

考古

8

中国社会科学院考古研究所 主办
考古杂志社 出版

下
期
要
目

辽宁大连市土龙子青铜时代积石冢群的发掘

江苏徐州市翠屏山西汉刘治墓发掘简报

西安市十六国至北朝时期长安城官城遗址的
钻探与试掘

菲律宾史前文化与华南的关系

从古代中日两国的交流看宗像·冲之岛的祭祀遗址

考古

(月 刊)

二〇〇八年 第八期

(总 491 期)

主 办 单 位 中国社会科学院考古研究所
编 辑 出 版 考 古 杂 志 社
北京市王府井大街 27 号
邮政编码: 100710

主 编 王 巍
副 主 编 施 劲 松

正文照排 北京博清雅图文制作有限公司
印刷装订 北京中科印刷有限公司
国内总发行 北京报刊发行局
国内订购处 全国各地邮局
国外总发行 中国国际图书贸易总公司
(中 国 国 际 书 店)

北京 399 信箱

国内统一刊号: CN11 - 1208

二〇〇八年八月廿五日报

ISSN 0453-2899



9 770453 289000

国内邮发代号: 2-803 国外刊号: M13 定价: 10.00 元

KAOGU

(Archaeology)

No. 8, 2008

Main Contents

- Archaeological Research Department, Shanghai Museum, 2001~2005 Excavation on the Guangfulin Site in Songjiang District, Shanghai**..... (3)
- Anyang Municipal Institute of Cultural Relics and Archaeology, Shang Tomb 5 South-east of Guojiazhuang within Yinxu in Anyang City, Henan**..... (22)
- Shaoyang Municipal Bureau of Cultural Relics, Excavation of Eastern Han Tombs at Lianqiao in Shaodong County, Hunan**..... (34)
- Guangzhou Municipal Institute of Cultural Relics and Archaeology *et al.*, Iron and Leather Armors of the Eastern Jin and the Southern Dynasties Periods Unearthed from the Palace-site of the Nanyue Kingdom in Guangzhou City**.....(41)
- Wenzhou Municipal Institute of Ancient Monument Protection and Archaeology and Yongjia County Cultural Center, Excavation of the Ming Period Water-clearing Pool at Xikou Village in Yongjia County, Zhejiang**.....(49)
- Lanehart *et al.*, A Stable Isotope Analysis of the Longshan People's Diet of the Liangchengzhen Site in Rizhao City, Shandong**.....(55)
- Wang Shuzhi *et al.*, Accelerator Mass Spectrometry Measurement of the Dendrochronology-calibrated ¹⁴C Date of the Chinese Juniper Samples from the Qilian Mountains Region** (62)
- Liao Lingmin *et al.*, Materials Science Research on the Bronzes from the Chu Tomb at Jiuliandun in Zaoyang City, Hubei** (68)
- Li Xiaocen *et al.*, Analysis and Study of the Metal-ware from the Lijiashan Cemetery in Jiangchuan, Yunnan** (76)
- Li Boqian, Re-discussion of the Problem of When Did People in the Region South of the Five Ridges Begin to Cast Bronzes**..... (91)

山东日照市两城镇遗址龙山文化 先民食谱的稳定同位素分析

Lanehart Rheta E. Tykot Robert H. 方辉 栾丰实
于海广 蔡凤书 文德安 加里·费曼 琳达·尼古拉斯

关键词: 山东两城镇 龙山文化 稳定同位素分析法 食谱

KEY WORDS: Liangchengzheng in Shandong Longshan culture stable isotope analysis diet

ABSTRACT: In Neolithic North China, various types of crops and domestic animals were the prehistoric people's basic food source, but the specific diet in different regions is still little known. Analyses of the floral samples and phytolith specimens obtained from the Rizhao Liangchengzhen site in Shandong by means of floatation show that rice and millet were important food for the Longshan people of the site. As for their meat source, we have few data as the animal bones on the site are in a poor condition. To improve this imperfection, the present study applies the C-N stable isotope method to research into ancient people's diet character and structure. This method is a recently ripened technique, by means of which the proportion of terrestrial and marine foods in prehistoric man's diet can be effectively determined through analyzing the content of isotope in human bones, and the absorption of C_3 and C_4 can also be measured. Based on the results of a preliminary analysis of the remains on Liangchengzhen pottery vessels, this isotope study provides supplementary qualitative data for investigating the relative importance of different types of foods varied in the content of isotope in the then people's diet.

