

# 洛南盆地旧石器遗址地层划分及年代研究

王社江<sup>1</sup>, 黄培华<sup>2</sup>

(1. 陕西省考古研究所, 西安 710054; 2. 中国科学技术大学地球和空间科学系, 合肥 230026)

**摘要:** 1995—1999年,在秦岭东部山区的洛南盆地发现50处旷野类型旧石器地点,并对花石浪龙牙洞洞穴遗址进行发掘,获得大量旧石器材料。本文对洛南盆地旧石器遗址地层进行了划分及对比研究,并进行了热释光(TL)测年数据分析。从地层对比及所测5个样品结果判断,龙牙洞及二级阶地地层年代属中更新世中晚期(Q<sub>2</sub><sup>2-3</sup>),与北京直立人洞穴堆积层相当,绝对年代距今25—50万年左右,属旧石器时代早期。

**关键词:** 地层划分; 热释光年代; 旧石器遗址; 洛南盆地

**中图法分类号:** P533      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1000-3193(2001)03-0229-09

## 1 前 言

自1995年春夏之交,陕西省考古研究所会同商洛地区文管会及洛南县博物馆对秦岭东部主峰以南的商洛地区进行了广泛的古人类及旧石器遗址调查工作。在南洛河上游的洛南盆地首次发现了大量的旧石器遗存。在随后几年的工作中,累积发现野外旧石器地点50处,各类石制品逾2000件。另外,在对洛南花石浪龙牙洞洞穴遗址发掘中获得一些哺乳动物化石及达6.5万件以上的各类石制品。这些十分丰富的旧石器文化材料引起了学术界的重视。

1997年9月,我们对洛南盆地花石浪龙牙洞遗址地层、野外周坡地点(95LP07)及上白川地点(95LP08)进行了热释光测年采样。依据测年数据与国内其它古人类或旧石器遗址进行了比较,现将初步研究结果阐述于后。

## 2 遗址的地理位置与文化层分布

### 2.1 遗址地理位置

洛南盆地地处秦岭东部,距西安市约150 km,该盆地为南洛河上游中生代断陷沉积盆地(图1)。南洛河为黄河支流,发源于秦岭东部主峰南侧,在洛南境内流长124 km<sup>[1]</sup>,然后进入河南省境内,在洛阳市附近汇入黄河。

南洛河主流和支流两侧普遍发育2—3级河流阶地沉积物,除此之外,尚有更高的夷平

收稿日期: 1999-11-08; 定稿日期: 2001-05-21

基金项目: 陕西省考古研究所特别资助项目

作者简介: 王社江(1964-),男,陕西省大荔县人,陕西省考古研究所副研究员,现为澳大利亚墨尔本La Trobe大学考古系博士研究生,主要从事旧石器时代考古学及第四纪地质学研究工作。

