

青龙泉遗址随葬猪牲的 C、N 稳定同位素分析

陈相龙 罗运兵 胡耀武 朱俊英 王昌燧

(北京 100049)(武汉 430077)(北京 100710)

摘要 本文对湖北郧县青龙泉遗址石家河文化 M148 中 12 例随葬猪骨及其它单位出土的家猪、狗、鹿、虎、熊、水牛等动物骨骼 17 例进行了 C 和 N 稳定同位素分析,旨在揭示随葬用猪的食谱特征,以深入探讨猪牲的饲养策略以及其主要来源。与其它动物相比,随葬猪群的 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{15}\text{N}$ 值分布范围非常广泛(-19.9‰~8.1‰, 3.6‰~8‰)。根据其 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{15}\text{N}$ 值,随葬猪群可分为三类:1.野猪,具有最低的 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{15}\text{N}$ 值;2.家猪,具有较高的 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{15}\text{N}$ 值;3.家猪,具有最高的 $\delta^{13}\text{C}$ 值和较高的 $\delta^{15}\text{N}$ 值。由此可以看出,随葬用家猪应来自生业模式和饮食习惯各不相同的家庭单位对 M148 墓葬主人的供奉,这可能反映了石家河文化时期汉水流域社会资源的集中化以及社会阶层的分化。

关键词 青龙泉 随葬猪 稳定同位素 饲养策略 来源

中图分类号:K854

文献标识码:A

文章编号:1001-0327(2015)05-0107-09

一、绪论

作为我国最早驯化的动物之一^[1],自前仰韶时代以降,家猪不仅是先民主要的肉食来源^[2],也作为牺牲广泛用于丧葬活动,体现了墓主人身份和社会地位的特殊性^[3]。因此,系统探索猪牲现象的产生与发展,对于正确认识考古学文化内涵、揭示史前社会阶层划分乃至文明化进程极具启示意义。

位于南北文化交汇区的汉水流域,是史前葬猪习俗的中心区域之一^[4]。仰韶文化早中期开始,猪牲的使用业已萌芽。例如,河南淅川下王岗^[5]和邓州八里岗^[6]等个别遗址已出现了用猪头、下颌或肢骨随葬的现象。仰韶文化晚期,猪随葬现象更为普遍^[7]。例如,枣阳雕龙碑遗址三期发掘的 42 座土坑墓中,有 30 座随葬了猪骨,共计 400 余件^[8]。历经屈家岭文化至石家河文化时期,该习俗又呈现出新的特点,即猪骨随葬的墓葬比例明显下降,而且主要集中在出土于个别墓葬^[9]。以青龙泉遗址为例,已揭露的 297 座墓葬中,仅 41 座出现了猪骨(大多为石家河文化时期),随葬猪骨的数量却达

到 200 多件;并且,这些猪骨主要来自于少量墓葬^[10]。如 M152 和 M148 墓葬中分别出土了猪骨 62 件和 43 件^[11]。

由上述可见,自仰韶文化至石家河文化时期,汉水流域葬猪习俗经历了较大的变化,呈现出不断向少数墓葬集中的发展趋势。这一变化,也恰与该地区社会阶层和贫富分化的不断加剧以及文明化进程的加速同步^[12]。因此,猪牲数量的有无及多寡,也被认为是社会分层和贫富分化的具体表现^[13]。那么,部分墓葬随葬如此之多的猪骨,是否具有多种来源?体现了怎样的社会网络关系?是否缘于其它人群的供奉和进献?迄今为止,我们对这些问题仍然知之甚少。

众所周知,作为与人类关系最为密切的家畜,家猪的食物,主要缘于先民的饲喂活动。因此,通过揭示随葬家猪的食物来源,即可了解其来源是否具有多元性,进而深入探讨墓主人对社会资源的占有情况。如今,通过对人(动物)骨的 C、N 稳定同位素分析,是揭示先民或动物食物结构的研究主流。稳定同位素分析的基本原理为“我即我食”(You are what you

作者:陈相龙,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所。

eat)。即：人体和动物的骨骼成分直接来源于其食物，其 C、N 同位素组成直接反映了该个体生前的食物结构^[14]。稳定同位素分析，已经成为探讨先民生活方式的演变、农业起源和传播等必不可少的手段^[15]，并在探讨家畜的起源与饲养方式上表现出了巨大潜力。鉴于此，本文尝试通过对青龙泉遗址 M148 随葬猪骨 C、N 稳定同位素的分析，在构建其食物结构的基础上，结合相关研究成果深入探讨随葬家猪的可能来源及墓葬主人在人类社会中的地位。

二、材料和方法

1. 遗址简介及样品选取

青龙泉遗址位于湖北郧县杨溪铺镇财神庙村五组，西距郧县县城 10 余公里，南邻汉江。遗址由位于东、西两处的梅子园和王家堡地点构成。从 1958 年起，遗址曾经过 2 次大规模的发掘，考古学家据此建立了从仰韶文化、屈家岭文化至石家河文化的新石器时代考古学文化编年序列^[16]。2006~2008 年度，青龙泉遗址墓葬的发掘格外引人注目。揭露的 174 座土坑墓中，有 42 座土坑墓随葬动物。这些墓葬除个别可早至屈家岭文化时期外，其它均属石家河文化时期。随葬动物骨骼以猪骨为主，计 266 件，仅猪下颌骨就出土了 251 件。墓葬出土猪骨的数量大多数件，个别有十几件乃至几十件^[17]。本文选取的 M148 是青龙泉遗址出土猪下颌骨最多的墓葬之一，计 43 件。

