



栽培稻与稻作农业起源研究的新资料和新进展



赵志军 (中国社会科学院考古研究所)

一. 稻作农业起源研究的学术意义

人类起源、农业起源和文明起源是现代考古学研究的三大热门课题,也是人类发展史中最为重要的三个阶段。

农业生产是由采集狩猎转变而成的。农业的出现标志着人类由被动适应自然向主动改造自然迈出了划时代的一步,自此揭开了人类历史的一个崭新篇章。农业生产与采集狩猎的最大不同在于,人类可以在有限的资源空间内自主地获得充足的、比较稳定的、但品种相对单一的食物来源。其结果,刺激人口大幅度增长,加快人类社会的发展速度,为古代文明社会的形成创造了物质条件和经济基础。

世界有四大农业起源中心区,即西亚、中国、中南美洲和非洲,现今世界赖以生存的主要农作物品种和家养动物品种都是起源于这四个中心区。例如,起源于西亚中心区的代表性栽培作物有小麦、大麦、豌豆、蚕豆、亚麻等,驯化动物有狗、山羊、绵羊和牛;起源于中国的代表性栽培作物有水稻、粟(谷子)、黍(糜子)、大豆、大麻等,驯化动物有狗、猪和鸡;起源于中南美洲的代表性栽培作物有玉米、马铃薯、花生、菜豆、刀豆、南瓜、棉花等,驯化动物有驼羊;起源于非洲的代表性栽培作物有高粱、非洲稻、非洲小米等,驯化动物有驴。

作为农业起源中心区之一,中国农业起源又可进一步细分为两条独立的源流,一是以黄河中下游地区为核心的、以种植谷子和糜子两种小米为代表的北方旱作农业起源;二是以长江中下游地区为核心的、以种植水稻为代表的稻作农业起源。最近的研究成果揭示,在中国可能存在有第三条农业起源的源流,即岭南地区的热带原始农业起源,以种植块根茎类农作物为特点,例如芋头。

在中国三个农业起源源流中,稻作农业起源不仅对中国文明史的进程起到了重要的推动作用,而且对世界文明史的发展做出了巨大的贡献。现如今,水稻成为世界五大谷物之首,养活着全球近三分之二的人口。

探讨稻作农业起源具有极为重大的学术意义和现实意义。例如,复原稻作农业向东和向南的传播路线和时间,由此认识古代中国与相邻各国古代文化之间的交流和相互影响。分析中国古代农业发展与中华文明历史进程之间的相互作用关系,由此理解中华文明能够持续发展五千年的经济基础和生产力,进而振奋民族精神、增强民族凝聚力、实现中华民族的伟大复兴。

二. 稻作农业起源研究的方法

农业有广义和狭义两种概念,广义的农业包括种植业、林业、畜牧业、渔业等多种生产部门,而狭义的农业仅包括种植业和由种植业提供饲料来源的家畜饲养业。

农业起源研究涉及的是狭义的农业概念,种植业是核心问题,种植的对象是植物,所以最能反映原始农业特点的考古证据应该是古代植物遗存资料。但是,植物是有机物质,容易腐烂,因此很难长期保存在考古遗址的文化堆积中;植物遗存如大多数植物种子的体积一般都非常细小,因此在发掘过程中很难用肉眼发现。植物本身的这些特性给通过考古发掘获取古代植物遗存带来一定的难度。

通过不断的摸索和尝试,现代考古学创造和设计了一些特殊的方法和手段,专门用来发现、提取和分析考古遗址中埋藏的古代植物遗存,例如浮选法和植硅石分析方法。

浮选法是通过考古发掘获取古代植物遗存的最

为有效的考古学手段。由于人类的生活离不开火,作为古代人类的居住地,或多或少地总会有一些与人类生活关系密切的植物,经过火的烤烧而变成了炭化的物质。炭化物质的化学性质非常稳定,土壤中各种各样的侵蚀作用对其一般都不会产生影响,因此能够长久地保存在遗址的文化堆积中;炭化物质比一般的土壤颗粒轻,比重略小于水,因此将土壤放入水中便可使炭化物质脱离土壤浮出水面,进而提取之。根据炭化物质的这两个特性,考古学家们设计了“浮选法”,专门用于发现和获取埋藏在考古遗址中的炭化的古代植物遗存。

