

云南西畴仙人洞动物化石铀系年代

张新锋¹, 吉学平², 沈冠军¹

(1. 南京师范大学地理科学学院, 南京 210097; 2 云南省文物考古研究所, 昆明 650118)

摘要: 本文报道晚期智人地点云南西畴仙人洞动物化石的铀系测年结果。4 个样品的²³⁰Th/²³⁴U 年龄范围为 47—105 ka, 测定了其中 2 个样品的²²⁷Th/²³⁰Th 年龄, 结果与²³⁰Th/²³⁴U 法的一致。在没有进一步的地层和年代证据的情况下, 将西畴人牙化石的年代暂定为 47—105 ka 或许是合理的。但洞穴地点骨化石铀系年代总体偏年轻, 上述年代范围很可能被低估。本文结果与我们已有研究的广西通天岩、前洞等地点一致, 是晚期智人在我国出现比原认为的早得多的又一例证。

关键词: 晚期智人; 动物化石; 铀系年代; 西畴; 仙人洞

中图分类号: P533 文献标识码: A 文章编号: 1000-3193 (2004) 01-0088-05

1 引 言

仙人洞位于云南省文山苗族壮族自治州西畴县城东南约 0.3 km 的一座孤峰脚下, 地理坐标 104°42' E, 23°26' N。溶洞发育于石炭纪厚层灰岩, 洞口海拔 1 490m, 高于当地潜水面约 10 m。

1965 和 1970 年, 因工程建设需要, 西畴县有关部门对仙人洞堆积进行了两次挖掘, 发现其中含动物化石。1972 年中国科学院古脊椎动物与古人类研究所袁振新等从置于洞外的堆积中找到 3 枚人牙和 20 多种哺乳动物化石。1973 年该所研究人员专程前往, 对该地点堆积进行了全面的清理和研究, 又获 2 枚人牙化石和大量哺乳动物化石^[1]。2001 年, 本文第二作者前往仙人洞采样时, 又在西畴县文物管理所收藏的化石中发现人臼齿化石 1 枚。

从仙人洞出土的化石中, 陈德珍等^[1] (下称“陈文”) 鉴别出了 33 种哺乳动物, 其中 6 个为绝灭种。据此她们认为该地点地质年代为晚更新世, 但早于周口店山顶洞; 西畴人牙化石“从形态特征和测量数字看都较接近现代人”。陈文观点广为我国史前学者接受, 如韩德芬等^[2] 认为西畴“人类牙齿属晚期智人”; 吴汝康等^[3] 认为除一右下第二乳臼齿“...宽度大于北京猿人相应牙齿的上限值值得特别提到外, 其余牙齿的情况都与现代人的无异”; Wu and Poirier^[4] 亦将其归在晚期智人之列; 韩德芬等^[2] 根据动物群组成, 推断该地点与江苏镇江莲花洞的年代阶段最为相近; 王令红等^[5] 用聚类分析法, 将该地点化石归为狭义的晚更新世大熊猫-剑齿象动物群。

收稿日期: 2003-04-08; 定稿日期: 2003-07-01

基金项目: 国家自然科学基金(40073020)

作者简介: 张新锋(1977-), 男, 山西襄汾人, 南京师范大学地理科学学院硕士研究生, 从事第四纪年代的学习和研究。

联系人: 沈冠军, E-mail: gjshen@pne.njnu.edu.cn

现代人类起源的时间、地点和环境背景是当今古人类学研究和争议的两大热点之一^[6-8]。我国人类学家曾认为,现代人类大约在 4 万年前出现于东亚^[9]。近年来,我们对广西通天岩^[10]、前洞^[11]等地点的研究表明,这些地点比原认为的老得多,现代人类在中国出现的时间很可能不晚于西亚和南非。但由于历史原因,上述地点缺乏系统的地层学、沉积学和埋藏学研究,欠坚实的地层资料给年代结果的讨论带来了不确定因素。为此我们正在寻找适合于作年代研究的其他地点,以进一步澄清有关现代人在我国起源和演化的诸多疑点。

仙人洞是云南境内第一个发现人类化石并有确切地层材料的洞穴地点,所出土人类和伴生动物化石对研究现代人类在我国的起源和演化有重要意义。但至今该地点只有如上曾提及的基于古生物地层的相对年代估计,而缺乏同位素年代数据。

