

长江中游江汉—洞庭盆地全新世以来水文环境演变与人类活动

赵成双¹, 莫多闻^{1,2}

(1. 北京大学城市与环境学院/教育部地表过程分析与模拟重点实验室, 北京 100871;

2. 河南科学院地理研究所, 郑州 450052)

摘要: 本文基于长江中游江汉—洞庭盆地18个钻孔岩性、沉积特征及年代数据, 结合研究区考古遗址点时空分布特征, 恢复研究区全新世以来水文环境演变过程, 并探讨了区域水文环境演变的成因机制及其与人类活动的关系。结果表明, 受东海水面上升和泥沙淤积等因素影响, 距今11.5—5.5 ka, 长江中游地区河湖水位呈上升趋势, 随着新石器文化的发展及稻作农业活动的增加, 人类文化聚落自山前平原地带逐渐向盆地平原中部扩展; 距今5.5—4.0 ka, 长江中游河湖水位有所下降, 新石器晚期的屈家岭—石家河文化迅速发展, 聚落数量增多, 平原腹地聚落比例增加; 距今4.0 ka前后, 河湖水位再次有所上升, 洪泛过程加剧, 可能是石家河文化快速衰落的主要原因。

关键词: 江汉—洞庭盆地; 全新世; 水文环境演变; 人地关系

DOI: 10.11821/dlxb202003007

1 引言

古环境变化及其与人类活动的相互关系是环境考古学的核心问题。水文环境与人类活动关系密切, 受到了越来越多的关注。Bubenzer等在尼罗河流域的研究发现, 全新世气候湿润阶段东撒哈拉沙漠中一些具备地表水资源的地点成为良好的狩猎采集场所, 形成了一些人类临时性聚落^[1]。Kidder等在密西西比河流域的研究重建了区域距今14.0 ka以来Arkansas河与Mississippi河演变过程, 发现地貌、水文环境改变的时期与人类文化转变时期对应, 认为气候变化、河流改道、洪水等事件是导致区域人类居住间断、文化发生转变的原因^[2]。Heyvaert等利用两河流域Telled-Der和Sippar古城所在区域钻孔沉积序列重建了河流演化历史, 认为古人类出于灌溉目的进行的筑堤、淤堵等河流改造活动促使了河流改道^[3]。Giosan等对印度河流域的研究发现, 由于气候变化, 河流洪泛作用减弱, 为Harappan文明的发展提供了有利的环境条件, 而之后洪泛作用的增强又成为导致文明衰落的重要因素^[4]。中国也有学者对水文环境与人类活动关系进行过研究,

收稿日期: 2019-07-12; 修订日期: 2020-01-03

基金项目: 国家社科基金重大项目(11&ZD183); 河南省特聘研究员基金项目; 郑州中华之源与嵩山文明研究会重大课题; 国家科技支撑计划项目课题(2013BAK08B02); 国家自然科学基金项目(41701220) [Foundation: Major Program of National Social Science Foundation of China, No.11&ZD183; Foundation for Distinguished Professors of Henan Province; Zhengzhou Research Council for the Origins of Chinese Civilization; National Key Project of Scientific and Technical Supporting Program of China, No.2013BAK08B02; National Natural Science Foundation of China, No.41701220]

作者简介: 赵成双(1991-), 女, 河北新乐人, 博士, 研究方向为环境演变与环境考古。E-mail: zhaochengsp@pku.edu.cn

通讯作者: 莫多闻(1955-), 男, 湖南益阳人, 教授, 中国地理学会会员(S110004190H), 主要从事环境演变与环境考古研究。E-mail: dmo@urban.pku.edu.cn

如夏正楷等对内蒙古西拉木伦河流域的研究认为河流下切形成的阶地和河漫滩是古人类生活的重要场所,随着河流的不断下切,区域古人类文化出现垂直向下迁移趋势^[5]。Huang等在黄河中游漆水河流域的古水文演化研究认为4.3—4.0 ka BP存在古洪水事件,是区域文化衰落的原因^[6]。在长江下游地区,已有研究发现海平面上升与遗址文化间断或区域文化衰落存在一定的对应关系^[7-11]。

长江中游江汉—洞庭盆地新石器时代文化起源较早,有着相对独立的文化格局,在中华文明多元一体进程中占有重要地位^[12]。全新世以来该区域经历了一系列环境演化过程,并伴随有古文化的兴起与衰落,二者之间的关系一直是学术界讨论的热点问题^[13-15]。研究区全新世水文环境与人类活动关系的研究已取得一定进展,一些研究讨论了遗址分布规律与湖泊范围变化的关系^[16-19],也有一些研究结合遗址地层中的“古洪水层”、淤砂层等沉积,认为全新世以来存在数次古洪水事件,对人类活动造成了显著影响^[20-23]。江汉—洞庭盆地作为地理区域上和新石器时代文化上的独立单元,整个区域的环境演变及人地关系具有系统性,但已有的研究多将江汉平原和洞庭湖地区两个区域分别讨论,较少将江汉—洞庭这一文化区作为整体进行研究;其次,研究区古水文环境演变的过程及其成因机制仍不清楚,水文环境在古人类文化演变过程中起到了怎样的作用也不明朗。

本文以长江中游地区相关钻孔和剖面资料为基础,综合沉积物特征、年代数据、钻孔位置与地貌位置,分析长江中游地区全新世以来河湖沉积与古水文环境演变过程,并讨论其与长江中游地区人类活动的关系。

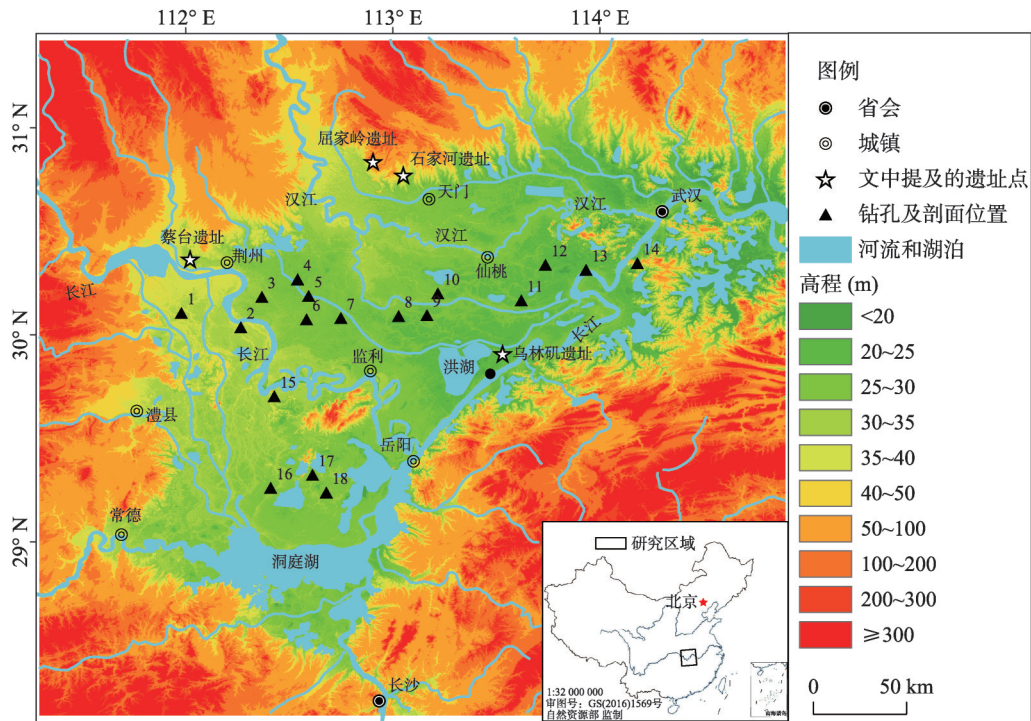
2 研究区概况

江汉—洞庭盆地位于长江中游地区,由长江以北的江汉平原和长江以南的洞庭盆地两部分组成。江汉平原位于湖北省中南部,洞庭盆地位于湖南省北部,两者由华容隆起相隔。江汉—洞庭盆地四周环山,中部为冲积—湖积平原。研究区内水系发达,主要河流为长江及其支流,湖沼发育广泛,区域最大湖泊为洞庭湖(图1)。研究区属于亚热带季风气候区,冬夏季风交替,四季分明,年平均气温约16~18℃,平均降水量1000~1400 mm,降水集中在4—9月,占全年降水量70%以上^[24]。植被主要为亚热带常绿阔叶林。

