

江苏镇江莲花洞动物化石铀系年代

潘亚娟¹, 沈冠军¹, 房迎三²

(1. 南京师范大学海岸与第四纪研究所, 南京 210097; 2. 南京博物院, 南京 210002)

中图法分类号: P533

文献标识码: A

文章编号: 1000-3193 (2002) 02-0155-03

莲花洞位于镇江市南约 6km 的白龙岗山北坡(原在丹徒县境内), 地理座标 $119^{\circ}24' E$, $32^{\circ}10' N$ 。白龙山为宁镇山脉东支, 走向近东西, 顶峰海拔 118m。溶洞发育于三迭纪青龙组灰岩, 洞口标高约 35m。1981 年, 南京博物院等单位^[1]对该地点进行发掘, 获哺乳动物化石 16 种, 其中人牙化石 1 枚。洞内堆积自下而上被分为 4 层, 其中第 2 层为棕红色亚粘土, 含石灰岩碎块、铁锰质结核和大量动物化石。发掘者根据动物化石中有 3 个绝灭种, 将该地点定在“晚更新世或晚更新世早期”, 人牙化石被认为属于智人。韩德芬等^[2]认为莲花洞在我国晚更新世地点地层古生物年代系列中, 不晚于周口店山顶洞, 但也不早于建德乌龟洞和柳江人洞, “人类化石被认为可能属于晚期智人”。吴汝康等^[3]亦认为该人牙化石“形态与现代人无异”。

江苏省境内已发现的石器时代人类遗迹不多。莲花洞虽只出土了 1 枚人牙化石, 但在江苏是继溧水神仙洞之后第二个洞穴人类化石地点, 其年代位置的确立对研究现代人类在我国的起源、扩散和演化有重要意义。我们于 1999 年底对该地点进行了实地考察, 其现存剖面与发掘者描述的基本相同。我们在剖面上探寻具有明确层位意义的钙板或其他形态的新生碳酸盐岩, 但未能发现。于是在近洞口的含化石堆积层采集熊牙和鹿牙各一枚, 以试测其铀系年代。样品剖面位置见图 1 中示意给出。

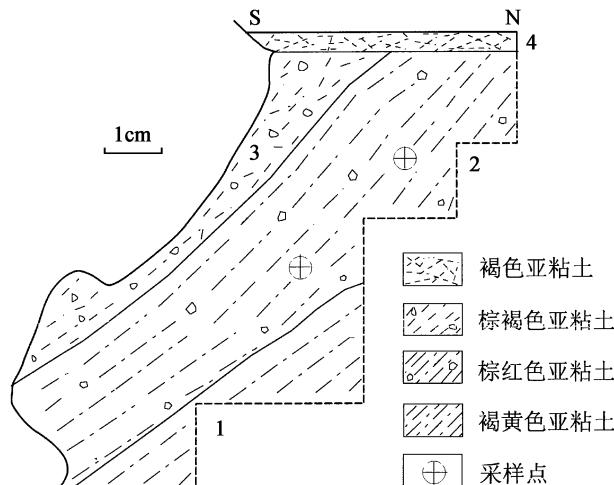


图 1 莲花洞测年样品位置示意图

Sample position on the cross-section of Lianhua Cave

收稿日期: 2001-05-18; 定稿日期: 2001-06-25

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(40073020)。

作者简介: 潘亚娟(1976-), 女, 江苏武进人, 南京师范大学地理科学学院自然地理学专业在读硕士生, 专业方向为第四纪年代学。

© 1994-2012 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

铀不平衡系法是第四纪地质研究中常用的一种测年方法,其基本原理前人已作详细介绍^[4]。样品生成后对铀及其子体构成封闭体系,是该定年法的重要假设前提之一。但骨化石中铀会随环境地球化学性质的变化而迁移,因此不是测定铀系年代的理想材料。然这类物质广泛存在于第四纪地层中,对于一些除此以外难以找到其他测年样品的地点而言,骨化石铀系定年仍可提供大范围的年代控制^[5, 6]。当然,在这种情况下,应对样品作封闭性检查。平行测定同一样品的²³⁰Th/²³⁴U 和²²⁷Th/²³⁰Th 年代,是鉴别样品是否构成封闭体系的直接手段。二法结果如在误差范围内一致,其可信度显然应优于二者呈显著性差异的,但仅此不足以肯定样品的封闭性^[5]。

我们用²³⁰Th/²³⁴U 法和²²⁷Th/²³⁰Th 法平行测定了取自莲花洞的二个动物牙化石的年代。实验过程如下:将样品刮刷干净,选其致密部分,每个样品称取一定量,用硝酸溶解,过滤,分别配制成一定体积的溶液备用。然后平行测定每个样品的²³⁰Th 和²²⁷Th 年代。二个样品的年代测定结果在表 1 中给出。

表 1 莲花洞动物骨化石铀系年代测定结果

原样编号	铀含量 (ppm)	²³⁰ Th/ ²³² Th	²³⁴ U/ ²³⁸ U	²³⁰ Th/ ²³⁴ U	²³⁰ Th 年代 (ka)	²²⁷ Th/ ²³⁰ Th	²²⁷ Th 年代 (ka)
ZLB-1	27.4	306	1.388±0.016	0.750±0.021	136±8	0.0441±0.0011	111±13
ZLB-2	53.9	172	1.407±0.014	0.723±0.016	127±5	0.0451±0.0010	104±8

