely, Ellen E Wohl et al. A 4500-year record of large floods on the Colorado River in the Grand Canyon, Arizona. *The Journal of Geology*, 1994, 102(1): 1-9.
- [3] James Shulmeister, Brian G Lees. Pollen evidence from tropical Australia for the onset of an ENSO-dominated climate at c. 4000 BP. *The Holocene*, 1995, 5(1): 10-18.
- [4] Lisa L Ely. Response of extreme floods in the southwestern United States to climatic variations in the late Holocene. *Geomorphology*, 1997, 19(3/4): 175-201.
- [5] Mark G Macklin, John Lewin. River sediments, great floods and centennial-scale Holocene climate change. *Journal of Quaternary Science*, 2003, 18(2): 101-105.
- [6] Philip E F Collins, Derek J Rust, M Salih Bayraktutan et al. Fluvial stratigraphy and palaeoenvironments in the Pasinler Basin, eastern Turkey. *Quaternary International*, 2005, 140-141: 121-134.
- [7] Slagle A L, Ryan W B F, Carbotte S M et al. Late-stage estuary infilling controlled by limited accommodation space in the Hudson River. *Marine Geology*, 2006, 232(1-4): 181-202.
- [8] Yu Weichao. Reasons for the decay of Longshan and Liangzhu Culture. *Heritage World*, 1992, (3): 27-28. [俞伟超. 龙山文化与良渚文化衰变的奥秘. *文物天地*, 1992, (3): 27-28.]
- [9] Wang Enyong. Geographical perspective of the Myth of Dayu's Taming Water. *Encyclopedic Knowledge*, 1993, (6): 62-63. [王恩涌. 大禹治水神话的地理透视. *百科知识*, 1993, (6): 62-63.]
- [10] Zhou Shuchun. Discussion on Yu's taming water. *Yellow River*, 1992, 14(3): 52-56. [周述春. 试论鲧禹治水. *人民黄河*, 1992, 14(3): 52-56.]
- [11] Wang Qing. The historic context of water-control project of Dayu: No.1 of a series investigation on the legend ear of ancient Chinese history. *Cultural Relics of Central China*, 1999, (1): 32-42. [王清. 大禹治水的地理背景. *中原文物*, 1999, (1): 32-42.]
- [12] Ren Mei'e. The great earthquake in 4280 a B.P. and early course of the Lower Yellow River, China. *Scientia Geographica Sinica*, 2002, 22(5): 543-545. [任美镔. 4280 a B.P.太行山大地震与大禹治水后 (4070 a B.P.) 的黄河下游河道. *地理科学*, 2002, 22(5): 543-545.]
- [13] Zhang Huasong. Dayu Controlled the Floods and the east migration of Tribe Xia. *Journal of University of Jinan: Social Science Edition*, 2009, 19(2): 1-4. [张华松. 大禹治水与夏族东迁. *济南大学学报: 社会科学版*, 2009, 19(2): 1-4.]
- [14] Liu Junnan. The source of paleoflood and conformation on Dayu's taming water. *Agricultural Archaeology*, 2001, (1): 190-193. [刘俊男. 上古洪水来源及禹治洪水考. *农业考古*, 2001, (1): 190-193.]
- [15] Cui Jianxin, Zhou Shangzhe. A study on the floods and the cultures of 4000 years ago. *Journal of Lanzhou University*, 2003, 39(3): 94-97. [崔建新, 周尚哲. 4000a前中国洪水与文化的探讨. *兰州大学学报*, 2003, 39(3): 94-97.]
- [16] Li Yaguang. Dayu's Taming Water was the origin of Chinese civilization. *Collected Papers of History Studies*, 2003, (3): 84-88. [李亚光. 大禹治水是中华文明史的曙光. *史学集刊*, 2003, (3): 84-88.]
- [17] Li Yaguang. New understanding on Dayu's taming water. *Social Science Journal*, 2008, (4): 114-118. [李亚光. 对大禹治水的再认识. *社会科学辑刊*, 2008, (4): 114-118.]
- [18] Wu Wenxiang, Liu Dongsheng. 4000 aB.P. event and its impact for the origin of ancient Chinese civilization. *Quaternary Sciences*, 2001, 21(5): 443-451. [吴文祥, 刘东生. 4000aB.P.前后降温事件与中华文明的诞生. *第四纪研究*, 2001, 21(5): 443-451.]
- [19] Wu Wenxiang, Liu Dongsheng. Variations in East Asia Monsoon around 4000 a B.P. and the collapse of Neolithic Cultures around Central Plains. *Quaternary Sciences*, 2004, 24(3): 278-284. [吴文祥, 刘东生. 4000 aB.P.前后东亚季风变迁与中原周围地区新石器文化的衰落. *第四纪研究*, 2004, 24(3): 278-284.]
- [20] Wu Wenxiang, Ge Quansheng. The possibility of occurring of the extraordinary floods on the eve of establishment of the Xia Dynasty and the historical truth of Dayu's successful regulating of floodwaters. *Quaternary Sciences*, 2005, 25(6): 741-749. [吴文祥, 葛全胜. 夏朝前夕洪水发生的可能性及大禹治水真相. *第四纪研究*, 2005, 25(6): 741-749.]
- [21] Tan Liangcheng, An Zhisheng, Cai Yanjun et al. The hydrological exhibition of 4.2 ka BP event in China and its global linkages. *Geological Review*, 2008, 54(1): 94-104. [谭亮成, 安芷生, 蔡演军 等. 4.2ka BP气候事件在中国的降雨表现及其全球联系. *地质论评*, 2008, 54(1): 94-104.]
- [22] Xia Zhengkai, Yang Xiaoyan. Preliminary study on the flood events about 4 ka B.P. in North China. *Quaternary Sciences*, 2003, 23(6): 667-674. [夏正楷, 杨晓燕. 我国北方 4 ka B.P.前后异常洪水事件的初步研究. *第四纪研究*, 2003, 23(6): 667-674.]
- [23] Xia Zhengkai, Wangzanhong, Zhao Qingchun. The 3500a BP extreme flood event in Central China and its environmental

