

为丰富和复杂的,几乎囊括所有石寨山文化墓葬的埋葬形式,尤其是二次葬、叠肢葬、垫肢葬、堆骨葬等葬式同时出现在一个墓地里,这在石寨山文化中还是首次发现,丰富了我们对石寨山文化的认识。

此外,在2008~2009年发掘区东南部的耕土层下、自然基岩之上,有一片较厚的灰烬层,散布着大量的饰同心圆纹的陶盘残片,此外还有较多的黄、灰、褐色陶片,器类有釜、尊、罐、钵,均有明显的火烧痕迹。灰烬中还散见人的下颌骨、动物牙齿、铜镞、石坠、陶纺轮、陶动物形器钮等,这些器形均为石寨山文化遗址和墓地中常见的器物。这片灰烬层明显经过长期的使用,可能是整个墓地的公共祭祀区域,这是目前在石寨山文化墓地中惟一发现有祭祀区的墓地。

金莲山墓地各类复杂葬俗的发现,大大丰富了学术界对石寨山文化墓葬的认识。两次发掘的400多座墓葬对研究该文化墓葬的葬式、葬俗具有重要意义,出土的数百件随葬品对研究石寨山文化分期和地域特色也具有一定的价值。同时,金莲山墓地人骨保存相对完整,这是目前所见石寨山文化中保存最为完好、并进行了系统人骨鉴定的墓地,为我们复原石寨山文化原住民的体质特征提供了宝贵材料,而且我们还引入了古DNA手段对部分出土人骨进行取样和分析,这也极可能解决古滇国主体民族的族属等重大学术问题。

附记:本次发掘领队为蒋志龙,参加发掘的有蒋志龙、何林珊、周然朝、胡长城、杨杰、李洪海、资培芳、毕佳、吴敬、陈章龙、刘辉等。本文线图由毕佳、吴敬绘制,照片由何林珊拍摄。

执笔者 蒋志龙 吴敬 杨杰
何林珊 周然朝

注 释

[1] 云南省博物馆:《云南江川李家山古墓群发掘

报告》,《考古学报》1975年第2期。

- [2] 云南省文物考古研究所、玉溪市文物管理所、江川县文化局:《江川李家山——第二次发掘报告》,文物出版社,2007年。
- [3] 云南省博物馆:《云南晋宁石寨山古遗址及墓葬》,《考古学报》1956年第1期。
- [4] 云南省文物考古研究所、昆明市博物馆、官渡区博物馆:《昆明羊甫头》,科学出版社,2005年。

附录:

云南澄江县金莲山墓地出土人骨稳定同位素的初步分析

2008~2009年,云南省文物考古研究所等单位对金莲山墓地进行了考古发掘,清理石寨山文化墓葬265座。金莲山墓地的墓葬形制与石寨山文化的其他墓葬基本相同,研究人员初步推断该墓葬群的时代为战国至东汉时期。该墓葬群的发现对研究石寨山文化具有重大的学术价值。本文通过对金莲山墓地出土人骨中C、N同位素比值的测定,探讨该墓地古代居民的饮食结构,以便为进一步复原滇池地区古代滇人的食谱结构积累科学的参考数据。

(一) 材料与方法

1. 分析样品 本文对该墓地出土的9例个体骨骼中 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{15}\text{N}$ 比值进行了测定(表一)。

2. 仪器 同位素比值测定仪器为表一 金莲山墓地人骨样品表

实验编号	原编号	性别	年龄	部位
1	08YCJM 88①: 1	男	成年	左侧胫骨
2	08YCJM 97①: 2	男	30±	左侧肱骨
3	08YCJM 166: 2	男	成年	左侧股骨
4	08YCJM 200①: 1	男	30~35	左侧股骨
5	08YCJM 200①: 2	女	成年	左侧肱骨
6	08YCJM 192①: 2	?	成年	右侧肱骨
7	08YCJM 74②: 3	男	35±	左侧胫骨
8	08YCJM 166: 1	女	25~30	左侧胫骨
9	08YCJM 97①: 1	女	成年	右侧股骨

考 古

Thermo Finnigan 公司的 DELTA plus 型同位素比值质谱仪 (isotope ratio mass spectrometers, IRMS), 同位素制备系统为 Thermo Electron SPA 公司的 FLASH EA 1112 型元素分析仪。

