

旧大陆西部作物及家畜传入初期中国北方生业经济结构的区域特征*

张弛

(北京大学中国考古学研究中心, 北京市 100871)

关键词: 旧大陆西部; 作物与家畜; 龙山—二里头时期; 区域特征

摘要: 本文搜集旧大陆西部早期传入中国的作物及家畜资料, 尝试辨析这些因素在进入中国的初期, 也就是龙山—二里头文化时期, 在当时生业体系的作用。小麦在黄河中下游地区发现的地点很多, 但在农业中所占比例极小, 在燕辽地区、北方地区和甘青地区则几乎没有, 但在河西走廊至新疆东南部则很多且比较重要。绵羊、山羊和黄牛等家畜在黄河中下游地区所占比例很小, 在燕辽地区、北方地区和甘青地区则占到家畜的一半以上, 在河西走廊和新疆东南部也大致如此。河西走廊和新疆绿洲型农业应当是与中亚农业经济连为一体的。

Key Words: western Old World; crops and domestic animals; Longshan to Erlitou times; regional features

Abstract The present paper collects data on the crops and domestic animals introduced into China from the western Old World in early times and tries to inquire into the role of these elements in the then subsistence system after their spread into China, namely in the Longshan to Erlitou periods. Wheat has been frequently discovered in the middle and lower valleys of the Yellow River, but its proportion in agriculture was very small. In the northern Hebei, Liaoning and other northern regions, as well as in Gansu and Qinghai, there are almost no finds of wheat among the relevant discoveries. But in the zone from the Gansu Corridor to the southeast of Xinjiang, wheat remains are often brought to light as important finds. Concerning the domestic sheep, goat and ox, the remains discovered in the middle and lower Yellow River valley form only a small proportion in the then animal husbandry, but in the above-mentioned northern regions, this kind of find accounts for more than a half of the relevant unearthed remains, which is roughly the same in the Gansu Corridor and southeastern Xinjiang. The oasis agriculture in the Gansu Corridor and southeastern Xinjiang must have closely linked with the agricultural economy of the Central Asia.

在目前的证据中, 旧大陆西部早期传入中国的主要是小麦 (*Triticum aestivum*) 和大麦 (*Hordeum vulgare*) 等作物, 绵羊 (*Ovis sp.*)、山羊 (*Capra sp.*)、黄牛 (*Bos sp.*) 和马 (*Equus sp.*) 等家畜, 以冶铜为主的冶金技术, 以及各种铜器、权杖头等器物。以发源于西方的作物和技术向中国的传播为主, 当然也有原产中国的粟黍类作物向西传播的事例。但这些作物和技术的传播究竟开

始于何时, 是偶然的传播还是基于东西方文化长期的交流, 这些作物和技术传入中国后对中国传统新石器时代社会分别产生了多大影响, 都还不是很清楚。本文无法全面解决这些问题, 仅搜集旧大陆西部早期传入中国的作物及家畜资料, 尝试辨析这些因素在进入中国的初期, 也就是龙山—二里头文化时期, 在当时北方地区生业体系中的作用, 以及这种作用在不同区域中的差异, 以期对上

*本文受国家社科基金2012年重大项目“邓州八里岗仰韶聚落研究与报告编写”(批准号12&ZD190)的资助。

述问题做部分的回答。这里所谓不同区域是指黄河中下游地区、燕辽—北方—甘青所在的半月形地带以及河西走廊—新疆地区，在中国自然、农业地理中分别属于旱作农业区、半农半牧区和干旱绿洲区。

一、中国最早的旧大陆西部作物和家畜

在中国考古学文献中，发现多个距今5000左右小麦的事例，赵志军对此做过详尽的分析，认为早于2500BC的小麦证据都不无问题，难以据信^[1]。5000年左右的大麦出自西安米家崖遗址仰韶文化晚期器物上植硅石遗存^[2]，同样也还有待进一步分析和更多的证据。年代更晚的有关大麦的线索则见于东灰山、西城驿、禹会村、照格庄和陶寺晚期^[3]，但照格庄、禹会村样本只有一两粒，陶寺的样本存在很大疑问，比较多的样本主要是来自河西走廊的东灰山和西城驿，年代已经是四坝文化时期了。最有可能将小麦带到中国的是出现在新疆北部的阿凡纳切沃文化（Afnasievo Culture），年代大致与仰韶文化中晚期相当，但目前并没有两个文化之间接触的确切迹象。因此即便是在3000BC~2300BC间有零星的交流也是不稳定的，更无法这些交流在当时的文化和生计中起到什么作用。