M148 为石家河文化时期的竖穴土坑墓，墓主人为男性，40 岁左右，二次葬^[18]。由于骨骼保存情况较差，我们仅选取了 12 例进行分析。此外，属于屈家岭文化或石家河文化地层和灰坑中包括猪、狗、鹿、獾、熊、虎、鱼等 7 个种属的 17 例骨骼，也被拣选以兹比对（详情参见表一）。

2. 骨骼胶原蛋白提取

骨骼胶原蛋白提取方法，主要依据 Richards 等^[19]，并略作修改。机械打磨并去除样品表面污染物，超声波清洗并干燥。称取约 1g 样品置入 0.5M 的 HCl 溶液于 5℃ 下浸泡，每

隔 72 小时更换新鲜酸液。至骨样完全脱钙后，去离子水洗至中性，然后加入 0.125M 的 NaOH 溶液室温浸泡 24 小时，再洗至中性。加入 0.001M HCl 溶液 70℃ 下明胶化 48 小时，浓缩并热滤，冷冻干燥得到骨胶原。称重，计算骨胶原得率（骨胶原重量/骨样重量，结果见表一）。

3. 测试分析

骨骼胶原蛋白中 C、N 元素含量的测试在中国科学院古脊椎动物与古人类研究所人类演化实验室进行，测试仪器是热电公司元素分析仪 Flash2000；C、N 稳定同位素比值的测定在中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所测试中心进行，测试仪器为热电公司生产 Finnigan MAT Delta Plus 质谱仪。C、N 稳定同位素比值，分别以国际标准 USGS24 标定碳钢瓶气（以 PDB 为基准）和 IAEA-N-1 标定氮钢瓶气（以 AIR 为基准）为标准，分析精度分别为 $\pm 0.1\text{‰}$ 和 $\pm 0.2\text{‰}$ 。C 同位素的分析结果以相对美国南卡罗莱纳州白垩系皮迪组箭石（PDB）C 同位素丰度的 $\delta^{13}\text{C}$ 表示，N 同位素的分析结果以相对 N_2 （气态）的 $\delta^{15}\text{N}$ 表示。

样品的 C、N 含量以及 C、N 稳定同位素比值，见表一。

三、结果与讨论

1. 骨骼胶原蛋白的污染判别

考古遗址中出土的骨骼受到埋藏环境 pH 值、温湿度、微生物等因素的影响，其原有的组织结构和化学组成很可能因之改变，从而造成骨骼污染^[20]。因此，利用稳定同位素进行食谱重建之前，必须首先评估骨骼的污染程度，筛选出未被污染和污染甚轻的样品并剔除污染严重的样品。

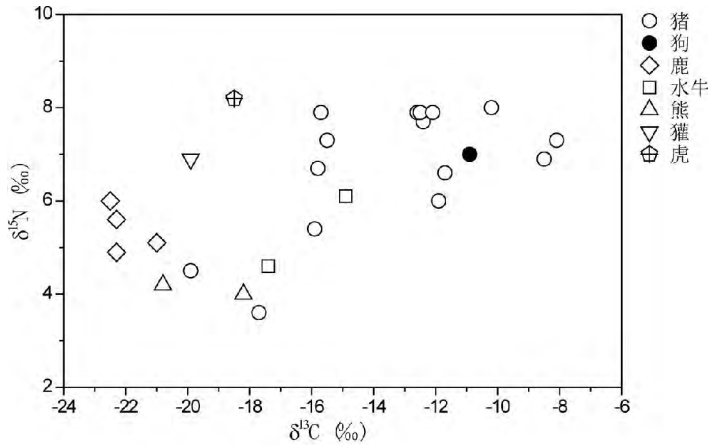
29 例样品中，除 QLQ5 外，其余 28 例成功提取出骨胶原。骨胶原得率平均值为 $1.1 \pm 1.2\%$ ，远远低于现代样品的产量（约 20%）^[21]。这说明样品保存情况较差，大部分胶原蛋白在埋藏过程中已被分解。然而，判断骨胶原 C、N 同位素组成是否可以用来食谱分析，最重要的