- background. *Science in China: Series D*, 2003, 33(9): 881-888. [夏正楷, 王赞红, 赵青春. 我国中原地区 3500a BP 前后的异常洪水事件及其气候背景. *中国科学: D 辑*, 2003, 33(9): 881-888.]
- [24] Xia Zhengkai, Yang Xiaoyan, Ye Maolin. Prehistoric disaster in Lajia Site, Qinghai Province. *Chinese Science Bulletin*, 2003, 48(11): 1200-1204. [夏正楷, 杨晓燕, 叶茂林. 青海喇家遗址史前灾难事件. *科学通报*, 2003, 48(11): 1200-1204.]
- [25] Yang Xiaoyan, Xia Zhengkai, Cui Zhijiu. Holocene extreme floods and its sedimentary characteristic in the upper reaches of the Yellow River. *Quaternary Sciences*, 2005, 25(1): 80-85. [杨晓燕, 夏正楷, 崔之久. 黄河上游全新世特大洪水及其沉积特征. *第四纪研究*, 2005, 25(1): 80-85.]
- [26] Mo Duowen, Wang Hui, Li Shuicheng. Effects of Holocene environmental changes on the development of archaeological cultures in different regions of North China. *Quaternary Sciences*, 2003, 23(2): 200-210. [莫多闻, 王辉, 李水城. 华北不同地区全新世环境演变对古文化发展的影响. *第四纪研究*, 2003, 23(2): 200-210.]
- [27] Huang Chunchang, Pang Jiangli, Zha Xiaochun et al. Extraordinary floods of 4100-4000 a BP recorded at the late Neolithic ruins in the Jinghe River gorges, middle reach of the Yellow River, China. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 2010, 289(1-4): 1-9.
- [28] Li Yuqin, Huang Chunchang, Zha Xiaochun et al. Palaeoflood occurrence in the late period of the Longshan Culture in the middle reaches of the Jinghe River. *Acta Geographica Sinica*, 2009, 64(5): 541-552. [李瑜琴, 黄春长, 查小春等. 泾河中游龙山文化晚期特大洪水水文学研究. *地理学报*, 2009, 64(5): 541-552.]
- [29] Zha Xiaochun, Huang Chunchang, Pang Jiangli et al. Holocene extreme floods and environmental change of Qishuihe River in western Guanzhong Basin. *Acta Geographica Sinica*, 2007, 62(3): 291-300. [查小春, 黄春长, 庞奖励等. 关中西部漆水河全新世特大洪水与环境演变. *地理学报*, 2007, 62(3): 291-300.]
- [30] Sun Sumei. Physico-chemical studies of the Holocene palaeoflood slackwater deposits in the Qishuihe River Valley [D]. Xi'an: Shaanxi Normal University, 2008. [孙素梅. 关中西部漆水河全新世古洪水水平流沉积层理化性质研究[D]. 西安: 陕西师范大学, 2008.]
- [31] Yin Chunmin, Qiu Weili, Li Rongquan. Holocene paleofloods in the North China Plain. *Journal of Beijing Normal University: Natural Science*, 2001, 37(2): 280-284. [殷春敏, 邱维理, 李容全. 全新世华北平原古洪水. *北京师范大学学报: 自然科学版*, 2001, 37(2): 280-284.]