迄今为止中国最早的家马发现在4000BC~3600BC年的甘肃地区，这里有多处遗址发现马骨，黄河中下游地区龙山文化和二里头文化时期也有一些遗址有马，但数量不是很多，其作用也不清楚^[4]。中国最早发现的绵羊和黄牛证据见于西北地区的甘肃和青海，分别发现于天水师赵村以及民和核桃庄遗址，出自石岭下类型和马家窑文化时期，年代当在公元前3000纪之初^[5]，但数量很少，其作用也难以评估。

目前所知，分布在半月形地带，年

代在公元前3000纪前半期的动物骨骼系统鉴定数出自陕北，这就是仰韶文化晚期（泉护二期）靖边五庄果梁、横山县大古界、杨界沙等3个遗址^[6]。这三个遗址出土动物遗骨以野生为主，分别达到66%、90%和56%，主要是草兔（*Lepus capensis*）、狍（*Capreolus capreolus*）、雉（*Phasianidae*）一类动物，家养动物比例一般达不到40%，主要是猪（*Sus domesticus*），还有狗（*Canis familiaris*），没有可以确认的绵羊（*Ovis sp.*）和黄牛（*Bos sp.*）。就食肉量的贡献来说，也许猪的比重要更大一些，但不难看出在这个时期陕北地区肉食来源中，狩猎的野生动物占了很大的比例，其他邻近地区如内蒙古中南部的稍早时期仰韶文化石虎山、王墓山、庙子沟遗址所见也是相差不多的^[7]，可见这种情况是当地长期的传统。

由此可以确认，在2300BC也就是龙山文化之前，西北地区有关小麦和大麦的证据都不够充分。西北和北方地区肉食来源以野生动物为主，家畜主要是传统中国本土驯化的家猪，绵羊、山羊、黄牛和马等旧大陆西部的家畜即使已经东传，在当时生业经济中也没起到什么作用。旧大陆西部的作物和家畜稳定地出现在河西走廊—新疆东南部、半月形地带和黄河中下游地区并在它们各自生业系统中起到一定作用应当是在龙山文化之后。

二、黄河中下游地区

龙山文化和二里头文化时期，小麦在山东和河南已经有普遍的发现，据赵志军统计，有日照两城镇、聊城教场铺、胶州赵家庄、烟台照格庄、章丘马安、蚌埠禹会村、博爱西金城、登封王城岗、禹州瓦店、邓州八里岗、新密新砦、偃师二里头、洛阳皂角树等，但每个遗址所见数量不多，在农业遗存中占比例极小。表一为两城镇^[8]、教场铺^[9]、

照格庄^[10]、赵家庄^[11]、马安^[12]、禹会村^[13]、西金城^[14]、王城岗^[15]、瓦店^[16]、八里岗^[17]、新砦^[18]、二里头^[19]和陶寺^[20]等遗址农作物浮选统计数据,其中照格庄、马安遗址为岳石文化时期(但马安有1份样本为商代),二里头遗址样本来自二里头文化时期,王城岗遗址样本为龙山时期—二里头文化合计,但仅有的1粒小麦为二里头文化时期,其余均为龙山文化时期。除新砦、禹会村、八里岗样本量太少,八里岗有可能出现了晚期小麦混入的情况(直接测年为西周时期),可能会有偏差外,其他地点大都是粟、黍或再加水稻为主,有一定数量的小麦,但小麦出土数量都不到1%,出土概率最高的教场铺也只有4%。因此,山东和中原地区小麦出土地点虽不少,但在每一个地点所占比例都极小,在当时植物性食物当中起不到什么作用。出土大麦的照格庄和禹会村分别只有1和2粒,无从讨论。

新砦、陶寺、二里头以及另一个二里头

文化时期伊川南寨遗址都有人骨稳定同位素碳十三数据发表^[21]。相关数据说明陶寺人主食来源完全依赖小米类作物,其他三个地点以小米为最主要食物,但有20%以下的少量C₃类植物性食物,研究者估计应当为水稻。(表二)人骨碳十三与上述炭化作物研究所得结论完全吻合。

中原龙山文化和二里头文化的王城岗、瓦店、新砦、陶寺、二里头等5个遗址有最新的出土动物骨骼统计数据^[22],家畜可鉴定标本数和最小个体数的最低值出自新砦遗址新砦期和王城岗遗址龙山期,为75%和50%,最高值为二里头文化一期和陶寺遗址晚期,为90.90%和94.67%,也就是说这几个遗址人群的肉食来源绝大多数出自家畜,最多的时期已经达到90%以上。家畜品种都有猪、狗、黄牛和绵羊等4种,以猪的比例为最高,不论是可鉴定标本数还是最小个体数,一般都在50%以上,龙山文化时期绵羊的可鉴定标本数和最小个体数最低是新砦龙

