

甘肃张掖市西城驿遗址先民食物状况的初步分析

张雪莲 张君 李志鹏 张良仁 陈国科
王鹏 王辉

关键词：甘肃 西城驿遗址 碳、氮稳定同位素分析 食物状况研究

KEYWORDS: Gansu Xichengyi Site Carbon and Nitrogen Stable Isotope Analyses
Research on Paleo-diets

ABSTRACT: Xichengyi Site located in Hexi Corridor belongs to Siba-Machang Culture. In addition of charred grains of wheat and millet, bones of human beings and domesticated animal bones were also discovered in this site. Based on the analyses of $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ of these human and animal bones, this paper explored the paleo-diet pattern and intended to provide a basis for the research of the subsistence mode and the way domesticated animals were raised. The results showed that, although charred grains of wheat were found in almost every layer, the ratio of C_4 plant, which should be foxtail millet or proso millet, was still high in people's diet. And it was also shown that the value of $\delta^{15}\text{N}$ was higher in the human bones in the lower strata than that of the human bones in the higher strata. It means that there is a difference in meat-consuming between them.

前 言

西城驿遗址位于河西走廊上的甘肃省张掖市，年代属于青铜时代。2010~2011年对该遗址进行了考古发掘，发现房址、墓葬、灰坑等遗迹，出土各类陶器、石器，以及动植物遗存、冶炼遗存等，为河西走廊及相关地区青铜时代的考古学文化以及人类生活环境、生活状况等方面的研究提供了重要资料^[1]。本文根据对出土人骨和部分动物骨骼的分析，对该遗址先民的食物状况作一初步讨论。

一、分析原理与方法

以往关于先民食物状况的研究，主要依据出土动植物遗存、生产工具和各类器物等进行推论。相比较而言，碳、氮稳定同位素分析通过对人骨或动物骨骼中的稳定同位素 $\delta^{13}\text{C}$ （ δ 碳十三）和 $\delta^{15}\text{N}$ （ δ 氮十五）的检测分析，并结合其他出土遗存加以综合研究，可以获取来自人类或动物自身食物状况的直接信息，成为传统研究方法的补充。通过 $\delta^{13}\text{C}$ 分析可以了解人或动物的主食状况，例如是食用属于 C_3 类植物的麦类、稻类，还

作者：张雪莲、张君、李志鹏、王鹏，北京市，100710，中国社会科学院考古研究所。

张良仁，西安市，710069，西北大学文化遗产学院。

陈国科、王辉，兰州市，730050，甘肃省文物考古研究所。

是属于C₄类植物的粟、黍、玉米、高粱。 $\delta^{15}\text{N}$ 分析显示的则是人或动物的营养状况,例如食用肉、鱼的程度,反映的是蛋白质摄入情况。 $\delta^{13}\text{C}$ 分析和 $\delta^{15}\text{N}$ 分析相结合,可以较为清晰地判断样品是取自一般农业区、牧区,还是河海滨岸地区,有关的分析案例已有许多^[2]。

发掘者提供了西城驿遗址2010年秋季发掘出土的4例人骨样品及4例动物骨骼样品,我们通过碳、氮稳定同位素测定来进行食物状况的分析研究。样品处理按照骨样品制备程序^[3]进行胶原提取和明胶制备,经冷冻干燥后进行质谱分析。样品预处理和明胶制备由中国社会科学院考古研究所考古科技实验研究中心碳十四实验室完成,质谱分析由中国农业科学院质谱分析实验室完成。所用仪器为Thermo Finnigan公司的DELTA-plus,碳、氮测量所用标准物质分别为USGS-24和IAEA-N1。

样品分析结果见表一、表二,所分析样品的C/N比值基本处在3.2~3.3前后。按照目前学术界公认的一般标准,这些数值均处于2.9~3.6之间,表明样品保存状况较好,所测定的 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{15}\text{N}$ 结果比较可靠^[4]。

二、分析结果和讨论

(一) 周边文化背景的考察

我国西北地区近一个世纪的考古学研究成果显著,为西城驿遗址文化背景的考察提供了丰富的资料。由于本次研究用于分析的样品基本属于四坝文化时期^[5],而考古学研究并结合测年结果显示四坝文化的年代大致为距今3000多年^[6]。为此,我们将西城驿遗址周边地区年代在距今4000~3000年前后的相关遗址的情况作一简要梳理。

在西城驿遗址西面的甘肃玉门火烧沟遗址,年代大致为公元前1900~1400年,属于典型的四坝文化遗存。遗址中发现装有粟的大陶罐^[7]。

位于西城驿遗址东面的甘肃民乐东灰山遗址,年代约为公元前1700多年。20世纪80年代发掘了200多座墓葬,也属于四坝文化遗存。该遗址发现了许多半炭化的小麦^[8]。

距离较远的甘肃永昌鸳鸯池遗址,属马厂文化时期,年代约为公元前2000年前后,20世纪70年代的发掘中出土有炭化粟^[9]。位于青海乐都的柳湾墓地,年代约为公元前2000

表一 西城驿遗址部分动物骨骼样品的 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 分析结果

序号	实验室编号	原编号	动物种类	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C/N
1	SP2880	10ZHIVT0201④B	猪	-20.18	8.34	3.2
2	SP2881	10ZHIVT0302⑥A	羊	-14.38	7.26	3.2
3	SP2882	10ZHIVT0301F1墙体 (F1叠压在第2层下,打破第5A层)	牛	-14.39	5.41	3.3
4	SP2883	10ZHIVT0302⑥A	狗	-11.06	8.51	3.2