2.1 区域地貌

长江中游江汉—洞庭地区呈四周环山、中部为平原的盆地。盆地外围为山地和丘陵,北部为荆山、大洪山、桐柏山和大别山,东部为幕埠山,南部为雪峰山,西部为武陵山,丘陵分布于山地与盆地平原之间。盆地内部主要地貌类型有高冲积平原、冲积—湖积平原,还有零星丘陵和黄土台地分布其间。高冲积平原地形相对平坦,海拔高程30~40 m,分布在盆地边缘的山前地带,特别是盆地西部长江进入盆地的河流两岸分布较多,以第四纪河流相沉积为主。冲积—湖积平原地形平坦,沉积物主要为粘土、粉砂质粘土、粘土质粉砂,均为第四纪河湖相沉积,海拔在30 m以下,分布于盆地中部。盆地内部丘陵分布于华容桃花山、石首黄山头等地,海拔高程>200 m。黄土台地沉积物主要为中更新世—晚更新世红土或黄土,零星分布于盆地内部平原地区,海拔略高于周围平原1~2 m。

江汉—洞庭盆地河湖网密布,长江自西北流入盆地,向东南流至岳阳转而向东北,至武汉转而向东流出盆地,在湖北、湖南交界一带留下许多牛轭湖。盆地北部,长江最大的支流汉水自北进入江汉平原向东南流动,经天门转而向东,在汉口汇入长江。



注: 1. 松滋八宝188孔; 2. MHK02孔; 3. JZ-2010剖面; 4. 潜江张金海345孔; 5. 江陵47号孔; 6. QS01孔; 7. 新沟孔; 8. 周老孔; 9. WS03孔; 10. 沔城M1孔; 11. DTH01孔; 12. 仙桃纯良岭454孔; 13. ZK76孔; 14. ZK84孔; 15. 石首宛子口274孔; 16. CK37孔; 17. CK21孔; 18. 东洞庭湖ZK01孔。

图1 研究区地貌特征与钻孔位置

Fig. 1 Location of the study area and cores inferred

盆地南部, 发育洞庭湖水系湘、资、沅、澧四水。长江、汉水以及东荆河、内荆河等支流与洞庭湖水系构成江汉—洞庭盆地河网, 河流之间形成洼地, 多发育河间洼地湖(图2)。

2.2 区域古文化序列

随着考古资料的不断丰富, 江汉—洞庭盆地新石器文化发展序列已逐渐清晰^[12, 25]。

2.2.1 早期新石器文化 长江中游最早出现的新石器文化是以洞庭湖地区澧阳平原为核心的彭头山文化(8.5—7.8 ka BP), 其生业经济类型以狩猎采集为主, 并已开展少许稻作农业活动, 发展环壕聚落^[26]。彭头山文化之后发展出皂市下层文化(7.8—6.9 ka BP)和汤家岗文化(6.9—6.3 ka BP)两个文化阶段。在鄂西长江两岸, 发育有源自彭头山文化的城背溪文化(7.8—6.3 ka BP)。相当于汤家岗文化时期, 江汉平原以汉水东部为中心开始出现融合了中原文化特征的边畎文化(6.9—5.9 ka BP)。

2.2.2 中期新石器文化 城背溪文化之后的大溪文化(6.3—5.5 ka BP)在江汉—洞庭盆地及三峡地区都有分布。洞庭盆地大溪文化时期形成了中国最早、以城壕环绕的古城——城头山遗址, 这一时期稻作农业在生业经济活动中所占比重逐渐增加, 城头山遗址外发现有大型的水稻田和灌溉系统^[27]。江汉平原发展油子岭文化(5.9—5.3 ka BP)。

2.2.3 晚期新石器文化 5.3 ka BP前后发展起来的屈家岭文化(5.3—4.5 ka BP)统一了长江中游地区, 新石器文化繁荣发展, 众多古城在这一阶段兴起^[28], 发达的稻作农业已经成为生业经济的重要形式。石家河文化时期(4.5—3.9 ka BP), 长江中游新石器文化发展至巅峰, 聚落数量众多, 等级分明, 石家河古城成为长江中游地区的都邑性聚落,

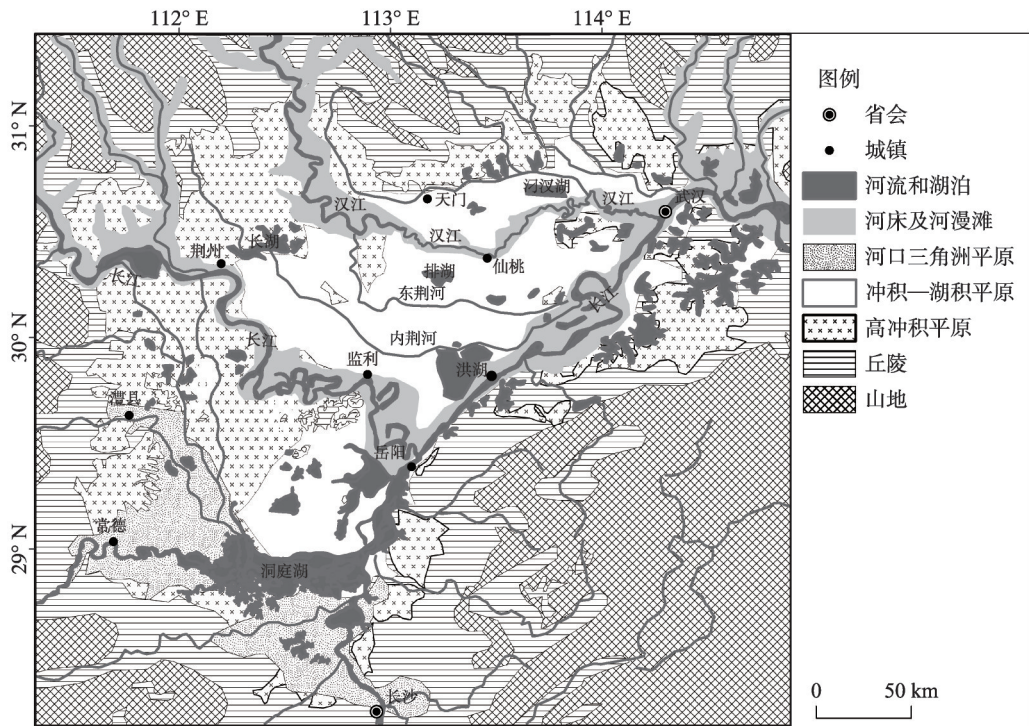


图2 研究区地貌格局图

Fig. 2 Geomorphologic map of the study area

长江中游人类文化进入了早期文明阶段^[25]。但石家河文化的繁荣仅持续到4.0 ka BP前后,大型古城废弃,聚落数量锐减,长江中游新石器时代文化就此衰落,进入了文化低潮期,至商代(3.55—3.05 ka BP)人类文化才再次兴盛。

3 长江中游全新世水文环境演化

根据区域环境(表1,图3)和文化演化历史,以5.5 ka BP和4.0 ka BP为界,将区域水文环境演化过程划分为11.5—5.5 ka BP、5.5—4.0 ka BP和4.0 ka BP之后3个阶段。

末次冰盛期,降水较少,加之海平面大幅下降造成侵蚀基准面降低,在溯源侵蚀作用下,长江中游地区河流强烈下切、湖泊疏干,形成了河谷切割平原景观,这一阶段是长江水位最低时期,江汉—洞庭盆地河湖水位达到最低点。随着冰期形成的砂砾石在深槽中累积,河床不断淤高,至晚更新世末期,河网切割平原的深槽、低洼位置湖泊开始扩展^[29-30]。

3.1 阶段I(11.5—5.5 ka BP)

JZ-2010剖面(112°22'02", 30°11'01"N)^[33],位于江汉平原西部,湖北省荆州市江陵区,地貌上处于长江荆江段北岸天然堤后,原为一河间洼地湖。剖面显示晚更新世末期—全新世中期(剖面深度637~470 cm),沉积了一套灰黄棕色的粘土质粉砂,粒度分析表明,这层粘土质粉砂自下而上沉积物粒径变细,粘土含量逐渐增加,粉砂含量逐渐减少(图3,图4),指示出水位逐渐上升的较稳定湖泊沉积环境。而自470 cm深处(约7 ka BP),沉积物颜色转变为深灰绿色,粘土含量陡升,粉砂含量锐减,说明此时该区域