植硅石分析方法也是植物考古学的研究手段之一。自然界的很多种植物在生长过程中不断地从土壤中汲取可溶性二氧化硅,这些液态硅进入植物体内后逐渐转化为固体的蛋白石,充填在植物细胞内或细胞间隙中,这些石化的植物细胞或组织在植物死亡后随植物遗骸被埋入土壤中,成为土壤中蛋白石类颗粒的主要组成成分,被称为“植硅石”。由于植硅石是无机物质蛋白石,因此可以长期地保存在考古遗址的文化堆积中。由于植硅石的形状基本保持着植物细胞或组织的原本形态,因此可以根据植硅石的形状特征区别不同的植物细胞或组织类型,进而对植物种类进行鉴别。

运用这些方法和手段,考古学界在本世纪的十年中新发现了大量的古代植物遗存,其中就包括与稻作农业起源研究直接相关的稻谷遗存,为深入探讨中国稻作农业起源问题提供了丰富的实物资料。通过对新发现的稻谷和其它植物遗存开展的科学分析,再结合以前的研究成果,我们对中国稻作农业起源问题有了一些新的理解和认识。下面择要给予介绍。

三. 栽培稻的出现

在介绍新资料之前,有必要先回顾一下上个世纪末在江西万年仙人洞遗址和吊桶环遗址的重要发现。仙人洞和吊桶环是两处相邻的洞穴遗址,位于长江中游地区江西北部一个小的山间盆地内,两处遗址内都有自旧石器时代晚期至新石器时代早期的连续文化堆积。

1993年,由严文明先生和美国的马尼什博士领导的中美联合考古队对这两个洞穴遗址进行了发掘。在发掘过程中开展了浮选工作,采集并浮选了土样十余份,但结果很不理想,仅发现了少量炭化木屑。于是,改用另外一种植物考古学方法——植硅石分析方

法,在遗址采集了土样并进行了实验室提取和分析。结果在旧石器时代晚期的地层中发现了野生稻植硅石,在新石器时代初期的地层中发现了栽培稻植硅石,年代距今一万年以前。这是目前已知的最早的栽培稻遗存。

但是,栽培稻的出现并不代表稻作农业的形成。仙人洞和吊桶环都是洞穴遗址,洞内可利用的面积十分有限,应该属于早期人类的季节性居住点。出土的石器大多是直接利用的或简单加工的砾石工具,从中没有发现明确的农耕工具,骨器、角器、蚌器都是以典型的渔猎工具为主,如箭头、鱼叉等。在遗址中发现了大量的动物遗骸,经过鉴定,未见被驯化品种。所有这些证据表明,虽然发现了栽培稻遗存,仙人洞和吊桶环遗址的生业形态仍处在采集狩猎阶段。

那么,应该如何理解在采集狩猎经济中出现的栽培稻呢?

农作物的栽培和农业的形成是两个完全不同的概念,农业的形成是人类社会生业形态的转变过程,而农作物的栽培是在人类行为影响下的植物自身的进化过程。关于稻谷的栽培过程,从生物学的角度讲,影响稻谷进化的人类行为与自然环境具有同等作用,是对野生稻自身产生的遗传变异的客观选择,但变异的产生是随机的,是无目的的,是无方向的,不是人为主导。从人文科学的角度讲,人类实施的各种能够影响到野生稻进化的行为,如收割、维护、种植等,其主观目的都不是为了创造一个新的物种——栽培稻,而仅仅是为了增加自然生长的野生稻的数量。因此,当具有栽培特性的稻谷在人类行为影响下刚刚出现时,人类不可能立即意识到这一植物新品种的生物特性和优越性,自然不会立即由采集狩猎转变为农业生产。相对稻谷的栽培过程,稻作农业的形成过程应该是滞后的。