前 言

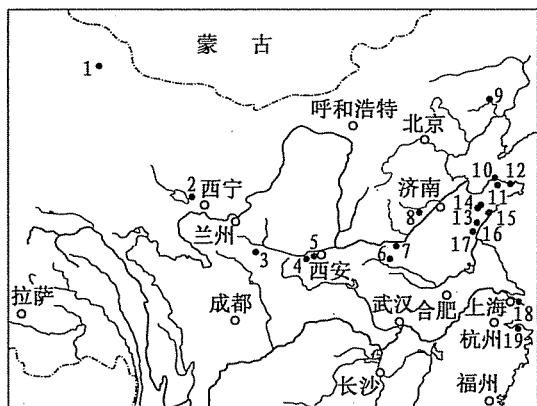
新石器时代晚期,华北地区史前先民的食物结构是以农作物和家畜为主,但我们对于每一个地区食物结构的变化情况并不完全了解。大多数学者认为,稻米首先在华南地区被栽培并成为南方的重要农作物,粟米则首先在北方被栽培并成为华北地区的主要农作物。然而,这两种农作物是何时、通过何种途径传播到其他区域的?学术界对此尚

有不同认识。通过对山东日照两城镇遗址炭化植物遗存的分析我们获知,龙山时代稻米和粟都是这一地区的主要农作物^①。针对这一情况,我们采用碳氮稳定同位素分析方法,对该遗址出土的人骨进行定量分析,以研究各种农作物在当地居民食谱中所占的比重。碳氮稳定同位素法是一种成熟的技术,通过分析人骨标本中的同位素含量,可以有效地研究陆相食物和海洋食物在先民食谱中所占的比重,以及 C_3 (碳3)类和 C_4

作者: Lanehart, Rheta E., Tykot, Robert H., 美国南佛罗里达大学人类学系。

方辉、栾丰实、于海广、蔡凤书, 济南市, 250100, 山东大学东方考古研究中心。

文德安、加里·费曼、琳达·尼古拉斯, 美国芝加哥自然历史博物馆人类学部。



图一 已获得同位素数据的遗址分布图

1. 焉不拉克 2. 上孙家 3. 南寨 4. 姜寨 5. 史家村 6. 贾湖 7. 偃师 8. 安阳 9. 兴隆洼 10. 北庄 11. 栖霞古镇都 12. 烟台 13. 朱家村 14. 陵阳河 15. 青岛 16. 两城镇 17. 尧王城 18. 青浦崧泽 19. 河姆渡

(碳 4) 类植物的摄入情况。在对陶器上残留物初步分析的基础上, 我们的同位素研究对各种同位素含量不同的食物在人类食谱中的相对重要性提供了补充定量的数据。

一、中国古人类的食物结构

在过去的 10 余年中, 我们对中国新石器时代不同地区的农业耕作与饮食习惯有了更多的了解^②。尤其是越来越多地使用浮选法来系统地采集炭化植物遗存之后 (图一), 我们发现各地区之间饮食习惯的差别比预计的要大得多, 即使是在华北地区也有显著的地区差别。在山东出土的多个新石器时代遗址中都发现了炭化稻米和粟的遗存。同时, 已知当时山东省和华北地区其他各省区驯养的家畜包括猪、狗和牛等。

二、两城镇遗址概况

位于鲁东南地区的两城镇是一处龙山文化遗址。从 1999 年到 2001 年, 山东大学东方考古研究中心与美国芝加哥自然历史博物馆 (The Field Museum, Chicago) 的考古人员组成的中美联合考古队在此遗址进行了三次考古发掘。同时考古学家进行了系统的区域调查, 确定两城镇为当地的区域