表1 钻孔数据列表

Tab. 1 The list of sediment cores inferred

序号	钻孔名称	地点	数据来源	文献编号
1	松滋八宝188孔	湖北省松滋市八宝镇	金伯欣, 1992	[31]
2	MHK02孔	湖北省公安县麻豪口镇	陈思思等, 2014	[32]
3	JZ-2010剖面	湖北省江陵县江北农场二砖厂	Li F等, 2014	[33]
4	潜江张金海345孔	湖北省潜江市张金镇	金伯欣, 1992	[31]
5	江陵47号孔	湖北省江陵县六合垸农场场部	施之新, 1997	[34]
6	QS01孔	湖北省江陵县秦市乡	陈思思等, 2014	[32]
7	新沟孔	湖北省监利县新沟市	王秋良等, 2009	[35]
8	周老孔	湖北省监利县内周老镇	张玉芬等, 2005	[36]
9	WS03孔	湖北省监利县网市镇易家湾	陈思思等, 2014	[32]
10	沔城M1孔	湖北省仙桃市沔城镇	朱育新等, 1997	[37]
11	DTH01孔	湖北省洪湖市大同湖农场四分厂	陈思思等, 2014	[32]
12	仙桃纯良岭454孔	湖北省仙桃市纯良岭	金伯欣, 1992	[31]
13	ZK76孔	湖北省武汉市蔡甸区三河连	陈思思等, 2014	[32]
14	ZK84孔	湖北省武汉市江夏区门塘湾	陈思思等, 2014	[32]
15	石首宛子口274孔	湖北省石首市宛子口	金伯欣, 1992	[31]
16	CK37孔	湖南省西洞庭湖地区	张晓阳等, 1994	[38]
17	CK21孔	湖南省华容县注滋口镇	张晓阳等, 1994	[38]
18	东洞庭湖ZK01孔	湖南省华容县注滋口镇	李俊, 2009	[39]

水体相对较深。距其不远的江47号钻孔^[34], 晚更新世末期至全新世晚期发育灰褐色粘土, 呈湖泊环境(图3), 湖泊沉积中硅藻种类和数量呈急剧下降趋势, 而硅藻组合中浮游性种类比重增加, 反映出长江泛滥影响了该洼地湖泊中硅藻群落的生长, 使其发生衰变和转移, 造成数量和种类的减少, 且水位上升不适合其他种类硅藻生存, 从而使浮游性种类比重增加。位于江汉平原中部监利县的新沟孔^[35]、周老孔^[36]和易家湾WS03钻孔^[32], 以及仙桃市(原沔阳)M1钻孔^[37](图3)则反映了晚更新世末期到全新世中期, 东荆河流域部分区域沉积环境由河流相转变为湖泊相, 指示了这一区域河间洼地湖泊的发育。

洞庭湖地区, 位于洞庭盆地东部、湖南省华容县注滋口镇的ZK01钻孔^[39], 处于东洞庭湖西岸洞庭盆地的古深槽中。晚更新世末期以来沉积物呈稳定的青灰色淤泥质粘土(图3), 发育有水平层理, 表明钻孔位置为一较深的稳定湖泊。约7.3 ka BP之前, 剖面粒度波动不大, 表明在湖泊沉积的同时, 水位在不断上升, 使湖泊水深达到了一种动态平衡。而到约7.3 ka BP, 剖面粒度曲线出现了显著的波动, 粗粉砂含量激增, 而粘土和细粉砂含量减少(图4), 反映湖泊水深的变浅。这种变浅是由于湖泊淤积而使湖底升高的速率大于水位上升的速率引起的, 是湖泊发育的自然过程, 反映了约7.0 ka BP长江水位晚更新世末期以来的快速上升速率有所减缓。在整个洞庭地区, 早全新世沉积缺失, 仅分布在古深槽内或少数地势低洼区域^[18, 40-41], 中全新世早期沉积仍只分布在洞庭湖部分低洼地区^[42], 而大规模的湖相沉积年代则更晚, 如分布在沅江口至东洞庭湖地区的蓝绿色粘土带, 其底部贝壳的¹⁴C年龄为7.5±0.15 ka BP^[38], 代表其成湖的年代。这些沉积分布的变化反映出晚更新世末期开始古洞庭湖自古深槽发育, 主体位于洞庭湖区北部及古湘江尾段, 随着水位的升高而逐渐向周围地区扩展。

综合江汉平原和洞庭盆地来看, 晚更新世末期到全新世中期, 长江中游河湖水位处

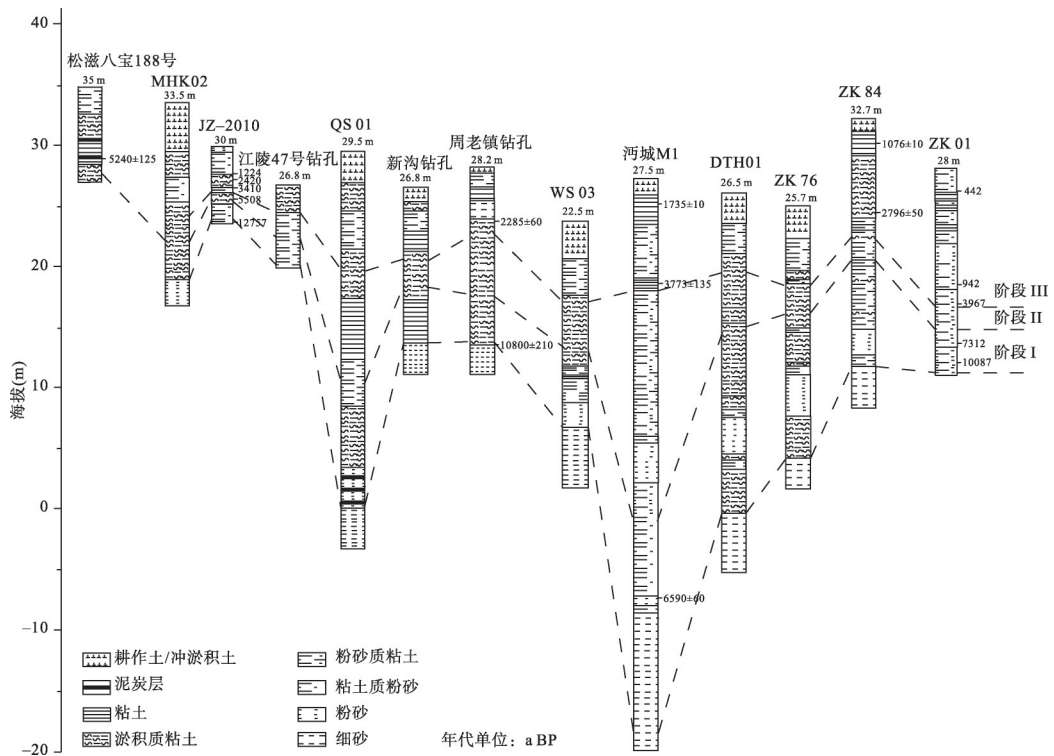


图3 研究区全新世主要钻孔剖面示意图

Fig. 3 Diagram of main Holocene sediment cores and profiles inferred

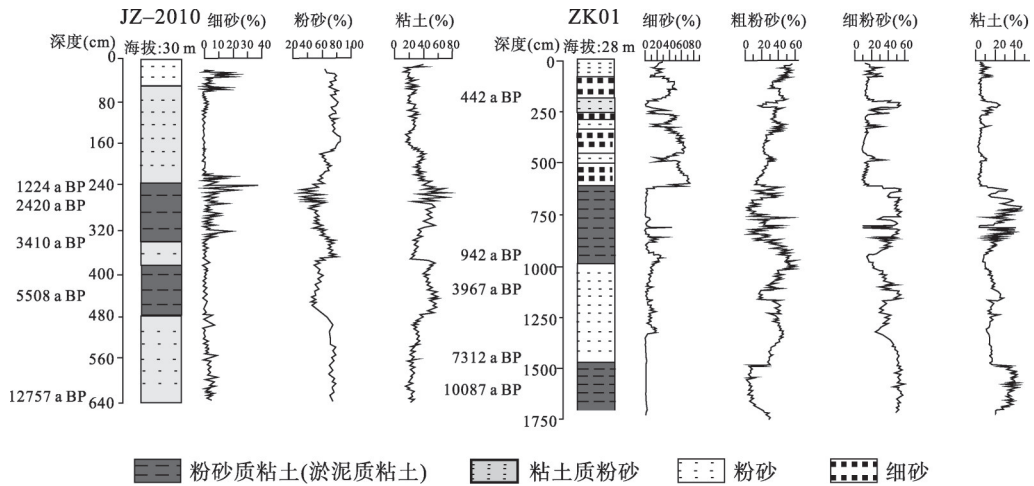


图4 JZ-2010^[33]及ZK01剖面^[39]粒度曲线

Fig. 4 Grading curve of JZ-2010^[33] and ZK01^[39]