表二 西城驿遗址人骨样品的 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 分析结果

序号	实验室编号	原编号	年龄及性别	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	C ₄ 类植物 (%)	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	C/N
1	SP2876	10ZHIVT0301M1	3~4岁,性别不明	-9.76	78.77%	9.59	3.2
2	SP2877	10ZHIVT0301M2	约5岁,性别不明	-9.07	84.08%	10.3	3.2
3	SP2878	10ZHIVT0202M3	2~3岁,性别不明	-8.66	87.23%	12.54	3.3
4	SP2879	10ZHIVT0301M4	20~25岁,男性	-8.27	90.23%	14.17	3.2

年前后, 20世纪70年代发掘时在马厂文化墓葬中发现装有粟的陶罐^[10]。位于青海民和的喇家齐家文化遗址, 在一座房址内的窖穴中发现了小米的遗存^[11]。位于甘肃永靖的大何庄齐家文化遗址, 在一座房址内灶边发现的粗陶罐中装有烧焦的粟^[12]。

距离更远的新疆哈密五堡墓地, 年代在公元前1100年以前, 墓中发现有谷秆、麦草以及大麦穗和谷穗^[13]。偏南的孔雀河墓地年代为公元前1700多年, 在多座墓葬中发现用小麦随葬的情况^[14]。

而在西城驿遗址中发现的植物遗存比较典型的是小麦, 与上述遗址相比较, 情况相近的是甘肃民乐东灰山遗址以及新疆的几处遗址。

从20世纪80年代起, 中国社会科学院考古研究所碳十四实验室结合碳十四年代的校正工作开展了人骨和动物骨骼的 $\delta^{13}\text{C}$ 分析, 由此获得了一些遗址古代居民的主食状况信息^[15], 也可以为我们的探讨提供线索。

首先来看甘肃玉门火烧沟遗址中墓葬出土人骨的分析结果。从 $\delta^{13}\text{C}$ 分析看, 该遗址14例墓葬人骨样品的平均值为 -12.48% , 显示人们的主食中, 粟或黍类和麦类均有, 前者大致为58%, 后者为42%^[16]。位于湟水沿岸的青海大通上孙家寨遗址, 主要遗存的年代为公元前1500~600年, 属卡约文化; 18个样品的分析结果 $\delta^{13}\text{C}$ 平均值为 -16.12% , 显示人群的主食结构中粟或黍的比例约为30%, 麦类比例约为70%。另外, 该遗址汉代遗存中三例人骨的分析结果 $\delta^{13}\text{C}$ 平均值为 -16.84% , 显示出该遗址大约在上千年的时段中人群的主食状况都没有发生较大变化^[17]。位于大通东面的民和喇家齐家文化遗址, 在20世纪末到本世纪初的发掘中^[18], 发现人骨个体数40多个。我们提取了其中12个个体的样品并进行分析, 结果显示, $\delta^{13}\text{C}$ 平均值为 -6.89% , 相应的 C_4 类植物比例为100%, 即所分析的喇家遗址人群均以粟或黍

为主食^[19]。位于新疆哈密三堡附近的焉不拉克遗址, 所分析的2个人骨样品(均属该遗址第二期, 年代为公元前1000多年)的 $\delta^{13}\text{C}$ 平均值为 -14.63% , 表明对应个体的主食中麦类约占59%, 粟或黍的比例则为41%^[20]。

(二) 动物骨骼样品分析和讨论

以往的相关研究显示家畜的食物状况与人的食物状况密切相关, 即家畜和人的主食状况具有相似性。这在以 C_4 类植物为主食的区域有较明确的反映, 而且具有普遍性。此前分析的案例中涉及较多的典型动物是家猪, 如山西襄汾陶寺遗址, 20世纪80年代蔡莲珍先生等发现, 猪的主食与人的主食是比较一致的, 即均以 C_4 类植物为主, 而且猪的主食中 C_4 类植物比例高达70%^[21]。在近年开展的中华文明探源工程中, 我们对于陶寺遗址人骨和猪骨样品的进一步分析, 以及吴小红等对河南新密新砦遗址人骨和猪骨样品所做的分析, 也得出基本相同的结论^[22]。类似的情况还见于河南偃师二里头^[23]、灵宝西坡^[24]等遗址。

本次研究所分析的西城驿遗址4个动物骨骼样品, 对应的动物种类分别是猪、羊、牛、狗。

家畜的食物状况与人的食物状况比较类似, 也显示出对于家畜可能存在的饲养方式, 即农作物的籽粒作为人的食物, 其麸糠等副产品则用于喂养牲畜, 体现出圈养模式的特征。

表一给出了西城驿遗址采集的猪、羊、牛、狗共4例动物骨骼样品的分析结果。

其中猪骨样品的分析结果显示 $\delta^{13}\text{C}$ 值为 -20.18% , 这意味着猪的主食结构中几乎百分之百是 C_3 类植物。

由于此猪个体的主食几乎均为 C_3 类植物, 似乎不能排除其为野猪的可能性。但由表一中猪骨样品的 $\delta^{15}\text{N}$ 分析值显示为8‰以上, 表明是家猪的可能性应更大, 因为此前我们曾对采集到的野猪样品做过分析, 其

$\delta^{15}\text{N}$ 分析值一般更低一些。另外，结合下文对狗骨样品的分析结果也可以看出，两者的 $\delta^{15}\text{N}$ 值比较接近，似乎也倾向于表明这更可能是家猪。既然是家猪的可能性较大，而在以往的分析中发现家猪与人的食物状况有相近的趋势，特别是在主食方面，由此引发的思考是该遗址的人群是否也有可能以 C_3 类植物为主食。

