

安徽省和县和巢县古人类地 点的铀系法年代测定和研究

陈铁梅 原思训 高世君 胡艳秋

(北京大学考古系年代测定实验室)

关键词 铀系法测年;古人类化石年代;和县;巢县

内 容 提 要

用不平衡铀系法测定了安徽省和县和巢县人化石地点哺乳动物骨化石样品的年代。所得封闭样品的年代值分别集中在15—19和16—20万年范围内。但在两个地点均不排除年代值为二十多万年的骨化石样品存在的可能。所有被测样品均检验了对铀的封闭性。

1980年和1981年中国科学院古脊椎动物与古人类研究所等单位在安徽省和县陶店汪家山龙潭洞的溶洞堆积中,先后发现了一个相当完整的人类头盖骨,还有下颌骨碎骨,额骨眶上部和顶骨残片,以及若干人牙。同时发掘出大量伴生的哺乳动物化石(黄万波等,1981、1982)。

1982年以来中国科学院古脊椎动物与古人类研究所等单位又在安徽巢县银屏区岱山公社岱山大队银山的溶洞堆积中,先后发现了一块人枕骨和八枚人牙,以及相当多的哺乳动物化石(许春华,1984;张银运,1986)。

这两个古人类地点相距仅50公里。两个地点的动物化石群“既有东洋界的成份也有古北界的成份”。因此测定其绝对年代对研究我国古人类的进化,研究早期南北人类和物质文化的关系,南北动物群之间的联系等无疑是有意义的。

本文报道用铀系法测定这两地点出土的哺乳动物化石的年龄。样品主要由发掘者黄万波、许春华同志提供的。和县的部分样品,即编号中最前两位数字为81的样品,是我们黄万波同志帮助下于1981年5月从发掘现场采集的。

和县出有人及动物化石的堆积层厚度不超过一米,均为黄褐色粘质砂土,原发掘者没有进一步分层。

巢县的地层原发掘者分为上下两部分。上部分为一、二层,人化石出自二层;下部为三至五层。上部堆积和下部堆积并非属同一溶洞的堆积,相互间不存在直接的叠压关系。因此本文将只限于报道和讨论巢县上部地层,即出人化石地层的铀系测年结果。

* 本课题(地 85071)由中国自然科学基金资助。

表 1 和县龙潭洞骨化石

编号 BKY	材料	铀量 (ppm)	$^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$	$^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$
81036	野猪牙	31.4	1.44 ± 0.04	0.825 ± 0.032
81037	犀牛牙	35.7 ± 0.7	1.26 ± 0.03	0.819 ± 0.035
80062	肿骨鹿牙	37.8 ± 1.0	1.59 ± 0.05	0.847 ± 0.035
81032	鬣狗牙	18.6 ± 0.6	1.67 ± 0.05	0.850 ± 0.034
80063	斑鹿牙	27.9 ± 0.6	1.29 ± 0.03	0.750 ± 0.026
80061	鬣狗粪	30.2 ± 1.2	1.90 ± 0.08	0.844 ± 0.034
81025	犀牛牙	17.8 ± 0.4	1.68 ± 0.04	1.053 ± 0.028
81038	鹿牙	13.5 ± 0.4	1.55 ± 0.05	1.015 ± 0.036

表 2 巢县人化石地点骨化

编号 BKY	材料	层位	铀量 (ppm)	$^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$	$^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$
86003	猪牙	1	81.7 ± 3.2	1.12 ± 0.03	0.960 ± 0.070
86004	猪牙	1	44.6 ± 2.2	1.00 ± 0.04	0.815 ± 0.048
84008	牛牙	2	66.3 ± 2.0	1.03 ± 0.03	0.780 ± 0.028
85005	獐牙	2	51.6 ± 1.2	1.11 ± 0.02	0.806 ± 0.028
86006	大肢骨	2	63.6 ± 2.6	0.96 ± 0.04	0.822 ± 0.040
86005	熊牙	2	103.0 ± 2.3	1.08 ± 0.02	0.883 ± 0.032
84009	牛牙	2	67.0 ± 1.3	1.05 ± 0.02	0.835 ± 0.027
85008	猪牙	2	99.7 ± 1.9	1.25 ± 0.02	1.002 ± 0.029
85004	獐牙	2	97.7 ± 1.8	1.14 ± 0.02	0.873 ± 0.027