于快速上升的过程，到约7.0 ka BP，水位上升的速率减缓。这一长时间的高水位使研究区的河网切割深槽内沉积物快速堆积，并在古槽谷和低洼处发育湖泊。这一过程应与末次冰期后的气候及海平面变化有关。末次冰期后，一方面气温迅速回升，降水增加，使水流的侵蚀、搬运作用增强，将寒冷气候条件下强烈的物理风化而形成的碎屑物质带到平原河谷洼地中沉积，从而使研究区来水来沙量增加。另一方面，这一时期中国东部海

平面的迅速上升^[43-45], 使长江侵蚀基准面抬高, 水位上升。在长江水位上升的顶托作用下, 发生溯源堆积, 江汉—洞庭盆地水系搬运的泥沙大量堆积在平原内部, 使江汉—洞庭水系洪水位随之抬高。起初, 长江水位还处于低于地面的较低位置^[29, 46], 水流携带碎屑物质最先进入河流切割的深槽以及低洼地区, 使这些区域湖沼开始扩张。随着海平面的上升以及深槽和低洼地区的淤积, 长江水位不断升高, 大洪水偶尔可以漫过河岸, 形成薄的洪泛层, 如江汉平原的四湖洼地和重湖地区发育有全新世早期的洪泛沉积^[47]。到 7.0 ka BP 前后, 海平面上升减缓^[48], 江汉—洞庭水位上升的速率随之减缓, 原有湖泊水深变浅, 一些平原洼地先后积水成湖。

3.2 阶段 II (5.5—4.0 ka BP)

全新世中期晚段研究区钻孔沉积特征出现明显变化, 如 JZ-2010 剖面^[15, 33], 全新世中晚期之间发育深棕色夹棕色淤泥 (图 3), 呈较深的河间洼地湖泊环境, 而在这一层沉积物中部, 约深 437 cm 处 (5508 cal. yr BP), 沉积物中粘土含量呈下降趋势, 粉砂含量呈增加趋势 (图 4), 指示河间洼地湖水深度减小, 反映出江汉平原河湖水位的降低。江汉平原西部的松滋八宝 188 号孔 (图 3)、潜江张金海 345 号孔, 江汉平原中部偏东的仙桃纯良岭 454 号孔以及江汉平原南部的石首宛子口 274 孔^[30-31], 其地貌位置均为河流附近的湖沼区域, 这些钻孔显示出全新世中期晚段的两个湖相淤泥层之间, 夹有薄层中细砂、亚砂层或粘土层, 且松滋八宝 188 号孔这一层的 C¹⁴测年结果为 5240±125 cal. yr BP^[30-31], 指示出在 5240 cal. yr BP 时, 这些钻孔位置的湖泊水位已经显著下降。还有一些钻孔在这一时期沉积相变化频繁, 如江汉平原西部江陵县秦市乡 QS01 孔、中部偏东的大同湖 DTH01 孔、东部武汉市蔡甸区三河连 ZK76 孔和江夏区门塘湾 ZK84 孔^[32] (图 3), 都有淤泥质粘土与粉砂质粘土、粘土互层的现象, 反映出水位下降导致的湖泊不稳定。在洞庭湖地区, ZK01 钻孔在约 130 cm 深处 (约 5.5 ka BP) 粒度组成显著变化, 砂和粗粉砂含量增多, 细粉砂减少^[39] (图 4), 也指示存在一个水位下降的阶段。

中国东海海平面在约 5.5 ka BP 前后开始下降^[43], 使长江侵蚀基准面降低, 在溯源侵蚀作用下, 河流下切, 也使得沿江湖泊水位下降, 例如太湖在 5.5—5.0 ka BP 甚至出现了沉积间断^[49], 这种水位的下降也影响到了长江中游地区。加之约 5.5 ka BP 的突发气候干冷事件, 降水减少, 加剧了长江中游河湖水位下降, 出现了一个低水位阶段。

3.3 阶段 III (4.0 ka BP 之后)

全新世晚期区域钻孔沉积特征再次发生显著变化。江汉平原沔城 M1 孔^[37] (113°13' E, 30°12' N) 属于湖北省仙桃市沔城镇, 位于平原中部, 地质上处于沔阳凹陷, 是江汉平原第四纪沉积中心之一, 地貌上处于汉江与东荆河之间的排湖洼地, 在约 6.5 ka BP 开始由河流发育为河间洼地湖。在剖面约 14 m 深处 (约 4.2 ka BP), 沉积物由灰褐色粉砂质粘土与灰色粉砂互层转变为灰色—深灰色粘土 (图 3、图 4)。颜色加深和粒度变细, 指示了钻孔位置河间洼地湖水水位的上升, 使其变为了较稳定的湖泊。江汉平原自西向东的多个钻孔, 如公安县麻豪口 MHK02 钻孔^[32]、江陵县 ZK47 孔^[34]、江陵县秦市乡 QS01 孔^[32]、监利县新沟孔^[35]和周老孔^[36]、监利县网市镇易家湾 WS03 孔^[32]、武汉市蔡甸区三河连 ZK76 孔^[32]等在这一阶段均发育淤泥质粘土沉积 (图 3), 沉积物较上一阶段变细, 反映出水域扩大, 湖沼增多的环境特点。但是, JZ-2010 剖面在这一阶段却出现了粘土含量剧减、粉砂含量激增, 沉积物粒度显著变粗的现象^[15, 33] (图 4), 结合其地貌位置来看, 可能是由于钻孔处于长江荆江段天然堤后, 长江水位显著上升使洪水冲破天然堤, 携大量泥沙进入 JZ-2010 所在位置, 形成决口扇沉积, 造成沉积物粒度变粗, 这与前文的证据并不矛盾。

洞庭湖地区 ZK01 钻孔在 4.0 ka BP 前后发生粗粉砂含量锐减, 细粉砂、粘土剧增的现象^[39] (图 4), 指示湖泊水位显著上升。由于洞庭湖与长江相连通, 其水位的上升可以反映长江水位上升。这一时期在整个洞庭盆地沉积物以粘土质粉砂和粉砂质粘土为主、淤泥质粉砂和粉砂质淤泥呈斑块状星罗棋布的现象。西洞庭湖的 CK37 孔, 淤泥质细粉砂层底部 ^{14}C 年代为 3900 ± 100 cal. yr BP, 东洞庭湖西岸注滋口镇的 CK21 孔, 其湖相沉积层中间位置的 ^{14}C 年代为 3700 ± 100 cal. yr BP^[38], 证实了洞庭湖地区湖泊扩大的时间在 4.0 ka BP 前后。

综合来看, 除气候因素可能造成的影响外^[49-50], 这一时期海平面的再次上升^[41-43, 51-53]可能对中游河湖水位起到重要作用。在晚更新世以来的长期淤积作用下, 到全新世晚期 4.0 ka BP 前后长江中游江汉—洞庭地区中部早期高低不平的河网切割平原已逐渐演化为地势起伏和缓的冲积—湖积平原, 易发生洪泛, 在海水顶托作用下, 河湖水位有所上升, 便造成了较大范围的洪泛, 低洼地区广泛积水成湖。

4 古水文环境演变与人类活动关系

如前文所述, 全新世江汉—洞庭盆地河湖水位大致经历了晚更新世末期至全新世中期早中段 (11.5—5.5 ka BP) 快速上升、全新世中期晚段 (5.5—4.0 ka BP) 下降、全新世晚期 (4.0 ka BP 之后) 再次上升的演变过程。这一水文环境演变过程影响了区域聚落分布、农业生产和文化兴衰。

4.1 全新世早期至中期早中段水位上升时期 (8.5—5.5 ka BP)