表一 黄河中下游地区龙山—二里头文化遗址农作物浮选统计数据

遗址	样本	粟 (<i>Setaria italica</i>)	黍 (<i>Panicum miliaceum</i>)	稻谷 (<i>Oryza sativa</i>)	小麦 (<i>Triticum aestivum</i>)	大麦 (<i>Hordeum vulgare</i>)	大豆 (<i>Glycine max</i>)
陶寺	47	9160	606	30	-	?	3
新砦	26	62	12	11	4		3
二里头	101	5868	961	3240	2		80
王城岗	85	1442	125	17	1		155
瓦店	139	2253	385	1144	8		573
八里岗	7	29%	24%	35%	11%		
两城镇	122	98	6	454	2		40
教场铺	270	36%	粟黍合计	49%	4%		21%
照格庄	80	7505	421	4	16	1	4
赵家庄	71	232	75	425	10		
马安	11	706	24		6		3
禹会村	283	2		33	18	2	
西金城	37	740	5		1		8

*表中数字为出土数量,百分比为出土概率。

表二 新砦、陶寺、二里头、南寨人骨同位素数据表

遗址	样本数量 (个体)	碳十三平均值	C ₄ 类食物比例
新砦	8	-9.6 ± 1.4‰	80%
陶寺	12	-6.3‰	100%
二里头	20	-8.6‰	88%
南寨	9	-9.58‰	80%

山期的2.10%和3.77%，最高是陶寺晚期的17.95%和16.58%，一般则在10%左右。黄牛可鉴定标本数和最小个体数最低是瓦店龙山三期的5.15%和5.66%，王城岗和陶寺也都不到10%，只有新砦稍高一些。二里头文化时期绵羊和黄牛的数量逐渐增多，在王城岗、新砦和二里头遗址绵羊的可鉴定标本数和最小个体数大多在20%~30%之间，黄牛可鉴定标本数在7.69%~19.94%、最小个体数在4.80%~25.00%之间。海岱龙山文化的教场铺遗址家畜可鉴定标本数占45.03%，最小个体数为58.96%，比例小于中原地区，其中黄牛可鉴定标本为15.48%，最小个体数为5.88%，绵羊可鉴定标本数仅为0.31%^[23]。可见绵羊和黄牛虽然在黄河中下游地区的生业系统中有一定的比例，但比例不高，一般只在10%~20%之间。

三、半月形地带

处于半月形地带上的燕辽地区、北方地区和甘青地区有浮选植物遗存发表的不多，其中燕辽地区赤峰兴隆沟第三地点、三座店等遗址出土的都是粟、黍、大豆三类作物，特别是三座店遗址浮选了193份样本，获得10万余粒植物种子，99.9%都是这三类作物，干脆就没有小麦^[24]。北方地区石峁遗址浮选结果以粟、黍和藜麦为主，附近其他遗址如神木木柱梁、神圪塔梁也是如此，同样没有发现小麦^[25]，就连靠近北方地区与北方地区文化系统有密切联系的晋南陶寺遗址也没有

发现小麦。木柱梁遗址7个个体人骨稳定同位素碳十三值平均为 $-8.2 \pm 1.5\text{‰}$ ，食物主要以C₄类粟黍为主，平均达到84.2%，少量C₃类食物可能来自食草家畜^[26]。甘青地区青海民和喇家遗址95份样本浮选结果只发现有粟、黍两种农作物，分别有56098和8612粒^[27]，没有发现小麦，该遗址12个人骨样本稳定同位素碳十三平均值为 -6.89‰ ，100%为C₄类也就是小米类食物^[28]，与大植物种子所见结果一致。另一个可为参考的是有马厂至齐家文化时期墓葬的青海同德宗日遗址，墓葬人骨稳定同位素显示墓主的食物一直以C₄类为主^[29]。这些证据显示，龙山文化和二里头文化时期在北方、燕辽和甘青地区所在的半月形地带上根本就没有种植小麦，小麦也没有出现在当时的食谱当中。