但是,栽培稻的出现毕竟为稻作农业的形成提供了重要的先决条件,因此也许可以将这一时期称作稻作农业的孕育阶段。仙人洞遗址和吊桶环遗址属于这一阶段,与之相类似的还有湖南道县玉蟾岩遗址的发现。

四. 种植行为的开始

在本世纪新发现的考古资料中,浙江浦江上山遗址出土的稻谷遗存最值得关注。

上山遗址是一处新石器时代初期的露天居址。遗址的文化堆积分为早晚两个时期,早期被命名为

上山文化,碳十四测定的年代在距今 11,000~9000 年间;晚期属于跨湖桥文化,绝对年代在距今 8000~7000 年间。在上山遗址发掘出土的遗迹现象有房址、灰坑等,文化遗物包括石器、陶器、骨器等。

2005~2006 年,在蒋乐平先生的策划和组织下,伴随考古发掘在上山遗址开展了大规模的浮选工作,先后采集并浮选了 450 余份土样。

经过实验室的观察和鉴定,上山遗址浮选出土的植物遗存不是很丰富,仅从少数的浮选样品出土了炭化植物种子,但重要的是,从中发现了几十粒炭化稻米和少量稻穗基盘。这些稻谷遗存大多发现在晚期地层即跨湖桥时代的浮选样品,但也有一些是出土于早期地层即上山文化时期的样品。在上山文化层中发现的距今一万年前后的炭化稻粒异常珍贵,仅从稻粒的形态上观察,有可能已经属于栽培稻。

在上山遗址出土有大量的碎陶片,其中属于上山文化时期的陶片由于烧成火候低,从断面上可以清晰地观察到在陶土中掺加有植物的叶和茎残片,从中发现有完整的稻谷颖壳。我们曾随意地选择了两个属于上山文化的灰坑,对出土的陶片进行了初步的观察和统计,结果发现,在这两个遗迹单位出土的陶片中,80%以上的个体在断面上都可以看到植物叶茎,其中有少数发现有稻谷颖壳。

更加引人注目的是,在上山遗址的早期文化地层中出土了一些红烧土残块,通过断面观察,这些红烧土块内掺杂了大量的炭化稻谷颖壳,功能和原因尚不清楚。

以上多方面的证据说明,生活在距今一万年前的上山文化时期的古代居民与稻谷的关系十分密切。考虑到上山文化在制作陶器时有在陶土中掺加稻叶和稻壳的习惯,以及出于某种目的或需要大量焚烧稻壳的现象,可以推测,上山先民不仅食用稻米,对稻谷的整体需求也较高,因此有可能已经开始种植稻谷,暂且不论这些稻谷在生物特性上究竟属于栽培稻还是野生稻。

但是,由于浮选出土的植物遗存不够丰富,尤其是稻谷和杂草植物种子的出土数量太少,暂时无法对上山文化时期稻谷种植的情况以及稻作农业在当时生业形态中所占的比例进行判断和分析。

五. 稻作农业形成的初期阶段

目前在中国发现的最早的明显带有稻作农业生产特点的考古遗址是河南舞阳贾湖遗址。

贾湖遗址是一处新石器时代早期的聚落遗址,遗址面积达五万平方米以上,其中居住区、墓葬区和作坊区各成体系,显然已经形成一个常年定居的村落。文化堆积可分为四期,碳十四测定年代在距今 9000~7800 年之间。

