

金牛山人遗址下部地层的热释光断代

郑公望 康永洙*

(北京大学城市与环境学系, 100871)

关键词 热释光断代; 考古; 金牛山人

内 容 提 要

金牛山 A 点剖面分为 8 层, 曾发现有大量化石。1984 年在 VII 层底部见到人骨化石, 定名为“金牛山人”。热释光测年结果表明, VI 层下部为 18.84 ± 1.51 万年; VII 层上部为 19.70 ± 0.70 万年; VII 层下部为 19.46 ± 0.34 万年; VIII 层上部为 38.87 ± 5.07 万年。地层年代数据与剖面层序一致, 与同层中更新世晚期动物化石时代吻合。可以认为, VI 至 VII 层堆积连续而迅速, VII 至 VIII 层堆积有明显间断。20 万年前, 该处曾是一个长时间稳定的洞穴环境。这与“金牛山人”活动所需要的时间与空间相符。

金牛山位于辽宁省营口市大石桥西南 8 公里的永安乡西田屯村西, 为滨海平原上一座孤立的小山丘, 海拔约 70 米。山体以前震旦系大理岩、灰岩为主。1974 年以来, 当地曾先后发现 A、B、C、D 四处动物化石点(金牛山联合发掘队, 1976; 黄万波、尤玉柱等, 1987), 是我国北方新生代主要化石发掘地点之一。其中, A 点位于金牛山东南坡一大型裂隙中, 南北两侧仍有洞壁保留, 堆积了约有六七米宽、10 余米厚的洞穴堆积物。剖面由上往下, 分为 I 至 VIII 层(据北京大学考古系金牛山 A 点剖面图), 地层时代由新至老。1984 年, 北京大学考古系吕遵谔等人在该点 VII 层底部发现古人类头骨等化石, 定名为“金牛山人”(吕遵谔, 1985)。1991 年 5 月, 笔者在头骨发掘点的上下地层中采集了四个砂土标本, 进行热释光年代测定, 以便进一步确定地层的堆积时代, 为“金牛山人”研究提供一组时间尺度的实验数据。

一、热释光实验

热释光断代是 20 世纪中叶在考古学、第四纪地质学和第四纪年代学中兴起的一种测年方法, 它对古代烧制的砖、瓦、陶片等标本测定年代较为准确。

古陶在高温烧制过程中, 物质组分中的矿物里早先积存的热释光量已全部消失。因此, 刚刚烧制成的陶器的天然热释光积累量为零。随着时间的推移, 构成器物的材料和环

收稿日期: 1993-08-27

* 朝鲜平壤金日成综合大学, 地质学系。本文为国家自然科学基金项目。

境中微量放射性元素的辐照影响, 矿物晶格中逐年积累起响应能量, 其积存的能量与辐照的能量成正比。一般来讲, 在相同的辐照环境中, 标本年龄越老, 晶格中积存的能量也就越多。测定古陶的烧制年代时, 需要取其标本, 制成若干个样品, 送入热释光测定仪, 进行线性加温, 样品中积存的能量以光能形式释放, 这就是热释光 (Aitken, 1985)。

根据一组样品的热释光量, 计算出标本所受累积辐射的等效剂量 (ED) 和响应率, 再根据标本及其周围的铀、钍、钾含量等参数, 计算出标本所接受的平均年剂量 (AD), 就可以得到标本的热释光年龄 (Age), 即古陶的年代。热释光年龄计算公式为

$$\text{Age(ka)} = \text{ED(Gy)} / \text{AD(mGy/a)}$$

对第四纪沉积物而言, 热释光断代给出的是地层堆积时代, 它以采自该地层中的标本年龄来表示。不过, 沉积物往往没有经过类似陶器烧制时的高温退火步骤, 标本的天然热释光量里往往含有堆积之前残留下来的部分热释光量。这也就是说, 要测量沉积物的堆积年代, 必须从总发光量中扣除堆积之前的残留热释光量。大量实验证明, 标本暴露一段时日之后, 阳光会引起标本的天然热释光量减退, 因此, 实验室可用人工光源模拟太阳光晒退进行校正 (Wintle and Humtley, 1979)。不过, 这种衰减并不能使标本的天然热释光量为零, 残留热释光量往往可以相对稳定在某个水平上。本次工作已采用仿太阳光晒退实验 (郑公望, 1990) 作了校正, 扣除了这部分残留热释光量 (表 1)。