关于猪的饲养模式，显而易见，如果该遗址的人群是以 C_3 类植物为主食，则猪的主食与人比较一致，其饲养方式不能排除圈养的可能。但假若人群是以 C_4 类植物为主食（或者 C_3 类和 C_4 类植物均有），则猪的喂养方式有可能是为其提供猪草，但也不能排除放养的可能性。

羊骨样品的分析结果 $\delta^{13}\text{C}$ 值为 -14.38‰ ，这表明其主食结构中 C_4 类植物为43%， C_3 类植物为57%。到目前为止， C_4 类植物均被普遍认为主要是人类驯化或栽培作物中的粟或黍，由这一点来看，人的主食中似应有 C_4 类植物的成分。由羊的主食状况可以看出，无论人是以 C_3 类还是 C_4 类植物为主食，羊的饲养都明显存在人工喂养的痕迹。

牛骨样品的分析结果 $\delta^{13}\text{C}$ 值为 -14.39‰ ，牛的食物状况与羊比较接近。从饲养方式来看，两者均显示至少有部分食料来源于农作物，所以人工饲养的特征较明显。

狗骨样品的分析结果 $\delta^{13}\text{C}$ 值为 -11.06‰ ，显示其主食结构中 C_4 类植物的比例更高，大约为69%。据一般认识，狗与人的关系相对于其他家畜更为密切，因而狗的食物状况与人也应更为相关。据此也可说明，该遗址的人群似应以 C_4 类植物为主食。狗的主食中 C_4 类植物的比例较大，也体现了家养的特征。

如果动物样品的食物状况可以大致反映出每一类家畜的饲养模式，则上述几种家畜主食结构的差别，应更多地归因于饲养方式。比如同处于第6A层的羊和狗，两者的主食结构明显有较大差别。另外还需要考虑

地层关系，比如出自第2层下的牛与第6A层发现的狗之间 $\delta^{13}\text{C}$ 分析结果的差别，或许与年代早晚有一定的关系。至于牛和羊的样品分析结果，它们的主食结构很接近，但由于处于不同的层位，则农作物在饲料中所占的比例可能也会稍有差别。而据已有的研究结果，相对于羊来说，牛除了作为肉食来源之外可能还是生产工具，所以一般会得到更多的关照^[25]。当然由于地域不同，有可能也会存在饲养方式上的差别。但从目前所知西城驿遗址牛和羊的食物状况相近这一情况来看，两者 $\delta^{13}\text{C}$ 分析值的差别，较为合理的解释是由于出土牛骨的层位较之于出土羊骨的层位，所对应时段内农作物中 C_4 类植物相对较少，而 C_3 类植物相对较多。也就是说，相对于遗址的上层堆积，下层堆积的 C_4 类植物更为丰富。

根据上述分析结果，从所食用植物的类型来看，西城驿遗址发现的动物猪和狗，它们的主食类型有可能存在较大的区别。

（三）人骨样品分析和讨论

西城驿遗址古代居民的食物状况可以通过表二所列人骨样品的分析结果来加以讨论。

1. 食物状况 关于西城驿遗址人群的食物状况，可以从主食状况和食肉状况两方面来加以考察。

（1）主食状况 由表二的分析结果可以看出，西城驿遗址4个人骨样品的 $\delta^{13}\text{C}$ 平均值为 -8.94‰ ，大致的 C_4 类植物百分比为85%，显示其主食多为 C_4 类植物，即以粟或黍为主食。由于该遗址堆积中麦类遗存的发现明显可以追溯到第8层，所以其余15%左右的 C_3 类植物应主要为麦类。

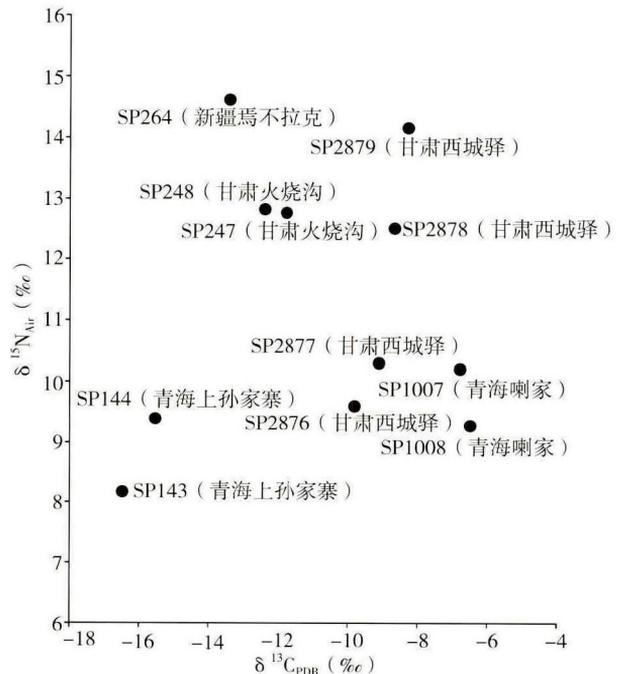
在遗址的第8层已经明确发现了麦类，但叠压在第6A层下的M4所出人骨样品的分析结果却显示仍然以粟或黍为主食。对此我们可以做大致推测，此墓无任何随葬品，显示墓主人的身份应属一般平民，因此有可能难以获得较多的小麦。这也显示出，当时小麦的数量可能还是有限的，至少还难以与粟或黍