测 量 结 果

关于用铀系法测定骨化石年龄的原理和实验方法,陈铁梅等(1982、1984)曾报道过。

样品的铀系年代测定结果

$^{231}\text{Pa}/^{231}\text{U}$	$^{231}\text{Pa}/^{230}\text{Th}$	^{230}Th 年龄 (万年)	$^{231}\text{Pa}/^{230}\text{Th}$ 年龄 (万年)	铀系年龄 (万年)
0.911 ± 0.045	0.767 ± 0.027	16.3 ± 1.3	$19.4^{+2.3}_{-1.8}$	16.3 ± 1.3
0.984 ± 0.062	0.954 ± 0.048	16.8 ± 1.6	$16.1^{+3.7}_{-2.6}$	16.8 ± 1.6
0.948 ± 0.057	0.704 ± 0.032	16.8 ± 1.4	$18.0^{+2.5}_{-2.0}$	16.8 ± 1.4
1.015 ± 0.070	0.715 ± 0.040	16.8 ± 1.4	$15.0^{+3.8}_{-2.5}$	16.8 ± 1.4
0.792 ± 0.080	0.819 ± 0.049	13.9 ± 0.9	$23.7^{+1.0}_{-0.5}$	$24 > T > 14$
0.799 ± 0.048	0.498 ± 0.023	16.1 ± 1.3	$28.0^{+8.0}_{-4.3}$	$28 > T > 16$
1.265 ± 0.102	0.715 ± 0.058	$29.7^{+3.4}_{-2.8}$	$14.6^{+4.4}_{-3.1}$	$29 > T > 15$
1.27 ± 0.13	0.807 ± 0.082	$27.4^{+4.1}_{-3.0}$	$13.5^{+5.1}_{-3.4}$	$27 > T > 15$

石样品的铀系年代测定结果

$^{231}\text{Pa}/^{231}\text{U}$	$^{231}\text{Pa}/^{230}\text{Th}$ ($\times 0.04536$)	^{230}Th 年龄 (万年)	$^{231}\text{Pa}/^{230}\text{Th}$ 年龄 (万年)	铀系年龄 (万年)
1.379 ± 0.080	1.282 ± 0.050	$29.2^{+5.0}_{-4.0}$	$10.1^{+1.3}_{-1.1}$	$28 > T > 10$
1.008 ± 0.070	1.237 ± 0.051	$18.5^{+3.5}_{-2.6}$	$16.8^{+3.2}_{-2.5}$	18.5 ± 3.0
0.906 ± 0.032	1.130 ± 0.039	16.1 ± 1.4	$19.5^{+3.4}_{-2.7}$	16.1 ± 1.4
1.075 ± 0.050	1.128 ± 0.034	17.0 ± 1.4	$16.9^{+2.0}_{-1.6}$	17.0 ± 1.4
0.949 ± 0.080	1.206 ± 0.068	$19.2^{+3.1}_{-2.4}$	$18.0^{+4.7}_{-2.7}$	19.2 ± 3.0
1.152 ± 0.052	1.208 ± 0.035	$21.9^{+2.8}_{-2.2}$	$13.8^{+1.5}_{-0.8}$	$22 > T > 14$
0.872 ± 0.051	0.994 ± 0.048	$19.0^{+1.7}_{-1.5}$	31^{+18}_{-6}	$31 > T > 19$
1.100 ± 0.046	0.878 ± 0.029	$31.1^{+5.6}_{-3.8}$	$21.6^{+3.1}_{-2.9}$	$31 > T > 22$
0.902 ± 0.072	0.906 ± 0.067	$20.5^{+1.9}_{-1.7}$	$29.0^{+\infty}_{-9.0}$	$29 > T > 21$

本文所测样品均同时采用 ^{230}Th 和 ^{231}Pa 两种方法, 以判断所测样品的封闭性。对两地点的测量结果分别列于表 1 和表 2 中。

表 1 所列和县八个样品中, BKY 81036、81037、80062 和 81032 等四个样品封闭。它们的 ^{230}Th 年龄均在 16.5 万年左右, 标准统计误差为 1.5 万年; 它们的 $^{231}\text{Pa}/^{230}\text{Th}$ 年龄

与 ^{230}Th 年龄在误差范围内一致,说明样品的封闭性良好。因此,我们考虑以 15—19 万年这一年龄区间作为和县这一出化石地层的堆积年代。其余四个样品不封闭,BKY80061 和 80063 表现出有铀的后期加入,而 BKY 81025 和 81038 有铀的析出。因此铀系法不能给出这几个样品形成的精确年代值,而只是给出一个相当宽的年龄区间。但这四个年龄区间互相重叠,而且均把 15—19 万年范围包含其中。考虑到不封闭样品的年龄下限已达 27 万年左右,比封闭样品的平均年龄值明显偏老,因此在和县这一地层中也可能有年龄在 20—27 万年之间的样品,即和县含化石地层的堆积延续了相当长一段时间。当然由于这几个样品不封闭,这种推断目前只能看成是某种可能性。

