中国科学: 地球科学 2021 年 第 51 卷 第 3 期: 426 ~ 436
SCIENTIA SINICA Terrae earthcn.scichina.com
《中国科学》杂志社 SCIENCE CHINA PRESS
论 文

河南漯河郝家台遗址早期农业结构研究

邓振华[1,2*], 张海[1,2], 李唯[2], 梁法伟[3], 曹艳朋[3]

1. 北京大学中国考古学研究中心, 北京 100871;
2. 北京大学考古文博学院, 北京 100871;
3. 河南省文物考古研究院, 郑州 450000
* 通讯作者, E-mail: zhenhuadeng@pku.edu.cn

收稿日期: 2020-08-17; 收修改稿日期: 2020-09-09; 接受日期: 2020-10-29; 网络版发表日期: 2021-01-18
国家重点研发计划项目(编号: 2020YFC1521606)、中国科学院战略性先导科技专项(B类)项目(编号: XDB26030400)和国家自然科学基金项目(批准号: 41872027, 41971251)资助

摘要 农业是人类与环境联系最为紧密、互动最为频繁的领域之一, 也是人类社会最为基础的经济部门. 研究特定区域的居民如何选择其作物组合, 对于探索早期社会经济基础和人类、环境与生物三者之间的互动关系都至关重要. 本文选取位于我国自然地理南北过渡带的河南漯河郝家台遗址, 从出土植物大遗存分析入手, 揭示了当地在龙山文化至新砦期一直保持着以粟为主, 黍为次, 兼有少量稻和大豆利用的作物结构, 并指出这与当地古环境的研究结果之间存在一定程度的反差. 结合对当地农业传统和龙山时期开始的社会发展态势与区域间互动的分析, 提出当地仰韶时期以来的农业传统、饮食偏好等文化因素在农业结构的形成过程中起到了重要的作用, 促成了旱作农业传统在当地的长期延续.

关键词 黄淮平原, 龙山时代, 农业结构, 文化影响

1 引言

全新世早期以来, 随着农作物的驯化和对外传播, 农业生产逐渐成为世界上大部分人群获取食物的主要方式, 为人类社会的发展和早期文明的形成奠定了重要的经济基础(Childe, 1936; Bellwood, 2005; Fuller和Stevens, 2019). 根据当前的研究, 世界上已知的农业起源中心约有20多个, 至少40余种农作物先后在这些区域被作为主食驯化和种植, 并随着区域间的交流互动传播开来, 为全球人类的食物来源提供了多样的选择(Fuller, 2010; Jones等, 2011; Larson等, 2014). 然而, 纵观整个人类历史, 世界各地的居民大都只选择了有限的几种植物作为主要的粮食作物, 当前世界范围内被广泛种植的主要农作物仅限于玉米、水稻、小麦、大麦等几种. 这种现象为何得以出现, 特定区域的居民如何选择本地区的农作物组合, 环境与文化因素在这一决策过程中发挥了怎样的作用, 这些问题自然就成为研究早期农业活动以及人类、环境与农作物之间关系的重要议题.

我国有南北两个独立的农业起源中心, 至少8000cal. a BP前后粟黍和水稻已经分别在兴隆洼、磁山、裴李岗、后李、老官台、大地湾一期等新石器

中文引用格式: 邓振华, 张海, 李唯, 梁法伟, 曹艳朋. 2021. 河南漯河郝家台遗址早期农业结构研究. 中国科学: 地球科学, 51(3): 426–436, doi: 10.1360/SSTe-2020-0220
英文引用格式: Deng Z, Zhang H, Li W, Liang F, Cao Y. 2021. A preliminary study of early agriculture practices at the Haojiatai site in Luohe city, Henan Province. Science China Earth Sciences, 64(2): 307–317, https://doi.org/10.1007/s11430-020-9694-3

© 2021 《中国科学》杂志社

中期诸文化所覆盖的北方地区和长江中下游及其北部的汉水中游和淮河上游一带被驯化, 开启了我国的早期农业化进程(Lu等, 2009; 赵志军和张居中, 2009; 秦岭, 2012; Deng等, 2015; Zuo等, 2017; 张居中等, 2018). 在此背景之下, 南北方之间的农作物传播也很早就已经发生. 早在7500~7800cal. a BP, 稻作农业可能已经在中原地区出现(Zhang等, 2012; Bestel等, 2018; Wang等, 2018), 到了6000~5800cal. a BP, 中原和关中地区的三门峡南交口、华夏东阳、泉护村、高陵杨官寨等遗址普遍出现了稻作农业的确切证据(秦岭, 2009; Zhang等, 2010; 夏秀敏等, 2019). 粟作农业也早在5800cal. a BP前后出现在长江中游的城头山遗址(Nasu等, 2007, 2012), 并在后续的一千多年内扩散到南方大部分区域(Deng等, 2018, 2020a). 这种农作物的早期交流为很多区域的居民提供了多样的农作物选择, 并促成了一个范围相当广阔的稻粟混作区的形成, 其北界大致在关中至山东北部一线, 在南方则涵盖了除环太湖地区之外的几乎所有区域. 然而, 在这一稻粟混作区内部, 区域间的作物结构存在着明显的差异, 同一区域内不同时期的作物结构也常常发生较大的变动. 因此, 通过多学科协作, 在稻粟混作区内部开展作物结构及其成因的个案研究, 探讨影响农业结构的环境和文化因素, 对于揭示区域间农业结构差异的成因, 全面理解早期人类生存策略的形成机制, 具有十分重要的意义.

黄淮平原西部位于我国自然地理的南北过渡带, 从地理位置和自然条件来看属于早期稻粟混作区的重要组成部分. 当地自全新世中期以来逐渐稳定的河流活动也为新石器时代晚期快速增长的人口提供了较为理想的栖居场所, 构成了中原文化区的重要组成部分. 然而, 这一区域已经开展的植物考古研究十分有限, 当地的早期农业结构尚不清晰, 严重制约了对早期社会发展的经济基础, 以及农业结构与环境和文化因素的关系等问题的深入探讨. 鉴于这一现状, 本文选取了该区域的中心聚落之一——河南漯河郝家台遗址, 开展系统的植物考古研究工作, 并试图在揭示当地早期农业结构的基础上, 结合已有的考古和古环境研究成果, 从个案研究的角度管窥影响农业结构的环境和文化因素, 促进对我国稻粟混作区形成过程和区域差异的认识.

2　材料与方法

2.1　郝家台遗址概况

郝家台遗址(114°01′E, 33°36′N)位于河南省漯河市郾城区孙庄乡石槽赵村附近的一处台地之上, 遗址高出周边地面2~3m, 南距沙河现代河道1.5km, 北距颍河约8km (图1). 1986~1987年为了配合京广铁路建设, 河南省文物研究所对郝家台遗址进行了首次发掘, 确认了其主体是一座龙山时期的古城, 同时还发现有新砦期、二里头文化和东周等时期的遗存(河南省文物考古研究所, 2012). 为了进一步厘清郝家台遗址各时期的聚落结构及其变化过程, 同时结合对遗址周边地貌环境等的研究, 探讨遗址内部的规划与建筑方式、聚落布局与地貌环境的关系等问题, 2016~2017年北京大学考古文博学院、河南省文物考古研究院与漯河市文物考古研究所对该遗址再次进行了针对性的考古发掘和研究(北京大学考古文博学院等, 2017).