表一

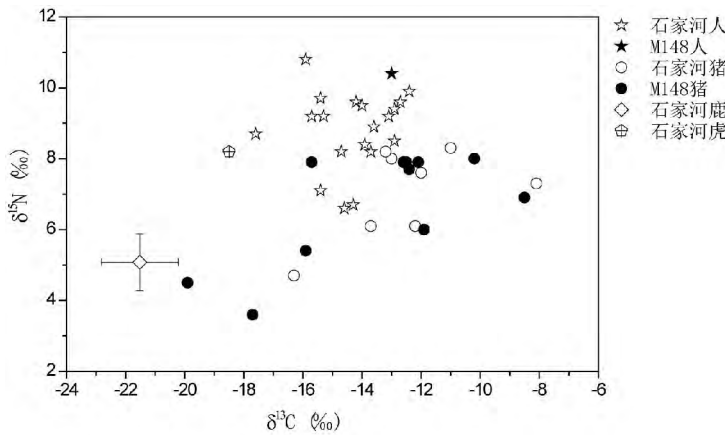
青龙泉遗址动物样品种属、出土单位、取样部位及各项测试数据

编号	单位	分期	种属	部位	骨胶原 得率%	C%	N%	C/N	$\delta^{13}\text{C}\text{‰}$	$\delta^{15}\text{N}\text{‰}$
QLQ1	T2070③	石家河文化	虎	右下颌	0.5	42.1	15.2	3.2	-18.5	8.2
QLQ2	T0108④	屈家岭文化	熊	右肱骨	4.1	46.3	16.9	3.2	-20.8	4.2
QLQ3	H118	屈家岭文化/ 石家河文化	熊	左尺骨	0.5	43.2	15.8	3.2	-18.2	4.0
QLQ4	T0108③	石家河文化	獾	右下颌	1.2	43.3	15.6	3.2	-19.9	6.9
<i>QLQ5ⁱ</i>	<i>H770</i>	<i>石家河文化</i>	<i>鱼</i>	<i>髌下骨?</i>	-	-	-	-	-	-
QLQ6	T0208④	屈家岭文化	水牛	右股骨	1.2	45.9	16.7	3.2	-14.9	6.1
QLQ7	T0207③	石家河文化	水牛	右胫骨	1.4	46.0	16.8	3.2	-17.4	4.6
<i>QLQ8ⁱ</i>	<i>H135</i>	<i>石家河文化</i>	<i>中型鹿类</i>	<i>右股骨</i>	<i><0.1</i>	<i>38.4</i>	<i>10.4</i>	<i>4.3</i>	<i>-18.2</i>	<i>5.1</i>
QLQ9	T0212③	石家河文化	中型鹿类	左下颌	1.2	45.9	16.6	3.2	-21.0	5.1
QLQ10	T0511③	石家河文化	中型鹿类	左胫骨	0.3	43.4	15.8	3.2	-22.3	5.6
QLQ11	T0107③	石家河文化	小型鹿类	肩胛骨	4.4	45.0	16.8	3.1	-22.5	6.0
QLQ12	T0608④	屈家岭文化	小型鹿类	下颌	3.1	42.0	15.5	3.2	-22.3	4.9
QLQ13	H814:06	屈家岭文化	猪	左上颌	1.3	41.3	15.2	3.2	-15.5	7.3
QLQ14	T0208③	石家河文化	猪	右下颌	0.9	42.3	15.6	3.2	-8.1	7.3
QLQ15	T0608④	屈家岭文化	猪	右下颌	0.5	39.7	14.2	3.3	-11.7	6.6
QLQ16	T0410④	屈家岭文化	猪	左尺骨	0.6	41.6	15.3	3.2	-15.8	6.7
QLQ17	M148:1	石家河文化	猪	下颌	3.9	46.1	16.9	3.2	-19.9	4.5
QLQ18	M148:2	石家河文化	猪	下颌	0.5	40.8	14.7	3.2	-10.2	8.0
QLQ19	M148:10	石家河文化	猪	下颌	0.4	39.8	14.5	3.2	-17.7	3.6
QLQ20	M148:11	石家河文化	猪	下颌	0.2	34.6	12.4	3.3	-15.9	5.4
<i>QLQ21ⁱ</i>	<i>M148:15</i>	<i>石家河文化</i>	<i>猪</i>	<i>下颌</i>	<i>0.1</i>	<i>37.1</i>	<i>8.6</i>	<i>5.0</i>	<i>-16.9</i>	<i>6.5</i>
QLQ22	M148:16	石家河文化	猪	下颌	0.3	38.9	14.7	3.1	-12.4	7.7
QLQ23	M148:17	石家河文化	猪	下颌	0.3	37.9	13.7	3.2	-12.6	7.9
QLQ24	M148:19	石家河文化	猪	下颌	0.2	30.8	11.0	3.3	-8.5	6.9
QLQ25	M148:27	石家河文化	猪	下颌	0.5	40.6	14.6	3.2	-12.5	7.9
QLQ26	M148:28	石家河文化	猪	下颌	0.7	38.8	13.9	3.3	-11.9	6.0
QLQ27	M148:33	石家河文化	猪	下颌	0.7	37.6	13.3	3.3	-12.1	7.9
QLQ28	M148:37	石家河文化	猪	下颌	0.3	39.3	14.1	3.3	-15.7	7.9
QLQ29	H838:1	屈家岭文化	狗	左股骨	1.1	40.2	14.4	3.3	-10.9	7.0

ⁱ 斜体字表示未提取出骨胶原或者骨胶原受污染样品。



图一 青龙泉遗址动物胶原蛋白 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 散点图



图二 青龙泉遗址石家河先民、家猪与野生动物 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 值对比图

说明 图中所引用数据除本研究外 还包括郭怡等^[48]文中先民 20 例、家猪 5 例、鹿 1 例。

指标为 C、N 含量及 C/N 摩尔比值。已有的研究表明,骨胶原 C、N 含量分别落于 15.3%~47% 和 5.5%~17.3% 范围内、且 C/N 摩尔比值介于 2.9~3.6 之间时 样品可视为基本未污染^[22]。由表一可见 QLQ8 和 QLQ21 的 C/N 摩尔比异常 应予以舍弃。其余样品的 C、N 含量 (C、N 平均含量 $39.8 \pm 3.7\%$ 、 $14.5 \pm 1.4\%$) 及 C/N 摩尔比值(3.1~3.3)表明其胶原蛋白基本未被污染 可用作稳定同位素分析。

2. 动物的食谱分析

由于光合作用途径不同 陆生植物表现出

不同的 $\delta^{13}\text{C}$ 值^[23]。以水稻、麦、乔木及大部分灌木和草本植物为代表的 C_3 植物 具有较低的 $\delta^{13}\text{C}$ 值(均值为 -26.5%) ;以粟、黍及部分草本植物为代表的 C_4 植物,其 $\delta^{13}\text{C}$ 值通常较高,均值为 -12.5% ^[24]。研究表明,C 同位素的差异会随着物质和能量流动贯穿整个食物链,同时在从不同的营养级之间又会发生富集。植物的 C 经消化吸收转化为动物骨骼胶原蛋白 C 的过程中 $\delta^{13}\text{C}$ 值将发生大约 5‰ 的富集^[25]。现代水稻的 $\delta^{13}\text{C}$ 值是 -26.1% ,去除工业革命之后化石燃料对现代大气 $\delta^{13}\text{C}$ 值的影响($+1.5\%$)^[26],史前水稻 $\delta^{13}\text{C}$ 值约为 -24.6% ^[27]。新石器时代粟的 $\delta^{13}\text{C}$ 值是 -11.8% ^[28]。因此,若不考虑营养级对 C 同位素的影响(大概富集 1‰,通常忽略),100% 以水稻和小米为食的家畜,其骨胶原同位素值应分别为 -19.6% 和 -6.8% 。N 同位素通常用来确定动物在食物链中的营养级。实验表明,营养级每升高一级 $\delta^{15}\text{N}$ 值便将富集 3~5‰^[29]。也即是说,植食动物比其食物的 $\delta^{15}\text{N}$ 值富集