3. 试剂 硝酸、盐酸均为优级纯。实验过程中所使用的玻璃仪器均经 10% 硝酸浸泡 24 小时后, 用蒸馏水冲洗, 干燥备用。实验用水均为二次去离子水。

4. 标准物质 利用国际原子能机构的稳定同位素 NBS- 22(^{13}C 同位素标准物质, ^{13}C 值为- 29.7) 和 IEAE- N- 1(N 同位素标准物质, $\delta^{15}\text{N}$ 值为+ 0.4) 标准物质标定 CO_2 和 N_2 钢瓶气, 以标定的钢瓶气为标准气体, 测定骨胶原 C、N 同位素 δ 值。

5. 骨胶原的制备 选股骨骨干中段锯取约 3 立方厘米作样品, 机械去除骨样内外表面污染物质, 超声清洗并干燥。骨样约 2 克, 加入 0.5mol/L HCl 于 5℃ 下浸泡, 每隔三四天换新鲜酸液, 至骨样酥软、无气泡。去离子水清洗至中性, 0.125mol/L NaOH 室温下浸泡 20 小时, 再洗至中性。0.001mol/L HCl 在 70℃ 下明胶化 48 小时, 浓缩并热滤, 冷冻干燥得骨胶原。称重, 计算骨胶原得率(骨胶原重量/骨样重量)。

6. 样品的测试 利用锡箔杯将骨胶原包好, 放在自动进样器内, 通过自动进样器将样品送到元素分析仪氧化炉中燃烧(1020℃), 所释放出的 NO_2 和 CO_2 通过还原炉还原(650℃) 成为 N_2 和 CO_2 , 经色谱柱分离、纯化后进入 DELTA plus 型同位素比值质谱仪测定 C 和 N 的稳定同位素比值。N 同位素的分析精度为 0.2‰, C 同位素的分析精度为 0.2‰, C 和 N 稳定同位素比值的计算公式为:

$$\delta^{13}\text{C} = \left\{ \frac{[(^{13}\text{C}/^{12}\text{C})_{\text{sample}} - (^{13}\text{C}/^{12}\text{C})_{\text{standard}}]}{(^{13}\text{C}/^{12}\text{C})_{\text{standard}}} \right\} \times 1000\text{‰}$$

$$\delta^{15}\text{N} = \left\{ \frac{[(^{15}\text{N}/^{14}\text{N})_{\text{sample}} - (^{15}\text{N}/^{14}\text{N})_{\text{standard}}]}{(^{15}\text{N}/^{14}\text{N})_{\text{standard}}} \right\} \times 1000\text{‰}$$

7. 数据的统计分析 统计分析采用美国社会统计软件 SPSS 11.5。

(二) 结果及讨论

1. 骨样的污染检验 判断骨样中稳定同位素是否受到污染, 是使用其比值推断古代居民饮食结构的前提条件。因此, 骨胶原中 C 和 N 的含量成为检验骨胶原保存状况的一个重要指标。一般认为, 现代人骨中骨胶原的 C 含量为 41%, N 含量为 15%, C/N 比值为 3.2^[1]。据分析测试结果(表二), 该组样品的骨胶原中 C 的含量为 33.82%~45.96%, 平均值为 42.27%; N 的含量为 12.36%~16.68%, 平均值为 15.34%。C 和 N 的含量均接近现代人骨中骨胶原的含量, 保持了较高的水平, 非常有利于进行稳定同位素的测试。此外, 骨胶原的 C/N 摩尔比值是判断骨样受污染程度的另一项重要指标, 如果 C/N 比值在 2.9~3.6 之间, 说明该样品保存较好, 测定 ^{13}C 和 ^{15}N 的结果也比较可靠^[2]。如果 C/N 比值高于 3.6, 说明骨样可能受到腐殖酸的污染, 如果 C/N 比值低于 2.9, 说明骨胶原中很可能掺杂了一定量的无机物质^[3]。表二中的结果显示, 该组样品的 C/N 比值均处在 3.19~3.25 之间, 较为理想地落在了未污染样品的范围之内, 且 C/N 比值的平均值为 3.21, 与现代人骨中骨胶原的 C/N 比值为 3.2 相比, 十分接近, 从而保证了稳定同位素最终测定结果的可靠性。