根据两次考古发掘和研究的成果, 郝家台遗址最早的人类活动出现在龙山文化偏早阶段, 当时城墙尚未建造, 活动规模似乎相对有限. 约4300cal. a BP前后, 城墙已被修筑, 先民的活动规模也进入高峰期, 城内出现了大量成排分布的高台式房屋建筑, 并延续了较长时间. 新砦期的遗存整体保存状况较差, 从已有发现来看, 这一阶段的聚落布局相比于龙山时期出现了明显的变化, 但所有人类活动仍局限于城内. 到了东周时期, 城墙仍被使用, 不过整个聚落的分布范围已经扩展到城外.

2.2　样品采集与实验方法

2016~2017年的发掘过程中, 为了了解郝家台遗址早期农业经济的发展状况, 并在此基础上探讨当地早期农业与自然环境和居民饮食习惯等文化因素的关系, 进行了植物遗存浮选样品的采集. 采样单位的选择遵循判断性采样原则(Orton, 2000), 大多是日常废弃、堆积为主的灰坑, 此外还包括少量的房屋垫土、室外堆积和灰沟、水井等其他类型的堆积. 共采集来自119个堆积单位的136份样品, 每份体积为13L左右, 共计1759L. 其中龙山文化时期采样单位68个, 共84份样品, 新砦期采样单位46个, 共47份样品, 此外还有5个东周时期水井内的堆积样品. 所有土样都在遗址所在地使用水波浮选仪进行了浮选(赵志军, 2004), 收集轻浮

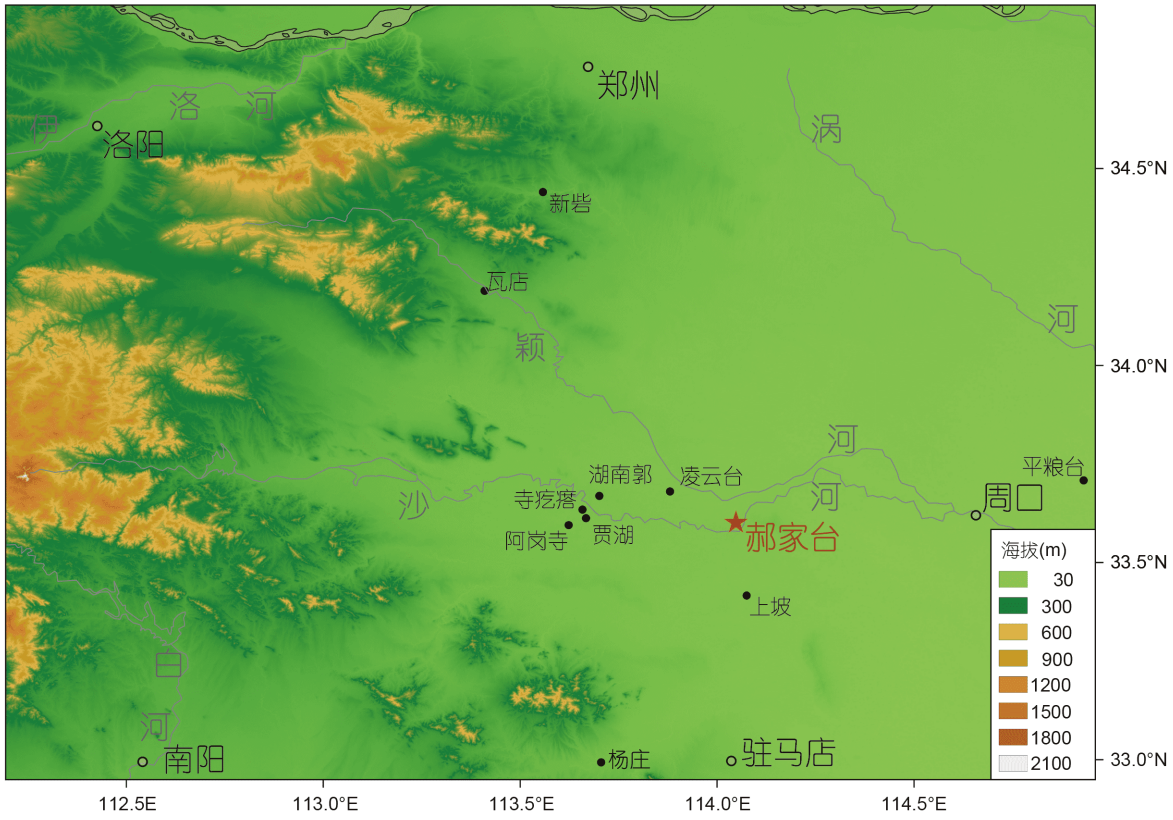

图 1　郝家台遗址及本文涉及的其他遗址位置示意图

物的筛网孔径为0.3mm.

所获轻浮物阴干后，送至北京大学考古文博学院植物考古实验室，在体视显微镜下放大10~20倍进行挑选、分类、鉴定和统计分析等. 鉴于本项研究的目的以农业活动为主，浮选所得的木炭遗存均未进行鉴定分析，除此之外的种子、果实及其他遗存参考现代标本、图录和已有研究建立的相关标准，进行了种属鉴定(中山至大等, 2004; Nesbitt, 2005; 郭巧生, 2009; Cappers和Bekker, 2013). 需要说明的是, 鉴定和统计过程中参考已有研究和标准, 依据籽粒形态, 对粟、黍的成熟度做了进一步区分(Song等, 2013; 宋吉香等, 2014). 将形状圆滚、个体饱满的籽粒鉴定为成熟粟、黍，将长宽略小于成熟籽粒但明显扁平的鉴定为不成熟粟、黍. 二者又依照保存状况，再分为完整和残片. 此外，郝家台遗址的样品中还发现数量较多的个体更小、成熟度更低的粟黍籽粒(图2). 考虑到胚区保存状况或发育程度可能导致的鉴定偏差, 谨慎起见, 未进一步区分极不成熟粟和极不成熟黍，暂时统一归为极不成熟粟黍类.

3　结果

郝家台遗址本次采集的样品出土植物遗存较为丰富，119个单位的136份样品中共发现种子等各类植物遗存17226个，其中龙山时期12279个，新砦期4694个，东周时期253个(网络版附表1，http://earthcn.scichina.com). 植物遗存丰富度在样品间存在明显的差别，龙山时期和新砦期分别有3个单位和1个单位未发现任何植物遗存，相比之下，龙山时期的H689①和H676②两个单位的出土植物遗存却异常丰富，分别为2146和3823个，其他单位的植物遗存数量均介于1~500个，且大部分单位出土植物遗存不足200个(图3).

