

# 关于萨拉乌苏遗址地层及 人类化石年代的问题

尚 虹<sup>1</sup>, 卫 奇<sup>1</sup>, 吴小红<sup>2</sup>

(1. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044; 2. 北京大学考古文博学院, 北京 100871)

**摘要:** 本文回顾了与人类化石相关的萨拉乌苏河晚更新世地层及文化层的年代学研究, 经过<sup>14</sup>C 测年和相关证据认为, 采集的萨拉乌苏 PA. 62 号股骨不属于萨拉乌苏遗址的原生地层。

**关键词:** 萨拉乌苏遗址; 人类化石; 年代

**中图法分类号:** R981.1      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1000-3193 (2006) 01-082-05

萨拉乌苏遗址具有我国北方晚更新世河湖相地层的标准剖面, 是我国最早发现人类化石的旧石器时代遗址之一<sup>[1]</sup>。“河套人”化石材料的发现及研究开始于萨拉乌苏河发现的 1 枚儿童的牙齿化石<sup>[2]</sup>。此后, 在该遗址陆续发现了不少人类的遗骨或化石。但有的发现于地层, 有的出处不明, 有的采自地表。因此, 萨拉乌苏遗址及人类标本的年代问题长期悬而未决。

萨拉乌苏地区发现的第一件旧石器时代人类标本——人牙化石, 也是亚洲的首次发现。它是在 1922—1923 年间萨拉乌苏旧石器时代文化层发掘物中发现的<sup>[2]</sup>, 主要为更新世地层, 标本深度石化, 伴生动物群为瞪羚羊、披毛犀等。

上世纪 50—60 年代, 在萨拉乌苏相继又采集到数件人类化石<sup>[3—5]</sup>。吴汝康研究了 1957 年汪宇平在萨拉乌苏审旗滴哨沟湾附近阶地发现的人类顶骨化石和股骨化石及鹿类的掌骨化石, 化石石化程度较深, 在这些化石出土地点附近, 发现了旧石器时代遗址 1 处, 旧石器数十件。吴汝康根据综合判断, 这些化石的地质年代大概是更新统晚期。人类顶骨化石和股骨化石的形态学研究认为既有原始性, 也有一般现代人的特征, 代表晚期的尼安德特人类型<sup>[6]</sup>。

1978 年董光荣、卫奇等先后又新发现“河套人”标本 11 件, 其中 4 件人类化石发现在原生地层萨拉乌苏组下部的层位里<sup>[7]</sup>, 从而解决了多年来“河套人”出土层位不清楚的问题。1980 年又有 2 件萨拉乌苏原生地层的人类化石被发现。尚虹等对 1980 年董光荣、卫奇发现的米浪沟湾萨拉乌苏层位的人类肩胛骨化石进行研究, 认为这具肩胛骨人类化石多数特征与各阶段早晚期现代人比较一致, 同时兼具少许尼人特征, 可能提示了两个人群间遗传或运动功能上的相近<sup>[8]</sup>。

收稿日期: 2005-11-05; 定稿日期: 2005-12-16

基金项目: 中国科学院院长基金 (J9930095) 和国家自然科学基金项目 (40372015) 资助

作者简介: 尚虹 (1968-), 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所副研究员, 主要从事古人类学研究。

通讯作者: 尚虹, E-mail: shanghong@ivpp.ac.cn

由于萨拉乌苏人类化石来源不甚明确，加上化石本身所具有的较多的现代特征，后来的许多古人类学综合研究都将其归入晚期智人的范畴<sup>[9-10]</sup>。

对于萨拉乌苏遗址年代及地层的问题，有关学者作了大量的工作。上世纪 50 年代中期，邱中郎用含氟量分析的方法排除了“河套人”PA. 62 号股骨与萨拉乌苏组动物化石为同时代<sup>[11]</sup>。80 年代，原思训等用铀系法测定杨四沟湾与人类化石相同层位的羊角化石和动物牙齿化石的年代，其结果分别为  $52\,800 \pm 3\,800$  BP 和  $44\,000 \pm 7\,000$  BP。其作者认为萨拉乌苏人类和文化的年代为距今  $37\,000$ — $50\,000$  BP 左右<sup>[12]</sup>。