中心, 周围散布着多个小型聚落群^③。

大概由于当地的土壤粘土层含水量较高, 两城镇遗址出土的人类和动物骨骼均保存较差。我们浮选出了其中一些保存较好的炭化植物遗存, 包括稻米和粟。综合考虑山东省其他龙山文化遗址的考古发现、两城镇遗址的地理位置和现代当地居民的饮食结构, 我们推测两城镇龙山时代居民的食物应包括家畜 (如猪) 和河生及海生的生物。

三、稳定同位素法

稳定同位素法能区分人与动物体内 C_3 、 C_4 类植物的含量。 C_3 类植物 (如稻米) 的 $\delta^{13}C$ 平均值为 -26‰ , C_4 类植物 (如粟米) 的 $\delta^{13}C$ 平均值为 -12‰ 。各种植物的 $\delta^{15}N$ 值大致相同, 但其随着食物链级别的升高而显著增大。一般说来, 海洋生物的 $\delta^{15}N$ 值比陆相生物要高。动植物碳氮同位素的天然差异会传递到食用它们的人类身上。因此, 通过研究考古样品中的骨骼和牙齿, 我们可以推知不同的食物组合在食谱中所占的比重。

碳同位素含量可以从两种不同的骨骼组织中测量取得, 一种是骨胶原 (一种蛋白质), 另一种是羟磷灰石 (骨骼和牙齿中的矿物质)。氮只分布于骨胶原中。控制性食物研究发现, 骨胶原中的 $\delta^{13}C$ 值主要反映食物蛋白的贡献, 而骨骼的磷灰石和牙釉质则能反映出完整的食物结构^④。另外, 由于骨胶原与骨骼中的羟磷灰石存在不断的吸收和再造过程, 因此能反映个体死前若干年内食物摄入的状况。而牙釉质中的羟磷灰石只能反映儿童期牙冠形成时的进食情况。这些组织形成过程中的新陈代谢造成了同位素分馏, 使得骨胶原中 $\delta^{13}C$ 值富集 5‰ , $\delta^{15}N$ 值富集 $2\sim 3\text{‰}$, 骨骼和牙釉质中羟磷灰石的 $\delta^{13}C$ 则富集 12‰ 。

氧同位素分析是一种成熟的指示地理来源的方法^⑤。水中的氧同位素携带了一种

生态信息,并反映在饮用该地区水资源的个体骨骼和牙齿上。水中的同位素组成主要受该地区大气降水的影响,而降水又由气候和地理环境决定^⑥。氧同位素在童年及青年时期随着矿化的过程进入骨骼和牙齿^⑦,牙釉质反映了其矿化过程发生时所在地理区域的同位素值。骨骼矿物质部分的矿化过程与骨胶原的更新周期相近,约为10年^⑧。通过测量骨骼的磷酸盐或者碳酸盐可以得到其氧同位素值。碳酸盐样品从技术上来说相对较好提取,而骨骼中的磷酸盐对成岩变质作用的抵制更强。

四、分析方法

我们在两城镇龙山遗址进行的食物结构跟踪研究是为了了解当地稻米、粟、家畜和海产品的分布比例。遗憾的是,由于人骨标本保存较差,我们没有能够从中提取出骨胶原,即便是骨骼中的羟磷灰石也只能在唯一的一个样本中提取,供有效分析之用。这次实验选用了14个牙齿标本和1个人骨羟磷灰石样本。实验前按要求清除了非生物性的碳杂质^⑨。

我们在2002年进行了第一次同位素实验。当时选用了两城镇遗址出土的2颗人牙釉质样本和1颗动物(猪)白齿样本。在此之前,我们分析测量了日照地区的27条黄海现代鱼、淡水鱼和稻米,并建立了一条基准线。所有的实验样品都在美国南佛罗里达大学人类学系考古实验室进行处理,包括用化学方法从骨骼中提取骨胶原和从骨骼和牙齿中提取羟磷灰石^⑩。稳定同位素质谱分析在美国南佛罗里达大学的同位素实验室进行。