根据鉴定结果，郝家台遗址出土可鉴定植物遗存共计43种，大部分遗存可鉴定到种或属，其余可鉴定到科，另有少量暂未能进行种属鉴定. 依其生物学属性和与人类的关系，可将这些植物遗存分为农作物、

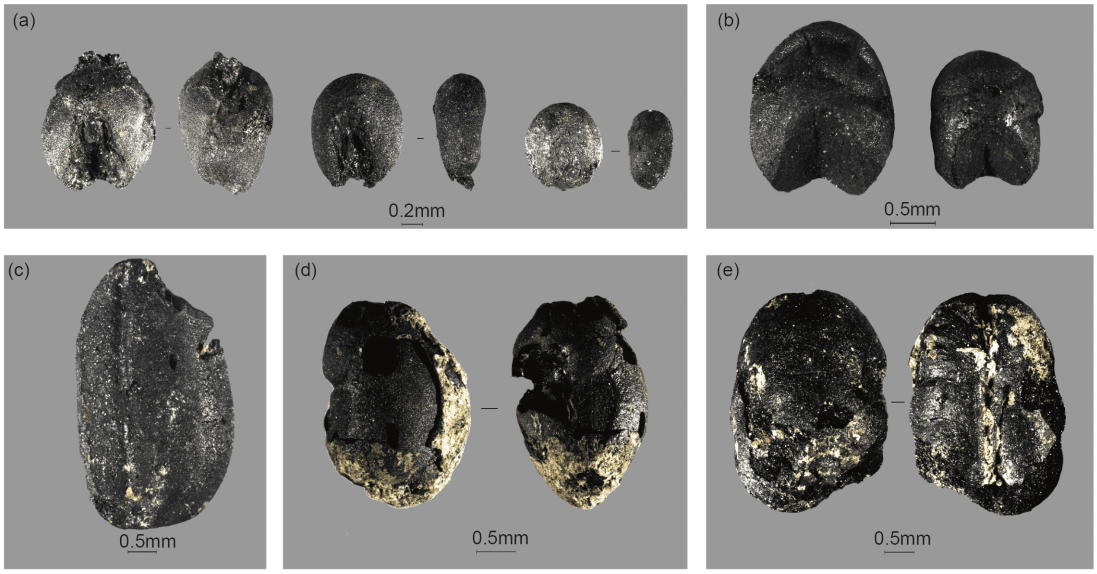

图 2　郝家台遗址出土农作物

(a) 粟、不成熟粟、极不成熟粟; (b) 黍、不成熟黍; (c) 稻; (d) 大豆; (e) 小麦. 短线连接的两幅照片为同一颗种子的不同角度

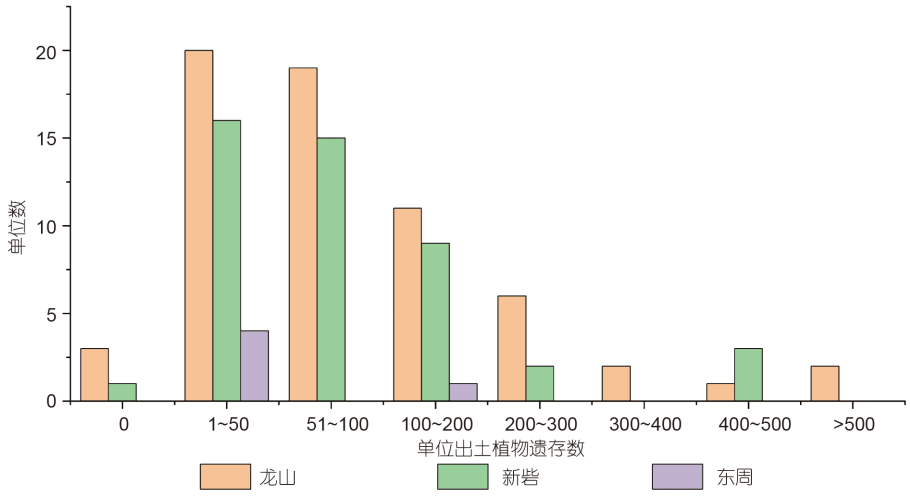

图 3　郝家台遗址各时期采样单位出土植物遗存数量分布图

果实类、禾本科杂草和其他杂草4类, 其中农作物包括粟(*Setaria italica*)、黍(*Panicum milliaceum*)、稻(*Oryza sativa*)、小麦(*Triticum aestivum*)和大豆(*Glycine max/soja*) 5种(图2). 果实类包括悬钩子属(*Rubus* sp.)、菱角(*Trapa* sp.)残片和不可鉴定果壳残片, 其中悬钩子属种子仅在两个单位中发现6个, 而水生的菱角残片仅见于龙山时期的H714①中, 果实类整体上在当时人类食物构成中所占比重似乎相当有限. 禾本科杂草主要为狗尾草属(*Setaria* sp.)、马唐属(*Digitaria* sp.)和其他黍亚科(Panicoideae), 其他杂草中藜属(*Chenopodium* sp.)、轴藜属(*Axyris* sp.)、藨草属(*Scirpus* sp.)和豆科(Fabaceae)等数量稍多, 其余近30种杂草, 数量大多不足10个. 从各单位出土植物遗存数量和种属多样性分布图中可以明显看出, 大部分样品出土的植物在8种以下, 其中2~4种为农作物, 加上常见的三类禾本科杂草, 其余植物遗存几乎不见(图4).

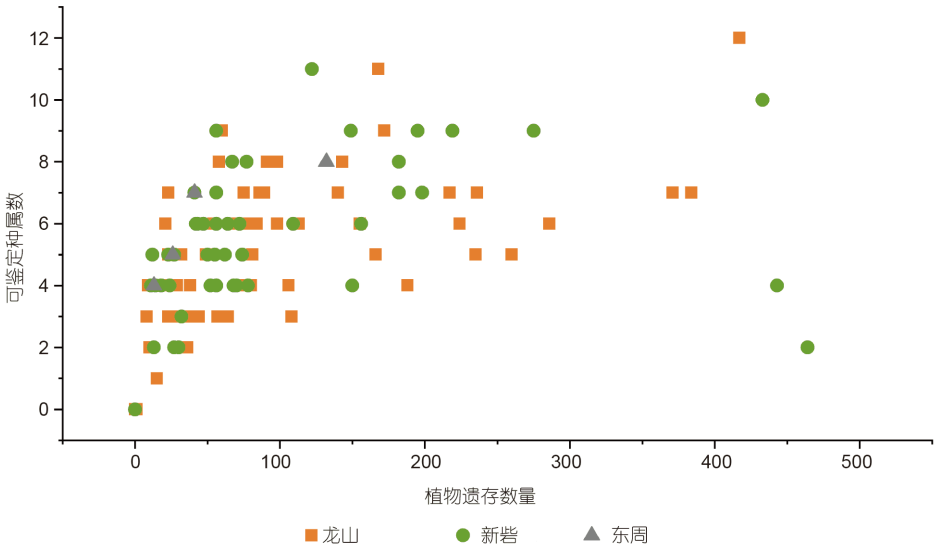

图 4　郝家台遗址各采样单位出土植物遗存数量与种属多样性分布图

对于不同类型植物遗存绝对数量的统计，考虑到出土植物遗存少于50个的单位代表性不足，而出土数量过多的单位可能有特殊的成因，数据的代表性也存疑，因此我们对龙山时期和新砦期植物遗存进行统计时，区分了这三类采样单位(图5). 东周时期因为采样单位过少，数据仅能作为参考，且植物遗存数量大于50个的单位只有1个，故未作区分. 从图5的统计结果明显可以看出，无论植物遗存丰富度如何，谷物都是郝家台遗址出土数量最多的一类植物遗存，所占比重达70%以上. 龙山和新砦期不同丰富度单位植物遗存中，禾本科杂草所占的比重集中在9.82~15.86%，其他杂草的比重分布范围则为3.73~9.69%. 需要指出的是，龙山文化时期植物遗存数量异常丰富的H689①和H672②两个单位，禾本科杂草明显低于其他单位，而其他杂草更是基本不见，一定程度上可以佐证其成因的特殊性. 东周时期几类植物遗存构成与之前两个阶段并无明显差别，仅其他杂草所占比重明显偏高，其原因是有两份样品中出土了23粒和10粒轴藜属种子，其他杂草种类和数量实际上都十分零星.