对巢县上部地层共测了九个样品。第一层 BKY 86003 样有铀的析出,给出 10—28 万年相当宽的区间;但 BKY 86004 样封闭,其年龄值为 18.5 ± 3.0 万年。第二层共七个样品,其中 BKY 84008、85005、86006 三个样品封闭,年龄分别为 16.1 ± 1.4 ; 17.0 ± 1.4 和 19.2 ± 3.0 万年,相互间比较接近,而且与第一层的封闭样品 BKY 86004 的年龄也相近。我们把 16—20 万年作为巢县上部地层的年代区间。不封闭样 BKY 86005 的年龄区间为 14—22 万年。另三个不封闭样 BKY 84009、85008 和 85004 的年龄很可能大于 20 万年而不超过 30 万年。第二层堆积较厚,最厚处达 1.1 米,尚未见底,因此样品间年龄的差别可能代表实际的堆积先后。

讨 论

1. 李虎候等(1983)曾测定了和县龙潭洞人头骨化石上下土壤中石英的热释光年龄,认为“和县人在该地点生存的年代距今不应该超过 20 万年”。这与铀系法所测四个封闭样品的年龄一致,但铀系法不排除存在有年龄在 20—27 万年之间的样品的可能性。

2. 对和县人头骨化石的形态及其伴生的动物群的组成已作了不少研究。原发掘者黄万波等(1981、1982)认为属直立人,时代为中更新世。吴汝康等(1982)认为“该头骨是一种进步类型的直立人……它的系统位置似应与较晚的北京猿人相当”。吴茂霖(1983)根据 1981 发现的人化石材料,也认为“大多数形态特征与北京猿人非常相似,但也有较北京猿人进步的特征。和县猿人无疑地属直立人。”郑绍华(1983)根据和县的小哺乳动物化石,并以周口店第一地点为标准对比,提出:“按共同种数量看,和县动物群最接近的应是第四层……然而考虑到第四层中居氏大河狸和剑齿虎已经不再出现……因此最有可能和第五层的时代相当”。徐钦琦等(1984)提出和县动物群“应代表一个寒冷期……它的地位大体上相当于周口店第一地点的 3—4 层”。上述诸研究都将和县与周口店第一地点作对比,均认为大致与后者的上部地层相当。周口店上部 1—3 层的年龄曾用 ^{230}Th 法测定为 23—25.6 万年(赵树森等,1980),后经用 ^{231}Pa 法检验样品的封闭性,给出周口店 1—3 层铀系年龄为 22—27 万年(陈铁梅等,1984)。第三层的氨基酸年龄为 37 万年(李任伟等,1979)。因此从两个地点的铀系年龄分析,和县含化石地层的时代比周口店第一地点上部要稍晚些。

3. 许春华等(1984)把巢县的人化石枕骨归属于早期智人。张银远(1986)对八枚人牙的形态分析后,提出应“代表一类与早期组早期智人相当或十分相近的古人类。”许春华等

(1984)考虑到巢县上部地层发现有中国鬣狗、肿骨鹿等化石,但未见在和县和周口店五层以下地层存在的剑齿虎和居氏大河狸,提出巢县人化石地层的时代相当于北京猿人地点的1—4层或稍晚,比和县猿人的时代要晚。但从铀系年龄数据分析,巢县人与和县人地层基本上是同时代的堆积。铀系年龄与以人化石形态和动物群组成为依据的相对年代分析结论有所矛盾。当然从纯推理的角度分析,在巢县未发掘出剑齿虎和居氏大河狸并不排除当时仍有这两种动物在巢县生活的可能。在欧洲拟剑齿虎属中的 *Homotherium laudensis* 可以延续到晚更新世末期。故虽有拟剑齿虎的存在,也不能由此断定和县动物群的时代很老(徐钦琦等,1984)。但是从人进化的系统地位上巢县人化石列为早期智人,而和县人化石被定为进步类型的直立人,是在“种”水平上的差异。这与两地铀系年龄基本上的同时性是矛盾的。

顺便指出,在民主德国也有在相邻地点分别发现直立人和智人化石,而它们所在地层年代相近的情况。在 Bilzingsleben 的泉华层中发现了动物化石与直立人的部分头骨化石。泉华的铀系年代为 22.8 万年,而在其附近发现有尼人部分头骨的 Ehringsdorf 遗址的铀系年代也大致在这范围,这一情况从研究人类进化的角度引起了注意(Schwarcz,1982)。

矛盾的存在将促进研究工作的深入。从同位素年代学的角度,重要的仍是继续提高每种测年方法的可靠性和精确性。另一方面对每个重要的古人类或旧石器地点应尽可能分层采样测年,即使地层上下部所含动物群的组成及文化性质没有明显差异也建议分层采样;同时还应尽可能组织多种测年方法测量对比,这在目前各测年方法还不完善的情况下是重要的。近年来我国对著名的周口店第一地点曾组织了多学科多种测年方法的综合研究,取得了可信度更大的研究结果。这种努力应得到继续发扬。