表 1 金牛山 A 点剖面地层热释光断代实测数据

标本编号	采样部位	地层描述	等效剂量 (Gy)	含水率 (%)	晒退率 (%)	剂量率 (mGy/a)	热释光年龄 (ka BP)
JN-1	VI层下部	砂土夹大小碎石层	737	2.3	51.4	3.9	188.4 ± 15.1
JN-2	VII层上部	砂砾石夹土层	838	2.3	26.5	4.3	197.0 ± 7.0
JN-3	VII层下部	砂砾石夹土层	862	3.7	53.1	4.4	194.6 ± 3.4
JN-4	VIII层上部	砖红色砂粘土层	3410	2.9	44.6	8.8	388.7 ± 50.7

实验中选用的样品粒级为 $\phi 2-8\mu\text{m}$ 。仪器加热采用线性升温, 升温速率为 $20^\circ\text{C}/\text{S}$, 升温区间为 $50-500^\circ\text{C}$, 全部测量、计算、作图均在 7185 型热释光测量装置上完成。标本的铀、钍含量用 α -快对计数仪测定, 钾含量用原子吸收光谱仪测定。氦逸散不明显。光晒退校正实验选用人工光源 (DDG-400 型镝灯), 连续照 4 个小时。该灯的光通量为 2600Lm, 色温 5000-6500K, 传色指数 75Ra, 光色极似日光。

二、讨 论

1. 4 个标本分别采自 A 点同一剖面上下 3 个不同层位, 剖面深度由小变大, 标本的等效剂量值 (ED)、年剂量 (AD) 和各地层的热释光年龄值 (Age) 也都相应由小变大, 整体变化规律与地层层序相符。热释光断代反映的地层年代关系是可信的。

2. A 点剖面 VI 层以下, 1974 年以来曾多次发现大量第四纪哺乳动物化石, 时代应为由中更新世稍偏晚的一个阶段, 大体与周口店第 1 地点的中上部地层相当 (金牛山联合发掘队, 1976)。此次热释光断代的年龄数据与早先的化石分析结论相吻合。

3. 据热释光断代结果分析认为, A 点剖面 VI、VII 层之间属于快速连续堆积, VII、VIII 层之间则有明显的较长时间的沉积间断。由此看来, A 点 20 万年前曾有过较长时间的稳定的洞穴环境存在, 它为“金牛山人”提供了活动的时间和空间。

参 考 文 献

- 吕遵涛, 1985. 金牛山猿人的发现和意义. 北京大学学报 (哲学社会科学版), (2): 109—111.
- 郑公望, 1993. 北京南口第四纪沉积物热释光测年. 北京大学学报 (自然科学版), (2): 231—238.
- 金牛山联合发掘队, 1976. 辽宁营口金牛山发现的第四纪哺乳动物群及其意义. 古脊椎动物及古人类, 14: 120—127.
- 黄万波、尤玉柱等, 1987. 关于金牛山人遗址岩溶洞穴的探讨. 中国岩溶, (1): 61—67.
- Aitken, M.J., 1985. Thermoluminescence Dating. Academic Press, London.
- Wintle, A.G. and D.J.Humtley, 1979. TL dating of a deep-sea sediment core. *Nature*, 279: 710—712.

THERMOLUMINESCENCE DATING OF JINNIUSHAN ARCHAEOLOGICAL SITE

Zheng Gongwang Kang Yongzhu *^①

(Dept. of Geography, Peking University, Beijing 100871)

Key words TL dating; Archacology; Jinniushan Man

Abstract

Section A at Jinniushan Archaeological Site was divided into eight layers. In 1984, some fossil human bones were found at bottom of Layer VII. According to TL dating, the lower part of Layer VI is 188.4 ± 15.1 ka, the upper part of Layer VII is 197.0 ± 7.0 ka, the lower part of Layer VII is 194.6 ± 3.4 ka and the upper part of Layer VIII is 388.7 ± 50.7 ka. The order of these figures is identical with the stratigraphic sequence. TL ages of the strata are concordant with mammalian fossils found in corresponding layers. It showed that accumulation was quickly and continually from Layer VI to Layer VII. However, between Layer VII and Layer VIII, there was a clear gap in accumulation. About 200 ka ago, the cave might be stable when Jinniushan Man lived.

① * Dept. Geology/ Kim Il Sung University Pyongyang, Korca.