在西北、北方和燕辽地区的齐家文化、朱开沟文化以及夏家店下层文化中，绵羊和黄牛的比例则要高很多。齐家文化喇家遗址哺乳动物可鉴定标本数为873，其中猪占26.80%，绵羊为48.11%，山羊为0.46%，黄牛为16.72%，最小个体数为44，其中黄牛占6.82%，绵羊38.64%，山羊2.72%^[30]。广河齐家坪家畜的可鉴定标本数和最小个体数分别为97.37%和85.71%，其中绵羊可鉴定标本数和最小个体数分别为36.49%和27.27%，黄牛为29.73%和9.09%，猪为29.73%和45.45%^[31]。鄂尔多斯朱开沟遗址家畜占89%，其中绵羊与猪骨数量几乎相当，占三分之一强^[32]。榆林火石梁遗址家畜比例为81%，绵羊和山羊无论是可鉴定标本还是最小个体数都超过了所有动物骨骼的半数，黄牛则接近9%^[33]。夏家店下层文化赤峰大山前遗址的家畜无论可鉴定标本还是最小个体数都达到了98%以上，其中绵羊和黄牛的可鉴定标本数占15.34%和23.31%，最小个体数为10.87%和15.65%，猪的比例分别为49.19%和56.06%，牛羊合计略

少于猪,但也接近了40%^[34]。赤峰上机营房子家畜比例较低,只有40%左右,但家畜中牛羊合计最小个体数也有37.50%,超过了猪的比例25.00%^[35]。总之,甘青地区、北方地区和燕辽地区这一所谓“半月形”地带上龙山文化—二里头文化时期各个遗址家畜的数量一般都达到了80%以上,有的更多达98%,家畜中牛羊所占比例大多可达到40%以上,有些地点甚至在50%以上,超过了猪的比例。

四、河西走廊—新疆地区

小麦在河西走廊和新疆地区却十分重要,四坝文化大麦小麦发现很多,如民乐东灰山^[36]、张掖西城驿和酒泉三坝洞子^[37]。火烧沟墓地14个个体人骨样本的碳十三平均值为-12.48‰,C₄和C₃类植物分别占58%和42%,麦类食物占了比较大的比例^[38]。火烧沟是单纯的四坝文化时期,而西城驿有马厂文化、西城驿文化(马厂文化—四坝文化过渡时期)和四坝文化三个时期,不同时期4个个体人骨样本碳十三比值显示麦类食物有逐渐增加的趋势^[39]。干骨崖30个个体人骨样本碳十三平均值为-17.5‰,较火烧沟的C₃类信号更为显著^[40]。新疆罗布泊小河墓地一个编簍中就有上百粒小麦,古墓沟墓地也同样出土小麦^[41],人骨同位素显示当时是以C₃所代表的麦类食物为主^[42]。虽然河西走廊和新疆东部南部较半月形地带更为干旱,但这里是利用雪山融水形成的绿洲农业,农业生态与中亚地区完全一样,从中亚地区传播来的小麦在这一地区显然不存在环境适应性问题。四坝文化和新疆地区的绿洲聚落遂得以稳定发展,连通了早期丝绸之路。粟(黍)作农业出现在中亚地区也在距今4000前后^[43],正是这一时期新疆与中亚地区农业相互交流的证据。

河西走廊和新疆地区属于这一时期的

家畜骨骼数据比较少,马厂文化武威磨咀子遗址家畜比例可鉴定标本和最小个体数分别为95.15%和73.33%,其中绵羊占31.63%和54.55%,黄牛占5.10%和9.09%,猪为63.27%和36.36%,以最小个体数计则牛羊比例高于猪^[44]。西城驿家畜骨骼的出现频率同样以绵羊为最高^[45]。与上述甘青、北方和燕辽地区相比,绵羊的比例要更高一些。西城驿遗址4、火烧沟墓地14、干骨崖30个个体人骨样本稳定同位素氮十五平均值分别为11.65‰、12‰左右和11.6‰,三个数据几乎一样,表明从马厂文化到四坝文化时期居民肉食比较高^[46]。而中原地区新砦遗址8个、陶寺遗址7个人骨氮十五平均值分别为9.0±1.0(‰)和8.88‰^[47],都低于西城驿、火烧沟和干骨崖,何况新砦和陶寺都是当时都邑性大型聚落,为西城驿、火烧沟和干骨崖遗址所不及,因此更能反映河西走廊普通社群食肉量之高。新疆吐鲁番小河墓地、古墓沟墓地和克里雅河北方墓地都有奶制品^[48],古墓沟人骨同位素显示很高的食肉量^[49]。都说明绵羊和黄牛无论作为肉食还是其奶类等次级产品的利用在本地区生业系统的作用要远高于猪。