综合上述信息，郝家台遗址出土的各时期植物遗存主体都是农作物，相对较多的禾本科杂草中主要为很可能与粟黍伴生的黍亚科杂草，由此可以进一步推测大部分植物遗存得以进入遗址的途径是农作物的收获和加工相关的各类活动.

4　讨论

4.1　郝家台遗址的早期农业结构

基于种子等大植物遗存对农业结构的探讨，通常主要参考绝对数量百分比和出土概率两个指标(Pearsall, 2015). 不过，相对可靠的结论需要先对数据的代表性进行甄别，无论由不利的保存条件或者不足的采样量造成植物遗存过少，还是因特殊成因导致的数量过多，其植物组合都会存在一定的偏颇，影响到这两个指标的可信性. 因此，对于郝家台遗址样本量较多的龙山文化和新砦期，本文选取出土植物遗存数量51~500个这一区间的样品来计算绝对数量百分比和出土概率, 以探讨当时的农业结构. 虽然对东周时期所有样品出土农作物也进行了绝对数量百分比的计算，但因只有5份样品，代表性不足，仅可作为了解当时农业大致状况的参考. 此外, 在计算各时期绝对数量百分比时, 粟黍及其不成熟籽粒均只计算完整个体, 极不成熟粟黍不纳入此类统计.

从统计结果来看(图6)，粟无疑是郝家台遗址龙山文化和新砦期最为重要的农作物，其绝对数量百分比分别达87.20%和93.53%，出土概率也非常高，几乎所有单位都有发现. 黍的食用也相当普遍，出土概率分别为79.49%和74.36%，但绝对数量远少于粟，仅占所有农作物的9.47%和5.56%. 稻和大豆在两个时期都有

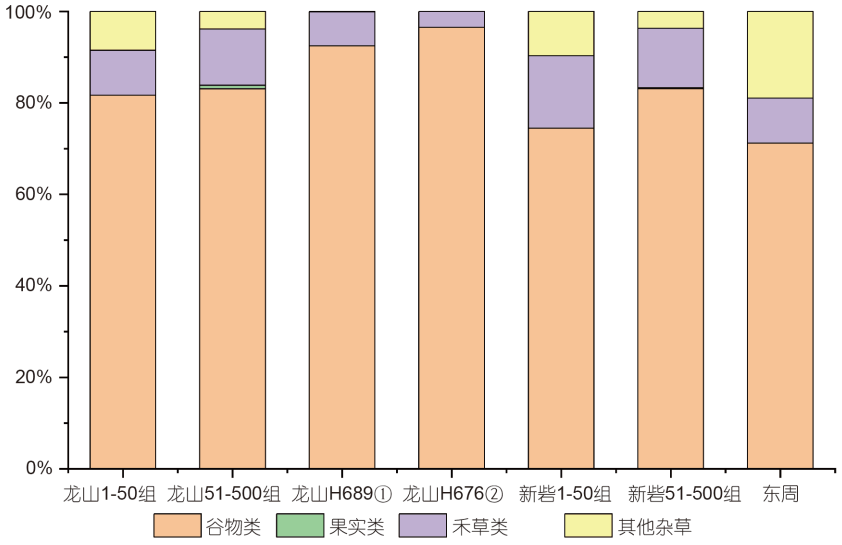

图 5　郝家台遗址不同丰富度采样单位出土植物遗存绝对数量百分比统计图

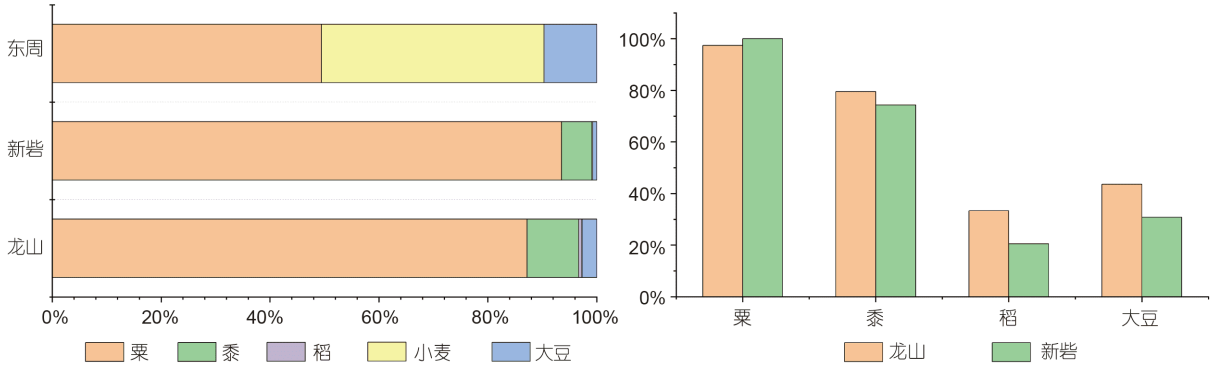

图 6　郝家台遗址各时期农作物绝对数量百分比(a)和龙山文化与新砦期农作物出土概率(b)

发现, 不过数量有限, 除龙山时期大豆的绝对数量百分比略高外, 其余占比均不足1%, 出土概率也较低. 小麦仅在龙山时期的样品中发现1粒残片, 新砦期无任何发现, 根据目前对中原地区早期小麦的已有发现和认识, 这粒残片很可能源自晚期扰动(邓振华和秦岭, 2017; Dong G H等, 2017; Deng等, 2020b).

东周时期的作物结构与龙山和新砦期差异明显: (1) 黍和稻均无任何发现, (2) 小麦所占比重明显较高. 本次取样的5个单位共出土粟32粒, 不成熟粟14粒, 小麦38粒, 若将二者对应的残片均考虑在内, 粟类总数甚至少于小麦. 因为这一时期采样单位过少的缘故, 黍、稻在东周时期是否已完全不被利用尚难以肯定. 不过, 相比于之前两个时期, 粟重要性的下降和小麦在当地东周时期农业经济中重要性的提升, 是显而易见的, 这也与之前基于植物考古数据和人骨稳定同位素分析结果, 对中原地区小麦早期利用发展过程的整体认识基本一致(Zhou和Garvie-Lok, 2015; Zhou等, 2017; Dong Y等, 2017).