- [32] Zhu Cheng, Yu Shiyong, Shi Wei et al. Holocene deposits and paleofloods on the Yangtze River, Nanjing area. *Geographical Research*, 1997, 16(4): 23-30. [朱诚, 于世永, 史威等. 南京江北地区全新世沉积与古洪水研究. *地理研究*, 1997, 16(4): 23-30.]
- [33] Zhu Cheng, Yu Shiyong, Lu Chuncheng et al. The study of Holocene environmental archaeology and extreme flood disaster in the Three Gorges of the Changjiang River and the Jiangnan Plain. *Acta Geographica Sinica*, 1997, 52(3): 268-278. [朱诚, 于世勇, 卢春成. 长江三峡及江汉平原地区全新世环境考古与异常洪涝灾害研究. *地理学报*, 1997, 52(3): 268-278.]
- [34] Wen Yang. Sedimentary studies of the Holocene paleoflood deposits and loess in the Zhouyuan region [D]. Xi'an: Shaanxi Normal University, 2008. [文杨. 周原地区全新世河流古洪水沉积与风成黄土的对比研究[D]. 西安: 陕西师范大学, 2008.]
- [35] Zhang Qiang, Jiang Tong, Shi Yafeng et al. Relationship between climate changes and the flood occurrences since 6000 a BP in the Yangtze River Delta. *Journal of Glaciology and Geocryology*, 2003, 25(4): 368-374. [张强, 姜彤, 施雅风等. 6000aBP 以来长江下游地区古洪水与气候变化关系初步研究. *冰川冻土*, 2003, 25(4): 368-374.]
- [36] Ge Zhaoshuai, Yang Dayuan, Li Xusheng. The paleoflood record along the upper reaches of the Changjiang River since the Late Pleistocene epoch. *Quaternary Sciences*, 2004, 24(5): 555-560. [葛兆帅, 杨达源, 李徐生等. 晚更新世晚期以来的长江上游古洪水记录. *第四纪研究*, 2004, 24(5): 555-560.]
- [37] Yuan Guangkuo. The reason for the ruin of the Longshan city-site: Mengzhuang. *Archaeology*, 2000, (3): 39-44. [袁广阔. 关于孟庄龙山城址毁因的思考. *考古*, 2000, (3): 39-44.]
- [38] Ma Shizhi. Discussion on the features of Xubao City Site. *Central China Heritage*, 2009, (2): 37-40. [马世之. 徐堡城址的性质问题. *中原文物*, 2009, (2): 37-40.]
- [39] Zou Heng. The beginning and end of Erlitou Culture. *Journal of National Museum of China*. 2006, (2): 4-5. [邹衡. 二里头文化的首和尾. *中国历史文物*, 2006, (2): 4-5.]
- [40] Xu Hong. Review and consideration on the excavation and study of the Erlitou Site. *Archaeology*, 2004, (11): 32-38. [许宏. 二里头遗址发掘和研究的回顾与思考. *考古*, 2004, (11): 32-38.]
- [41] Xu Hong, Liu Li. Reflection on Erlitou Site. *Cultural Relics*, 2008, (1): 43-52. [许宏, 刘莉. 关于二里头遗址的省思. *文物*, 2008, (1): 43-52.]
- [42] Wang Liangzhi. Environmental archaeology research on Xijincheng Site [D]. Jinan: Shandong University, 2009. [王良智. 西金城遗址环境考古研究[D]. 济南: 山东大学, 2009.]
- [43] The Office of Relics Protection in the Project of Transferring Water from South to North, Administration Bureau of