从表 1 数据可看出,熊牙化石 ZLB-1 的²³⁰Th/²³⁴U 和²²⁷Th/²³⁰Th 二法结果差异略大于 $\pm 1\sigma$,说明该样在近期内未被显著风化,所得年代结果(111~136ka)应接近样品的真实年代。鹿牙化石 ZLB-2 的二法结果差异接近 $\pm 2\sigma$,²³⁰Th/²³⁴U 年代大于²²⁷Th/²³⁰Th 的,表明样品很可能发生了铀的流失,如是,其²²⁷Th 年代(104ka)应更接近于实际。由于表 1 年代数据的变异范围(104~136ka)不算太大,暂将此作为对莲花洞堆积年代的最佳估计,应是合理的。但一般来讲,洞穴地点骨化石的铀系年代多偏于年轻^[5]。据此我们倾向于认为该地点晚于 104ka 的可能性不大,也不能排除其实际年代大于 136ka 的可能。

上述结果与发掘者根据动物群组成估计的年龄基本一致,但比我国人类学家普遍认为的晚期智人起源的年代“距今约四万年”^[7]早得多。晚期智人地点被定在晚更新世早期甚至更早的,国际上有西亚的 Qafzeh 和 Skhul、南非的 Border Cave 和 Klasies River Mouth Cave 为先例^[8];国内也有浙江建德乌龟洞,其人类化石属晚期智人,骨化石铀系年代为 100ka 左右^[9],但这一重要发现在当时未引起应有的重视。我们还研究了广西的通天岩、白莲洞^[10]、前洞^[11]等地点,结果表明晚期智人在我国南方出现的年代比原认为的早得多。本文结果表明,晚期智人在约十万年前很可能已生活在长江下游。如是,现代人类在我国的早期出现不是南方局部地区的偶然现象,而更可能是一个普遍规律。

江苏已发现的古人类化石属旧石器时代早期的有汤山葫芦洞南京晚期直立人,可能为旧石器晚期的有溧水神仙洞晚期智人^[12]。本文结果表明,莲花洞动物群的时代晚于南京人,早于神仙洞人,大致相当于旧石器时代中期,江苏在古人类发展的各个阶段因此都有了人类化石的代表。莲花洞还存有较大体积的含化石堆积物,进一步组织多学科的考古发掘,有可能找到具明确层位意义的钙板或其他形态的新生碳酸盐岩,为该地点提供更为准确的年代框架。

参考文献:

- [1] 李文明, 张祖方, 顾玉琨. 江苏丹徒莲花洞动物群[J]. 人类学学报, 1982, 1(2): 169—179.
- [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: 上海教育出版社, 1999, 201—202.
- [4] Ivanovich M, Harmon RS. Uranium-series Disequilibrium: Application to Earth, Marine, and Environmental Sciences(2nd edition) [M]. Oxford: Clarendon Press, 1992.
- [5] Shen GJ. U-series dating of fossil bone: Results from Chinese sites and discussions on its reliability[J]. Chinese Journal of Geochemistry, 1996, 15(4): 303—313.
- [6] Latham AG. Uranium-series dating of bone by gamma-ray spectrometry: comment[J]. Archaeometry, 1997, 39(1): 217—219.
- [7] 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.
- [8] Grün R, Stringer CB. Electron spin resonance dating and the evolution of modern human[J]. Archaeometry, 1991, 33(2): 153—199.
- [9] 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.
- [10] 沈冠军, 王家齐, 徐必学等. 广西柳州白莲洞遗址的铀系年龄[J]. 地层学杂志, 2001, 25(2): 325—330.
- [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] 李炎贤, 雷次玉. 江苏溧水神仙洞发现的动物化石[J]. 古脊椎动物与古人类, 1980, 1(1): 59—64.

U-SERIES DATING OF FOSSIL TEETH FROM LIANHUA CAVE IN ZHENJIANG, JIANGSU PROVINCE

PAN Ya juan¹, SHEN Guan jun¹, FANG Ying san²

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

2. Museum of Nanjing, Nanjing 210002)

Abstract: Lianhua Cave in the southern suburb of Zhengjiang City is one of the few hominid fossil-containing localities in Jiangsu Province. A human lower molar and numerous mammalian fossils of 16 species were recovered during an excavation season in 1981. Based on biostratigraphic studies, this site has been assigned to Late Pleistocene in time.

$^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ and $^{227}\text{Th}/^{230}\text{Th}$ age determinations were carried out on two *in situ* collected mammalian teeth, obtaining broadly consistent dates ranging from 104 to 136 ka, which should be indicative to the age of the hominid tooth.

Morphologically the human tooth has been classified to late *Homo sapiens*. If correct, the present dates imply an early presence of late *Homo sapiens* in the lower reaches of Yangtze River. Parallel studies on Ganqian (Tubo), Liujiang and Bailiandong hominid sites in Guangxi, southern China, yielded similar results. Taken together, much earlier than previously estimated appearance of modern humans might be a general phenomenon in extended areas of China.

Key words: U-series dating; Fossil teeth; Lianhua cave