五、实验结果

我们分析了1个人骨羟磷灰石样本和14个牙釉质样本,发现它们的同位素平均值为-9.8‰(处于-6‰到-12‰的范围

内)。也就是说,同位素分馏效应前,食物的同位素值位于-18‰到-24‰之间(表一,表二)。由于稻米和其他C₃植物同位素的平均值为-26‰,因此实验结果表明:少部分人以C₄作物为主食,他们或直接进食C₄植物,或食用了以C₄植物为饲料的动物,或在童年时吃过海产品。其他大部分人以C₃食品为主。其中一个个体(M50)的结果表明,他童年阶段的食物(第二白齿δ¹³C值为-9.5‰)和成年阶段的食物(骨磷灰石δ¹³C值为-7.8‰)有所不同。测量的少量牙釉质

表一 两城镇遗址人骨样品的食物同位素值

墓葬	实验室编号	遗址的龙山文化分期*	δ ¹³ C	δ ¹⁸ O
M46	7389	早期	-12.1	-5.9
M49	7400	早期	-12.3	-5.7
M68	7397	早期	-10.8	-4.6
M70	7392	早期	-9.4	-5.2
M22	7394	中期	-12.4	-5.1
M44	7388	中期	-11.4	-4.1
M50	7402	中期	-9.5	-5.5
M50	7404	中期	-7.8	-6.0
M51	7408	中期	-9.5	-5.1
M66	7407	中期	-10.2	-5.9
M21	7391	晚期	-7.3	-5.8
M23	7390	晚期	-10.3	-5.4
M33	7396	晚期	-6.5	-6.1
M38	7399	晚期	-10.8	-5.3
M15	7395	龙山之后	-6.6	-5.4

表二 猪骨样品的食物同位素值

遗迹	实验室编号	遗址的龙山文化分期*	δ ¹³ C	δ ¹⁸ O
F65	7969	早期	-0.1	-7.9
文化层	7970	早期	-8.7	-8.1
壕沟	7972	中期	-4.1	-7.9
H405	7968	中期	-4.2	-7.5
尧王城	7746	中期**	-7.1	-3.1
H31	7974	晚期	-10.9	-6.0

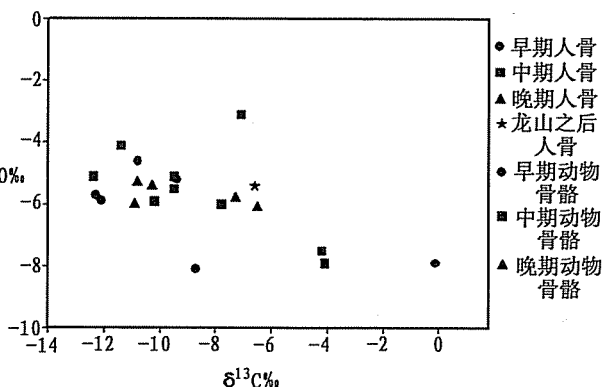
*表中分期仅指两城镇遗址。两城镇遗址的早期与山东龙山文化早期的后半段时间相当,两城镇遗址的中期和晚期在山东龙山文化中期的范围内。

**该样品在尧王城遗址调查时被发现,判断与两城镇遗址中期同时代。

样品表明，两城镇遗址青少年时期的男性比女性食用更多的 C_3 食物。当然，这一趋势还需要分析更多的人类样品进行证实。

虽然两城镇遗址龙山文化早期猪白齿的 $\delta^{13}C$ 值变化范围较大（从较大的 -0.1% 到较小的 -8.7% ，图二），但都显示其以 C_4 类植物（例如粟米）为主食。从两城镇龙山文化中期猪骨羟磷灰石中的 $\delta^{13}C$ 值（ -4.2% ， -4.1% ， -7.1% ）和龙山文化中期后段一颗猪白齿的 $\delta^{13}C$ 值（ -10.9% ，一个样品），可以看出 C_3 类食物在其食谱中的比例随时间增加。两城镇以南 29 公里的另一个龙山文化遗址尧王城的猪骨样品的 $\delta^{13}C$ 值（ -7.1% ），以及中国中部另一龙山文化遗址陶寺的猪骨胶原样品的 $\delta^{13}C$ 值（ -10.7% ）^⑩ 都与两城镇的猪骨样品一致。这些结果都表明龙山时期家畜以粟为主要饲料，而到龙山晚期加入了较多的 C_3 类食物^⑪。