Cultural Relics, Henan Province, Archaeology Department of Shandong University. Brief excavation report of Xijincheng Longshan City Site, Boai Yown, Henan Province. Archaeology, 2010, (6): 22-35. [河南省文物管理局南水北调文物保护办公室, 山东大学考古系. 河南博爱县西金城龙山文化城址发掘简报. 考古, 2010, (6): 22-35.]

[44] Wang Qing, Wang Liangzhi. Important Achievements of the archaeological excavation in Xijincheng Site, Boai Town, Henan Province. China Cultural Relics News, 2008-01-23(2). [王青, 王良智. 河南博爱西金城遗址发掘取得重要成果. 中国文物报, 2008-01-23(2).]

[45] Dai Xiangming, Wang Yueqian, Zhuang Lina. Important archaeological discovery Zhoujiazhuang Site, Jiang Town, Shanxi Province. China Cultural Relics News, 2009. [戴向明, 王月前, 庄丽娜. 山西绛县周家庄遗址考古取得重要收获. 中国文物报, 2009.]

## Deposition Evidences of the 4 ka BP Flood Events in Central China Plains

ZHANG Junna, XIA Zhengkai

(College of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China)

**Abstract:** Evidences from archaeological and Quaternary geological researches have proved that the prehistoric flood events occurred frequently around 4000 a BP. The flood events' characteristic, scale, cause and their influence on human cultural evolution have been a concern to researchers. In China, the research on prehistoric flood around 4000 a BP started in the 1990s. In the following 10 years, geologic and archaeological relics were gradually found in Lajia Site of Qinghai Province, Xinzhai Site of Henan Province, Cuoli Site of Henan Province, Mengxian Site of Henan Province, Yinjiacheng Site of Shandong Province, etc., which aroused attention at home and abroad. The Central China Plains, the birthplace of Chinese civilization, have a few 4000 a BP flood relic sites, however, the number is small and much work should be done. Based on the previous researches and latest archaeological excavations, we carried out a study on 4000 a BP flood events in the Central China Plains, and found many geologic and archaeological relics sites, of which the most representative were the Erlitou Site of Luoyang, western Henan Province, the Xijincheng Site of Jiaozuo, northern Henan Province, and the Zhoujiazhuang Site of Jiangxian, southern Shanxi Province. These sites are situated on different types of landforms. Our research shows that all the three prehistoric flood events were related to humid climate. Meanwhile, due to different geomorphic conditions, the flood processes were different, and their influences on human beings were different, too. Our research extends the distribution area of flood relics, helps people to know more about the 4000 a BP extreme flood events, and provides abundant materials for further discussion on the environmental background of the origin of Chinese civilization.

**Key words:** Central China Plains; 4000 a BP; prehistoric extreme flood event