相比,这也限制了一般人的食用。其他几座儿童墓葬也没有像样的随葬品,可能也属于一般人群,因此麦类的食用程度也比较低。

从墓葬所出人骨样品的个体情况看,M4的C₄类植物比例相对是最高的,为90%左右,接下来依次是M3(87.23%)、M2(84.08%)、M1(78.77%)。即M4、M3、M2、M1样品的C₄类植物比例依次降低。结合墓葬所处层位来看,M4叠压在第6A层下,M3叠压在第4层下、打破第5层,M1和M2叠压在第1层下。如果暂不考虑成人和儿童之间由于年龄不同有可能存在的主食结构差别,而且假设所分析人骨样品的食物状况可以代表其所在层位相应时段人群的食物状况,则分析结果显示,随着年代向后推移,似乎在人们的食物结构中C₄类植物有所减少,而C₃类植物有逐渐增加的趋势;也就是说,年代由远及近,人们的食物中粟或黍的比例渐少,而麦类的比例渐多。

(2) 食肉状况 从西城驿遗址这几例人骨样品的分析结果来看,其 $\delta^{15}\text{N}$ 平均值为11.65‰,食肉程度相对较高。据以往的分析结果,典型农业区如中原一带,人们食物结构中的食肉程度可以通过 $\delta^{15}\text{N}$ 值来描述,其比值一般为8~10‰。例如我们分析的距今5000多年的河南灵宝西坡遗址,中型墓和小型墓中大多数人骨样品的 $\delta^{15}\text{N}$ 值处于8~10‰之间。西坡遗址中只有几座较大型墓葬的墓主人其 $\delta^{15}\text{N}$ 值可以达到11~12‰;年代属于晚商时期的山东滕州前掌大墓地也是类似情况,只有少数较高等级墓葬的人骨样品的 $\delta^{15}\text{N}$ 值能够达到这一范围^[26]。但由前面讨论主食状况所提及的,根据墓葬特点和随葬品,似乎西城驿的墓葬没有属于高等级的迹象。即在该遗址食肉程度较多,似同身份等级状况无关,或许仅是反映了该遗址人们食物结构中肉食的比重相对较高属于一种基本状况。

(3) 与周边遗址的比较 图一显示了相近区域内5个遗址部分人骨样品的 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 分析结果,由此可以了解各遗址之间人们食物状况大致的对比情况。关于主食状况,图中从右向左,人骨样品所处遗址的排列顺序是青海喇家、甘肃西城驿、甘肃火烧沟、新疆焉不拉克、青海上孙家寨。显然,越靠近图右边的遗址,人们食物中的C₄类植物比例越高;越靠近图左边的遗址,则C₃类植物的比例越高。按上述顺序各遗址人群主食结构中的C₄类植物比例有所下降,C₃类植物的比例则有所增加。其具体数值,图中最右边的喇家遗址,C₄类植物的比例大致为100%;而图最左边的上孙家寨遗址,C₄类植物的比例大致仅有30%。至于肉食状况,青海上孙家寨、青海喇家的样品,以及甘肃西城驿的SP2876、SP2877两个样品,其食肉程度相对较低,处于8~10‰之间;而新疆焉不拉克、甘肃火烧沟的样品,以及甘肃西城驿的SP2878、SP2879两个样品,其食肉程度相对较高,大致为12~14‰。



图一 相关遗址部分人骨样品 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 分析结果的对比

2. 肉食来源 西城驿遗址古代居民的食肉程度较高，其肉食来源值得关注。

关于肉食来源，首先要考虑遗址周围是否具有可以提供肉食的资源环境，例如存在海洋、河湖等水体以获取水生类产品，或者有足够的草场以提供放牧条件或狩猎对象。考古发掘情况表明，西城驿遗址目前还没有发现鱼、贝等水生动物遗存，推测有可能是通过狩猎或牧业得到肉食资源。西城驿遗址人骨样品的 $\delta^{15}\text{N}$ 分析值与火烧沟遗址的情况比较接近，火烧沟人骨样品的 $\delta^{15}\text{N}$ 分析值为12‰左右，显示其食肉程度较高。有学者根据对出土器物的研究，认为火烧沟遗址比较偏重于牧业^[27]；还有学者依据所出头饰等加以研究，也认为该遗址偏重于牧业的可能性较大^[28]。与之相比较，西城驿遗址人群较高的食肉程度，或许是由于具有与火烧沟遗址类似的环境条件，从而导致了相近的食肉状况。

贸易交换也是获取肉类的可能方式。相关研究表明，青铜时代人们把青铜制品视为非常珍贵之物，可能由于矿源以及冶炼和制作技术等方面的原因，青铜制品比较难得^[29]。由此推测，西城驿的墓葬主人假如从事冶炼青铜或其产品制作，则具有通过贸易交换等方式得到较富足食物资源的条件，因而其肉食比例可能会较高。

3. 西城驿遗址的生业模式 如果西城驿遗址人们的肉食资源来自于周边环境，那么该遗址的生业模式应该是什么样的类型？考古学家依据出土遗存，将四坝文化时期人们的生业模式大致分为两种类型，一种是如前述以火烧沟遗址为代表的偏重于畜牧业并兼营农业，另一种是以干骨崖墓地为代表的偏重于旱作农业^[30]。从出土青铜器的种类和数量看，东灰山遗址和干骨崖墓地都少于火烧沟遗址，这可能也是该区域中区别畜牧业和农业的一个相对指标。在西城驿遗址，虽然也有青铜器出土，但数量不多且多为工具和装饰品等小件器物。从这一点来看，西城