3~5‰,肉食动物又会比植食动物 $\delta^{15}\text{N}$ 值高 3~5‰。由此可见 通过 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{15}\text{N}$ 值 即可判断人类或动物的主要食物类型和营养级级别。图一是青龙泉遗址动物样品的 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 散点图。为方便阐述动物的食物结构 按照动物食性的分属进行阐述。

植食动物鹿和水牛位于图一的左侧和中部偏下。鹿的 $\delta^{13}\text{C}$ 值($-22.0 \pm 0.7\%$, $N=4$)最小 表明其栖息于密闭的森林环境^[30] 其 $\delta^{15}\text{N}$ 值($5.4 \pm 0.5\%$, $N=4$) 也呈现为典型植食动物的

特征^[31]。相对于鹿,水牛的 $\delta^{13}\text{C}$ 则较高($-16.2 \pm 1.5\text{‰}$, $N=2$)表明其食物包含部分 C_4 植物,可能缘于其栖息河畔、沼泽等湿地环境下莎草(Cyperus)等 C_4 植物^[32],也有可能来自野生狗尾草和和人类喂养的粟类副产品^[33]。但由于数据较少,我们对此暂不深入讨论。以鹿和水牛为代表植食动物的 $\delta^{15}\text{N}$ 值为 5.4‰ 左右。

杂食动物黑熊和獾分布于图一的左侧。黑熊的C同位素值为(-19.5‰ , $N=2$),表明其主要以 C_3 类食物为食。虽为杂食动物,其 $\delta^{15}\text{N}$ 值却仅为 4.1‰ ($N=2$),与植食动物相当,这表明黑熊是主要以植物类食物为食^[34],且有可能受到了冬眠的影响^[35]。獾的 $\delta^{13}\text{C}$ 值与黑熊相若,为 -19.9‰ ,显然是以 C_3 类食物为食。獾的 $\delta^{15}\text{N}$ 值为 6.9‰ ,代表了杂食动物的N同位素特征。

虎是典型的肉食动物,其 $\delta^{15}\text{N}$ 最高(8.2‰),与植食动物(5.4‰)相差近 3‰ ,也高于杂食动物熊和獾,基本上呈现了N同位素随营养级升高递增的规律。虎的 $\delta^{13}\text{C}$ 值(-18.5‰)与植食动物鹿以及杂食动物獾和熊差别不大,说明它主要猎食以 C_3 植物为主食的动物。

猪、狗作为家畜,其食物结构受到了先民饲喂活动的强烈影响,而与野生动物相差较大。从图一可以看出,狗的 $\delta^{13}\text{C}$ 明显偏向 C_4 类(-10.9‰),说明该个体生前主要以 C_4 类食物为食, $\delta^{15}\text{N}$ 值则与野生杂食动物獾相近,说明植物类食物在其食谱中占据一定的比例。青龙泉遗址分布于稻粟农业混作区,为稻粟兼营的农业经济类型^[36],粟在先民的生活中占据非常重要的地位^[37],我们认为先民对狗的饲养主要依靠粟作农业及其产品。猪 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{15}\text{N}$ 值分布都非常分散(分别为 $-19.9\sim-8.1\text{‰}$ 和 $3.6\sim 8.0\text{‰}$, $N=15$),这意味着猪的食物来源比野生杂食动物獾和黑熊复杂,而且个体间食物结构差别较大。总体上看,这些猪可以大致分为三组。第一组包括QLQ17和QLQ19,它们的 $\delta^{13}\text{C}$ 值(平均值为 -18.6‰ , $N=2$)与獾和熊相当, $\delta^{15}\text{N}$ 值(4.1‰ , $N=2$)与鹿接近,表明其食物 C_3 植物为主。第二组包括QLQ14、QLQ18和

QLQ24,表现为高 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 值(均值分别为 -8.3‰ , 7.1‰ , $N=2$),说明基本上以 C_4 类食物为主食,并含有一定量的动物蛋白。第三组个体较多, $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 值分布范围也较大(分别为 $-17.7\sim-10.2\text{‰}$, $5.4\sim 8.0\text{‰}$, $N=12$)。总体上看其食谱中兼具 C_3 类和 C_4 类,且摄取的动物蛋白存在一定的差异。

3.家猪与野猪的判别及家猪的食物来源

研究表明,由于人的文化控制和影响,家猪的食物结构往往与先民接近;相反,野猪的采食活动由于基本不受限制,其食谱与野生动物相似。据此,我们可以通过对相关个体 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 值的考察,并与先民和野生动物比较,来判别家猪和野猪^[38]。