根据前述分析, 郝家台遗址在龙山文化和新砦期两个阶段农业结构十分稳定, 均保持了以粟黍为主, 兼有少量稻和大豆种植利用的农业模式, 且粟的优势十分明显. 比较该遗址同时期墓葬出土人骨的碳氮稳定同位素分析结果可以发现, 部分人群的食性确实表现出典型的C4特征, 与植物考古的分析结果一致, 但是同时还有一部分人明显以C3类食物为主(周立刚, 2017). 参考目前的植物考古分析结果, 这些C3类型的先民其主要的食物可能是稻米, 同时菱角等植物资源可能也有一定的贡献. 此外, 相对较高的肉食水平中

野生动物或许也对其碳同位素水平产生了一定程度的影响. 这些结果暗示了即使在一个群体内部, 其居民也可能由于身份地位、与其他区域的渊源或者个人习惯等因素而导致饮食偏好方面的差别. 此外, 移民是另一种可能造成同一聚落内部人群之间食性迥异的原因.

4.2 植物遗存所反映的作物加工信息

除了特殊成因的堆积之外, 考古遗址出土的植物遗存, 通常都经过了复杂的沉积和搬运过程, 其组合是一种混合的状态. 因此, 无论是时间还是空间尺度上, 只能通过这些信息来把握当时植物利用状况及其背后的人类行为模式的整体性特征, 对于具体事件或个体层面的研究往往力不从心. 正如前文在植物遗存种属多样性的分析基础上所指出的, 郝家台遗址的植物遗存以农作物及其伴生杂草为主, 其成因自然与人类对农作物的加工利用活动密切相关. 因此, 对这些样品中农作物和杂草的进一步分析, 有望在聚落层面获得遗址上作物加工活动的相关信息.

谷物在收获之后, 一般会经过脱粒、扬场、脱壳、筛选等加工步骤, 以获得可食用的干净米粒. 在脱粒和扬场等加工前期步骤中, 作物秸秆、较轻的小型杂草和部分秕谷等会被去除, 而后期的脱壳、筛选等步骤的废弃物除了糠壳之外, 主要为不成熟的籽粒和粒径与谷物接近的大型杂草(Jones, 1987; Harvey和Fuller, 2005). 有研究在此基础上进一步提出, 如果遗址出土的植物遗存包括加工流程中所有或大部分步骤的废弃物, 意味着作物是以谷穗之类的形式存储, 整个加工过程是在遗址上进行的日常活动, 每次的加工量比较小, 其对应的劳动力组织方式局限在家户等较小的社会单元层面. 如果植物遗存以加工后期步骤的废弃物为主, 则谷物加工可能是先集中大量人力在聚落外密集完成大量的前期加工, 并以谷粒的形式在聚落中储存, 之后的脱壳、筛选等环节作为一种日常行为以家户为单位进行, 也就意味着这个聚落所对应的社会组织能够在聚落层面上组织和调配劳动力(傅稻镰和张海, 2007; Fuller和Stevens, 2009). 然而, 正如近现代在国内大部分区域所能看到的那样, 能够在聚落层面上统筹安排大量劳动力, 并非作物的前期加工短期内在聚落外完成的必要条件, 此类活动在家庭或扩大家庭的层面上就足以完成. 同时考虑到考古遗址出土植物遗存来源的复杂性, 基于植物遗存对劳动力组织形式和社会结构进行推测的不确定性会更多. 因此, 本文仅以此探讨遗址上可能进行过的作物加工步骤和植物遗存的主要形成背景, 不对背后的劳动力组织形式和社会结构做进一步推测.

根据郝家台遗址出土的植物遗存, 稻和与之相关的穗轴、水生杂草数量极少, 无法进行作物加工的讨论, 只有粟黍及其可能的伴生杂草可以做一些尝试性探讨. 本文将不成熟粟和黍、极不成熟粟黍类和所有黍亚科杂草(狗尾草属、马唐属和其他未能鉴定到属的黍亚科)作为可能的加工废弃物, 并以其与成熟粟黍的比例作为主要的分析参数. 考虑到植物遗存数量较少或异常的单位可能存在的数据偏差, 仅选择龙山文化和新砦期出土植物遗存数量51~500的单位进行分析. 从图7a的统计结果不难看出, 郝家台遗址龙山文化和新砦期仅少量样品表现出黍亚科杂草和极不成熟粟黍数量较多的特征, 暗示其来源或许与作物加工的前期步骤有一定关联. 大部分单位出土的加工废弃物数量少于成熟粟黍籽粒, 其组合都表现出加工后期阶段废弃物, 甚至与作物加工活动关联较弱的特征.

考虑到黍亚科杂草和极不成熟粟黍个体较小, 更可能在加工前期阶段被去除, 图7b对数据进行了再处理, 将二者的总数和不成熟粟黍的数量分别与成熟粟黍进行比较. 在理想化的情境下, 若整个加工过程在同一区域进行, 则废弃堆积的植物遗存中两种比值都会偏大. 单纯的加工前期废弃物中, 极不成熟粟黍和黍亚科杂草数量与成熟粟黍的比值偏大, 而不成熟粟黍比值偏小, 反之则应为单纯的后期加工废弃物. 如果两种比例均较小, 则其成因与作物加工活动的相关性应较弱或者是作物加工基本完成后, 存储、消费阶段由某些偶然因素造成的浪费.

基于这一模型, 郝家台遗址大部分样品的植物组合特征都位于作物加工后期或与加工活动弱相关的区域, 另有少量样品分别表现出单纯的加工前期和加工后期植物组合特征, 但大部分并不十分典型(图7b). 仅龙山时期H595②和新砦期H506②的植物组合接近整个加工过程都在聚落内完成的数据特征, 其中H595②未发现任何成熟粟黍, 但极不成熟、不成熟粟黍和黍亚科杂草都有较多发现. 不过, 这种个别样品的代表性十分有限, 更有可能的是其他偶然因素造成的巧合. 整体上看, 郝家台遗址龙山文化和新砦期两个阶段, 作物加工的大部分步骤可能都是在遗址外完成

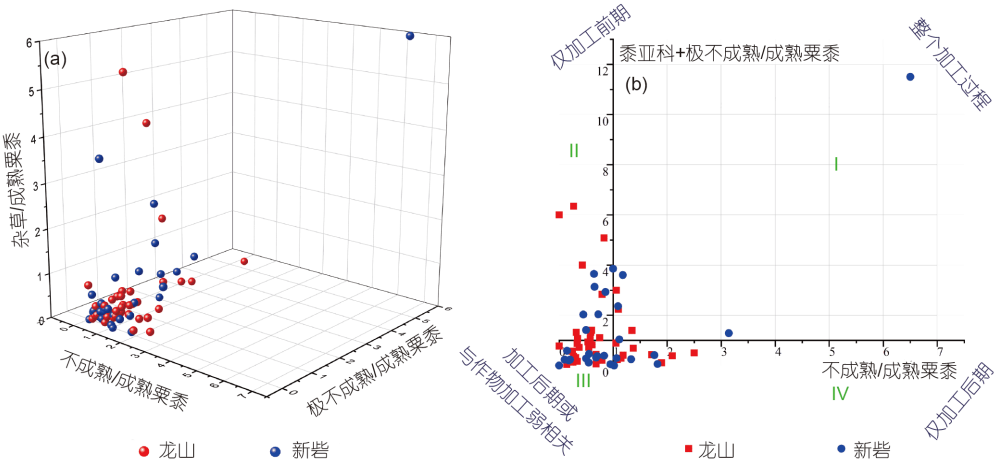

图 7　郝家台遗址龙山文化与新砦期可能的作物加工废弃物与成熟粟黍比值统计图

的. 同时, 另一种不可忽视的可能性是, 当时的收割方式以掐穗为主, 极少有杂草被带回遗址.