五、有关讨论

上述分析表明,旧大陆西部的作物和家畜稳定地出现在中国北部地区的时间在龙山文化和二里头文化时期,但这一时期小麦和大麦等作物,绵羊、山羊、黄牛等家畜,在中国北部不同地区取食经济当中的作用,是有很大的区域性差异的。这种区域性差异明显出现在三大地区,这就是河西走廊与新疆所在的绿洲农业区,半月形地带甘青、北方和燕辽所在的此后被称为“农牧交错带”的半农半牧区,以及黄河中下游中原和山东所在的中国新石器时代传统旱作农业区。小麦和大麦,黄牛、绵羊和山羊在河西走廊—

新疆绿洲农业中各占约50%，应当说是绿洲农业重要的组成部分，其余部分则是小米和猪，出自东部中原地区。半月形地带甘青、北方和燕辽地区的植物性食物完全依赖粟、黍两种小米，根本见不到小麦和大麦，但黄牛、绵羊和山羊却在北方和燕辽地区的家畜中占到半数，甘青地区的齐家文化这一比例更高，羊和牛的比例超过了半数，也就是说超过了猪，是这个地区区域经济的重要成分。这些作物和家畜在黄河中下游的中原和山东地区虽有普遍发现，但小麦所占比例微乎其微，牛羊的比例在龙山文化时期只有10%左右，到二里头文化时期也不过20%左右，可以说几乎没有什么大的作用。至于中原地区这个时期是否开始了利用羊毛等“农副产品革命”（次级农业革命）^[50]，还有赖更多的证据。

从公元前3000纪初期开始，原来只是核心地区边际地带的中国北方和甘青地区，在仰韶文化晚期逐渐发展生成了当地的文化特征，如内蒙中南部的海生不浪文化、陕北的泉护二期文化、甘青地区的马家窑文化等，并开始出现进一步向西向北扩展的趋势。西来作物如小麦、大麦，家畜如马和绵羊在这一时期虽也有一些如上述所引的零星发现，但相关证据都存在难以解释的问题。以目前资料看，北方和甘青地区整体还是传统的黄河中游农业经济体系，陕北、河套等北方地区家畜甚至还没有成为肉食来源的主体。可见这个时期即便已经有西来作物和家畜的引入，在当时生业中也没有任何切实的作用。

河西走廊在公元前3000纪前期才开始有马家窑文化遗存出现，此后的半山期遗存在这里也有发现，至龙山文化时期，新疆东部哈密地区已经有了马厂文化的踪迹，到四坝文化时期，河西走廊和新疆东部（以天山北路墓地所见）都可见稳定的聚落并持续发展^[51]。

马家窑文化的马家窑期、半山期遗址数量都不是很多，马厂期和西城驿文化时期逐渐增多，四坝文化时期这一区域达到了有史以来的鼎盛期。正当马厂—四坝文化时期，新疆北部地区持续发现发源于萨彦—阿尔泰和中亚地区的奥库涅夫文化（Okunevo Culture）、赛依玛—图尔宾诺文化（Seima-Turbino Culture）、安德罗诺沃文化（Andronovo Culture）遗存。罗布泊地区分布着大致相当于马厂—四坝文化时期的小河—古墓沟文化，墓葬所见人种就有操印欧语系的人种来源^[52]，林梅村认为他们属于受赛依玛—图尔宾诺文化排挤，自北疆南下的切木尔切克人的文化^[53]。但新疆北部地区的草原农业文化与罗布泊地区的绿洲农业经济应当有所不同。河西走廊马家窑与半山人群带来的应当是传统的中国北方旱作农业。马厂期的武威磨咀子遗址浮选50升土样，所见作物全部是粟和黍，只有1粒疑似黑麦（*Secale cereal*），未见小麦和大麦^[54]，不过该遗址绵羊和黄牛的比例开始接近家畜的一半。至四坝文化时期才在河西走廊和新疆东南部地区全面形成上述绿洲农业的特征。从四坝文化西城驿遗址发现的土坯房屋、齐家文化喇家遗址房屋出现壁炉^[55]等现象来看，中亚地区绿洲农业文化的影响确实存在，同时，原产中国的粟（黍）作农业出现在中亚地区也在2000BC前后^[56]，这就说明河西走廊和新疆的绿洲农业与中亚地区是连为一体的。正由于河西走廊、新疆东南部地区的生态条件与中亚地区完全一样，引种小麦、大麦等西来作物应当没有物种的生态适应性问题。由此开始，河西走廊向西至新疆的丝绸之路上在这一时期都有定居聚落的发现，于是有了稳定的通道把欧亚东西方连接起来。