2001 年,在张居中先生的策划和组织下,伴随考古发掘开展了浮选工作,采集并浮选了土样 125 份,出土了丰富的炭化植物遗存。

贾湖遗址浮选出土的炭化植物遗存分为两大类,一类是可食用植物遗存,另一类属于杂草类植物遗存。

可食用植物遗存可以进一步分为块茎类(例如莲藕)、坚果类(例如菱角和栎果)以及籽粒类(例如稻谷和野大豆)。其中稻谷最值得关注。根据对贾湖遗址出土稻谷的形态分析(籽粒的长宽比、胚芽的形态特征等),以及贾湖遗址所在的地理位置(远离于野生稻的自然分布区域),我们认为,贾湖遗址浮选出土的应该是栽培稻,属于农业生产的收获物。其它几种可食用植物遗存,如莲藕、菱角、栎果、野大豆等,从形态上分析仍是野生品种,应该属于采集活动的获取物。

贾湖遗址出土有大量的杂草(weed)植物种子。杂草是伴随着人类的出现而形成的、依附于人类的生产和生活而存在的一类特殊植物,杂草在进化过程中逐步地侵入并适应了人工生态环境,因此一般而言,考古遗址中出土的杂草类植物遗存大多与人类的活动有关。经鉴定,贾湖遗址出土的杂草类植物遗存中绝大多数属于禾本科的马唐属(*Digitaria*)和稗属(*Echinochloa*)。马唐属和稗属植物中有许多品种是常见的田间杂草。在考古遗址如果发现田间杂草,出土数量又十分显著,其反映的就应该是农耕生产活动状况。据此,贾湖遗址浮选出土的大量杂草类植物种子从一个侧面说明,贾湖先民实施着稻谷种植的农业生产活动。

但是,通过量化分析,与野生的植物类食物资源相比,贾湖出土的稻谷遗存不论在绝对数量上、总体重量上还是在出土概率上都不具备明显的优势,这说明,稻谷在贾湖人的植物类食物资源中并没有占主导地位。

贾湖遗址出土有大量的动物骨骼,目前可以确定无误的驯化动物仅有狗,是否有家猪仍待进一步鉴定。这说明,与种植业相伴的家畜饲养业在贾湖也不发达。

在贾湖发现了大量的鱼骨和软体动物甲壳。其中的鱼骨不仅数量惊人,而且出土概率也很高,这说明,渔捞业在贾湖人经济生活中具有相当重要的地位。考虑到浮选结果中的莲藕和菱角等也是生长在水中的,贾湖人的食物来源应该主要是依靠水生的动、植物资源。

综合以上因素分析,可以判断,贾湖人已经种植栽培稻,开始养狗,可能还饲养家猪,但是,其主要的的生活资料来源仍然是依靠采集和渔猎。换句话说,贾湖的生业形态的主体依然是采集狩猎(渔猎),属于农业生产范畴的稻谷种植和家畜饲养在当时仅是辅助性的生产活动。

农业与采集狩猎的更替是一个很漫长的转变过程,不是一场非此即彼的变革。在这个过程中,采集狩猎在人类经济生活中的地位日趋衰落,同时农业生产的地位日渐增强,最终农业生产取代采集狩猎成为人类经济生活的主体。这个漫长的过程大约需要经历数千年。

在稻作农业形成过程的初期阶段,人类社会的经济形式应该表现为以采集狩猎(或采集渔猎)为主、以稻作农耕生产为辅的特点。距今8000年前后的贾湖遗址正是中国稻作农业形成过程中初期阶段的一个代表,同处这一阶段的其它考古遗址可能还有位于长江中游地区的湖南澧县彭头山遗址,长江下游地区的浙江萧山跨湖桥遗址。

六. 稻作农业漫长的形成过程

在稻作农业起源的研究上,浙江余姚河姆渡遗址最为著名。上个世纪70年代河姆渡的发现,曾轰动了国内外学术界,至今在国外的多数考古学教科书中,有关稻作农业起源的篇章,仍然是以河姆渡遗址的发现为主要例证。