人群牙釉质和羟磷灰石的 $\delta^{13}C$ 值呈下降的趋势，表明龙山文化早期以 C_3 类食物为主，而晚期以 C_4 类食物为主。这种人群在早期和中期食用较多稻米的现象可以用龙山时期的一些特定社会因素来加以解释。麦戈文等人对两城镇遗址的陶器残留物分析揭示，众多样品中都有一种以稻米为原料的发酵饮料^⑫。另外，该遗址还发现有一些巨大的容器。我们认为，以社交或宗教仪式为目的的宴享活动是两城镇居民生活的重要组成部分。华北地区其他龙山文化遗址以及早期青铜时代遗址都有明确的宴享证据，特别是社会地位较高的人的墓葬^⑬。由于更明确的社会分工或环境因素，或者两者皆有影响，龙山时期的普通家庭可能更加难以获得稻米。从生活在两城镇的现代农民那里我们获知，由于自然水源有限，种植稻米难以为生。维持稻田水利管理的劳动力在两城镇遗



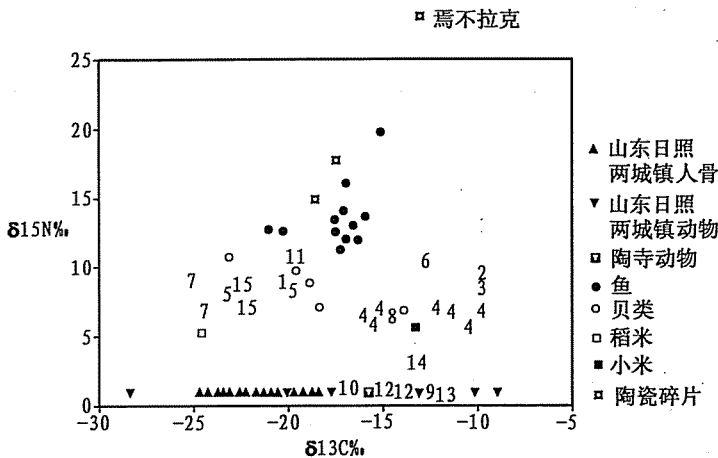
图二 两城镇人类牙釉质和羟磷灰石样品及两城镇、尧王城猪骨样品的 $\delta^{13}C$ 和 $\delta^{18}O$ 值

址龙山文化时期可能已经数量有限。惟一食用较多稻米的两城镇遗址晚期的动物样品（#7974）来自于一个大型灰坑（H31），该灰坑出土了超过 200 件接近完整的容器。我们推测出土于这个灰坑的遗物与宗教活动有关，可能是牺牲或用于宴享活动。这个出土于与宗教有关的灰坑的动物，可能被人们有意喂养了更多的大米，而与其他动物有别。

就目前的数据来说，从龙山文化晚期到西周时期（公元前 1046~前 771 年），两城镇居民的食谱保持稳定。周代样品（#7395）的 $\delta^{13}C$ 值与龙山时期的样品没有显著差别。

通过测定稻米样本的碳同位素值和以前发表的粟同位素值^⑭，我们了解到中国的 C_3 和 C_4 作物的同位素值与世界其他地区大致相同。

两城镇的骨骼和牙齿同位素分析结果、炭化植物遗存以及陶器碎片残留物分析均表明，当地居民食谱中包括非 C_3 类动植物。不过，该地区现代鱼类测得的 $\delta^{13}C$ 平均值为 -17% ，比世界上其他地区常见海鱼的 $\delta^{13}C$ 值低。2002 年我们分析了该遗址出土的 2 个龙山中期陶罐碎片上的固体残留物，发现其 $\delta^{13}C$ 平均值为 -18% ， $\delta^{15}N$ 的平均值为 $+16\%$ 。由此可以推断出这 2 件陶器里都曾经盛放过鱼类（见图二）。虽然龙山时期两城镇遗址粟米的重要性有所下降，其仍然