半月形地带在红山文化、庙底沟文化之后的小河沿文化、庙底沟二期文化—阿善

三期文化以及马家窑文化半山期,目前还没有什么相关的生业资料可以参考,情况不清楚。但从龙山文化时期开始到二里头文化时期,从燕辽经北方、西北至西南地区的半月形地带开始逐渐兴盛。甘青地区、北方地区和燕辽地区先后有马厂文化、齐家文化、石峁文化、朱开沟文化、夏家店下层文化等,终于形成了与原来新石器时代核心区域一样发达的文化区,彻底改变了此前新石器时代的文化格局。本地区在这一时期没有小麦和大麦的种植,应当与这个区域特别干旱,麦类作物不能适应当地生态条件有关。但这个时期肉食来源基本依赖家畜,牛羊等西来家畜成为当地生业体系中重要支柱,应当是这个区域得以一时繁盛的重要原因。为这一地区社会文化繁荣、人口的大量增加奠定了基础,半月形地带从此才有了重要的战略地位。

黄河中下游地区从龙山文化时期开始出现了一波全面的“龙石化”,但至二里头时期除洛阳盆地以外的其他地方都多少有所衰落。这一时期该地区基本保持了此前的传统旱作农业体系,但由于生态并不像甘青、北方和燕辽地区那么干旱,或许已经开始了小麦的引种,相关遗存的发现还相当普遍,但在主食中却没有占多大的比例,牛羊等外来家畜从龙山到二里头时期逐渐有所增加,但始终没有成为主体。可见西来的作物和家畜对黄河中下游地区的生业经济来说只是有所补充,尚未起到多大作用。

总之,龙山文化—二里头文化时期是中国新石器时代以来传统文化格局发生重大转变的时期,同时也是旧大陆西部作物及家畜引进中国北部地区,并开始稳定嵌入原来的本土生业经济系统的时期。但这些外来作物如小麦、大麦,家畜如黄牛、绵羊、山羊在不同地区有不同的作用。作用最大的地区

在河西走廊—新疆东南部,由此这里形成了与中亚地区连为一体的绿洲农业体系。其次是在甘青、北方和燕辽地区,外来家畜成为这个地区生业系统的支柱。最后是黄河中下游地区,外来作物和家畜只是当时生业的补充。外来家畜除了在前两个地区有重要作用外,在黄河中下游地区也有一定的比例,但小麦大麦除了在绿洲农业区占近半数的比例外,在其他两个区域中并没有意义。因此,这些自旧大陆西部传来的作物和家畜显然对龙山文化—二里头文化时期中国史前文化格局的改变起到了相当大的作用。

-
- [1] a. 赵志军. 小麦传入中国的研究——植物考古资料. 南方文物, 2015, (3).
 - b. 赵志军. 小麦东传与欧亚草原通道. 见: 中国社会科学院考古研究所夏商周考古研究室编. 三代考古(三). 北京: 科学出版社, 2009: 456-459.
 - [2] Jiajing Wang, Li Liu, Terry Ball, Linjie Yu, Yuanqing Li, and Fulai Xing, 2016, Revealing a 5,000-y-old beer recipe in China, PNAS. 刘莉, 王静佳, 赵昊. 米家崖仰韶文化谷芽酒的科学鉴定问题. <http://www.kaogu.cn/cn/xueshuyanjiu/yanjiuxinlun/kejikaogu/2016/0530/54102.html>.
 - [3] 赵志军, 何弩. 陶寺城址2002年度浮选结果及分析. 考古, 2006, (5).
 - [4] 袁靖. 中国古代家马的研究. 见: 中国史前考古学研究——祝贺石兴邦先生考古半世纪暨八秩华诞文集. 西安: 三秦出版社, 2004: 436-443.
 - [5] 傅罗文, 袁靖, 李水城. 论中国甘青地区新石器时代家养动物的来源及特征. 考古, 2009, (5).
 - [6] a. 胡松梅, 孙周勇. 陕北靖边五庄果梁动物遗存及古环境分析. 考古与文物, 2005, (6).
 - b. 胡松梅, 杨利平, 康宁武, 杨苗苗, 李小强. 陕西横山县大古界遗址动物遗存分析. 考古与文物, 2012, (4).
 - c. 胡松梅, 孙周勇, 杨利平, 康宁武, 杨苗苗, 李小强. 陕北横山杨界沙动物遗存研究. 人类学学报, 2013, (1).
 - [7] a. 黄蕴平. 石虎山遗址动物骨骼研究与研究. 见:

- 岱海考古(二)——中日岱海地区考察研究报告集.北京:科学出版社,2001:489~513.
- b.黄蕴平.王墓山坡下、王墓山坡中、红台坡上、东滩遗址动物骨骼鉴定.见:岱海考古(三)——仰韶文化遗址发掘报告集.北京:科学出版社,2003:259.
- [8] 凯利·克劳福德,赵志军,栾丰实,于海广,方辉,蔡凤书,文德安,李灵娥,加里·费曼,琳达·尼古拉斯.山东日照市两城镇遗址龙山文化植物遗存的初步分析.考古,2004,(9).
- [9] 赵志军.两城镇与教场铺龙山时代农业生产特点的对比分析.见:东方考古(第1集).北京:科学出版社,2004:210~224.
- [10] 靳桂云,赵敏,王传明,王富强,姜国钧.山东烟台照格庄岳石文化遗址炭化植物遗存研究.见:东方考古(第6集).北京:科学出版社,2009:331~343.
- [11] 靳桂云,王海玉,燕生东,刘长江,兰玉富,佟佩华.山东胶州赵家庄遗址龙山文化炭化植物遗存研究.见:科技考古(第三辑).北京:科学出版社,2011.
- [12] 陈雪香,郭俊峰.山东章丘马安遗址2008年浮选植物遗存分析.见:东方考古(第5集).北京:科学出版社,2008:368~371.
- [13] 中国社会科学院考古研究所,安徽省蚌埠市博物馆.蚌埠禹会村.北京:科学出版社,2013:250~260.
- [14] 陈雪香,王良智,王青.河南博爱县西金城遗址2006-2007年浮选结果分析.华夏考古,2010,(3).
- [15] 赵志军,方燕明.登封王城岗遗址复选结果及分析.华夏考古,2007,(2).
- [16] 刘昶,方燕明.河南禹州瓦店遗址出土植物遗存分析.南方文物,2010,(4).
- [17] 邓振华,高玉.河南邓州八里岗遗址出土植物遗存分析.南方文物,2012,(1).
- [18] 赵志军.中华文明形成时期的农业经济发展特点.中国国家博物馆馆刊,2011,(1).
- [19] 赵志军.公元前2500—公元前1500年中原地区农业经济研究.见:科技考古(第二辑).北京:科学出版社,2007.
- [20] 同[3].
- [21] a.吴小红,肖怀德,魏彩云,潘岩,黄蕴平,赵春青,徐晓梅,Nives Ogrinc.河南新砦遗址人、猪食物结构与农业形态和家猪驯养的稳定同位素证据.
b.张雪莲,仇士华,薄官成,王金霞,钟建.二里头遗址、陶寺遗址部分人骨碳十三、氮十五分析.均见:科技考古(第二辑).北京:科学出版社,2007.
- [22] a.袁靖,黄蕴平,杨梦菲,吕鹏,陶洋,杨杰.公元前2500年—公元前1500年中原地区动物考古学研究——以陶寺、王城岗、新砦和二里头遗址为例.见:科技考古(第二辑).北京:科学出版社,2007.
b.动物考古课题组.中华文明形成时期的动物考古学研究.见:科技考古(第三辑).北京:科学出版社,2011.
- [23] 同[22] b.
- [24] a.农业研究课题组.中华文明形成时期的农业经济特点.见:科技考古(第三辑).北京:科学出版社,2011.
b.孙永刚.试论夏家店下层文化生业方式——以植物考古学为中心.内蒙古社会科学(汉文版),2013,34(5).
- [25] 尹达.河套地区史前农牧交错带的植物考古学研究——以石峁遗址及其相关遗址为中心.见:中国社会科学院考古研究所博士论文,2015.
- [26] 陈相龙,郭小宁,胡耀武,王炜林,王昌燧.陕西神木木柱梁遗址先民的食谱分析.考古与文物,2015,(5).
- [27] a.赵志军.青海喇家遗址尝试性浮选的结果.中国文物报,2003-09-19(7).
b.叶茂林.齐家文化农业发展的生态化适应:原始草作农业初探——以青海喇家遗址为例.农业考古,2015,(6).
- [28] 张雪莲.碳十三和氮十五分析与古代人类食物结构研究及其新进展.考古,2006,(7).
- [29] 崔亚平,胡耀武,陈洪海,董豫,管理,翁屹,王昌燧.宗日遗址人骨的稳定同位素分析.第四纪研究,2006,(4).
- [30] 同[27] b.
- [31] 同[22] b.
- [32] 黄蕴平.内蒙古朱开沟遗址兽骨的鉴定与研究.考古学报,1996,(4).
- [33] 胡松梅,张鹏程,袁明.榆林火石梁遗址动物遗存研究.人类学学报,2008,(3).
- [34] a.王立新.大山前遗址发掘资料所反映的夏家店下层文化的经济形态与环境背景.见:边疆考古研究(第6辑).北京:科学出版社,2007.
b.同[22] b.
- [35] 同[22] b.
- [36] a.甘肃省文物考古研究所,吉林大学北方考古教