驿遗址的生业形态应与东灰山遗址和干骨崖墓地类似，以农耕为主的可能性较大。再从地域上看，西城驿遗址相对距东灰山遗址较近，其自然环境也应与东灰山类似，则其生业形态方面可能也具有相似性，均属于干骨崖类型，应以农耕为主。本文分析的4例人骨样品所反映出的主食及肉食状况，基本也符合以农耕为主、兼营部分畜牧业的生业模式。但东灰山遗址和干骨崖墓地的人骨样品并没有做过碳、氮稳定同位素分析，是否存在较大规模的畜牧业尚不清楚。

但从另一个方面来看，“在玉门沙锅梁和火烧沟发现有相当数量的细石器，而且用于随葬，干骨崖墓地也有少量发现”^[31]，这似乎显示出干骨崖墓地也有部分人从事畜牧业或狩猎，或者这里曾经具有放牧或狩猎的条件。因为一般来说，细石器常与畜牧或狩猎的人群相关联，或是畜牧与农耕兼营者比较常用的工具^[32]，由此表明干骨崖墓地也有可能经历过生业形态变化。西城驿遗址也发现有细石器遗存，或可表明此处也曾经有过相对较多的畜牧业或狩猎活动。前文讨论过西城驿遗址人骨样品的食肉程度按层位的递变情况，以及第6A层下M4墓主人的 $\delta^{15}\text{N}$ 分析值高于14‰，表明其食肉程度非同一般，若排除通过交换获得肉类的方式，则只能考虑较早时期这里畜牧业和狩猎的比重较大。

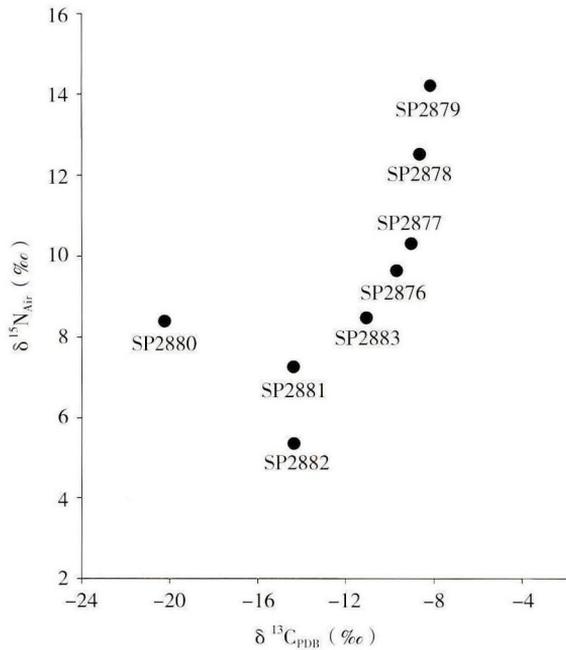
在上述分析的基础上，再结合年代关系来考察。火烧沟遗址的年代范围为距今3800多~3500年^[33]。西城驿遗址的年代为距今4100前后~3600年^[34]，稍早于火烧沟遗址；具体到第6层以下的堆积，则应早于距今3800年（据发掘者所称应属马厂文化时期）。M4叠压在第6A层下，这样来看，在西城驿遗址第6层以下堆积所对应的时段，有可能畜牧业的程度并不低于火烧沟遗址。西城驿遗址在早于火烧沟遗址的阶段或者相当于火烧沟的早期，畜牧业的程度可能还是较高的，后来有可能发生了变化。如果

认为干骨崖、东灰山、西城驿三个地点具有相似性，即都以农耕为主，有可能这只是反映了偏后期的情况。

所测定的火烧沟遗址人骨样品，其主食结构中粟或黍的比例大致为58%，即C₄类植物的比例较之西城驿遗址明显偏低。这一结果有可能是因为火烧沟的地理位置更加偏西，但也不排除是由于在时间段上稍晚于西城驿遗址。

4. 家畜饲养模式 综合动物骨骼和人骨样品的分析结果可以看出，家畜的食物状况与人的食物相关这一结论在西城驿遗址还是基本适用的，只有猪是例外（图二）。这显示出在西城驿遗址，人们对于家畜的饲养方式基本上应与中原相似，其中圈养占了较大的比重。猪的食物状况与我们先前研究的案例不同，这显示出的第一种情况猪可能是放养的；第二种情况则是圈养，只不过是喂猪草，或者也添加一定的麦类食料。因为也有这样的可能，此时麦类的食用或许主要以粒食为主，口感上不如粟或黍，这就在一定程度上限制了人的食用量，而有可能较多地用于家畜喂养。关于该遗址猪的饲养方式，还应更多猪的样品加以分析来进一步探讨。

由图二所列分析结果可看出，4个人骨样品的分析结果基本处于图的偏右上方。从横坐标的 $\delta^{13}\text{C}$ 值来看，与之相近的依次是狗、羊和牛的分析结果，相距最远的是猪的分析结果。这表明与家畜相比，人的主食结构中C₄类植物的比例是最高的。而所分析的家畜样品中，狗在主食结构上与人最为接近，然后是羊和牛，相差最大的是猪。纵坐标的 $\delta^{15}\text{N}$ 值所反映的食肉程度，人的食肉程度较之家畜明显高出许多，接下来依次是狗、猪、羊，最低的是牛。排除了层位差别可能带来的影响以及家畜本身的食性特征差别（如猪和狗属杂食类，羊和牛属食草类），图中各种家畜与人之间在食物状况上的差别程度，可以为我们探讨该遗址的家畜