4. 安徽这两个古人类地点的发现和年代测定,使我们可以给长江中下游目前已发现并测定了年代的人化石地点初步排一个年代序列。

长江中游湖北长阳下钟家湾龙洞堆积(贾兰坡,1957)的铀系年代为 19.5 万年左右(原思训等,1986),与本文报道的和县、巢县的年代相近。浙江建德乌龟洞含人犬齿的上部堆积的年代为 10.3 万年左右(原思训等,1986)。而江苏溧水神仙洞的碳十四年龄为距今 11200 ± 1000 年(中国社会科学院考古研究所实验室,1979),接近全新世的开始。

如果考虑湖北郧县梅铺龙骨洞发现有早于北京猿人的四枚直立人牙齿(吴汝康,1980),那么可以推断,至少从中更新世中期,在我国长江中下游地区一直未中断人类的活动。

作者对黄万波、许春华同志的帮助表示感谢。

(1987年1月9日收稿)

参 考 文 献

- 中国社会科学院考古研究所实验室,1979。《放射性碳素测定年代报告(六)》。考古,(1): 89—96。
许春华、张银远、陈才弟、方笃生,1984。安徽巢县发现的人类枕骨化石和哺乳动物化石。人类学学报,3: 202—209。
李任伟、林大兴,1979。我国“北京人”、“蓝田人”和“元谋人”产地骨化石中氨基酸的地球化学。地质科学,(1): 56—62。
吴汝康、董兴仁,1980。湖北郧县猿人牙齿化石。古脊椎动物与古人类,18: 142—149。
吴汝康、董兴仁,1982。安徽和县猿人化石的初步研究。人类学学报,1: 2—13。
吴茂霖,1983。1981年发现的安徽和县猿人化石。人类学学报,2: 109—115。

- 吴新智、尤玉柱,1979。大荔人遗址的初步观察。古脊椎动物与古人类, **17**: 294—303。
- 李虎候、梅屹,1983。和县人的上限年龄。科学通报, **28**: 703。
- 陈铁梅、原思训、高世君、王良训、赵桂英,1982。许家窑旧石器遗址的铀子系法年代测定。人类学学报, **1**: 91—95。
- 陈铁梅、原思训、高世君,1984。铀子系法测定骨化石年龄的可靠性研究及华北地区主要旧石器地点的铀子系年代序列。人类学学报, **3**: 259—269。
- 郑绍华,1983。和县猿人地点小哺乳动物群。古脊椎动物与古人类, **21**: 230—240。
- 赵树森、夏明、张承惠、刘明林、王守信、吴乾蕃、马志邦,1980。应用铀系法研究北京猿人年龄。科学通报, **25**: 192。
- 张银运,1986。中国早期智人牙齿化石。人类学学报, **5**: 103—113。
- 贾兰坡,1957。长阳人化石及共生的哺乳动物群。古脊椎动物学报, **1**: 247—257。
- 徐钦琦、尤玉柱,1984。和县动物群和深海沉积物的对比。人类学学报, **3**: 62—67。
- 原思训、陈铁梅、高世君,1986。华南若干旧石器地点的铀系年代。人类学学报, **5**: 179—190。
- 黄万波、方笃生、叶永相,1981。安徽和县龙潭洞发现的猿人头盖骨观察。科学通报, **26**: 1508—1510。
- 黄万波、方笃生、叶永相,1982。安徽和县猿人化石及有关问题的初步研究。古脊椎动物与古人类, **20**: 248—256。
- Schwarcz, H. P., 1982. Applications of U-series dating to archaeometry. In "Uranium Series Disequilibrium and its Application to Environmental Problems" ed. by M. Ivanovich and R. S. Harmon, P. 321, Clarendon Press, Oxford.

URANIUM SERIES DATING OF FOSSIL BONES FROM HEXIAN AND CHAOXIAN FOSSIL HUMAN SITES

Chen Tiemei Yuan Sixun Gao Shijun Hu Yanqui

(Dating Laboratory Department of Archaeology, Peking University)

Key words Uranium series dating; Fossil human sites; Hexian; Chaoxian

Abstract

Seventeen fossil bones and teeth of mammals from the deposits of Hexian and Chaoxian, Anhui Province, where human skull, teeth and occipital bone were found, were dated with uranium series dating method. The closed system of these samples was tested. This paper gives the age ranges of 150—190 ka and 160—200 ka for Hexian and Chaoxian fossil human sites respectively. But it can not be excluded that samples (especially, the samples from Chaoxian) with an older age (less than 270 ka) might exist in the lower parts of these deposits.