河姆渡遗址的文化堆积分为四期,碳十四测定年代在距今7000~5800年间。由于遗址的地势湿洼,文化堆积长期被水浸泡,为各种有机质遗物提供了良好的保存条件,因此在河姆渡遗址发现了异常丰富的植物遗存,包括有稻谷、栎果、菱角、芡实等可食用植物遗存。其中最引人注目的是出土的大量的稻谷遗存,有学者据此判断,河姆渡文化已经发展到了发达的稻作农业生产阶段。

但是,由于在当时植物考古学方法尚未完善,在河姆渡遗址的发掘过程中没有专门针对植物遗存采用科学的采样方法,所以现在很难对出土的各种植

物遗存开展科学的量化分析和比较。除稻谷之外,其它可食用野生植物遗存在当时人类的生业形态中的地位究竟如何不得而知。因此,稻谷是否确实是河姆渡人的主要食物来源,稻作农业是否确实成为了河姆渡生业形态的主体,这些仍然是有待探讨的学术问题。

田螺山遗址的发现为回答河姆渡遗址遗留的问题提供了难得的机会。田螺山遗址也位于浙江余姚,是一处河姆渡文化时期的村落遗址,与河姆渡遗址相距仅7公里。两处遗址的微环境相似,遗址面积类似,文化内涵基本一致,可以说田螺山遗址几乎就是河姆渡遗址的翻版。更为重要的是,经过试掘发现,田螺山遗址也保存有非常丰富的植物遗存,这对认识河姆渡文化的生业形态是个天赐良机。

在孙国平先生的策划和组织下,田螺山遗址的发掘过程中尝试了各种科学方法收集遗址中埋藏的植物遗存,其中包括浮选法,采集到的浮选土样有220余份,从中浮选出土了大量的植物遗存。

经过实验室初步整理和鉴定,在田螺山遗址浮选结果中发现了种类繁多的植物遗存,例如菱角、栎果、芡实、葫芦籽、酸枣核、柿子核、猕猴桃籽,以及稻谷遗存和各种杂草植物种子。

田螺山浮选出土的稻谷遗存包括带壳的稻谷,去壳的稻米和稻穗基盘。根据分析和鉴定,在发现的2600余例稻穗基盘中,呈明显栽培特征的个体数量所占比例并不高,在早期仅有27.4%,到晚期升至38.8%^①。这说明,田螺山的稻谷在形态特征(可能包括生物特性)上仍处在栽培的过程中。但是,不论其形态特征或生物特性是否已经进化成为完全的栽培稻,田螺山遗址出土的稻谷遗存应该都是人类种植的并收获的农产品,这从已经发现的农田遗迹上可以得到证实。

田螺山浮选出土的其它出土可食用植物遗存大多应该属于采集获得的野生植物品种,如栎果、菱角、芡实等。

由于田螺山遗址浮选出土的植物遗存异常丰富,整理、鉴定和数量统计等实验室工作十分繁重,目前仍在紧张地进行中。根据已经完成部分的统计和比较,稻谷遗存的出土数量在出土植物遗存总数中所占的比例仅有20%左右^②。当然,这是不完全的统计结果,最终结果有待所有样品处理完毕后再进行统计计算和比较。但有一点是可以确定的,依靠采集和狩猎获得的野生植物和野生动物,例如栎果、菱

角、鹿和野猪等,是田螺山人的重要的食物来源。

由于田螺山植物遗存的分析工作尚未结束,河姆渡文化时期稻作农业的发展程度、生产规模、在生业形态中所占的比重等诸多问题,目前仍然无法给予明确的答复。但是,根据对田螺山遗址浮选结果的初步分析,河姆渡文化的经济形态很可能并没有达到完全的稻作农业阶段,也许仍然处在由采集狩猎向稻作农业经济转变的过渡时期。