图二是结合已发表数据^[39]所作的青龙泉遗址石家河文化先民、家猪、鹿和虎肉食动物的C、N稳定同位素值分布图。图二可见,野生植食动物鹿($\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 值分别为 $-21.5 \pm 1.3\text{‰}$ 、 $5.1 \pm 0.8\text{‰}$, $N=4$, $N=5$)和肉食动物虎暗示了本地自然环境中主要是 C_3 植物,同时也较清楚的反映出了初级消费者和次级消费者的 $\delta^{15}\text{N}$ 值分布。石家河文化先民以及家猪与野生动物的食谱结构不大一样。先民($\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 值分别为 $14.3 \pm 1.1\text{‰}$ 、 $8.9 \pm 1.2\text{‰}$, $N=20$)和家猪($\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 值分别为 $13.2 \pm 1.7\text{‰}$ 、 $6.9 \pm 1.5\text{‰}$, $N=5$,不包括M148猪)除食用 C_3 类食物外还明显摄入了许多 C_4 类食物和动物蛋白。青龙泉遗址位于稻粟农业混作区内,因此先民与家猪食谱应该同时包含稻作和粟作农业产品^[40]。对M148随葬猪骨的同位素值进行比较时发现,QLQ17和QLQ19的 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 值与M148中其它猪性及相差较大,也不同于石家河先民和家猪,却与野生植食动物鹿相似,这说明它们与野生动物的食物结构更为接近。因此,根据以往的认识,我们认为QLQ17和QLQ19应该是野猪,在进行家猪饲养策略讨论时应当予以忽略(见图二)。

从图二可见,M148随葬猪的 $\delta^{13}\text{C}$ 值和 $\delta^{15}\text{N}$ 值与非墓葬出土家猪的同位素值并没有明显差别。独立样本T检验(Independent T Test)结

果也验证了这种观察(C值: $p=0.57>0.05$; N值: $p=0.74>0.05$)。对比 M148 墓主人和随葬家猪的同位素值,我们发现家猪的 C 值略高。结合水稻和粟的 C 同位素值,按照简单二元混合模型^[41],粟类食物在墓主人食谱中的比例为 51.6%,在家猪食谱中的比例略高(57.0%)。这说明先民更倾向于用粟类食物饲养家猪。具体来说,QLQ18 和 QLQ24 的 $\delta^{13}\text{C}$ 值最高(-10.2‰和-8.5‰),暗示它主要以粟类食物为食,与粟作农业关系密切。其它个体的 C 同位素值与墓主人相差不大,但也基本上可以分为两组:第一组包括 QLQ22、23、25、27,该组 C 值集中在-12.6‰和-11.7‰之间,与墓主人 C 值接近;第二组包括 QLQ20、28,C 值分布是-15.9‰和-15.7‰,小于墓主人,它们与稻作农业关系更密切。由此可见,M148 随葬猪的成分复杂,既有野猪又有家猪。其中,家猪食物来源个体间的差异较大。

4. 随葬猪的来源及其反映的社会现象

据前文可知,随葬家猪个体间的食物来源差异较大。这种差异是否意味着其有着不同的来源呢?为进一步探讨该问题,我们有必要具体考察随葬猪骨搜集的方式和过程以及家猪饲养策略产生差异的原因。

对随葬猪骨的搜集途径,大致有三种意见:死者生前收集、丧礼牺牲、吊唁者赠予^[42]。考虑到 M148 为二次葬,部分猪可能系服丧期间宰杀^[43]。但就随葬家猪的最终来源来说,基本上可分为二类:死者家庭饲养、其他人群(如吊唁者)饲养。

史前家猪饲养与种植业的关系非常密切。这是因为稳定的饲料来源是家猪饲养业得以繁荣的前提和基础^[44]。具体来说,其饲料主要分为三类:剩余谷物、秸秆、谷糠及植物根茎等农业副产品;残羹剩饭等生活垃圾。显然,这些饲料与先民膳食的最终来源一致或相近,这也导致家猪与饲养者的食谱特征通常非常接近^[45]。如此,部分与 M148 墓主人差别较大随葬家猪很可能并非墓主人(或其家庭)生前所饲养。以 QLQ18 和 QLQ24 为例,它们的 $\delta^{13}\text{C}$

值比墓主人分别高 2.8‰和 4.5‰,食谱结构差异明显,因此更有可能来自以粟作农业为主要生计方式的人群或家庭。同时,其它个体也可能各有来源,如 QLQ20 和 QLQ28 可能来自以稻作农业为主要生计的人群。总之,这批猪牲的豢养并非完全依赖墓主人所在的家庭,而是由多个群体共同完成。海南黎族的丧葬习俗也可以佐证我们的推测。黎族人办丧事时,死者的亲友会带些礼物奔丧,比如猪、牛和水酒。丧家当日杀牲送鬼,出殡后牲畜的下颌骨连同其它随葬品一起随葬^[46]。

事实上,这种认识也得到了相关材料的支持。所选的 9 个随葬家猪标本中有 4 个是成年个体,其中 QLQ22、23、24 为成年母猪(牙齿磨损级别为 6、7、7,月龄分别为 24~36M、>36M、>36M)。另外,三个标本的风化程度也相同(1 级),说明其死亡时间相近。研究表明,石家河文化时期,由于社会人口的急剧膨胀,大大增加了对资源的消耗^[47]。而养猪需要投入大量的人力物力,若猪群过分膨胀则会与人争食从而增加资源的消耗速度,若管理不当,又会严重威胁农作物。因此,对于单个核心家庭来说,同时饲养三头种猪不太可能。民族考古学研究也表明,以种植业和家猪饲养为主要生计的人群,会有一套社会机制来控制畜群规模以免其与人争食,从而保证资源的优化配置和社会的良性发展。比如中国的春节^[48]、太平洋岛 Tsembaga 人的“宰牲节”(Year-long pig festival,当地人称 kaiko)^[49]。尤其对于 Tsembaga 社会,虽然养猪是其主要的生产活动,但是母猪的繁殖和猪仔的哺育一般被限制在一定的范围内:每个成年女性平均饲养 2.4 头猪(Tsembaga 社会,养猪主要由成年女性承担,男人基本不参与),最多者不超过 8 头^[50]。巴布亚新几内亚的 Bobole 社会里,平均每个家庭成员饲养猪的数量基本上不超过 1 个^[51]。