4.3　农业结构影响因素的初步探讨

根据对区域地貌背景的已有研究, 郝家台遗址所在的沙澧河流域整体上是以沉降为主的堆积区. 晚更新世时期当地已经开始了新一轮的大规模堆积过程, 并在全新世早期形成了区域性的冲积平原. 到了全新世中期, 这些冲积平原成为一片湖沼. 当龙山文化时期的先民选择在此定居之时, 郝家台遗址所在的位置是疏干不久的沼泽黑土地, 而邻近区域仍分布着大片沼泽湿地(王辉等, 2017). 这样的选址特点, 使得与季节性洪水抗争、防止内涝, 成为先民不得不面对的重要问题. 郝家台城壕、城墙等设施的修建和城内不断垫高的聚落发展过程, 应当都与应对水患直接相关(北京大学考古文博学院等, 2017). 从区域层面上看, 龙山至新砦期郝家台遗址所在的漯河地区聚落数量从仰韶时期的12处迅速增长到71处, 新增的聚落大都聚集在冲积平原之内. 虽然居址大都选择了相对较高的小台地, 但生产生活的其他用地难以避免地频繁受到水患影响(张海等, 2019).

这种地势平坦低下、水热条件良好, 甚至常常需要应对水患侵袭的环境条件, 并不利于粟黍的生长, 特别是粟抽穗后如果植株受涝, 会造成明显的秕谷增加和减产(谷子栽培技术编写小组, 1973; 刘小进等, 2019; 韩志平等, 2019). 因此, 从当时的环境条件出发, 发展以稻作为主的农业, 同时加强对其他湿地植物资源的开发利用, 似乎是该地区龙山文化至新砦期先民顺势而为的当然选择. 然而, 正如前文的植物考古证据所显示的, 郝家台遗址这两个时期的农业结构一直是以粟作占有绝对优势为特点的, 稻作所占比重微乎其微. 直到东周时期, 当地稻作农业也都没有表现出任何进一步发展的迹象, 反而可能在小麦种植的扩张趋势之下, 重要性进一步降低. 这样一种与本地环境条件下的预期存在明显差异的农业结构为何得以形成, 本地农业传统、先民的饮食偏好和文化选择等或许能够提供一些有助于理解的线索.

郝家台遗址所在的沙澧河流域地处黄淮平原西部, 属淮河上游, 周边地区已开展的植物考古研究十分有限, 目前只能根据零星的材料对当地的早期农业发展进程有一个初步的了解. 这里最早的农业证据来自舞阳贾湖遗址, 2001年和2013年考古发掘中进行的植物考古研究结果均表明, 该遗址在8500~8000cal. a BP这一时期的食物资源包括水稻、橡子以及菱角、莲藕、芡实等水生植物, 而且水稻和采集的水生植物所占比重较高, 生业经济表现出对水生资源较强的依赖性(赵志军和张居中, 2009; 张居中等, 2018). 其后的裴李岗文化偏晚阶段和仰韶文化早期, 目前尚无任何植物考古方面的研究. 到了仰韶文化中晚期, 漯河湖南郭和阿岗寺两处遗址的植物考古调查分析结果显示, 大致5700~5000cal. a BP前后稻粟黍混作农业已在当地形成, 而且粟的优势地位十分明显, 黍的重要性仅次于粟. 相比之下, 稻米的绝对数量和出土概率都较为有限(杨玉璋等, 2016). 龙山文化时期该区域目前只

有漯河凌云台、寺疙瘩、西平上坡和淮阳平粮台等遗址开展过植物遗存的研究. 其中凌云台和寺疙瘩遗址均为调查取样, 植物遗存分析结果显示两处遗址都是以粟为主、黍为次, 兼有少量稻作的农业模式(杨玉璋等, 2016). 上坡遗址并未进行系统的取样, 除1份样品中的32粒黍外, 没有其他龙山时期植物遗存发现(魏兴涛等, 2007). 平粮台遗址2014~2015年发掘中采集的59份样品出土粟2876粒, 黍310粒, 而稻米仅2粒, 旱作农业为主的特征十分明显(赵珍珍等, 2019), 2016年发掘中部分已发表的结果也与之基本一致(邓振华和秦岭, 2017). 除此之外, 位置更为偏南的驻马店杨庄遗址也曾进行过少量的植硅体分析, 龙山时期的4份样品中发现了较为丰富的稻属植硅体, 但当时农业结构的整体状况并不清楚(北京大学考古系和驻马店市文物保护管理所, 1998).

虽然这一区域已开展的植物考古研究较为有限, 不过鉴于仰韶时期以来不同位置遗址之间分析结果较高的一致性, 基本可以据此推测当地早期生业经济和农业结构的发展历程. 郝家台遗址所在的沙澧河流域8500~8000cal. a BP的生业经济以稻作农业和野生资源的采集为主要特征, 至晚在5700cal. a BP前后粟作为主的农业经济特征已经形成. 这一转变出现的时间节点, 随着今后更多植物考古研究的开展, 或许可以追溯到更早的阶段. 从仰韶到龙山时期, 虽然聚落的分布位置经历了从黄土岗地和台地向冲积平原区域的大量扩张(张海等, 2019), 新开发区域的自然条件利于发展稻作农业, 但之前已经形成的粟作农业传统仍在当地得到了延续.

除了本地农业传统之外, 区域间的联系和文化影响也在一定程度上加强了这种粟作为主的农业结构特点. 沙澧河流域虽然处在自然地理上的南北过渡带, 但文化面貌方面一直比较稳定地属于中原文化区, 受到南方地区饮食习惯等文化因素的影响程度以及输入的人群规模都十分有限. 龙山时代是中原地区迅速发展并对周边区域产生强烈影响的时期(严文明, 1981; 赵辉, 2000, 2006), 这种文化发展态势和与之伴随的人群向外流动, 即使在南阳盆地这类原本稻作占有优势的文化过渡区, 也都促成了粟作比重上升的现象(Deng等, 2015). 在此背景之下, 隶属于中原文化区的沙澧河流域, 粟作农业传统和饮食习惯进一步得到加强, 也就不难理解(傅稻镰和张海, 2007; Lee等, 2007; 张俊娜等, 2014).