- 研究室. 民乐东灰山. 北京: 科学出版社, 1998.
- b. 李水城, 王辉. 东灰山遗址炭化小麦再议. 见: 考古学研究(十). 北京: 科学出版社, 2013.
- c. Rowan Flad, Li Shuicheng, Wu Xiaohong and Zhao Zhijun. Early Wheat in China: Results from New Studies at Donghuishan in the Hexi Corridor, *The Holocene*, Volume 20, Number 6. Pp955 – 965, September 2010.
- [37] 蒋宇超, 李水城. 附录六 酒泉三坝洞子遗址出土植物遗存的初步分析. 见: 酒泉干骨崖. 北京: 文物出版社, 2016: 415~417.
- [38] 同[28].
- [39] 张雪莲, 张君, 李志鹏, 张良仁, 陈国科, 王鹏, 王辉. 甘肃张掖市西城驿遗址先民食物状况的初步分析. 考古, 2015年, (7).
- [40] 刘歆益. 附录五 酒泉干骨崖、三坝洞子遗址出土人和动物骨骼的稳定同位素分析. 见: 酒泉干骨崖. 北京: 文物出版社, 2016: 406~414.
- [41] a. 王炳华. 孔雀河古墓沟发掘及其初步研究. 新疆社会科学, 1983, (1).
- b. 新疆文物考古研究所. 2002年小河墓地调查与发掘报告. 见: 边疆考古研究(第3辑). 北京: 科学出版社, 2005.
- [42] a. 张全超, 朱泓. 新疆古墓沟墓地人骨的稳定同位素分析——早期罗布泊先民饮食结构初探. 西域研究, 2011, (03).
- b. 屈亚婷, 杨益民, 胡耀武, 王昌燧. 新疆古墓沟墓地人发角蛋白的提取与碳、氮稳定同位素分析. 地球化学, 2013, (05).
- [43] Martin Jones, Harriet Hunt, Emma Lightfoot, Diane Lister, Xinyi Liu & Giedre Motuzaite-Matuzeviciute (2011). Food globalization in prehistory, *World Archaeology*, 43:4, 665-675.
- [44] 同[22] b.
- [45] 宋艳波. 西城驿遗址2014年出土动物遗存分析. 北京大学“早期东西文化交流”国际学术研讨会, 2016.
- [46] a. 同[39].
- b. 同[40].
- [47] 同[21].
- [48] 梁一鸣, 杨益民, 伊弟利斯·阿不都热苏勒, 李文瑛, 李晓明, 王昌燧. 小河墓地出土草蓂残留物的蛋白质组学分析. 文物保护与考古科学, 2012, (4).
- [49] 同[42].
- [50] 李志鹏, Katherine Brunson, 代玲玲. 中原地区新石器时代到青铜时代早期羊毛开发的动物考古学研究. 第四纪研究, 2014, 34(1).
- [51] 李水城. 西北与中原早期早期冶铜业的区域特征及交互作用. 考古学报, 2005, (3).
- [52] a. 韩康信. 新疆孔雀河古墓沟墓地人骨研究. 考古学报, 1986, (3).
- b. 崔银秋, 许月, 杨亦代, 谢承志, 朱泓, 周慧. 新疆罗布诺尔地区铜器时代居民mtDNA多态性分析. 吉林大学学报(医学版), 2004, (4).
- [53] 林梅村. 塞伊玛—图尔宾诺文化与史前丝绸之路. 文物, 2015, (10).
- [54] 同[24] a.
- [55] a. 甘肃省文物考古研究所, 北京科技大学材料与冶金史研究所, 中国社会科学院考古研究所, 西北大学文化遗产学院. 甘肃张掖市西城驿遗址2010年发掘简报. 考古, 2015, (10).
- b. 中国社会科学院考古研究所, 青海省文物考古研究所. 青海民和喇家史前遗址的发掘. 考古, 2002, (7).
- [56] 同[43].

(责任编辑: 辛 革)