图三 骨胶原、羟磷灰石及牙釉质中推算的食物同位素组成与食物样品的同位素组成对比图

是重要的农作物之一。基于两城镇遗址 15 个人骨样品的测试结果 ($\delta^{13}\text{C}$ 平均值为 -9.8‰), 粟和食粟动物在人类食谱中的比例最多可占到 25~30%, 如果鱼类不是主要食物, 其比例可能更低。可惜的是, 我们找不到人骨胶原样本进行同位素测试, 因此不能判断鱼类在两城镇居民食品中的含量。

人类骨胶原稳定同位素值已经被校正为食物中的同位素值 ($\delta^{13}\text{C}$ 值减 5‰ , $\delta^{15}\text{N}$ 值减 3‰)。两城镇遗址羟磷灰石碳同位素值也经过校正(人类的 $\delta^{13}\text{C}$ 值减 12‰ , 动物骨骼的 $\delta^{13}\text{C}$ 值减 9‰), 为了方便标在图上, $\delta^{15}\text{N}$ 值人为设定为 1‰ (图三)。陶寺遗址动物骨胶原同样经过校正 ($\delta^{13}\text{C}$ 值减 2‰), $\delta^{15}\text{N}$ 值也是人为设定的。

结 语

其他遗址提供的同位素实验结果显示, 中国古代先民的食物因地区和年代的不同而有较大的差异。陕西省仰韶文化遗址姜寨先民的同位素值 ($\delta^{13}\text{C}$ 平均值为 -10.0‰ , $\delta^{15}\text{N}$ 平均值为 8.8‰) 和史家先民的同位素值 ($\delta^{13}\text{C}$ 平均值为 -10.0‰ , $\delta^{15}\text{N}$ 平均值为 8.1‰) 表明他们以粟类为主要食物^⑩。粟还被确认为兴隆洼遗址和大汶口文化晚期(公元前 3000~前 2600 年) 古镇都遗址的主要

农作物。当地人体骨胶原 $\delta^{13}\text{C}$ 值约为 -14‰ , 表明粟不仅是当时居民的主食, 而且提供了将近一半的人体食物蛋白质^⑩。大汶口文化晚期的朱家村遗址 ($\delta^{13}\text{C}$ 为 -12.4‰) 及陵阳河遗址 ($\delta^{13}\text{C}$ 为 -12.4‰) 的骨胶原同位素值也反映了食谱中大量 C_4 类食物的存在^⑩。而在中国南方长江下游的河姆渡和崧泽遗址却没有发现粟, 当地人体骨胶原的 $\delta^{13}\text{C}$ 均值约为 -23‰ ^⑩。中原地区青铜时代

早期的南寨遗址 (-14.6‰)、偃师遗址 (-12.6‰)、安阳殷墟 (-12.9‰) 的骨胶原 $\delta^{13}\text{C}$ 平均值可能反映了地域差异, 它们都位于两城镇的西面, 更接近内陆, 且气候更为干燥。人的较高的社会地位可以部分解释为什么宗教及其他社会活动中消费了更多的稻米。两城镇的研究结果表明, 在龙山时期, 山东东南部居民不再以粟为主食, 粟可能用于家畜饲料, 如喂猪。这表明, 人们更多地食用其他农作物, 尤其是稻米。总之, 炭化植物遗存分析所反映的农业多样化体系得到了稳定同位素分析结果的支持。