据陈文,仙人洞含化石堆积上覆多层钙板,有可能为该地点提供可信的年代界限。为此我们曾赴现场考察,从残存于洞壁的钙板采集了 4 个样品。这些样品纯度尚可,但因铀含量太低($< 0.01 \text{ ppm}$)而无法得出有意义的年代结果。在这样的情况下,骨化石成了唯一容易获得的测年样品。应指出的是,骨化石不是测定同位素年代的理想材料,但对于除此以外难以找到其他样品的地点而言,这类物质的铀系定年仍可提供大范围的年代控制^[12]。本文将报道取自该地点的 4 枚动物化石的铀系年代,并讨论其对中国现代人起源研究的意义。

2 样 品

1973 年在清理仙人洞堆积的过程中,获上万件哺乳动物化石。其中一部分由参与发掘的张新宁携回云南省博物馆保管,后转至省文物考古研究所。由于洞内含化石堆积已不复存在,我们从馆藏品中选取了犀牛牙、象牙、猪牙和鹿牙各一枚,编号 XRD-1、2、3、4。这些牙化石的表面沟纹清楚,表明没有经过长距离搬运,但牙根部多有豪猪咬啃的痕迹。XRD-1、2、3 上有坚硬的黄色碳酸盐胶结物附着,但 XRD-4 的鹿牙上没有胶结物。除象臼齿化石上标有“西畴 562”的字样外,其余样品似未经登录研究。

陈文图 4 给出了仙人洞残存堆积的剖面图。所揭示的地层为:上层堆积为黄色石灰华薄层夹灰黄色砂质粘土,含化石,厚约 0.8 m;中层为胶结坚硬的黄褐色砂质粘土,含钙质结核,厚约 0.8 m,人类牙齿和大量哺乳动物化石出自此层;不含化石的下层为黄色粘土,可见厚度 1.3 m。文中并提及一富含动物化石的红褐色胶结状砂砾层,在中、下层之间呈透镜体产出,但在当时的剖面上已缺失。

云南省文物考古研究所收藏的仙人洞骨化石样本中没有附着红褐色碳酸盐胶结物的,因此不可能出自红褐色砂砾层,而只能出自上层或中层。根据 XRD-1、2、3 上附着物的性状和颜色,它们应出自中层,即与人化石同层。XRD-4 上没有胶结物,有可能出于上层。

3 结果与讨论

将牙化石表面刮洗干净,取一定量的牙本质,灼烧,硝酸溶解,过滤,制成一定体积的溶液。取少许溶液用分光光度法初测铀含量。XRD-1、3 因铀含量较低,只测定了²³⁰Th/²³⁴U 年龄。XRD-2、4 的铀含量较高,样品量亦较大,平行测定了²³⁰Th/²³⁴U 和²²⁷Th/²³⁰Th 年龄。4 个样品的两种铀系测年结果在表 1 中给出。除此之外,我们还选取了 2 枚马牙和 1 枚鹿牙,均附

有黄色碳酸盐胶结物,因铀含量太低(1—2 ppm)而未作年代测试。

表 1 仙人洞骨化石样²³⁰Th/²³⁴U 和²²⁷Th/²³⁰Th 法测年结果

²³⁰Th/²³⁴U and ²²⁷Th/²³⁰Th isotopic ratios and age results of fossil teeth from Xianren Cave

样品编号	材料	铀含量 (ppm)	²³⁰ Th/ ²³² Th	²³⁴ U/ ²³⁸ U	²³⁰ Th/ ²³⁴ U	²²⁷ Th/ ²³⁰ Th	²³⁰ Th 年 龄 (ka)	²²⁷ Th 年 龄 (ka)
XRD-1	犀牛牙	4.4	52.0	1.441 ± 0.028	0.475 ± 0.016		67 ± 3	
XRD-2	象牙	8.8	86	1.658 ± 0.020	0.655 ± 0.015	0.0383 ± 0.0008	105 ± 4	98 ± ⁹ / ₈
XRD-3	猪牙	4.4	56.5	1.597 ± 0.026	0.436 ± 0.012		60 ± 2	
XRD-4	鹿牙	18.9	119.9	2.097 ± 0.032	0.361 ± 0.010	0.0388 ± 0.0009	47 ± 2	38 ± ⁸ / ₇