黎兴国等对萨拉乌苏河杨四沟湾右岸萨拉乌苏组上部的中部砂层中的狭罗卜螺进行<sup>14</sup>C 测年，其结果为  $27\,940 \pm 600$  BP。对范家沟湾旧石器时代考古遗址文化层的炭屑进行<sup>14</sup>C 测年，其结果为  $35\,340 \pm 1\,900$  BP<sup>[13]</sup>，该值为河套人的原生层位的绝对年代，该层位处于晚更新世萨拉乌苏组下部的河湖相沉积层中，与旧石器时代文化遗物和萨拉乌苏动物群共生。作者认为该测年木炭样品含杂质少，性质稳定可靠，不易受到污染，地层清楚，所测量结果应该是较真实可信的。

上世纪 90 年代以后，一些学者在萨拉乌苏地区应用了热释光和光释光的方法进行测年，人类化石、哺乳动物化石及文化层的年代数据提前。董光荣等通过滴哨沟湾剖面地层序划分和年代测定，结合黄土-古土壤研究的最新成果，初步建立了可与黄土、深海沉积氧同位素记录和冰期气候对比的萨拉乌苏地层序列，认为萨拉乌苏组的形成时代在  $140\,000$ — $70\,000$  BP<sup>[14]</sup> 处于末次间冰期。其详细的年代结果为：中更新统风成砂Ⅱ测年为  $216\,000 \pm 22\,000$  BP，萨拉乌苏组偏下部距底界约 10m 处Ⅱ测年为  $93\,000 \pm 14\,000$  BP，李保生曾在距该剖面 NE 方向约 5km 的米浪沟湾萨拉乌苏组中距底部约 4.5m 处获得Ⅱ年龄  $124\,900 \pm 15\,800$  BP，萨拉乌苏组顶部Ⅱ测年为  $70\,900 \pm 6\,200$  BP；城川组中部湖沼相沉积经<sup>14</sup>C 获得  $28\,170 \pm 1\,080$  BP 和  $30\,240 \pm 1\,280$  BP 两个相近数据；大沟湾组底部<sup>14</sup>C 和Ⅱ年龄分别为  $9\,500 \pm 100$  BP， $9\,600 \pm 160$  BP 和  $9\,700 \pm 120$  BP，中部的 2 个<sup>14</sup>C 年龄为  $5\,070 \pm 75$  BP 和  $4\,700 \pm 100$  BP，顶部<sup>14</sup>C 年龄为  $3\,800 \pm 100$  BP；滴哨沟湾组中砂质古土壤<sup>14</sup>C 年龄为  $2\,300 \pm 90$  BP。

尹功明和黄慰文用光释光方法测定范家沟湾旧石器地点文化层的年代<sup>[15]</sup>。他们从含动物化石、旧石器制品的厚约 2m 的层位中采集了 3 个光释光样品。各样品相距约 80cm，物质成分都是灰黄色粉砂和细砂。含水量估计为 5%。从上到下三个样本的年龄分别为  $61\,000 \pm 4\,900$  BP， $66\,000 \pm 5\,300$  BP 和  $67\,000 \pm 5\,400$  BP。该结果是在北京中国地震局地质研究所光释光实验室完成的。下部样本在西安中国科学院地球环境研究所作了对比测量，结果为  $68\,000 \pm 7\,300$  BP。光释光测年技术是由热释光测年技术发展而来的，适用于沉积物测年。按其激发光源，可分为红外释光和绿光释光。尹功明等用的是红外释光测年法，该方法对于  $100\,000$ — $150\,000$  BP 以来的样品，实验技术比较成熟，年龄值准确性较高。红外释光主要针对长石矿物，而长石矿物一般存在异常衰减问题。该文作者认为萨拉乌苏样品的测试年龄值在  $100\,000$  BP 之内，其影响程度应该很小，分析排除了各种不确定性后，认为给出的红外释光的年龄值具有一定的可信度。黄慰文等认为对于萨拉乌苏的年代测定问题，释光方法的结果应该更可信<sup>[16]</sup>。