图二 西城驿遗址人骨和动物骨骼样品 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 分析结果的对比

饲养模式提供一定的参照。

（四）炭化植物遗存的分析

炭化植物遗存是反映古代人们生活的一类非常重要的直接物证，人骨稳定同位素分析与之结合，可以让我们更为全面地了解人们对于植物类食物的选择和食用情况。

表三列出了西城驿遗址出土炭化植物颗粒的 $\delta^{13}\text{C}$ 分析结果。一般麦、稻这些属C₃类的植物，其分析值为-23~-30‰；粟或黍属C₄类的植物，其分析值为-8~-14‰。对于难以辨清形态的植物颗粒，特别是一些破碎较严重的标本，通过考察植物颗粒的 $\delta^{13}\text{C}$ 值，就可以了解其植物类别。由表三所列炭化植物颗粒的分析结果看，所提供的明确属麦类的植物颗粒其 $\delta^{13}\text{C}$ 值在-24‰左右；也有几份样品的分析值在-10‰左右，这应该为C₄类的粟或黍。依据所列出数值的比较，可以较为清晰地将每一份植物颗粒样品所属的植物类别区分开来。

由表三的数据还可以看出，有些分析值没有低到-24‰，也没有高到-10‰，而

是处于两者之间，这表明样品颗粒中有可能包括两类植物。为了做相对细致的观察，这里选择5份明确是麦类的植物颗粒样品（ZK-3457、3467、3470、3502、3503），将其分析结果的平均值作为该遗址麦类的标准值（-24.39‰），同时将表中所列植

表三 西城驿遗址炭化植物颗粒的 $\delta^{13}\text{C}$ 分析结果

序号	实验室编号	原编号	样品物质	$\delta^{13}\text{C}$ 值 (‰)	C_4 类植物百分比 (粟或黍)	C_3 类植物百分比 (麦)
1	ZK-3434	10ZHIVT0201③A	炭化植物颗粒	-23.59	4.87%	95.13%
2	ZK-3435	10ZHIVT0201④A	炭化植物颗粒	-22.39	13.23%	86.77%
3	ZK-3438	10ZHIVT0201④B	炭化植物颗粒	-21.07	22.42%	77.58%
4	ZK-3436	10ZHIVT0201H7 (叠压在第⑤A层下)	炭化植物颗粒	-25.11		100%
5	ZK-3440	10ZHIVT0301⑤A	炭化植物颗粒	-26.7		100%
6	ZK-3455	10ZHIVT0301⑤A	炭化植物颗粒	-23.88	2.86%	97.14%
7	ZK-3468	10ZHIVT0301⑤A	炭化植物颗粒	-23.58	4.94%	95.06%
8	ZK-3456	10ZHIVT0301⑥C	炭化植物颗粒	-11.75	87.33%	12.67%
9	ZK-3457	10ZHIVT0301⑥E	炭化小麦	-24.26	0.21%	99.79%
10	ZK-3458	10ZHIVT0301⑥E	炭化植物颗粒	-22.75	10.72%	89.28%
11	ZK-3469	10ZHIVT0301⑦A	炭化植物颗粒	-23.45	5.85%	94.15%
12	ZK-3467	10ZHIVT0301⑦A	炭化小麦	-24.13	1.11%	98.89%
13	ZK-3471	10ZHIVT0301⑦A	炭化植物颗粒	-23.97	2.23%	97.77%
14	ZK-3459	10ZHIVT0301⑦A	炭化植物颗粒	-23.7	4.11%	95.89%
15	ZK-3460	10ZHIVT0301⑦B	炭化植物颗粒	-24.61		100%
16	ZK-3470	10ZHIVT0301⑦C	炭化小麦	-24.66		100%
17	ZK-3462	10ZHIVT0301⑦D	炭化植物颗粒	-10.35	97.08%	2.92%
18	ZK-3464	10ZHIVT0301⑧C	炭化植物颗粒	-22.82	10.24%	89.76%
19	ZK-3439	10ZHIVT0202F2居住面② (F2叠压在第2层下)	炭化植物颗粒	-24.77		100%
20	ZK-3473	10ZHIVT0301F1L2 (F1叠压在第2层下)	炭化植物颗粒	-25		100%
21	ZK-3477	10ZHIVT0301F4①居住面 (F4叠压在第6C层下)	炭化植物颗粒	-10.81	93.87%	6.13%
22	ZK-3492	10ZHIVT0301H15③ (H15叠压在第7C层下)	炭化植物颗粒	-24	2.02%	97.98%
23	ZK-3496	10ZHIVT0301H20⑤ (H20叠压在第7E层下)	炭化植物颗粒	-10.19	98.19%	1.81%
24	ZK-3497	10ZHIVT0301H20⑥	炭化植物颗粒	-11.2	91.16%	8.84%
25	ZK-3502	10ZHIVT0301H8② (H8叠压在第5C层下)	炭化小麦	-24.36		100%
26	ZK-3503	10ZHIVT0301H8③	炭化小麦	-24.54		100%
27	ZK-3488	10ZHIVT0302H8⑤	炭化植物颗粒	-11.88	86.5%	13.5%
28	ZK-3505	10ZHIVT0301M2 (叠压在第1层下)	炭化植物颗粒	-9.93	100%	
29	ZK-3507	10ZHIVT0101④E	炭化植物颗粒	-23.15	7.94%	92.06%