全新世早中期洞庭湖地区及江汉西部地区发育了彭头山文化、皂市下层文化、城背溪文化、汤家岗文化、大溪文化, 江汉平原北部发育了边畈文化、油子岭文化。彭头山文化、皂市下层/城背溪文化以及汤家岗/边畈文化时期 (8.5—6.3 ka BP), 聚落数量较少 (图 5a、图 6), 主要分布于山前平原地带^[18-19, 55-57]。从文化脉络来看, 从旧石器时代至新旧石器过渡时期, 洞庭湖盆地澧阳平原的山前平原地带一直是人类聚居的重要场所^[58], 在此基础上发展的新石器时代文化自然最先分布在此区域。从生业经济来看, 山前平原地带既便于进行狩猎采集活动, 也能满足稻作农业需要^[26], 适合古人类生产生活。并且此时人口规模较小, 山前平原已能满足古人类活动, 不需要进入平原内部。到大溪/油子岭文化时期 (6.3—5.3 ka BP) (图 5a), 聚落数量增多 (图 6), 除分布在山前平原外, 部分聚落甚至出现在平原腹地位置^[18-19, 55-57]。聚落分布的这一变化可能有两方面的原因。其一是由于人口的增加, 聚落数量增多, 对生存空间的需要迫使古人类不得不进入到更广阔的平原地带居住。其二是稻作农业活动发展成熟^[59], 逐渐取代狩猎采集成为生业经济活动的主要形式, 人类对稻作农业的依赖越来越强, 于是有意识的选择更适合稻作农业活动的场所。这一阶段聚落的分布变化主要同人类文化发展相关。虽然河湖水位呈现逐渐上升趋势, 但并没有对聚落分布变化构成影响。

4.2 全新世中期晚段水位下降时期 (5.5—4.0 ka BP)

全新世中期晚段对应的区域新石器文化为屈家岭文化 (5.3—4.5 ka BP)、石家河文化早中期 (约 4.5—4.2 ka BP)。屈家岭文化时期 (5.3—4.5 ka BP), 聚落数量较上一阶段再次增加 (图 6), 更多的聚落出现在冲积—湖积平原区域, 并且出现了江汉平原聚落多于洞庭湖盆地的趋势 (图 5b)。

长江中游地区以南方系统和北方系统为主体的二元考古学文化谱系结构被打破, 主要在油子岭文化基础上发展起来的屈家岭文化取代南方系统文化, 实现了长江中游地区

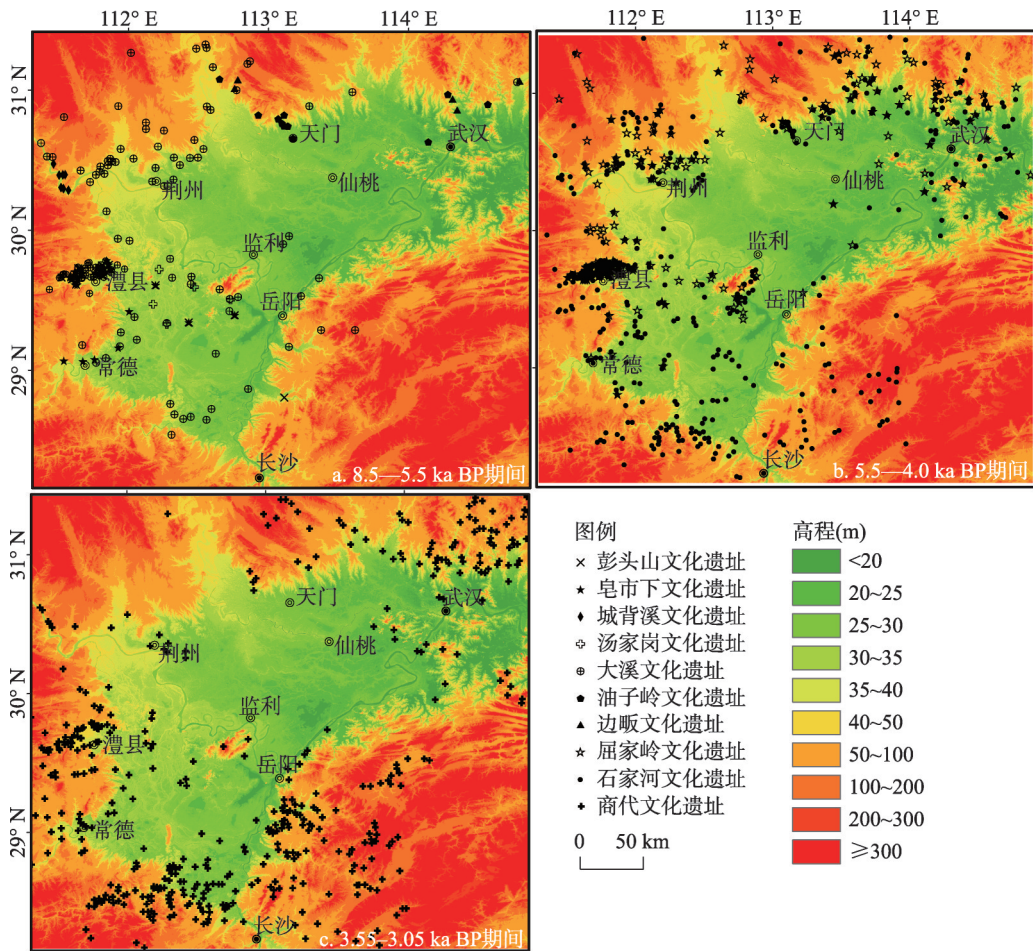


图5 长江中游全新世聚落分布图(据文献[56]改绘)

Fig. 5 Settlement distribution during Holocene, adapted from Deng Hui, 2009

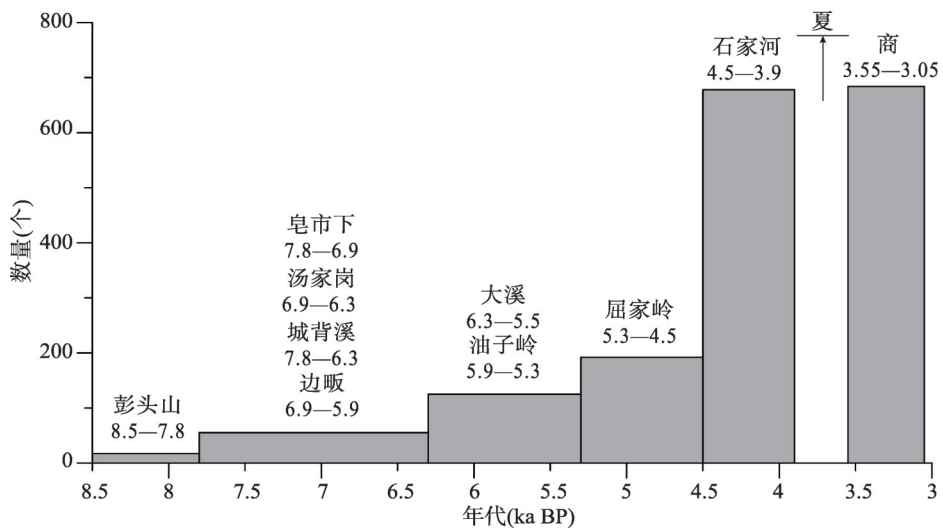


图6 长江中游全新世聚落数量直方图

Fig. 6 Histogram of the number of sites in the middle reaches of Yangtze River

史前文化的空前繁荣和统一^[60]。史前古城在这一时期兴起,出现石家河古城、陶家湖古城、阴湘城古城、鸡鸣城古城等具备城墙和环壕的古城聚落,并出现中心聚落和从属聚落的雏形^[28]。石家河文化早中期(约4.5—4.2 ka BP),在屈家岭文化时期基础上,聚落数量进一步增加(图6),分布范围增大,北到伏牛山及淮河以南一带,南达洞庭湖,西入西陵峡,东至巴河附近^[55],且遗址海拔跨度变大,在海拔27~200 m的不同地貌区都有分布(图5b)。社会复杂化进一步加剧,聚落等级与社会阶层明显分化,石家河城址成为长江中游地区的都邑性中心城址,统治着长江中游地区。社会分工细化,并发现有大型祭祀场所^[61],长江中游地区已然进入了初期文明时代^[25, 61]。

这种文化的兴盛过程与水文环境的演化背景密切相关。在约5.5 ka BP,长江中游河湖水位降低,一方面使水域面积减少,可供人类定居的陆地面积扩大,为古人类提供了更大的生存空间,有利于聚落数量的增多。另一方面,平原地区的大范围肥沃土地适宜进行稻作农业活动,稻作农业在生业经济中所占的比重越来越大,最终替代狩猎采集成为生业经济的主要形式,这种相对稳定、产量较高的生业经济形式为人口增加和文化发展提供了有力支持。长江下游地区已有研究发现海平面在5.0—4.5 ka BP较低,良渚文化(5.3—4.3 ka BP)在这一阶段兴起并迅速发展^[8, 11],反映海平面下降使长江中下游流域河湖水位总体都处于较低水平,为古人类居住和稻作农业的发展提供了有利条件,促使人类文化兴盛。