萨拉乌苏组岩石磁学研究的样品采自滴哨沟湾剖面。该研究在垂直厚度 70m 的剖面上，自上而下以 0.2m 的间距共采得 140 个样品。沉积物的古地磁学研究发现，滴哨沟湾

萨拉乌苏组的年代大致为中更新世晚期至晚更新世，即180 000—10 000 BP<sup>[17]</sup>。

尽管对萨拉乌苏遗址的地层年代问题作了大量的研究，但萨拉乌苏人类化石或遗骸的年代归属，目前尚有很大的争论。PA. 62号股骨就是其中一例。

1923年，桑志华等在萨拉乌苏河河谷发现了PA. 62号股骨，其具体地点和地层都不清楚。对于该标本古老性的认识，相关学者们有不同的看法。步达生与魏敦瑞在研究河套人牙和北京直立人时未提及该标本<sup>[2,19]</sup>。贾兰坡对PA. 62号股骨在内的三件肢骨进行研究，认为其颜色与萨拉乌苏河发现的哺乳动物化石相象，没有什么区别，很可能与河套旧石器时代时期和同时的动物群共生<sup>[20]</sup>。邱中郎在“河套人”PA. 62号股骨含氟量分析中，认为该股骨与萨拉乌苏河的动物化石不是同时代的，即该标本没有动物化石那么古老<sup>[11]</sup>。张森水对比了该股骨标本在弯曲度及其位置方面与尼人的关系后认为，该标本是否属于化石晚期智人，尚需更多证据，不宜将其归于“河套人”之中<sup>[21]</sup>。

鉴于目前对PA. 62号股骨标本的年代问题的争议，2003年萨拉乌苏课题组成员卫奇送PA. 62号股骨标本至北京大学考古文博学院进行加速器质谱<sup>14</sup>C年代测定。其中样品的制备和测量工作由该院的吴小红在德国基尔大学加速器质谱和同位素实验室完成。树轮校正所用曲线为IntCal04<sup>[18]</sup>，所用程序为OxCal v3.10。其结果为200—300 BP（见附表）。

表1 萨拉乌苏地区采集的PA. 62股骨的加速器质谱碳十四数据测量结果

AMS radiocarbon date from PA. 62 human femur found from sala wusu area

实验室编号	制样物质	<sup>14</sup> C 年代，a BP $T_{1/2} = 5568$	树轮校正后年代 a BC	
			1 (68.2 %)	2 (95.4 %)
KIA23614	明胶蛋白	275 ±25	1 520 (29.1%) 1 560	1 520 (45.4%) 1 600
			1 630 (39.1%) 1 660	1 610 (47.8%) 1 670
	提取明胶后残留物	210 ±25	1 650 (24.4%) 1 680	1 640 (30.7%) 1 690
			1 760 (30.5%) 1 800	1 730 (48.4%) 1 810
			1 940 (13.3%) 1 960	1 930 (16.4%) 1 960

PA. 62的另一份测年是经英国牛津大学Susan Keates介绍由俄国Y. V. Kuzmin送到美国亚利桑那(Arizona)大学AMS实验室完成的。结果与北大吴小红所做的结果没有大的区别(Susan Keates与卫奇的个人交流)。

同一标本分别在两个实验室的测年结果很相近，如果不是测年技术与方法本身有问题的话，其结果应该说是可信的。按照该结果PA. 62号股骨不应该属于化石人类“河套人”。

骨骼和牙齿的石化是一个相当复杂的过程，受到各方面因素的影响。虽然其石化的时间与其所处的外界环境都与石化程度之深浅有肯定的关系，但是这些关系很复杂。我们不应该单纯根据石化状态及外表来比较从同一地区采集和发掘出土的化石之间的古老性，对于地面采集的标本而言，在判断其古老性时更加需要慎重。