物颗粒 $\delta^{13}\text{C}$ 绝对值的最低值作为粟或黍类的标准值(即样品ZK-3505测定的 $\delta^{13}\text{C}$ 值为 -9.93‰),由此计算可能混入了两类植物的分析样品中每类植物大致的百分比。

上面对于炭化植物颗粒样品的分析显示出以下结果:(1)所提供的炭化植物颗粒样品为麦类以及粟或黍;(2)在取样的地层中,除IVT0301第6C层和第7D层发现粟或黍外,其余层位的16份样品基本上均为麦类,但麦类样品中大多数发现有粟或黍的痕迹;(3)在取样的地层中,粟或黍所处层位年代最早的是IVT0301第7D层;麦类所处层位年代最早的是IVT0301第8C层;(4)三座房址中,IVT0202F2居住面第2层发现麦类,IVT0301 F1的路土层(L2)发现麦类,IVT0301F4①的居住面发现粟或黍;(5)四个灰坑中,IVT0201H7及IVT0301H15第3层发现麦类,IVT0301H20第5、6层发现粟或黍,IVT0301H8第2、3层发现麦类,第5层则发现粟或黍;(6)IVT0301M2中发现粟或黍。

总之,麦类在地层堆积的较上层到较下层均有发现,最下面的层位为第8C层;粟或黍在墓葬和房址中出现在较上面的层位,在地层或灰坑中则处于相对较下面的层位。地层中的18份样品中有2份为粟或黍,而墓葬、房址与灰坑的11份样品中有5份为粟或黍。与地层相比较,似乎墓葬、房址和灰坑中粟或黍发现的几率更高。

将此结果与人骨稳定同位素的分析结果相比较,可以看出,人骨样品分析得到的 C_4 类植物遗存应该是粟或黍, C_3 类植物遗存应该是麦类。虽然在地层中发现麦类的机率较高,但人骨分析结果显示,该遗址的人群还是以 C_4 类植物即粟或黍为主食,尤其是在比较靠下面的层位。对比地层与墓葬、房址及灰坑之间炭化植物遗存发现的概率,相对于地层,似乎墓葬、灰坑和房址发现的炭化植物遗存与人骨的分析结果更具有对应性。但由于采样提供的炭化植物遗存可能仅是局部

的,因此更加客观的结论应该来自对遗址中植物遗存的全面考察。

20世纪80年代末在东灰山遗址发现了距今4000多年的小麦,引起学术界的关注^[35]。西城驿遗址出土麦类较多,所测定的年代较早的炭化小麦遗存为距今4100年前后,结合表三也可以看出,在该遗址由早到晚的堆积中,也多有麦类发现,这再次表明至少在距今4000年以前小麦在此地出现已不存在疑问。同时也显示,此时这里多种农作物的种植也已经比较普遍。

结 语

人骨稳定同位素分析显示,西城驿遗址的先民是以 C_4 类植物为主食,而动物骨骼分析显示出它们的食物状况也可作为辅助性材料进一步证明这一结论。

西城驿遗址中,地层堆积偏下部的第5层和第6层出土人骨的 $\delta^{15}\text{N}$ 分析值明显较高,显示其食肉程度较高。此分析结果如果能代表这一时期人们的食物状况,则当时的肉食来源是值得注意的问题。一方面有可能当时人们的生业模式中畜牧或狩猎占有较大的比重,另一方面也可能是通过交换的方式从其他地方获得较多肉食。

西城驿遗址中发现的炭化植物遗存在一定程度上反映了当地古代居民的生活状况,人骨稳定同位素分析与植物遗存分析相结合,可以获得更为具体的信息和研究结果。

西城驿遗址出土了距今4000年以前的小麦,这为研究小麦在我国的出现及其传播路径增添了新材料。

西城驿遗址的文化遗存既有四坝文化时期的,也有马厂文化时期的。虽然本文分析的人骨样品基本上均属四坝文化时期,但属于马厂文化的第7层堆积与出土人骨的第6层紧密相连。本文所作的分析和探讨,对于该遗址不同类型的文化遗存以及周边其他相关遗址古代居民的食物状况研究都可以提供参

照，也将成为干骨崖、东灰山、火烧沟等遗址相关研究的新的切入点。

附记：本文的研究得到“中华文明探源工程”、人力资源和社会保障部留学项目基金、中国社会科学院创新工程的资助。研究过程中，得到仇士华、殷玮璋、朱延平先生的指导，特此致谢！