对其他遗址进行的炭化植物遗存复原、陶器残留物分析和动物遗存分析, 将为今后研究中国早期居民的食物结构提供线索。初步的研究表明, 用多种方法研究古代食物成分和食物结构是可行且有效的, 同位素分析和残留物分析能够得到独立于炭化植物遗存和动物遗存所获资料以外的重要信息。对每一时期多种考古学样品进行综合研究, 可以更为全面地认识和阐释古人的食性和食物结构。

附记: 本研究工作得到了日照市博物馆和美国芝加哥自然历史博物馆等单位的大力支持。美国南佛罗里达大学的 Ethan Goddard 协助进行样品的质谱分析。芝加哥

自然历史博物馆的 Deborah Bekken 鉴定了所有动物样品的种属。伊利诺伊大学芝加哥分校的 Jennifer Clark 鉴定了所有骨骼样品的年龄和性别。本文的中文翻译由美国南佛罗里达大学的黄瑜和伊利诺伊大学的董豫完成,最后由方辉进行校对。在此深表感谢!

注 释

- ① a. 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年第9期。
b. Crawford, G., Underhill, A., Zhao, Z., Lee, G., Feinman, G., Nicholas, L., Luan, F., Yu, H., Fang, H., Cai, F., Late Neolithic Plant Remains from Northern China: Preliminary Results from Liangchengzhen, Shandong, *Current Anthropology*, 46, pp. 309 - 317, 2005.
- ② a. 同①。
b. Crawford, G. W. 2006. East Asian Plant Domestication in: *Archaeology of Asia*, M. T. Stark, ed. pp. 77 - 95. Malden, MA: Blackwell.
c. Cohen, D., The Origins of Domesticated Cereals and the Pleistocene-Holocene Transition in East Asia, *The Review of Archaeology*, 19, pp. 22 - 29, 1998.
d. Hu, Y., Ambrose, S. H., Wang, C., Stable isotopic analysis of human bones from Jiahu site, Henan, China: implications for the transition to agriculture, *Journal of Archaeological Science*, 33, pp. 1319 - 1330, 2006.
e. Lu, T., 1999, *The Transition from Foraging to Farming and the Origin of Agriculture in China*. BAR International Series, 774, Oxford.
f. Pechenkina, E., Benfer, R. A., Zhijun, W., Diet and health changes at the end of the Chinese Neolithic: The Yangshao/Longshan transition in Shaanxi Province, *American Journal of Physical Anthropology*, 117, pp. 15 - 36,

2002.

- g. Pechenkina, E., Ambrose, S. H., Ma, X., Benfer, R. A., Reconstructing Chinese Neolithic subsistence practices by isotopic analysis, *Journal of Archaeological Science*, 32, pp. 1176 - 1189, 2002.
h. 齐乌云、王金霞、梁中合、贾笑冰、王吉怀、苏兆庆、刘云涛:《山东沭河上游出土人骨的食性分析研究》,《华夏考古》2004年第2期。
i. Underhill, A. P., Current issues in Chinese Neolithic archaeology, *Journal of World Prehistory*, 11, pp. 103 - 160, 1997.
j. Underhill, A. P., 2002, *Craft Production and Social Change in Northern China*, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
k. Underhill, A. P., Habu, J., 2006, Early Communities in East Asia: Economic and Sociopolitical Organizations in: *Archaeology of Asia*. M. T. Stark, (ed.) pp. 121 - 148. Malden, MA: Blackwell.
l. 张雪莲、王金霞、冼自强、仇士华:《古人类食物结构研究》,《考古》2003年第2期。
- ③ a. Underhill, A. P., Feinman, G. M., Nicholas, L., Bennett, G., Fang, H., Luan, F., Yu, H., Cai, F., Regional survey and the development of complex societies in southeastern Shandong, China, *Antiquity*, 76, pp. 745 - 55, 2002.
b. 中美两城地区联合考古队:《山东日照地区系统区域调查的新收获》,《考古》2002年第5期。
- ④ Ambrose, S. H., Norr, L., Experimental evidence for the relationship of the carbon isotope ratios of whole diet and dietary protein to those of bone collagen and carbonate in: *Prehistoric Human Bone: Archaeology at the Molecular Level*, J. B. Lambert & G. Grupe, (eds.) pp. 1 - 37. Springer-Verlag, New York.
- ⑤ Dupras, T. L., Schwarcz, H. P., Strangers in a strange land: Stable isotope evidence for human migration in the Dakhleh Oasis, Egypt, *Journal of Archaeological Science*, 28, pp. 1199 - 1208, 2001.
- ⑥ White, C. D., Spence, M. W., Stu-