2. 结果与讨论 由表二可知, 所有样品的 $\delta^{13}\text{C}$ 值在 -18.16‰~-19.33‰ 范围内, C_3 类食物所占比例约为 85.85%~94.87%, 表明金莲山古代滇人摄入的植物性食物以 C_3 类植物为主, 而 C_4 类植物所占比重则相对较少, 仅占 5.13%~14.15%。

N 在不同营养级之间存在着同位素的富集现象, 营养级每上升一级, 大约富集了 3‰~4‰, 即食草类动物骨胶原中的 $\delta^{15}\text{N}$ 比其所吃食物富集 3‰~4‰ 以

表二

金莲山墓地人骨样品的分析测试统计表

墓葬编号	N %	C %	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	C/N	C ₃ (%)	C ₄ (%)
08YCJM 88①: 1	16.17	45.11	9.92	- 18.92	3.25	91.68	8.32
08YCJM 97①: 2	12.36	33.82	9.11	- 18.70	3.19	90.02	9.98
08YCJM 166: 2	14.56	39.99	11.39	- 18.29	3.21	86.85	13.15
08YCJM 200①: 1	15.55	42.83	9.74	- 18.83	3.21	91.02	8.98
08YCJM 200①: 2	16.68	45.96	8.84	- 18.99	3.22	92.20	7.80
08YCJM 192①: 2	15.38	42.26	9.90	- 19.33	3.21	94.87	5.13
08YCJM 74②: 3	15.51	42.72	9.51	- 19.17	3.21	93.60	6.40
08YCJM 166: 1	15.56	42.79	11.08	- 18.16	3.21	85.85	14.15
08YCJM 97①: 1	16.35	44.99	8.90	- 19.13	3.21	93.34	6.66

说明: 本表测试值按照蔡莲珍和仇士华先生提供的计算公式^[4]得出。

食草类动物为食的食肉类动物又比食草类动物富集 3‰~ 4‰^[5]。其中食草类动物的 $\delta^{15}\text{N}$ 值大约为 3‰~ 7‰, 一级食肉类动物以及各种鱼类 $\delta^{15}\text{N}$ 值一般要高于 10‰, 杂食动物 $\delta^{15}\text{N}$ 值则在 7‰~ 9‰之间。因此, 据 $\delta^{15}\text{N}$ 值, 我们大体可推断先民所处的营养级状态。金莲山古滇人骨骼中的 $\delta^{15}\text{N}$ 值为 8.84‰~ 11.39‰, 平均值为 9.82‰, 表明其生前的食物结构中动物性食物的摄入占有较大的比例。

(三) 结论与讨论

通过对金莲山墓地出土人骨中 $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{15}\text{N}$ 的比值测定, 我们对金莲山滇人的饮食结构有了一个大致的认识, 得出了以下几点结论。

其一, 肉类食物在食物结构中占有很大的比例, 暗示当时饲养业在经济生活中占有重要地位。文献中的相关记载表明, 古代滇人的畜牧业发达。《史记·西南夷列传》和《汉书·西南夷传》载, 始元年间, 遣军正王平与大鸿胪田广明等并进, 大破益州, 获畜产十余万。考古学者对石寨山、李家山墓地出土遗物动物图案的分析研究表明: 青铜时代的滇人在家畜的饲养方面已经是六畜俱全, 这时期最重要的家畜是牛、马、羊, 其次是狗、猪、鸡^[6]。发达的家畜饲养业为古代滇人提供了主要肉食资源, 各种肉类食物的摄入导致了金莲山滇人骨骼中的 $\delta^{15}\text{N}$ 比值

处于较高水平。此外, 根据对滇文化遗址中出土的陂池模型的分析可知, 滇人已会利用水池和稻田养鱼, 并且已开始驯养水鸟捕鱼^[7]。可见, 鱼类等水产品为滇人提供了重要的副食品来源, 而丰富的水产品的摄入也是造成金莲山滇人骨骼中 $\delta^{15}\text{N}$ 值偏高的一个重要因素。