注 释

- [1] 甘肃省文物考古研究所等：《甘肃张掖市西城驿遗址》，《考古》2014年第7期。
- [2] a. DeNiro M. J. and Epstein S., Influence of diet on the distribution of carbon isotopic in animals, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, Vol.42, pp.495-506, 1978.
b. 蔡莲珍、仇士华：《碳十三测定和古代食谱研究》，《考古》1984年第10期。
c. P. Iacumin, Stable Carbon and Nitrogen Isotopes as Dietary Indicators of Ancient Nubian Populations (Northern Sudan), *Journal of Archaeological Science*, Vol.25, pp.293-301, 1998.
d. Judith C. Sealy, Nikolaas J. Vander Merwe, et al., Nitrogen isotopic ecology in southern Africa: Implications for environmental and dietary tracing, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, Vol.51, pp.2707-2717, 1987.
e. 张全超等：《内蒙古察右前旗庙子沟遗址新石器时代人骨的稳定同位素分析》，《人类学学报》第29卷第3期，2010年。
f. 胡耀武等：《江苏金坛三星村遗址先民的食谱研究》，《科学通报》第52卷第1期，2007年。
g. Ekaterina A. Pechenkina, Stanley H. Ambrose, Ma Xiaolin, Robert A. Benfer Jr., Reconstructing, northern Chinese Neolithic subsistence practices by isotopic analysis, *Journal of Archaeological Science*, Vol.32, pp.1176-1189, 2005.
h. Hu Y., Ambrose S., Wang G., Stable isotope analysis of human bones from Jiahu site, Henan, China: implications for the transition to agriculture, *Journal of Archaeological Science*, Vol. 33, pp.1319-1330, 2006.
- [3] 同[2] a、b、c、d。
- [4] DeNiro M. J., Post-mortem preservation of alteration of in vivo bone collagen isotope ratios in relation to palaeodietary reconstruction, *Nature*, 317, pp.806-809, 1985.
- [5] 据发掘者介绍，该遗址堆积的第7层以下属马厂文化时期，第7层以上则属四坝文化时期。本文所分析样品的出土层位皆晚于第7层。
- [6] a. 李水城：《四坝文化研究》，见《考古学文化论集》（三），文物出版社，1993年。
b. 中国社会科学院考古研究所：《中国考古学中碳十四年代数据集（1965~1991）》，文物出版社，1992年。
- [7] 甘肃省博物馆：《甘肃省文物考古工作三十年》，见《文物考古工作三十年（1949~1979）》，文物出版社，1979年。
- [8] 甘肃省文物考古研究所、吉林大学北方考古研究室：《民乐东灰山考古——四坝文化墓地的揭示与研究》，科学出版社，1998年。
- [9] 甘肃省博物馆文物工作队、武威地区文物普查队：《永昌鸳鸯池新石器时代墓地的发掘》，《考古》1974年第5期。
- [10] 青海省文物管理处考古队、中国科学院考古研究所青海队：《青海乐都柳湾原始社会墓地反映出的主要问题》，《考古》1976年第6期。
- [11] 中国社会科学院考古研究所甘青工作队、青海省文物考古研究所：《青海民和县喇家遗址2000年发掘简报》，《考古》2002年第12期。
- [12] 中国科学院考古研究所甘肃工作队：《甘肃永靖大河庄遗址发掘报告》，《考古学报》1974年第2期。
- [13] 新疆文物考古研究所：《哈密五堡墓地151、152号墓葬》，《新疆文物》1992年第3期。
- [14] 新疆社会科学院考古研究所：《孔雀河古墓沟发掘及其初步研究》，见《新疆文物考古新收获（1979~1989）》，新疆人民出版社，1995年。
- [15] a. 同[2] b。
b. 张雪莲等：《古人类食物结构研究》，《考古》2003年第2期。
c. 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年第7期。
- [16] 同[15] c。
- [17] 同[15] b。
- [18] 同[11]。

- [19] 同[15]c。
[20] 同[15]b。
[21] 同[2]b。
[22] a. 张雪莲等:《二里头遗址、陶寺遗址部分人骨碳十三、氮十五分析》,见《科技考古》第二辑,科学出版社,2007年。
b. 吴小红等:《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》,见《科技考古》第二辑,科学出版社,2007年。
[23] 同[22]a。
[24] 张雪莲等:《中原地区几处仰韶文化时期考古遗址的人类食物状况分析》,《人类学学报》第29卷第2期,2010年。
[25] 陈相龙等:《陶寺遗址家畜饲养策略初探:来自碳、氮稳定同位素的证据》,《考古》2012年第9期。
[26] 张雪莲等:《山东滕州市前掌大墓地出土人骨的碳、氮稳定同位素分析》,《考古》2012年第9期。
[27] 同[6]a。
[28] 左崇新:《甘肃玉门火烧沟墓地男性头像复原》,《史前研究》1985年第2期。
[29] 李延祥、贾海新、朱延平:《大甸子墓地出土铜器初步研究》,《文物》2003年第7期。
[30] 同[6]a。
[31] 同[6]a。
[32] a.同[6]a。
b.严文明:《从史前文化的演变看8000~4000年黄土高原的自然环境》,见《中华文明的始原》,文物出版社,2011年。
[33] 同[6]。
[34] 同[1]。
[35] 同[8]。

(责任编辑 杨 晖)

○信息与交流

《舞阳贾湖》(二)简介

《舞阳贾湖》(二)由河南省文物考古研究院、中国科学技术大学科技史与科技考古系联合编著,科学出版社2015年3月出版发行。该书为16开精装本,正文共747页,约116.2万字,文后附有彩色图版48页、黑白图版92页。定价598元。

本书全面、系统地报道了河南舞阳贾湖新石器时代遗址2001年第七次发掘的资料。全书共分18章,大体由资料篇、环境篇、经济篇、技术篇、聚落篇、思想篇和结语七个部分组成,在详细报道发掘所获丰富的遗迹、遗物的基础上,延续了在该遗址一直进行的动物考古、植物考古、农业考古、环境

考古等领域的研究并在研究方法上有所创新,同时还开展了食性、锶同位素、寄生虫等方面的新研究,在考古学与科技考古由结合到融合的道路上进行了新的尝试与探索,为距今9000~7500年间中原地区和淮河流域人类生存策略及环境背景、聚落形态、人口交流、技术工艺和思想文化等领域的深入研究,提供了新的珍贵资料和研究案例。本书可供考古学、历史学、古人类学以及全新世古环境、农业起源、家畜起源、酿造起源、原始宗教、原始音乐等诸多研究领域的专家学者阅读和参考。

(文 耀)