萨拉乌苏河地区情况复杂，至今已经采集和发掘出土了不少人类遗骨，有几个地点的地层已经用同位素和古地磁测出了年代数据，与从地层出土的哺乳动物化石的地质年代(晚更新世)大体相符。一般而言，从原生地层中出土的人类化石应该可以被认为属于这个年龄范围，但是对于地表采集的标本，就不宜根据其在石化程度、颜色等方面与从地层出土的化石的比较而贸然推测其年代，PA. 62号股骨就是一个明显的例子。只有根据直

接采样的方法测定出的年代才有一定的可信度。

**致谢：**本文在成文过程中与吴新智，高星，黄慰文，张森水，刘武，林圣龙，祁国琴等各位研究员对相关问题进行过有益的探讨，在此深表谢意。

**后记：**吴汝康院士是中国研究萨拉乌苏人类化石的第一人，今年正值吴先生 90 周年华诞，作者撰写本文表达对他的尊敬和良好的祝愿，祝他早日康复。

## 参考文献：

- [1] Teilhard de Chardin P, Licent E. On the discovery of a palaeolithic industry in North China [J]. *Bull Geol Soc China*, 1924, 3 (1): 45—50.
- [2] Licent, E, Teilhard de Chardin P, Black D. On a presumably Pleistocene human tooth from the Sjara-ossor-gol (South-Eastern Ordos) deposits [J]. *Bull Geol Soc China*, 1927, 5 (3—4): 285—290.
- [3] 汪宇平. 伊盟萨拉乌苏河考古调查简报 [J]. 文物参考资料, 1957 (4): 22—25.
- [4] 汪宇平. 内蒙古伊盟乌审旗发现人类化石 [J]. 古脊椎动物与古人类, 1963, 7 (2): 190—191.
- [5] 李有恒. 河套人的新材料 [J]. 古脊椎动物与古人类, 1963, 7 (4): 376—377.
- [6] 吴汝康. 河套人类顶骨和股骨化石 [J]. 古脊椎动物与古人类, 1958, 2 (4): 208—212.
- [7] 董光荣, 高尚玉, 李保生. 河套人化石的新发现 [J]. 科学通报, 1981, (19): 1192—1194.
- [8] 尚虹, 刘武, 吴新智等. 萨拉乌苏更新世晚期的人类肩胛骨化石 [J]. 科学通报, 2006 (已定稿).
- [9] 吴汝康, 吴新智. 中国古人类遗址 [M]. 上海: 上海科技教育出版社, 1999.
- [10] 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所《中国古人类画集》编制组. 中国古人类画集 [M]. 北京: 科学出版社, 1980.
- [11] 邱中郎. 含氟量分析在中国几种人类化石上试用的初步报告 [J]. 古生物学报, 1955, 3 (4): 323—329.
- [12] 原思训, 陈铁梅, 高世君. 用铀系法测定河套人和萨拉乌苏文化的年代. 人类学学报, 1983, 2 (1): 90—94.
- [13] 黎兴国, 刘光联, 许国英, 等. 河套人及萨拉乌苏文化的年代 [A]. 编辑小组编. 第一次全国<sup>14</sup>C学术会议文集. 北京: 科学出版社, 1984, 141—143.
- [14] 董光荣, 苏志珠, 靳鹤龄. 晚更新世萨拉乌苏组时代的新认识 [J]. 科学通报, 1998, 43 (17): 1869—1872.
- [15] 尹功明, 黄慰文. 萨拉乌苏遗址范家沟湾地点的光释光年龄 [A]. 高星、刘武主编: 纪念裴文中教授百年诞辰论文集, 人类学学报, 2004, 23 (增刊): 272—276.
- [16] 黄慰文, 董光荣, 侯亚梅. 鄂尔多斯化石智人的地层、年代和生态环境 [A]. 高星、刘武主编. 纪念裴文中教授百年诞辰论文集, 人类学学报, 2004, 23 (增刊): 258—271.
- [17] 樊行昭, 苏朴. 岩石磁学研究对萨拉乌苏组年代归属的意义 [J]. 自然科学进展, 2002, 12 (11): 1223—1226.
- [18] Reimer P, Baillie MGL, Bard E, et al. Intcal04 terrestrial radiocarbon age calibration [J]. Radiocarbon, 2004, 46: 1029—1058.
- [19] Weidenreich F. The Extremity Bone of Sinanthropus pekinensis [M]. Pal Sin New Ser D, No. 5, 1941.
- [20] 贾兰坡. 河套人 [M]. 上海: 龙门联合书局, 1951.
- [21] 张森水. 陕西省旧石器时代考古的几个问题 [A]. 中国史前考古学研究——祝贺石兴邦先生考古学半世纪暨八秩华诞文集. 西安: 三秦出版社, 2003, 45—85.