4.3 全新世晚期水位再次上升(4.0 ka BP之后)

4.0 ka BP前后,即石家河文化晚期(或称后石家河文化时期),大型古城废弃,以石家河城址为中心的聚落模式瓦解,区域聚落数量锐减(图6),聚落分布零散^[19, 21],在中原文化影响下发生了文化面貌的改变^[62],长江中游地区繁荣的新石器文化黯然衰落,出现了持续数百年的文化低潮期。直至商代(3.55—3.05 ka BP)人类文化才再次兴盛(图6),但聚落多分布在盆地外围地势较高处,内部低平原分布较少(图5c)。

约4.0 ka BP的水位上升事件可能是导致石家河文化衰落的原因之一。晚更新世末期以来区域深切河谷持续淤积,使江汉—洞庭盆地中部在4.0 ka BP前后成为一片地势起伏和缓、极易发生洪泛的冲积—湖积平原,而海平面的再次上升^[41-43, 51-53]导致的长江中游水位上升则加剧了这一过程。持续时间长且较为频繁的洪水泛滥对文化发展产生了不利影响,成为导致石家河文化衰落的重要原因。一些位于地势低洼区域的遗址,如江陵太湖南岸蔡台遗址,洪湖乌林矾遗址等,在石家河中晚期文化层之上叠压有约1 m厚的淤泥层^[21],可能是直接受到洪水泛滥影响,淹没了部分或全部居住区域而废弃的。多数遗址仍位于地势较高处或平原内部的黄土台地上,并且大多有环壕、城墙保护,遗址本身不易受洪泛影响,但其农田一般位于遗址外围的地势低洼处,频繁的洪泛淹没大片水稻田,农业活动难以维持,使以稻作农业为主要生业经济形式的石家河文化时期的人类粮食短缺,无法支撑这一时期大型城邦人口的生存需求,可能引发了一系列社会矛盾,造成人口数量锐减,古城废弃,最终导致文化的衰落。长江下游已有研究发现海平面在4.0 ka BP前后上升^[51-52, 63],其引起的水文环境变化可能是导致良渚文化衰落的主要因素^[8, 64-65]。

5 结论

通过长江中游江汉—洞庭盆地全新世水文环境演化及其与人类活动关系的研究,获得以下主要结论:

(1) 晚更新世末期开始河湖水位快速上升,7.0 ka BP左右上升速率减缓,到全新世

中期约5.5 ka BP小幅回落, 至4.0 ka BP前后再次上升。

(2) 全新世人类活动与水文环境演化过程有密切联系。全新世早期至中期早中段水位上升时期(8.5—5.5 ka BP), 聚落数量总体较少, 聚落的分布与迁徙主要受文化延续性、人口增加和稻作农业活动影响, 与水位变化基本无关; 全新世中期晚段(5.5—4.0 ka BP), 河湖水位处于相对较低位置, 聚落数量明显增加、分布范围扩大, 石家河古城成为区域都邑性聚落, 长江中游人类文化进入早期文明阶段; 全新世晚期4.0 ka BP前后, 河湖水位再次上升, 聚落数量锐减, 石家河文化衰落。

(3) 水文环境演变是长江中游全新世中晚期文化变迁的主要驱动因素。河湖水位降低, 平原地区适宜人类定居和稻作农业, 促使文化繁荣发展; 河湖水位升高, 洪水泛滥频繁发生, 不利于人类生产生活, 导致文化衰落。

(4) 水文环境演变主要受海平面升降和泥沙淤积影响。海平面上升导致河湖水位升高, 海平面下降导致水位降低; 泥沙淤积使区域易发洪水泛滥, 加剧了河湖水位上升的影响。

参考文献(References)

- [1] Bubenzer O, Riemer H. Holocene climatic change and human settlement between the central Sahara and the Nile Valley: Archaeological and geomorphological results. *Geoarchaeology*, 2007, 22(6): 607-620.
- [2] Kidder T R, Adelsberger K A, Arco L J, et al. Basin-scale reconstruction of the geological context of human settlement: An example from the lower Mississippi Valley, USA. *Quaternary Science Reviews*, 2008, 27(11/12): 1255-1270.
- [3] Heyvaert V M A, Baeteman C. A Middle to Late Holocene avulsion history of the Euphrates River: A case study from Tell ed-Der Iraq, Lower Mesopotamia. *Quaternary Science Reviews*, 2008, 27(25/26): 2401-2410.
- [4] Giosan L, Clift P D, Mcklin M G, et al. Fluvial landscapes of the Harappan civilization. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2012, 109(26): 1688-1694.
- [5] Xia Zhengkai, Deng Hui, Wu Honglin. Geomorphologic background of the prehistoric cultural evolution in the Xar Moron River Basin, Inner Mongolia. *Acta Geographica Sinica*, 2000, 55(3): 329-336. [夏正楷, 邓辉, 武弘麟. 内蒙古西拉木伦河流域考古文化演变的地貌背景分析. *地理学报*, 2000, 55(3): 329-336.]
- [6] Huang C C, Pang J, Zha X, et al. Extraordinary floods related to the climatic event at 4200 a BP on the Qishuihe River, middle reaches of the Yellow River, China. *Quaternary Science Reviews*, 2011, 30(3/4): 460-468.
- [7] Zong Y, Innes J B, Wang Z, et al. Mid-Holocene coastal hydrology and salinity changes in the east Taihu area of the lower Yangtze wetlands, China. *Quaternary Research*, 2011, 76(1): 69-82.
- [8] Shi Chenxi, Mo Duowen, Li Chunhai, et al. The relationship between environmental evolution and human activities in Liangzhu Sites Group, Zhejiang Province. *Earth Science Frontiers*, 2011, 18(3): 347-356. [史辰羲, 莫多闻, 李春海, 等. 浙江良渚遗址群环境演变与人类活动的关系. *地学前缘*, 2011, 18(3): 347-356.]
- [9] Chen T, Ryves D B, Wang Z, et al. Mid to late Holocene geomorphological and hydrological changes in the south Taihu area of the Yangtze Delta plain, China. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 2018, 498: 127-142.
- [10] Wu L, Zhu C, Zheng C G, et al. Holocene environmental change and its impacts on human settlement in the Shanghai Area, East China. *Catena*, 2014, 114: 78-89.
- [11] He K, Lu H, Zheng Y, et al. Middle-Holocene sea-level fluctuations interrupted the developing Hemudu culture in the lower Yangtze River, China. *Quaternary Science Reviews*, 2018, 188: 90-103.
- [12] Meng Huaping. *Prehistoric Cultural Structures in the Middle Reaches of the Yangtze River*. Wuhan: Changjiang Literature and Art Publishing House, 1997. [孟华平. 长江中游史前文化结构. 武汉: 长江文艺出版社, 1997.]
- [13] Yasuda Y, Fujiki T, Nasu H, et al. Environmental archaeology at the Chengtoushan site, Hunan Province, China, and implications for the environmental change and the rise and fall of the Yangtze River civilization. *Quaternary International*, 2004, 123: 149-158.
- [14] Shi Chenxi, Mo Duowen, Liu Hui, et al. Late Neolithic cultural evolution and environmental changes in northern Jiangnan plain east of Hanjiang River. *Quaternary Research*, 2010, 30(2): 335-343. [史辰羲, 莫多闻, 刘辉, 等. 江汉平原北部汉水以东地区新石器晚期文化兴衰与环境的关系. *第四纪研究*, 2010, 30(2): 335-343.]