当然, 农业经济区与考古学文化区是两个完全不同层面的区域划分, 二者的界限往往是不重合的. 自然条件是决定特定区域内能否种植某类农作物以及有利于何种农业结构的基础和先决条件, 在自然条件许可的浮动范围内, 饮食偏好、食物加工方式、区域间交流等文化因素的作用, 可能导致不同人群选择的差异, 从而共同建构了各个时期的农业地理格局. 越到历史晚期, 随着土地改造能力、育种技术、人工灌溉等农业技术的提高, 人类突破自然条件限制能力的提升和人群流动性的不断增强, 文化因素对于农业结构和食物构成的影响力也就越来越明显.

此外, 还需指出的是, 自然和文化因素对于农业结构的影响是多尺度的, 中原龙山时代的农业结构特点在以粟作为主的宏观特征之下, 仍然可以看到瓦店、新砦等比郝家台位置更偏北的遗址中稻作比例反而略高的现象(刘昶和方燕明, 2010; 刘昶等, 2018; 钟华等, 2016), 对于这些具体现象的解释需要今后从遗址微环境、人群构成甚至社会结构和农作物可能被赋予的特殊意义等方面, 开展更为细致和针对性的研究才有望解决. 基于这样的认识, 同时考虑到目前对于郝家台遗址所在的黄淮平原西部全新世早中期环境的了解主要是地貌演变方面的, 气温、降水等同样与农业生产密切相关的环境研究比较缺乏. 因此, 目前对于郝家台遗址早期农业结构影响因素的探讨也是比较初步的, 希望今后更加深度交叉的综合研究能够进一步推动对这一问题的认识.

5 结语

本文通过对河南漯河郝家台遗址出土碳化植物遗存的分析, 揭示了当地在龙山文化至新砦期的农业经济结构以粟占有绝对优势, 黍次之, 兼有少量稻和大豆利用为特征. 东周时期作物结构可能出现了明显的变化, 目前基本可以推测小麦在当时农业结构中的比重出现了明显的提升, 粟仍然十分重要, 但黍和稻暂无发现. 植物组合的进一步分析显示, 各时期植物遗存都以农作物及其伴生杂草为主, 其进入遗址的主要途径应当为农作物的收获和利用, 而且作物加工的大部分步骤在聚落外已经完成, 仅最后阶段的脱壳等极少量加工活动可能在聚落内进行. 根据当前对郝家台

遗址周边区域的古地貌研究成果，这一区域为沙澧河的冲积平原，在龙山文化先民到达之初，郝家台遗址所在地是疏干不久的沼泽黑土地，周边分布有较多的湿地沼泽，整体环境利于稻作和湿地植物的开发利用. 当地先民在此环境背景之下，并未大规模开展稻作农业，反而主要倚重粟黍为主的旱地作物，其原因应当与本地农业传统、居民饮食习惯以及龙山时代的区域发展态势等文化因素有关.

致谢　感谢两位匿名审稿专家对本文修改提供的建设性意见.

参考文献

北京大学考古文博学院, 河南省文物考古研究院, 漯河市文物考古研究所. 2017. 河南漯河郝家台遗址2015~2016年田野考古主要收获. 华夏考古, 3: 14–49

北京大学考古系, 驻马店市文物保护管理所. 1998. 驻马店杨庄——中全新世淮河上游的文化遗存与环境信息. 北京: 科学出版社

邓振华, 秦岭. 2017. 中原龙山时代农业结构的比较研究. 华夏考古, 3: 98–108

傅稻镰, 张海. 2007. 颍河中上游谷地植物考古调查初步的初步报告. 见: 北京大学考古文博学院, 河南省文物考古研究所, 编. 登封王城岗考古发现与研究(2002–2005). 郑州: 大象出版社. 916–958

谷子栽培技术编写小组. 1973. 谷子栽培技术. 哈尔滨: 黑龙江人民出版社

郭巧生. 2009. 中国药用植物种子原色图鉴. 北京: 中国农业出版社

韩志平, 张海霞, 张巽, 梁艳花. 2019. 水分胁迫对黍子幼苗生长和生理特性的影响. 中国农业气象, 40: 502–511

河南省文物考古研究所. 2012. 郾城郝家台. 郑州: 大象出版社

刘昶, 方燕明. 2010. 河南禹州瓦店遗址出土植物遗存分析. 南方文物, 4: 55–64

刘昶, 赵志军, 方燕明. 2018. 河南禹州瓦店遗址2007、2009年度植物遗存浮选结果分析. 华夏考古, 1: 95–102

刘小进, 马春红, 王金明. 2019. 中国黍稷栽培. 北京: 中国农业科学技术出版社

秦岭. 2009. 南交口遗址2007年出土仰韶文化早、中期植物遗存及相关问题探讨. 见: 河南省文物考古研究所, 编. 三门峡南交口. 北京: 科学出版社. 427–435

秦岭. 2012. 中国农业起源的植物考古研究与展望. 见: 北京大学考古文博学院, 北京大学中国考古学研究中心, 编. 考古学研究(九). 北京: 文物出版社. 260–315

宋吉香, 赵志军, 傅稻镰. 2014. 不成熟粟、黍的植物考古学意义——粟的作物加工实验. 南方文物, 3: 60–67

王辉, 张海, 鲁鹏. 2017. 河南漯河郝家台遗址的地貌背景初探. 华夏考古, 3: 123–130

魏兴涛, 孔昭宸, 余新红. 2007. 河南西平上坡遗址植物遗存试探. 华夏考古, 3: 75–82

夏秀敏, 殷宇鹏, 许卫红, 吴妍. 2019. 水稻遗存在陕西华县东阳遗址的发现与探讨. 人类学学报, 38: 119–131

严文明. 1981. 龙山文化和龙山时代. 文物, 6: 41–48

杨玉璋, 程至杰, 李为亚, 姚凌, 李占扬, 罗武宏, 袁增箭, 张娟, 张居中. 2016. 淮河上、中游地区史前稻-旱混作农业模式的形成、发展与区域差异. 中国科学: 地球科学, 46: 1037–1050

张海, 李唯, 王辉, 梁法伟. 2019. 黄淮平原西部漯河地区中全新世人地关系的初步研究. 华夏考古, 4: 28–40

张居中, 程至杰, 蓝万里, 杨玉璋, 罗武宏, 姚凌, 尹承龙. 2018. 河南舞阳贾湖遗址植物考古研究的新进展. 考古, 4: 100–110

张俊娜, 夏正楷, 张小虎. 2014. 洛阳盆地新石器——青铜时期的炭化植物遗存. 科学通报, 59: 3388–3397

赵辉. 2000. 以中原为中心的历史趋势的形成. 文物, 1: 41–47

赵辉. 2006. 中国的史前基础——再论以中原为中心的历史趋势. 文物, 8: 50–54

赵珍珍, 曹艳朋, 靳桂云. 2019. 河南淮阳平粮台遗址(2014-2015)龙山时期炭化植物遗存研究. 中国农史, 38: 19–32

赵志军. 2004. 植物考古学的田野工作方法——浮选法. 考古, 3: 80–87

赵志军, 张居中. 2009. 贾湖遗址2001年度浮选结果分析报告. 考古, 8: 84–93

钟华, 赵春青, 魏继印, 赵志军. 2016. 河南新密新砦遗址2014年浮选结果及分析. 农业考古, 1: 21–29

中山至大, 井之口希秀, 南谷忠志. 2004. 日本植物种子图鉴. 仙台: 东北大学出版社

周立刚. 2017. 稳定碳氮同位素视角下的河南龙山墓葬与社会. 华夏考古, 3: 145–152

Bellwood P. 2005. First farmers: The Origins of Agricultural Societies. Oxford: Blackwell