由此可见,M148 随葬猪牲的饲养应是不同人群所为。从经济层面上看,这些人群应当有着不同的生存策略:稻粟兼营却各有侧重,

以适应自然环境的多态性。研究表明, 青龙泉遗址农业类型从屈家岭文化到石家河文化有一个细微的转变, 在食物结构上表现为稻、粟比重的此消彼长^[52]。这种变化出现的背景是人口的膨胀和环境的恶化^[53]。当面临生存危机时, 人们改进了原有的生业方式, 在不放弃水田经营的同时开始向旱地进军, 增加对粟作农业投入比重。从社会组织和结构层面上分析, 这种现象暗示猪性的饲养者与墓主人有某种联系。而献牲这一行为则很可能与社会复杂化进程相关联。学者认为, 石家河文化时期江汉平原史前社会复杂化达到顶峰, 集权化倾向逐步凸显^[54]。以肖家屋脊、随州西花园、郧县青龙泉等遗址为代表的聚落已经呈现出了明显的向心性集权化, 少数人通过手中掌握神权和军权的发号施令, 垄断社会新规范的制定, 并通过礼仪的方式强化其政治威望和社会地位^[55]。具体到青龙泉遗址, 随葬猪骨的多寡和有无很可能是该实践残存而清晰的体现。如此, M148墓主人生前很可能是首领级人物。在其死后, 活着的精英们希望通过对丧礼的组织和殉牲的征集来巩固自己的社会地位、强化既定的礼仪规范, 从而达到明尊卑、分等级的目的。

当然, 要肯定上述推论还需要进一步结合考古背景及其它研究手段进行更深入的探讨, 如 Sr、O 同位素的分析和文明发展历程的考察。同时, 还需要我们开展更多类似的研究工作, 尤其是对其它相关墓葬的探讨, 深入分析随葬家猪来源及其所反映的社会组织问题。

四、结论

用猪骨随葬是我国新石器时代非常独特的葬俗, 透过这种现象我们可以窥视古代社会的诸多细节, 从而加深对史前社会复杂化和发展历程的认识。本文通过对青龙泉遗址石家河文化墓葬 M148 随葬猪骨 C、N 稳定同位素的测试, 重建了猪性生前的食谱结构, 并结合动物考古、民族考古、文明起源等考古学研究成果, 具体考察了 M148 随葬猪骨的来源及其反映的社会组织结构状况。同位素分析结果

表明, M148 猪牲中除了家猪之外还有个别野猪。其中, 家猪个体间 $\delta^{13}\text{C}$ 、 $\delta^{15}\text{N}$ 值的差别明显, 这说明其生前食物来源差异较大。结合墓主人的食物结构和猪性的种群结构, 我们认为 M148 墓随葬家猪食物结构的差异暗示了家猪饲养策略的多样性, 这种现象的背后其实是人群之间生计模式的差别, 也是该群体对生态环境改变的适应。而不同人群对 M148 猪牲的贡献则暗示了石家河文化时期向心性集权化意识已经确立为一种社会规范而存在。

注释:

[1] Yuan J, Flad R K: Pig domestication in Ancient China, *Antiquity*, 2002, 76: 724-732.

[2] 袁靖:《论中国新石器时代居民获取肉食资源的方式》,《考古学报》1999 年第 1 期。

[3] 1. 王吉怀:《试析史前遗存中的家畜埋葬》,《华夏考古》1996 年第 1 期。2. 王仁湘:《新石器时代葬猪的宗教意义》,《文物》1981 年第 2 期, 第 79~85 页。3. Flad R: Ritual or Structure? Analysis of Burial Elaboration at Dadianzi, Inner Mongolia., *Journal of East Asian Archaeology*, 2001, 3: 23-51. 4. Underhill A P: An analysis of mortuary ritual at the Dawenkou site, Shandong, China, *Journal of East Asian Archaeology*, 2000, 2: 93-127.

[4] 1. 罗运兵、陶洋、朱俊英:《青龙泉遗址墓葬出土猪骨的初步观察》,《江汉考古》2009 年第 3 期。2. 罗运兵:《汉水中游地区史前猪骨随葬现象及相关问题》,《江汉考古》2008 年第 1 期。

[5] 河南省文物研究所、长江流域规划办公室考古队河南分队《浙川下王岗》,文物出版社,1989 年,第 444 页。

[6] 北京大学考古实习队、南阳市考古研究所《河南邓州八里岗遗址发掘简报》,《文物》1998 年第 9 期。

[7] 罗运兵:《汉水中游地区史前猪骨随葬现象及相关问题》,《江汉考古》2008 年第 1 期。

[8] 中国社会科学院考古研究所《枣阳雕龙碑》,科学出版社,2005 年,第 432 页。

[9] 罗运兵:《汉水中游地区史前猪骨随葬现象及相关问题》,《江汉考古》2008 年第 1 期。

[10] 1. 罗运兵、陶洋、朱俊英:《青龙泉遗址墓葬出土猪骨的初步观察》,《江汉考古》2009 年第 3 期。2. 中国社会科学院考古研究所:《青龙泉和大寺》,科学出版社,1991 年,第 39~41 页。3. 陈冰白、周国平、罗运兵等:《湖北郧县青龙泉遗址 2008 年度发掘简报》,《江汉考古》2010 年第 1 期。

[11] 1. 罗运兵、陶洋、朱俊英:《青龙泉遗址墓葬出土猪骨的初步观察》,《江汉考古》2009 年第 3 期。2. 朱俊英:《湖北青龙泉遗址发掘取得重要收获》,《中国文物报》2006 年 12 月 15 日第 5 版。

[12] 1. 何弩:《长江中游文明进程的阶段与特点简论》,《江汉考古》2004 年第 1 期。2. 何弩:《可持续发展定乾坤

石家河酋邦崩溃与中原崛起的根本原因之对比分析》,《中原文物》1999年第4期。

[13]王吉怀《试析史前遗存中的家畜埋葬》,《华夏考古》1996年第1期。

[14]Ambrose S H, Krigbaum J: Bone chemistry and bioarchaeology, *Journal of Anthropological Archaeology*, 2003, 22: 191-192.