其二, 金莲山滇人摄入的植物类食物以C₃类植物所占比例较高, 达 85.85%~ 94.87%, 而C₄类植物所占的比例则相对较少, 仅占 5.13%~ 14.15%。云南是研究中国栽培稻起源的重要地区, 从目前考古发现的植物遗存来看, 云南在距今 4000 年前就已经开始栽培水稻, 最初的栽培稻是粳稻。新石器时代滇池地区的贝丘遗址、宾川白羊村遗址、元谋大墩子遗址都发现有稻谷, 其中在滇池地区的遗址群中出土了大量的泥质红陶, 在制作陶器时往往用稻穗、稻壳作垫子, 陶器上普遍留下了稻穗和稻壳的印痕, 甚至还发现整粒的稻壳, 经鉴定, 这些稻谷是粳稻^[8]; 宾川白羊村遗址的窖穴填土中含灰白色的粮食粉末与稻壳、稻秆痕迹^[9]; 在元谋大墩子新石器时代遗址 K7 出土的陶罐内发现大量的谷类炭化物, 经中国科学院植物研究所鉴定, 罐内的谷类炭化物是粳稻^[10]。此外, 在铜石并用时代的剑川海门口遗址出土有带芒的稻穗、麦穗、稗穗, 稻穗经鉴定也是粳稻^[11]。

云南地区青铜时代的考古发现表明,在战国秦汉时期的滇池地区,农业是主要经济部门,主要的农作物是稻谷^[12]。总之,稻谷是云南地区已知时代最古老、种植最为普遍的农作物之一。稻谷属于 C₃ 类植物,我们推测金莲山古代滇人食物结构中的 C₃ 类植物很有可能来自水稻,而稳定同位素的分析结果表明, C₄ 类植物在滇人的食物结构中所占比重较小。由此可见,水稻应该是金莲山古代滇人的主要食物之一。

其三,本文利用人骨的稳定同位素分析法,提取了金莲山古代滇人的生存环境和食物结构的第一手资料,探索了关于古代滇人经济模式研究的新途径。必须指出的是,由于本文分析的样品只占整个金莲山墓地出土人骨的一小部分,目前还不能对整个墓地古代滇人的食物结构进行全面的复原。若要深入认识和分析云南古代民族的经济形态,还需要更多的不同地区、不同时段古代居民人骨稳定同位素测定值的积累。我们相信,以此为契机,更多地利用人类骨骼的化学元素分析,将会对云南古代民族经济形态有更加全面的认识。

附记:本文采用的人骨标本是由云南省文物考古研究所蒋志龙先生提供的,本研究得到了国家基础科学人才培养基金项目(J0030094)、国家社会科学基金项目(10BKG006)、2009年度吉林大学基本科研业务费资助项目(2008JC004)的支持,在文章写作过程中,吉林大学边疆考古研究中心的朱泓先生、冯恩学先生、吴敬博士提出了宝贵意见,在此一并致以最衷心的感谢。

注 释

[1] Ambrose S. H., Butler B. M., Hanson D.

H., et, Stable isotopic analysis of human diet in the Marianas Archipelago, western pacific, *American Journal of Physical Anthropology*, 1997, 104: 343- 361.

- [2] DeNiro M. J., Post-mortem preservation of alteration of in vivo bone collagen isotope ratios in relation to palaeodietary reconstruction, *Nature*, 1985, 317: 806- 809.
- [3] Van Klinken, G. J., Bone Collagen Quality Indicators for Palaeodietary and Radiocarbon Measurements, *Journal of Archaeological Science*, 1999, 26: 687- 695.
- [4] 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。
- [5] Bocherens H., Fizet M., Mariotti A. Diet, physiology and ecology of fossil mammals as inferred from stable carbon and nitrogen isotope biogeochemistry: implications for Pleistocene bears, *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology*, 1994, 107: 215- 225.
- [6] 张兴永:《云南春秋战国时期的畜牧业》,《农业考古》1989年第1期。
- [7] 萧明华:《青铜时代滇人的农牧业》,《农业考古》1997年第1期。
- [8] 诸宝楚:《云南水稻栽培的起源问题》,《学术研究》1962年第4期。
- [9] 云南省博物馆:《云南宾川白羊村遗址》,《考学报》1981年第3期。
- [10] 云南省博物馆:《元谋大墩子新石器时代遗址》,《考古学报》1977年第1期。
- [11] 同[8]。
- [12] 汪宁生:《云南考古》,云南人民出版社,1992年。

(吉林大学边疆考古研究中心

张全超)

(责任编辑 洪石)