- art-Williams, H., Schwarcz, H.P., Oxygen isotopes and the identification of geographical origins: The Valley of Oaxaca versus the Valley of Mexico, *Journal of Archaeological Science*, 25, pp. 643-655, 1998.
- ⑦ Luz, B., Kolodny, Y., Horowitz, M., Fractionation of oxygen isotopes between mammalian bone-phosphate and environmental drinking water, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 48, pp. 1689-1693, 1984.
- ⑧ Dupras, T. L., Schwarcz, H. P., Strangers in a strange land: Stable isotope evidence for human migration in the Dakhleh Oasis, Egypt, *Journal of Archaeological Science*, 28, pp. 1199-1208, 2001.
- ⑨ Koch, P.L., Tuross, N., Fogel, M.L., The effects of sample treatment and diagenesis on the isotopic integrity of carbonate in biogenic hydroxylapatite, *Journal of Archaeological Science*, 24, pp. 417-429, 1997.
- ⑩ Tykot, R.H., 2004, Stable Isotopes and Diet: You Are What You Eat in: M. Martini, M. Milazzo & M. Piacentini (eds.), *Physics Methods in Archaeometry. Proceedings of the International School of Physics "Enrico Fermi"*, pp. 433-444. Bologna, Italy: Società Italiana di Fisica.
- ⑪ 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。
- ⑫ Yuan, J., Flad, R. K., Pig domestication in ancient China, *Antiquity*, 76, pp. 724-32, 2002.
- ⑬ a. 麦戈文、方辉、栾丰实、于海广、文德安、王辰珊、蔡凤书、格里辛·霍尔、加里·费曼、赵志军:《山东日照市两城镇遗址龙山文化酒遗存的化学分析——兼谈酒在史前时期的文化意义》,《考古》2005年第3期。
b. McGovern, P., Underhill, A., Fang, H., Luan, F., Hall, G., Yu, H., Wang, C., Cai, F., Zhao, Z., Feinman, G., Chemical Identification and Cultural Implications of a Mixed Fermented Beverage from Late Prehistoric China, *Asian Perspectives*, 44, pp. 249-275, 2005.
- ⑭ Underhill, A.P., 2002, *Craft Production and Social Change in Northern China*, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- ⑮ 同⑩。
- ⑯ Pechenkina, E., Ambrose, S.H., Ma, X., Benfer, R.A., Reconstructing Chinese Neolithic subsistence practices by isotopic analysis, *Journal of Archaeological Science*, 32, pp. 1176-1189, 2002.
- ⑰ 同②l。
- ⑱ 同②h。
- ⑲ 同②l。

(责任编辑 苗霞)

○信息与交流

《东方考古》(第4集)出版发行

《东方考古》(第4集)由山东大学东方考古研究中心编辑,科学出版社2008年5月出版发行。本书为16开简装本,有正文521页,文后有彩色图版8版,定价150元。

《东方考古》是关于考古学和古代东方文明研究的系列丛书。本系列丛书以中国东方地区和东亚地区的考古学为重点,广泛吸收国内、外学者的最新研究成果,体现考古学研究的新思路、新理论和新方法。它的出

第8期

版,对推动中国考古学和东方文明研究的进步和发展具有重要作用。第4集收录了20篇研究论文和1篇发掘报告,研究论文集中探讨了商代文化面貌、农业和手工业形态、环境状况以及夷商关系等问题。发掘报告是山东济南大辛庄遗址1984年秋的试掘报告。本书可供历史学、考古学、古文字学研究者、爱好者和相关专业师生参考阅读。

(萧汶)

· 61(总733) ·