[15]1. Richards M P, Schulting R J, Hedges R E M: Sharp shift in diet at onset of Neolithic, *Nature*, 2003, 425: 366. 2. 付巧妹、靳松安、胡耀武等《河南淅川沟湾遗址农业生活方式和先民食物结构变化》,《科学通报》2010年第7期。

[16]1. 中国社会科学院考古研究所《青龙泉和大寺》,科学出版社,1991年,第39~41页。2. 陈冰白、周国平、罗运兵等《湖北郧县青龙泉遗址2008年度发掘简报》,《江汉考古》2010年第1期。

[17]1. 罗运兵、陶洋、朱俊英《青龙泉遗址墓葬出土猪骨的初步观察》,《江汉考古》2009年第3期。2. 罗运兵:《汉水中游地区史前猪骨随葬现象及相关问题》,《江汉考古》2008年第1期。3. 陈冰白、周国平、罗运兵等《湖北郧县青龙泉遗址2008年度发掘简报》,《江汉考古》2010年第1期。4. 朱俊英《湖北青龙泉遗址发掘取得重要收获》,《中国文物报》2006年12月15日第5版。

[18]湖北省文物考古研究所《郧县青龙泉遗址》,《湖北省南水北调工程重要考古发现I》,文物出版社,2007年,第102~111页。

[19]Richards M P, Hedges R E M: Stable isotope evidence for similarities in the types of marine foods used by Late Mesolithic humans at sites along the Atlantic coast of Europe, *Journal of Archaeological Science*, 1999, 26: 717-722.

[20]1. Deniro M J, Weiner S: Use of collagenase to purify collagen from prehistoric bones for stable isotopic analysis, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 1988, 52: 2425-2431. 2. Deniro M J: Postmortem preservation and alteration of in vivo bone collagen isotope ratios in relation to palaeodietary reconstruction, *Nature*, 1985, 317: 806-809. 3. 胡耀武、何德亮、董豫等《山东滕州西官桥遗址人骨的线扫描分析》,《光谱学与光谱分析》2006年第6期。

[21]Ambrose S H: Preparation and characterization of bone and tooth collagen for isotopic analysis, *Journal of Archaeological Science*, 1990, 17: 431-451.

[22]Hedges R E M: Bone diagenesis: an overview of processes, *Archaeometry*, 2002, 44: 319-328.

[23]Park R, Epstein S: Carbon isotope fractionation during photosynthesis, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 1960, 21: 110-126.

[24]Smith B N, Epstein S: Two Categories of $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ Ratios for Higher Plants, *Plant Physiology*, 1971, 47: 380-384.

[25]Merwe N J V D: Carbon Isotopes, Photosynthesis, and Archaeology: Different pathways of photosynthesis cause characteristic changes in carbon isotope ratios that

make possible the study of prehistoric human diets, *American Scientist*, 1982, 70: 596-606.

[26]Marino B D, Mcelroy M B: Isotopic composition of atmospheric CO_2 inferred from carbon in C_4 plant cellulose, *Nature*, 1991, 349: 127-131.

[27]Pechenkina E A, Ambrose S H, Xiaolin M, et al: Reconstructing northern Chinese Neolithic subsistence practices by isotopic analysis, *Journal of Archaeological Science*, 2005, 32: 1176-1189.

[28]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。

[29]Hedges R E M, Reynard L M: Nitrogen isotopes and the trophic level of humans in archaeology, *Journal of Archaeological Science*, 2007, 34: 1240-1251.

[30]Noe-Nygaard N, Price T D, Hede S U: Diet of aurochs and early cattle in southern Scandinavia: evidence from ^{15}N and ^{13}C stable isotopes, *Journal of Archaeological Science*, 2005, 32: 855-871.

[31]Ambrose S H: Effects of diet, climate and physiology on nitrogen isotope abundances in terrestrial foodwebs, *Journal of archaeological science*, 1991, 18: 293-317.

[32]1. Daniel J C, Grubb B R: The Indian Wild Buffalo *Bubalus Bubalis* Linn, In *Peninsular India A*, *Journal of the Bombay Natural History Society*, 1966, 63: 32-53. 2. 殷立娟、李美荣《中国 C_4 植物的地理分布与生态学研究——中国 C_4 植物及其与气候环境的关系》,《生态学报》1997年第4期。

[33]1. Pechenkina E A, Ambrose S H, Xiaolin M, et al: Reconstructing northern Chinese Neolithic subsistence practices by isotopic analysis, *Journal of Archaeological Science*, 2005, 32: 1176-1189. 2. Atahan P, Dodson J, Li X, et al: Early Neolithic diets at Baijia, Wei River valley, China: stable carbon and nitrogen isotope analysis of human and faunal remains, *Journal of Archaeological Science*, 2011, 38: 2811-2817.

[34]1. 胡锦矗《唐山河自然保护区黑熊的觅食生态研究》,《四川师范学院学报(自然科学版)》1990年第3期。2. 王文、马建章、余辉亮《小兴安岭地区黑熊的食性分析》,《兽类学报》2008年第1期。

[35]1. Lohuis T D, Harlow H J, Beck T D I: Hibernating black bears (*Ursus americanus*) experience skeletal muscle protein balance during winter anorexia, *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Biochemistry and Molecular Biology*, 2007, 147: 20-28. 2. Nelson D E, Angerbjörn A, Lidén K, et al: Stable Isotopes and the Metabolism of the European Cave Bear, *Oecologia*, 1998, 116: 177-181.