- [15] Wu Li. Environmental archaeology of the mid-Holocene palaeofloods in the Jiangnan Plain, Central China [D]. Nanjing: Nanjing University, 2013. [吴立. 江汉平原中全新世古洪水事件环境考古研究[D]. 南京: 南京大学, 2013.]
- [16] Du Yun. Neolithic ashes and historical environment in the Dongting Lake area. *Journal of Central China Normal University (Natural Sciences)*, 2002, 36(4): 516-520. [杜耘. 洞庭湖新石器文化遗址与古环境. *华中师范大学学报(自然科学版)*, 2002, 36(4): 516-520.]
- [17] Li L, Wu L, Zhu C, et al. Relationship between archaeological sites distribution and environment from 1.15 Ma BP to 278 BC in Hubei Province. *Journal of Geographical Sciences*, 2011, 21(5): 909-925.
- [18] Liu T, Chen Z, Sun Q, et al. Migration of Neolithic settlements in the Dongting Lake area of the middle Yangtze River basin, China: Lake-level and monsoon climate responses. *Holocene*, 2012, 22(6): 649-657.
- [19] Guo Y Y, Mo D W, Mao L J, et al. Settlement distribution and its relationship with environmental changes from the Paleolithic to Shang-Zhou period in Liyang Plain, China. *Quaternary International*, 2014, 321: 29-36.
- [20] Zhu Cheng, Yu Shiyong, Lu Chuncheng. The study of Holocene environmental archaeology and extreme flood disaster in the Three Geoges of the Changjiang River and the Jiangnan Plain. *Acta Geographica Sinica*, 1997, 52(3): 268-278. [朱诚, 于世永, 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水灾害研究. *地理学报*, 1997, 52(3): 268-278.]
- [21] Wang Hongxing. The distribution of Neolithic sites, the transfer of cultural centers and environmental changes in the middle reaches of the Yangtze River. *Jiangnan Archaeology*, 1998(1): 53-61, 76. [王红星. 长江中游地区新石器时代遗址分布规律、文化中心的转移与环境变迁的关系. *江汉考古*, 1998(1): 53-61, 76.]
- [22] Xie Yuanyun, Li Changan, Wang Qiuliang, et al. Sedimentary records of paleoflood events during the last 3000 years in Jiangnan Plain. *Scientia Geographica Sinica*, 2007, 27(1): 81-84. [谢远云, 李长安, 王秋良, 等. 江汉平原近3000年来古洪水事件的沉积记录. *地理科学*, 2007, 27(1): 81-84.]
- [23] Wu Li, Zhu Cheng, Li Feng, et al. Prehistoric flood events recorded at the Zhongqiao Neolithic Site in the Jiangnan Plain, Central China. *Acta Geographica Sinica*, 2015, 70(7): 1149-1164. [吴立, 朱诚, 李枫, 等. 江汉平原钟桥遗址地层揭示的史前洪水事件. *地理学报*, 2015, 70(7): 1149-1164.]
- [24] Wang Huijiang, Wang Xuelei, Li Enhua, et al. The characteristics of the main climate change of Jiangnan Plain. *World Science Technology Research and Development*, 2009, 31(6): 1130-1133. [王慧亮, 王学雷, 厉恩华, 等. 江汉平原主要气候变化特征. *世界科技研究与发展*, 2009, 31(6): 1130-1133.]
- [25] Guo Weiming. *The Culture and Society of Liyang Plain and Handong Area in the Neolithic Age*. Beijing: Cultural Relics Press, 2010. [郭伟民. 新石器时代澧阳平原与汉东地区的文化和社会. 北京: 文物出版社, 2010.]
- [26] Hunan Institute of Cultural Relics and Archaeology. *Pengtoushan and Bashidang*. Beijing: Science Press, 2006. [湖南省文物考古研究所. 彭头山与八十垱. 北京: 科学出版社, 2006.]
- [27] He Jiejun. Excavations of Chengtou mountain site of Lixian county during 1997-1998. *Cultural Relic*, 1999(6): 4-17. [何介钧. 澧县城头山古城址1997—1998年度发掘简报. *文物*, 1999(6): 4-17.]
- [28] Wang Hongxing. The origin and function of moat settlement in the middle reaches of Yangtze River from the view of moat settlement in Menbanwan. *Archaeology*, 2003(9): 61-75. [王红星. 从门板湾城壕聚落看长江中游地区城壕聚落的起源与功用. *考古*, 2003(9): 61-75.]
- [29] Xu Ruihu, Xie Shuangyu. Environment evolution and the rise and fall of lakes in the Holocene in Jiangnan plain. *Regional Research and Development*, 1994(4): 52-56. [徐瑞瑚, 谢双玉. 江汉平原全新世环境演变与湖群兴衰. *地域研究与开发*, 1994(4): 52-56.]
- [30] Deng Hongbing. Study on the evolution and sustainable development of Jiangnan lake group [D]. Shanghai: East China Normal University, 2004. [邓宏兵. 江汉湖群演化与湖区可持续发展研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2004.]
- [31] Jin Boxin. *Comprehensive Study of Jiangnan Lake Group*. Wuhan: Hubei Science and Technology Press, 1992. [金伯欣. 江汉湖群综合研究. 武汉: 湖北科学技术出版社, 1992.]
- [32] Chen Sisi, Wang Xiongfei. Discussion on topography and environmental changes of Jiangnan plain since the Holocene. *Geographical Science Research*, 2014(3): 39-45. [陈思思, 王熊飞. 全新世以来江汉平原地形及其环境变化探讨. *地理科学研究*, 2014(3): 39-45.]
- [33] Li F, Zhu C, Wu L, et al. Environmental humidity changes inferred from multi-indicators in the Jiangnan Plain, Central China during the last 12,700 years. *Quaternary International*, 2014, 349: 68-78.
- [34] Shi Zhixin. Fossil diatoms in borehole No.47 of Jiangnan plain and their significance in paleoenvironmental analysis. *Acta Botanica Sinica*, 1997, 39(1): 68-76. [施之新. 江汉平原47号钻孔中的化石硅藻及其在古环境分析上的意义. *Acta Botanica Sinica*, 1997, 39(1): 68-76.]

- 植物学报, 1997, 39(1): 68-76.]
- [35] Wang Qiuliang, Li Changan. Sedimentary environment evolution of the Jiangnan Plain and its significance to the formation of Three Gorges. *Quaternary Sciences*, 2009, 29(2): 352-360. [王秋良, 李长安. 江汉平原沉积环境演化及对三峡贯通的指示. *第四纪研究*, 2009, 29(2): 352-360.]
- [36] Zhang Yufen, Li Changan, Chen Guojin, et al. Characteristics and paleoclimatic significance of magnetic susceptibility and stable organic carbon isotopes from a bore in Zhoulao Town, Jiangnan Plain. *Journal of China University of Geosciences (Earth Science)*, 2005, 30(1): 114-120. [张玉芬, 李长安, 陈国金, 等. 江汉平原湖区周老镇钻孔磁化率和有机碳稳定同位素特征及其古气候意义. *中国地质大学学报(地球科学)*, 2005, 30(1): 114-120.]
- [37] Zhu Yuxin, Xue Bin, Yang Xiangdong, et al. Characteristics features of the sedimentary samples from the borehole M1 in Jiangnan Plain and reconstruction of paleoenvironment. *Journal of Geomechanics*, 1997, 3(4): 79-81, 83-86. [朱育新, 薛滨, 羊向东, 等. 江汉平原沔城M1孔的沉积特征与古环境重建. *地质力学学报*, 1997, 3(4): 79-81, 83-86.]
- [38] Zhang Xiaoyang, Cai Shuming, Sun Shuncai. Evolution of Dongting Lake since Holocene. *Journal of Lake Sciences*, 1994, 6(1): 13-21. [张晓阳, 蔡述明, 孙顺才. 全新世以来洞庭湖的演变. *湖泊科学*, 1994, 6(1): 13-21.]
- [39] Li Jun. Environmental evolution and human activities during the Holocene in the middle and upper reaches of the Yangtze River: A case study of Dongting Lake plain and Chengdu plain [D]. Beijing: Peking University, 2009. [李俊. 长江中上游全新世环境演变与人类活动: 以洞庭湖平原及成都平原为例[D]. 北京: 北京大学, 2009.]
- [40] Yang Dayuan. On the evolution of the Dongting Lake during the Holocene and the way of management. *Geographical Research*, 1986, 5(3): 39-46. [杨达源. 洞庭湖的演变及其整治. *地理研究*, 1986, 5(3): 39-46.]
- [41] Cai Shuming, Guan Zihe. The ungrounded hypothesis of the presence of the ancient Yunmeng swamp traversing south and north of River Changjiang on the Jiangnan-Dongting plain: Second comments on the ancient Yunmeng swamp. *Oceanologia et Limnologia Sinica*, 1982, 13(2): 129-142. [蔡述明, 官子和. 跨江南北的古云梦泽说是不能成立的: 古云梦泽问题讨论之二. *海洋与湖沼*, 1982, 13(2): 129-142.]
- [42] Lai Hongzhou, Mo Duowen, Su Cheng. Discussion on the evolutionary trend of Lake Dongting. *Geographical Research*, 2004, 23(1): 78-86. [来红州, 莫多闻, 苏成. 洞庭湖演变趋势探讨. *地理研究*, 2004, 23(1): 78-86.]
- [43] Yang Huairan, Xie Zhiren. Climate and sea-level change along the east coast of China over the last 20,000 years. *Oceanologia et Limnologia Sinica*, 1984, 15(1): 1-13. [杨怀仁, 谢志仁. 中国东部近20,000年来的气候波动与海面升降运动. *海洋与湖沼*, 1984, 15(1): 1-13.]
- [44] Horton B P, Corbett R, Culver S J, et al. Modern saltmarsh diatom distributions of the Outer Banks, North Carolina, and the development of a transfer function for high resolution reconstructions of sea level. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 2006, 69(3/4): 381-394.
- [45] Bird M I, Austin W E N, Wurster C M, et al. Punctuated eustatic sea-level rise in the early mid-Holocene. *Geology*, 2010, 38(9): 803-806.
- [46] Zhou Fengqin. Changes of Jingjiang Dykes and River-Lake System. Nanjing: Hohai University Press, 1990. [周凤琴. 荆江堤防与江湖水系变迁. 南京: 河海大学出版社, 1990.]
- [47] Chai Shuming, Zhao Yan, Du Yu, et al. Environmental evolution and future development trend of Jiangnan lake group in Holocene: Reunderstanding of ancient Yunmengze problem. *Journal of Wuhan University (Humanities section)*, 1998(6): 96-100. [蔡述明, 赵艳, 杜耘, 等. 全新世江汉湖群的环境演变与未来发展趋势: 古云梦泽问题的再认识. *武汉大学学报(人文科学版)*, 1998(6): 96-100.]
- [48] Zheng Hongbo, Zhou Yousheng, Yang Qing, et al. Spatial and temporal distribution of Neolithic sites in coastal China: Sea level changes, geomorphic evolution and human adaption. *Science China Earth Sciences*, 2018, 48(2):127-137. [郑洪波, 周友胜, 杨青, 等. 中国东部滨海平原新石器遗址的时空分布格局: 海平面变化控制下的地貌演化与人地关系. *中国科学: 地球科学*, 2018, 48(2):127-137.]
- [49] Yasuda Y, Fujiki T, Nasu H, et al. Environmental archaeology at the Chengtoushan site, Hunan Province, China, and implications for environmental change and the rise and fall of the Yangtze River civilization. *Quaternary International*, 2004, 123: 149-158.
- [50] Li B, Zhu C, Wu L, et al. Relationship between environmental change and human activities in the period of the Shijiahe culture, Tanjialing site, Jiangnan Plain, China. *Quaternary International*, 2013, 308/309: 45-52.
- [51] Wang Qing. Influence of the middle and later holocene relative sea level change on the coastal geomorphic evolution along the northeastern Shandong Peninsula. *Geographical Research*, 1999, 18(2): 122-129. [王庆. 全新世中期以来山东半岛东北岸相对海面变化与海积地貌发育. *地理研究*, 1999, 18(2): 122-129.]