由表 1 可见,4 个样品的²³⁰Th/²³⁴U 年龄范围为 47—105 ka。其中 XRD-4 最年轻,与该样可能出自上层的推测相符。被认为同出于中层的 XRD-2 与 XRD-1、3 的年代结果分别为 105 ka 和~ 60 ka,其间差异呈显著性。XRD-2、4 的²³⁰Th/²³⁴U 和²²⁷Th/²³⁰Th 年龄在 ±1σ 误差范围内良好吻合,表明近期内没有铀的显量迁移,其年代结果应接近样品的真实年代。

骨化石是铀不平衡系测年法广泛应用而又颇有争议的研究对象。纵观多年来我们和国内外同行实验室积累的洞穴地点骨化石样品测年数据,可发现其中大多数给出了两种铀系法一致的年代结果,表明这一时标在某种程度上是可信的。但与有明确层位意义的钙板相比,骨化石铀系年代以偏年轻为主要倾向,表明两种铀系法在 α 能谱误差范围内的一致,尚难以保证样品构成封闭体系。如周口店第一地点第 3 层骨化石铀系年代为 290 ka^[13],而其上第 1—2 层堆积中钙板的 TIMS 铀系年代为 410 ka^[14];贵州水城硝灰洞表层钙板为~ 120 ka^[11],而包裹于其中的骨化石为 34 ka,下伏堆积中的牛牙化石为 50 ka^[15];贵州桐梓岩灰洞表层钙板的铀系年代为~ 210 ka^[11],而紧挨其下的牛牙为 130 ka;基于动物牙化石铀系和电子自旋共振(ESR)法联合测年,著名的西班牙人类化石地点 Sima de los Huesos 曾被定在 200—320 ka 间,但新发现的上覆钙板层将其年代推至 400—600 ka^[16],等等。也有同一层位样品给出不一致结果的先例,如贵州桐梓岩灰洞的骨化石样,给出了~ 130 Ka 和~ 180 ka^[15]两组年代,但均小于上覆表层钙板的年代。

与上述地点相类比,我们认为本文数据代表了仙人洞出土遗物粗略并很可能偏低的年代范围;仅据本文数据尚难以断定 XRD-4 是否一定出于上层;XRD-2 和 XRD-1、3 年代结果间差异呈显著性,亦不宜将此视为中层堆积有较大的时间跨度或有两组不同年代化石混杂的证据。仙人洞人牙化石系清理被扰动过的堆积所得,难以给出其确切的出土位置。但据当事人回忆,人牙化石均出自胶结坚硬的堆积物,与其时尚存的中层堆积相当。若发现者关于人牙化石出土层位的判断无误,XRD-1、2、3 应能指示其年代范围。即使有部分人牙化石出自上层,其年代亦不应小于 XRD-4。在没有进一步的地层和年代证据的情况下,将西畴人牙化石的年代暂定为 47—105 ka,或许是合理的。但应指出的是,由于洞穴地点骨化石铀系年代呈总体偏年轻的趋势,上述年代范围很可能被低估。

本文结果与我们已有研究的广西通天岩、前洞等地点一致,是现代人类在我国出现比原认为的早得多的又一例证。对云南及其邻近地区多个地点的年代研究正在进行过程中,初步结果与上述结论一致。据此我们认为,现代人类在我国的早期出现,应不是局部地区的偶然现象,而更可能是普遍规律。

在过去的一二十年里, 理化测试技术日臻完善。只要史前学者和理化工作者相互沟通、通力合作, 充分利用现代科学技术提供的有利条件, 在一定程度上弥补历史遗留缺憾是有可能的。对西畴仙人洞而言, 若能用配备大体积井型探头的 Gamma 谱仪无损测定人牙化石的铀系年代, 应可为其出土层位的确定提供有意义的证据。

致谢: 祁国琴、陈德珍和袁振新先生提供有关背景资料和有益的讨论, 现场考察获西畴县文物管理所大力支持, 刘建辉先生参与现场考察, 作者于此致谢。

参考文献:

- [1] 陈德珍, 祁国琴. 云南西畴人类化石及共生的哺乳动物群[J]. 古脊椎动物与古人类, 1978, 16(1): 33—46.
- [2] 韩德芬, 许春华. 中国南方第四纪哺乳动物群兼论原始人类的生活环境[A]. 见: 吴汝康等主编. 中国远古人类. 北京: 科学出版社, 1989, 338—391.
- [3] 吴汝康, 吴新智, 黄慰文, 等. 中国古人类遗址[M]. 上海: 上海科技教育出版社, 1999, 200.
- [4] Wu XZ, Poirier FE. Human Evolution in China[M]. New York: Oxford University Press, 1995, 223—225.
- [5] 王令红, 欧阳涟. 大熊猫—剑齿象动物群的聚类分析[J]. 古脊椎动物与古人类, 1982, 20(3): 257—263.
- [6] 吴新智. 20 世纪的中国人类古生物研究与展望[J]. 人类学学报, 1999, 18(3): 165—175.
- [7] 刘武. 蒙古人种及现代中国人的起源与演化[J]. 人类学学报, 1997, 16(1): 55—73.
- [8] Stringer CB. Out of Africa —— a personal history[A]. In: Nitecki MN, Nitecki DV eds. Origins of Anatomically Modern Humans. Boston and London: Jones & Bartlett, 1994, 75—84.
- [9] 吴茂霖. 中国的晚期智人[A]. 见: 吴汝康等主编. 中国远古人类. 北京: 科学出版社, 1989, 42—61.
- [10] Shen GJ, Wang W, Wang Q *et al.* U-series dating of Liujiang hominid site in Guangxi, Southern China[J]. J Hum Evol, 2002, 43: 817—829.
- [11] 沈冠军, 王 , 王谦, 等. 广西柳江土博 前洞的铀系年代[J]. 人类学学报, 2001, 20(3): 238—244.
- [12] Shen GJ. U-series dating of fossil bone: results from Chinese sites and discussions on its reliability[J]. Chinese J Geochem, 1996, 15(4): 303—313.
- [13] 原思训, 陈铁梅, 高世君, 等. 周口店遗址骨化石的铀系年代研究[J]. 人类学学报, 1991, 10(3): 189—193.
- [14] 沈冠军, 顾德隆, Ghaleb, 等. 高精度热电离质谱铀系法测定北京猿人遗址年代初步结果[J]. 人类学学报, 1996, 15(3): 210—217.
- [15] 原思训, 陈铁梅, 高世君. 华南若干旧石器时代地点的铀系年代[J]. 人类学学报, 1986, 5(2): 179—190.
- [16] Bishoff JL, Shamp DD, Aramburu A *et al.* The Sima de los Huesos hominids date to beyond U/Th equilibrium (> 350kyr) and perhaps to 400—500kyr: new radiometric dates[J]. J Archaeol Sci, 2003, 30, 275—280.

U-SERIES DATING ON FOSSIL TEETH FROM XIANREN CAVE IN XICHOU, YUNNAN PROVINCE

ZHANG Xin-feng¹, JI Xue-ping², SHEN Guan-jun¹

(1. Institute for Coast and Quaternary Studies, Nanjing Normal University, Nanjing 210097;

2. Cultural Relics and Archaeology Institute of Yunnan Province, Kunming 650118)

Abstract: Xianren Cave, located *ca.* 300 m southeast to the town of Xichou County, Yunnan Province, is one of the numerous modern *Homo sapiens* cave sites in southern China. From the deposits in-

side the cavern, 5 hominid teeth together with an abundance of mammalian fossils representing 32 species have been recovered. We have tried to date the flowstone layers covering the fossiliferous deposits, but failed to obtain meaningful results because of their mediocre quality and low uranium contents. Then 4 fossil teeth were selected from the museum collection. Judging by the adhered matrix deposits, 3 of them (XRD-1, 2, 3) should come from the Middle Layer, from which the hominid teeth were believed to come, while another one (XRD-4) may come from the Upper Layer. $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ dating was carried out on all the 4 samples, yielding results in the range of 47 Ka and 105 ka. Independent $^{227}\text{Th}/^{230}\text{Th}$ determinations on XRD-2 and 4 gave results consistent within errors with those from $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$. It seems thus plausible to attribute the hominid teeth in a range of 47—105 ka. However, compared with the well established U-series dating of speleothem calcites, the U-series dates on fossil materials tend to be much younger. So it is highly possible for the above dates to be underestimated. In any case, the present results are in line with those from other modern *Homo sapiens* sites we have previously studied, indicating that the appearance of modern humans in southern China may be an event as early as in West Asia and South Africa.

Key words: Anatomically modern *Homo sapiens*; Fossil teeth; U-series dating; Xichou; Xianren Cave