## An Issue on the Date of Fossil Human Remains from Sala wusu, Inner Mongolia

SHANG Hong<sup>1</sup>, WEI Qi<sup>1</sup>, WU Xiao-hong<sup>2</sup>

(1. Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044;

2. School of Archaeology and Museology, Peking University, Beijing 100871)

**Abstract:** Salawusu site from Inner Mongolia represents a typical profile of the Upper Pleistocene in North China. It is also one of the sites yielding the first evidence of the presence of *Homo sapiens* in Pleistocene Asia.

The present paper reviews the results of chronometric studies of Salawusu Formation from which the "Ordos man" and Salawusu culture have been found.

Qiu Zhonglang (1955) compared the Fluorine content between Salawusu PA. 62 femur bone and other mammalian fossils from Salawusu Formation and indicated that the age of PA. 62 is much younger than the other mammalian remains. Yuan Sixun (1983) et al collected some fossilized mammalian teeth and antlers from various stratigraphical position of primary Salawusu sediment and dated with Uranium series method. The result is that the lower Salawusu Formation was accumulated between 30 000—50 000 BP. Li Xingguo et al (1984) suggested that the date of "Ordos Man" and Salawusu culture should be  $35\ 340 \pm 1\ 900$  BP according to the  $^{14}\text{C}$  date of the carbon particles collected from Salawusu Formation of Fanjiagouwan.

Dong et al (1998) compared the fluvio-lacustrine - aeolian sand sequence from the Dishaogouwan section with loess, deep-sea core records and climatic fluctuations of glacial period according to the stratigraphic subdivision and dating of the Dishaogouwan section. According to their opinions the fluviolacustrine facies of Salawusu Formation was formed in the last interglacial period from 140 000 to 70 000 BP, roughly corresponding to the fifth stage of deep-sea oxygen isotope record, and developed in the same period as the palaeosol S<sub>i</sub> on the Loess Plateau.

Yin Gongming et al (2004) collected three samples for IRSL dating from the Paleolithic Culture layer of Fanjiagouwan locality, Salawusu site. The IRSL ages indicate that this is older than  $61\ 000 \pm 4\ 900$  BP and younger than  $68\ 000 \pm 7\ 300$  BP.

Fan et al (2002) have collected 140 samples from the profile of Dishaogouwan for paleomagnetic dating. The distance between two samples is 20cm. The result is the Salawusu Formation is 180 000—10 000 BP, or roughly corresponding to the period between Late Middle Pleistocene and Late Pleistocene.

Wei Qi sent a piece of specimen of PA. 62 femur found on the earth surface of Salawusu in 1923 to the AMS laboratory of School of Archaeology and Museology, Peking University as well as Arizona University, USA for radiocarbon dating. The results from these laboratories are similar, i. e. 200—300 BP. These results confirm the assertion made by Qiu (1955) based on fluorine content of this specimen that it is not associated with the fauna of Salawusu Formation.

Many human fossil remains have been found in the area of Salawusu valley in past years. Some of them are found *in situ*, others are surface findings. In recent years, some chronometric dating have been done for this Formation. Most of the dates obtained are consistent with the geological age of the mammal fossils belonging to the Upper Pleistocene. Generally speaking, the human fossil remains found *in situ* could be regarded as belonging to this age range. However in terms of the human remains collected from the surface we should not estimate their date only based on its fossilization, colour and contrasting with the other fossils from the stratum. PA. 62 is a prominent example as that. For surface findings only the date from direct dating would have the creditability.

**Key words:** Salawusu site; Human fossil remains; Date