- [52] Zheng Y F, Sun G P, Chen X G. Response of rice cultivation to fluctuating sea level during the Mid-Holocene. *Science Bulletin*, 2012, 57(4): 370-378.
- [53] Xie Zhiren, Yuan Linwang. Fluctuation characteristics of holocene sea-level change and its environmental implications. *Quaternary Sciences*, 2012, 32(6): 1065-1077. [谢志仁, 袁林旺. 略论全新世海面变化的波动性及其环境意义. 第四纪研究, 2012, 32(6): 1065-1077.]
- [54] Wang Jian, Liu Jinling. The evolution of sedimentary environment in Taihu lake during the last 16000 years. *Acta Palaeontologica Sinica*, 1996, 35(2): 213-223. [王建, 刘金陵. 太湖16000年来沉积环境的演变. 古生物学报, 1996, 35(2): 213-223.]
- [55] Zhu Cheng, Zhong Yishun, Zheng Chaogui, et al. Relationship of archaeological sites distribution and environment from the Paleolithic Age to the Warring States Time in Hubei Province. *Acta Geographica Sinica*, 2007, 62(3): 227-242. [朱诚, 钟宜顺, 郑朝贵, 等. 湖北旧石器至战国时期人类遗址分布与环境的关系. 地理学报, 2007, 62(3): 227-242.]
- [56] Deng Hui, Cheng Yiyong, Jia Jingyu, et al. Distribution patterns of the ancient cultural sites in the middle reaches of the Yangtze River since 8500 a BP. *Acta Geographica Sinica*, 2009, 64(9): 1113-1125. [邓辉, 陈义勇, 贾敬禹, 等. 8500 a BP以来长江中游平原地区古文化遗址分布的演变. 地理学报, 2009, 64(9): 1113-1125.]
- [57] Da Haobo. Relationship between Neolithic settlement distribution and environment in the middle reaches of Yangtze River (1). *Huaxia Archaeology*, 2013(3): 36-43. [笄浩波. 长江中游新石器时代聚落分布与环境关系(上). 华夏考古, 2013(3): 36-43.]
- [58] Pei Anping. Paleolithic and Neolithic remains on the Liyang plain in northwestern Hunan and some related problems. *Cultural Relic*, 2000(4): 24-34. [裴安平. 湘西北澧阳平原新旧石器过渡时期遗存与相关问题. 文物, 2000(4): 24-34.]
- [59] Hunan Institute of Cultural Relics and Archaeology. *Chengtoushan in Lixian County*. Beijing: Cultural Relics Press, 2007. [湖南省文物考古研究所. 澧县城头山. 北京: 文物出版社, 2007.]
- [60] Wang Hongxing. *Qujialing: Prehistoric Culture in the Middle Reaches of the Yangtze River*. Beijing: Cultural Relics Press, 2007. [王红星. 屈家岭: 长江中游的史前文化. 北京: 文物出版社, 2007.]
- [61] Meng Huaping, Liu Hui, Xiang Qifang, et al. Exploration and excavation of Shijiahe site in Tianmen, Hubei province from 2014 to 2016. *Archaeology*, 2017(7): 33-47, 2. [孟华平, 刘辉, 向其芳, 等. 湖北天门市石家河遗址2014~2016年的Jiangnan lake勘探与发掘. 考古, 2017(7): 33-47, 2.]
- [62] Shijiahe Archaeology Team. An investigation report on Shijiahe sites. *Southern Ethnology and Archaeology*, 1992(5): 213-294. [石家河考古队. 石家河遗址群调查报告. 南方民族考古, 1992(5): 213-294.]
- [63] Zhao Xitao, Geng Xiushan, Zhang Jingwen. Sea-level change of the eastern China during the last 20,000 years. *Acta Oceanologica Sinica*, 1979, 1(2): 269-281. [赵希涛, 耿秀山, 张景文. 中国东部20,000年来的海平面变化. 海洋学报, 1979, 1(2): 269-281.]
- [64] Stanley D J, Chen Z Y. Neolithic settlement distributions as a function of sea level-controlled topography in the Yangtze delta, China. *Geology*, 1996, 24(12): 1083-1086.
- [65] Zhang Q, Liu C L, Zhu C, et al. Environmental change and its impacts on human settlement in the Changjiang River Delta in Neolithic age. *Chinese Geographical Science*, 2004, 14(3): 239-244.

Holocene hydro-environmental evolution and its impacts on human activities in Jianghan-Dongting Basin, middle reaches of the Yangtze River, China

ZHAO Chengshuangping¹, MO Duowen^{1,2}

(1. Laboratory for Earth Surface Process, Ministry of Education, College of Urban and Environmental Sciences, Peking University, Beijing 100871, China; 2. Institute of Geographical Sciences, Henan Academy of Sciences, Zhengzhou, 450052)

Abstract: Based on the comprehensive analyses of 18 core profiles' sedimentary sequences and lithological characteristics in Jianghan-Dongting Basin of the middle reaches of Yangtze River and the spatial-temporal distribution of archeological sites in this area, we reconstructed the Holocene hydro-environmental evolution of the research area, and its relationship with human activities. The comparison reveals that in 11.5-5.5 ka BP, the water level of rivers and lakes in the middle Yangtze River presented a rising trend, concurrently, under the development of Neolithic culture and rice agricultural activities, human occupation extended from piedmont plain to inner basin plain in the research area. The water level fell in 5.5-4.0 ka BP, meanwhile, the number of human settlements of Qujialing-Shijiahe culture rapidly increased, especially in the inner basin plain. The water level rose again around 4.0 ka BP, and floods spread massively in this period, which led to the decline of Shijiahe culture. The main causes of hydro-environmental evolution in the research area are the fluctuation of sea level and the aggradation of fluvio-lacustrine sediments.

Keywords: Jianghan-Dongting Basin; Holocene; hydrological environmental change; human-environment interaction