Bestel S, Bao Y, Zhong H, Chen X, Liu L. 2018. Wild plant use and multi-cropping at the early Neolithic Zhuzhai site in the middle Yellow River region, China. Holocene, 28: 195–207

Cappers R T J, Bekker R M. 2013. A Manual for the Identification of Plant Seeds and Fruits. Groningen: Barkhuis & University of Groningen Library

Childe G V. 1936. Man Makes Himself. London: Watts & Co

Deng Z, Fuller D Q, Chu X, Cao Y, Jiang Y, Wang L, Lu H. 2020b. Assessing the occurrence and status of wheat in late Neolithic central China: The importance of direct AMS radiocarbon dates from Xiazhai. Veget Hist Archaeobot, 29: 61–73

Deng Z, Hung H, Fan X, Huang Y, Lu H. 2018. The ancient dispersal of millets in Southern China: New archaeological evidence. Holocene, 28: 34–43

Deng Z, Qin L, Gao Y, Weisskopf A R, Zhang C, Fuller D Q. 2015. From early domesticated rice of the middle Yangtze Basin to Millet, rice and wheat agriculture: Archaeobotanical macro-remains from Baligang, Nanyang Basin, central China (6700–500 BC). PLoS ONE, 10: e0139885

Deng Z, Yan Z, Yu Z. 2020a. Bridging the gap on the southward dispersal route of agriculture in China: New evidences from the Guodishan site, Jiangxi province. Archaeol Anthropol Sci, https://doi.org/10.1007/s12520-020-01117-y

Dong G H, Yang Y S, Han J Y, Wang H, Chen F H. 2017. Exploring the history of cultural exchange in prehistoric Eurasia from the perspectives of crop diffusion and consumption. Sci China Earth Sci, 60: 1110–1123

Dong Y, Morgan C, Chinenov Y, Zhou L, Fan W, Ma X, Pechenkina K. 2017. Shifting diets and the rise of male-biased inequality on the Central Plains of China during Eastern Zhou. Proc Natl Acad Sci USA, 114: 932–937

Fuller D Q. 2010. An emerging paradigm shift in the origins of agriculture. Gen Anthropol, 17: 1–12

Fuller D Q, Stevens C J. 2009. Agriculture and the development of complex societies: An archaeobotanial agenda. In: Faribairn A S, Weiss E, eds. From Foragers to Farmers Papers in Honor of Gordon C. Hillman. Oxford and Oakville: Oxbow Books. 37–57

Fuller D Q, Stevens C J. 2019. Between domestication and civilization: The role of agriculture and arboriculture in the emergence of the first urban societies. Veget Hist Archaeobot, 28: 263–282

Harvey E L, Fuller D Q. 2005. Investigating crop processing using phytolith analysis: The example of rice and millets. J Archaeol Sci, 32: 739–752

Jones G. 1987. A statistical approach to the archaeological identification of crop processing. J Archaeol Sci, 14: 311–323

Jones M, Hunt H, Lightfoot E, Lister D, Liu X, Motuzaite-Matuzeviciute G. 2011. Food globalization in prehistory. World Archaeol, 43: 665–675

Larson G, Piperno D R, Allaby R G, Purugganan M D, Andersson L, Arroyo-Kalin M, Barton L, Climer Vigueira C, Denham T, Dobney K, Doust A N, Gepts P, Gilbert M T P, Gremillion K J, Lucas L, Lukens L, Marshall F B, Olsen K M, Pires J C, Richerson P J, Rubio de Casas R, Sanjur O I, Thomas M G, Fuller D Q. 2014. Current perspectives and the future of domestication studies. Proc Natl Acad Sci USA, 111: 6139–6146

Lee G A, Crawford G W, Liu L, Chen X. 2007. Plants and people from the Early Neolithic to Shang periods in North China. Proc Natl Acad Sci USA, 104: 1087–1092

Lu H, Zhang J, Liu K, Wu N, Li Y, Zhou K, Ye M, Zhang T, Zhang H, Yang X, Shen L, Xu D, Li Q. 2009. Earliest domestication of common millet (Panicum miliaceum) in East Asia extended to 10,000 years ago. Proc Natl Acad Sci USA, 106: 7367–7372

Nasu H, Gu H B, Momohara A, Yasuda Y. 2012. Land-use change for rice and foxtail millet cultivation in the Chengtoushan site, central China, reconstructed from weed seed assemblages. Archaeol Anthropol Sci, 4: 1–14

Nasu H, Momohara A, Yasuda Y, He J. 2007. The occurrence and identification of *Setaria italica* (L.) P. Beauv. (foxtail millet) grains from the Chengtoushan site (ca. 5800 cal B.P.) in central China, with reference to the domestication centre in Asia. Veget Hist Archaeobot, 16: 481–494

Nesbitt M. 2005. Identification Guide for Near Eastern Grass Seeds. London: Institute of Archaeology, University College London

Orton C. 2000. Sampling in Archaeology. Cambridge: Cambridge University Press

Pearsall D M. 2015. Paleoethnobotany: A Handbook of Procedures. California: Left Coast Press

Song J, Zhao Z, Fuller D Q. 2013. The archaeobotanical significance of immature millet grains: An experimental case study of Chinese millet crop processing. Veget Hist Archaeobot, 22: 141–152

Wang C, Lu H, Gu W, Zuo X, Zhang J, Liu Y, Bao Y, Hu Y. 2018. Temporal changes of mixed millet and rice agriculture in Neolithic-Bronze Age Central Plain, China: Archaeobotanical evidence from the Zhuzhai site. Holocene, 28: 738–754

Zhang J, Lu H, Wu N, Li F, Yang X, Wang W, Ma M, Zhang X. 2010. Phytolith evidence for rice cultivation and spread in Mid-Late Neolithic archaeological sites in central North China. Boreas, 39: 592–602

Zhang J, Lu H, Gu W, Wu N, Zhou K, Hu Y, Xin Y, Wang C. 2012. Early mixed farming of millet and rice 7800 years ago in the Middle Yellow River region, China. PLoS ONE, 7: e52146

Zhou L, Garvie-Lok S J. 2015. Isotopic evidence for the expansion of wheat consumption in northern China. Archaeol Res Asia, 4: 25–35

Zhou L, Garvie-Lok S J, Fan W, Chu X. 2017. Human diets during the social transition from territorial states to empire: Stable isotope analysis of human and animal remains from 770 BCE to 220 CE on the Central Plains of China. J Archaeol Sci Rep, 11: 211–223

Zuo X, Lu H, Jiang L, Zhang J, Yang X, Huan X, He K, Wang C, Wu N. 2017. Dating rice remains through phytolith carbon-14 study reveals domestication at the beginning of the Holocene. Proc Natl Acad Sci USA, 114: 6486–6491

(责任编委: 李小强)