[36]王星光、徐栩《新石器时代粟稻混作区初探》,《中国农史》2003年第3期。

[37]郭怡、胡耀武、朱俊英等《青龙泉遗址人和猪骨的 C_4 稳定同位素分析》,《中国科学:地球科学》2011年第1期。

[38]1. 管理、胡耀武、汤卓炜等《通化万发拨子遗址猪

骨的 C,N 稳定同位素分析》《科学通报》2007 第 14 期。2. 胡耀武、栾丰实、王守功等《利用 C,N 稳定同位素分析法鉴别家猪与野猪的初步尝试》《中国科学 地球科学》2008 年第 6 期。

[39]同[37]。

[40]同[37]。

[41]同[28]。

[42]1. 王吉怀《试析史前遗存中的家畜埋葬》《华夏考古》1996 年第 1 期。2. 王仁湘《新石器时代葬猪的宗教意义》《文物》1981 年第 2 期,第 79~85 页。3. Flad R: Ritual or Structure? Analysis of Burial Elaboration at Dadianzi, Inner Mongolia., *Journal of East Asian Archaeology*, 2001, 3: 23-51. 4. Underhill A P: An analysis of mortuary ritual at the Dawenkou site, Shandong, China, *Journal of East Asian Archaeology*, 2000, 2: 93-127. 4. 罗运兵《大甸子遗址中猪的饲养与仪式使用》,《边疆考古研究(第 8 辑)》,2009 年,第 288~300 页。5. Kim S, Antonaccio C M, Lee Y K, et al: Burials, Pigs, and Political Prestige in Neolithic China [and Comments and Reply], *Current Anthropology*, 1994, 35: 119-141. 6. Flad R: Ritual or Structure? Analysis of Burial Elaboration at Dadianzi, Inner Mongolia., *Journal of East Asian Archaeology*, 2001, 3: 23-51. 7. 李仰松《佤族的葬俗对研究我国远古人类葬俗的一些启发》,《考古》1961 第 7 期。8. 宋兆麟《云南永宁纳西族的葬俗》,考古 1964 年第 4 期。

[43]Fitz-Patrick D G, Kimbuna J: Budi: the culture of a Papua New Guinea people, Nerang: Ryebuck Publications, 1983, p. 158.

[44]1. Yuan J, Flad R K: Pig domestication in Ancient China, *Antiquity*, 2002,76: 724-732. 2. 胡耀武、栾丰实、王守功等《利用 C,N 稳定同位素分析法鉴别家猪与野猪的初步尝试》《中国科学 地球科学》2008 年第 6 期。

[45]1. Pechenkina E A, Ambrose S H, Xiaolin M, et al: Reconstructing northern Chinese Neolithic subsistence practices by isotopic analysis, *Journal of Archaeological Science*, 2005, 32: 1176-1189. 2. 管理、胡耀武、汤卓炜等《通化万发拨子遗址猪骨的 C, N 稳定同位素分析》,《科学通报》2007 第 14 期。3. 胡耀武、栾丰实、王守功等《利用 C,N 稳定同位素分析法鉴别家猪与野猪的初步尝试》,《中国科学 地球科学》2008 年第 6 期。4. Barton L, Newsome S D, Chen F, et al: Agricultural origins and the isotopic identity of domestication in northern China, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2009, 106: 5523-5528.

[46]志远《海南岛黎族人民的葬俗》《考古通讯》1958 年第 7 期。

[47]同[12]。

[48]Cooper E: The Potlatch in Ancient China: Parallels in the Sociopolitical Structure of the Ancient Chinese and the American Indians of the Northwest Coast, *History of Religions*, 1982, 22: 103-128.

[49]Rappaport R A: Pigs for the Ancestors: ritual in the ecology of a New Guinea people, New Haven: Yale University Press, 1984, p. 56~70.

[50]Rappaport R A: Pigs for the Ancestors: ritual in the ecology of a New Guinea people, New Haven: Yale University Press, 1984, p. 157.

[51]Dwyer P D: The Pigs that Ate the Garden: A Human Ecology from Papua New Guinea, Ann Arbor: The University of Michigan Press, 1990, p. 59.

[52]同[37]。

[53]郭立新《论长江中游地区新石器时代晚期的生计经济与人口压力》《华夏考古》2006 年第 3 期。

[54]同[12]。

[55]同[12]。

The Analysis of the Stable Carbon and Nitrogen Isotope of Pig Offering in a Tomb at Qinglongquan Site

Chen Xianglong, Luo Yunbing, Hu Yaowu, Zhu Junying, Wang Changsui
(Beijing 100049) (Wuhan, Hubei 400077) (Beijing 100710)

Abstract: This paper aims to explore the feeding practices of pigs that were buried in a Shijiahe culture tomb as offerings (4600~4000BP) at Qinglongquan site, Hubei. Therefore, the stable carbon and nitrogen isotope values of collagen of the pig mandible were investigated, and a wide range of both $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ (-19.9~-8.1‰, 3.6~8‰, respectively) was observed. Two samples, with low carbon and nitrogen values were representative of wild boars. Although most individuals within the assemblage consist of similar stable isotopic signatures within the tomb, their diets were dominated by C3 foods supplemented by C4 products (possibly rice-related and millet-related respectively). Individuals with enriched $\delta^{13}\text{C}$ values suggested a millet based diet. This pattern indicates that the pigs found in the burial were possibly derived from different groups adopted to different subsistence practice.

Keywords: Qinglongquan site, pig offerings, Stable Carbon and Nitrogen Isotope, feeding strategy, origin

(责任编辑、校对:蔡丹)