七. 稻作农业生产体系的建立

那么,究竟在何时稻作农业完全取代采集狩猎成为古代经济的主体?目前获得的资料尚不足以回答这个问题,但是,根据现有的资料和研究成果,也许可以对这个问题的做出一些初步的推测。

长江下游地区,至迟在距今 5200~4300 年间的良渚文化时期,稻作农业已经取代采集狩猎成为当地经济的主体。良渚文化时期,长江下游地区的考古遗址数量剧增,反映出当时人口的大幅度增长,这应该与稻作农业的加速发展密切相关。在某些区域,例如杭州湾地区,良渚文化遗址的分布异常密集,从理论上讲,只有农业生产体系才能维持在相对狭小区域内聚集的大量人口的生存。

长江中游地区,至迟在距今 6300~5300 年间的大溪文化时期,稻作农业已经取代采集狩猎成为当地经济的主体。湖南澧县城头山遗址是一个很好的例证。城头山遗址是一座大溪文化时期古城址,是中国目前所知的最早的古代城址之一^⑬。这种属于中心聚落性质的古代城址的出现也是区域性人口增长或聚集的特征之一。城头山遗址的城墙是经过夯筑的,底宽在 10 米以上,这种施工相对复杂和需要投入大量劳力的大型建筑,同样需要有相对发达的农业生产作为支撑。

总之,稻作农业的起源是一个漫长的渐变过程。根据新的考古资料,我们对这个过程的发展脉络有了新的了解和认识。大约在距今一万年前后,人类为了增加自然生长的野生稻的数量,在采集的同时开始维护乃至种植野生稻,在这些人类行为的干扰和影响下,栽培稻从野生稻中逐渐分化出来。大约在距今 9000~7000 年间,稻作农业开始形成,但这是一个非常缓慢的量变过程,在这个过程中,采集狩猎在人类经济生活中的地位日趋衰落,同时稻作农业生产

的地位日渐增强。大约在距今 7000~5000 年间,稻作农业终于取代采集狩猎成为长江中下游地区古代经济的主体,其中长江中游地区可能略早于下游地区。

随着南方稻作农业和北方旱作农业生产体系的建立,古代中国进入到真正的农业时代,为伟大的华夏文明的诞生做好了准备。

参考文献:

赵志军:《对华南地区原始农业的再认识》,中国社会科学院考古研究所编:《华南及东南亚地区史前考古》,第 145~156 页,文物出版社,2006 年。

赵志军:《植物考古学的田野工作方法——浮选法》,《考古》2004 年第 3 期。

赵志军:《植物考古学概述》,《农业考古》1992 年第 1 期。

赵志军:《植物考古学及其新进展》,《考古》2005 年第 7 期。

Zhao, Zhijun: "The middle Yangtze region in China is one place where rice was domesticated: Phytolith evidence from the Diaotonghuan cave, northern Jiangxi". *Antiquity* 278:885-897. 1998.

蒋乐平:《浙江浦江上山新石器时代遗址——长江下游早期稻作文明的最新发现》,《中国社会科学院古代文明研究中心通讯》第 7 期,2005 年。

Jiang Leping and Liu Li: "New evidence for the origins of sedentism and rice domestication in the Lower Yangzi River, China". *Antiquity* 80: 355-361. 2006.

河南省文物考古研究所编著:《舞阳贾湖》,科学出版社,1999 年。

刘军:《河姆渡文化》,文物出版社,2006 年。

国家文物局(主编):《2004 中国重要考古发现》,文物出版社,2005 年。

⑪、⑫ Dorian Q Fuller, Ling Qin, Yunfei Zheng, Zhijun Zhao, Xugao Chen, Leo Aoi Hosoya, Guo-Ping Sun: "The Domestication Process and Domestication Rate in Rice: Spikelet Bases from the Lower Yangtze". *Science* 323, 1607. 2009.

⑬ 湖南省文物考古研究所:《澧县城头山》,文物出版社,2007 年。