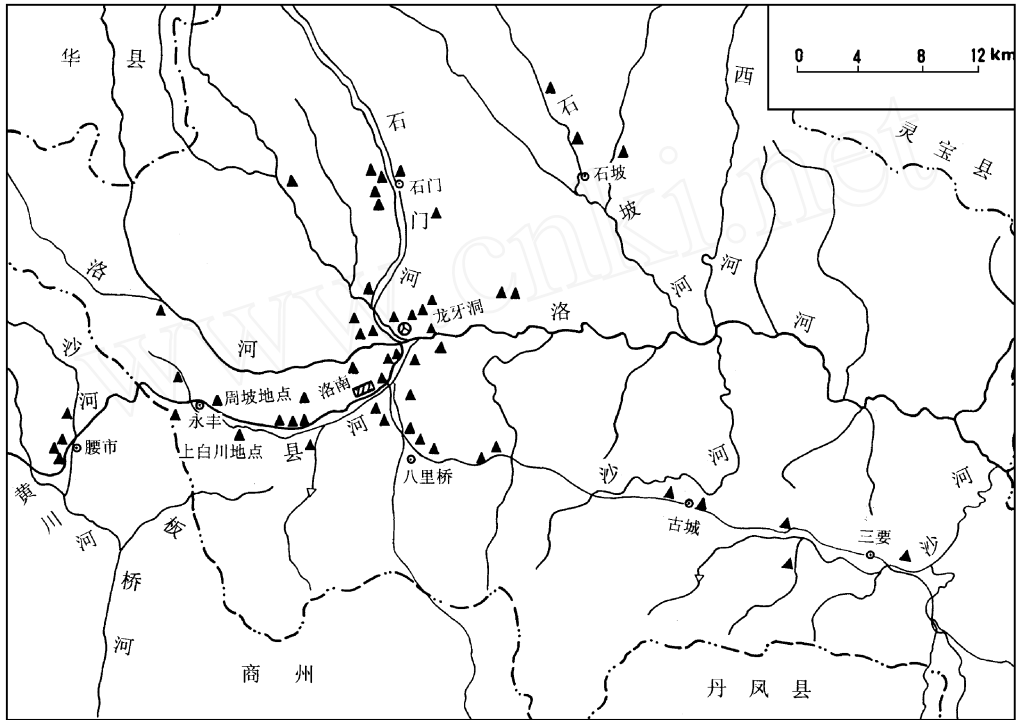


图 1 洛南盆地旧石器地点和龙牙洞遗址地理位置

The distribution of the open-air sites and Longyadong site in the Luonan Basin

—野外地点 (open-air sites)    ⊙ —龙牙洞遗址 (Longyadong cave site)

面。南部支流区为山间盆地川塬及低山丘陵地貌区。旧石器地点分布在 33°59'—34°12' N, 109°5'—110°31' E, 东西长约 50 km、南北宽约 30 km 的范围之内。旷野地点的石制品多采自砖厂取土场, 也有的出自新修公路开出的地层剖面。3 级阶地及更高的 4 级阶地和侵蚀夷平面的石制品由于地表处于长期的侵蚀过程中、水土流失严重而多暴露于地表。3、4 级阶地的海拔高度分别约 1020m 和 1200m。各个地点采集的石制品从数件到数百件不等。由于 3 级阶地及 4 级阶地诸地点时代可能更早, 确切的年代有待进一步的研究, 故不纳入本文讨论范围之内。

花石浪龙牙洞遗址因 60—70 年代当地村民在称为花石浪的后山坡上大规模挖掘龙骨时发现的洞穴中出土大量动物化石而得名。以前在龙牙洞所在地东河村有收集到直立人和哺乳动物牙齿化石的报道<sup>[2]</sup>。自 1995 年夏相继开展工作以来, 对该遗址的方位、名称等有不同报道<sup>[2-5]</sup>。本文讨论的龙牙洞遗址与薛祥煦 1987 年所称“东河村村东后坡洞穴”属同一洞穴。薛祥煦等 1999 年对其 1996 年在所称的“龙牙北洞”遗址发掘收获报道时使用“龙牙南洞”称呼本文所称的“龙牙洞”, 以区别同一水平相距约 30m 的另一个“洞穴”, 即所谓的“龙牙北洞”。为了避免不必要的混乱, 本文仍沿用了我们 1995 年以来多次报道时使用的“龙牙洞”这一当地人的称呼<sup>[3-4,6]</sup>。

龙牙洞遗址位于南洛河北岸、洛南县城东北 3 km 的城关镇尖角大队东河村村北, 1997 年田野发掘时, 经使用 GPS 全球卫星定位系统实测, 地理坐标为 34°07'39" N, 110°09'51" E。

山顶部为南洛河 3 级阶地,高出河水面 110m 左右,绝对海拔高度 1022m。龙牙洞为一发育在寒武纪鞞峪组灰岩上的裂隙型溶洞,岩层走向为 NWW,岩层倾角为 NNW 43°。发掘前洞内面积约 10 余平方米。龙牙洞洞口现高出河平面 43m,绝对海拔高度约 950m。在 1995—1997 年的发掘工作中,我们共清理洞内堆积约 20m<sup>2</sup> 及洞口外部分 120 余平方米,获得各类动物化石 20 余种,石制品最新统计达 6.5 万件以上、以及踩踏面和灰炆层等。

### 2.2 龙牙洞洞内地层

龙牙洞洞穴内部地层堆积最厚约 4.1m,堆积层随着洞的深入而减薄。洞口外东侧边坡以探方 T<sub>1</sub> 为例,堆积厚约 11m (图 2)。

洞内堆积可划分 5 层,自上而下依次为:

**第 5 层** 松散的黄褐色粉砂质亚粘土层,夹杂大量的大小不等的石灰岩角砾、石英岩砾石、化石碎渣、钙结核及大量石制品。本层原生结构遭村民扰乱。厚 0.5—1.6m

**第 4 层** 红褐色粉砂质亚粘土层,夹杂灰岩角砾(最大者砾径达 70cm)、石英岩砾石、化石及数以几万件的石制品。本层是构成龙牙洞文化堆积物的主体。该层含 4 层钙板层,具孔隙。第一钙板层下是人类生活踩踏面,踩踏面由 2—3mm 厚的小层理构成,含大量石制品及化石;第二钙板层下具水平层理,显示短期内有雨水从洞口厚 1.8—2.65m

**第 3 层** 淡黄色粉砂质土层,部分地方胶结,具孔隙,夹杂炭粒、化石及石制品。厚约 0.55m

**第 2 层** 松散的黄色中砂—细砂及小砾石层,砾径最大 2—3cm,磨圆度好,分选度高。上层多砂,下层多砾石。含化石、石制品。厚 0.3m

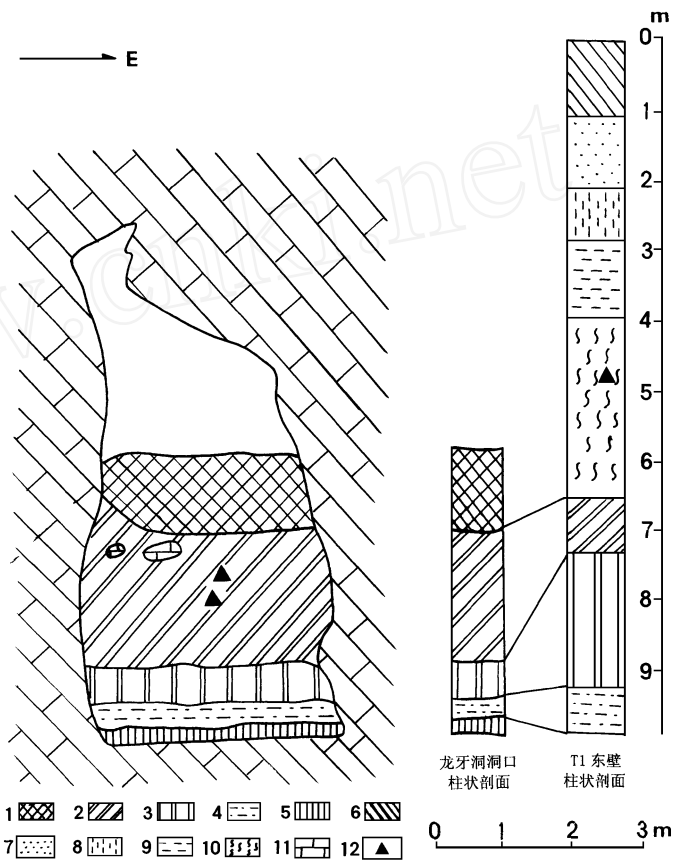


图 2 龙牙洞洞口堆积层剖面与洞口探方 T<sub>1</sub> 东壁柱状剖面对比

The Longyadong Cave stratigraphic section and chronology of the inner cave compared with outer cave

- 1 洞内表层扰土 (disturbed soil) 2 红褐色亚粘土 (red clay soil)
- 3 淡黄色粉砂质土 (yellowish powder sand) 4 砂砾层 (sand and gravel)
- 5 灰岩风化角砾层 (efflorescence basal rock) 6 表层土 (surface soil)
- 7 棕黄色钙质结核亚粘土 (yellowish clay with calcium nodule)
- 8 黄红色粘土 (red-yellow clay sand) 9 黄红色亚粘土 (red-yellow clay soil)
- 10 红褐色亚粘土 (red clay soil) 11 灰岩角砾和灰岩体 (limestone rock)
- 12 TL 样品采样点 (location of TL sample)

第 1 层 灰褐色风化角砾层,胶结异常坚硬,不含动物化石及石制品。 厚 0.2m

下伏地层 寒武纪辋峪组灰岩

洞口外地层堆积物是南洛河及其支流石门河左岸 2 级阶地后部坡积物。以探方 T<sub>1</sub> 东壁为例,自上而下堆积总厚度约 11m 左右,可划分为 8 层,依据地层间平行不整合迭压关系,进一步可归为 5 组:

第 1 组

第 8 层 表层上,疏松的灰褐色粉砂质亚粘土层,夹杂灰岩角砾。 厚 1m

第 2 组

第 7 层 棕黄色亚粘土夹杂大量钙质结核层。结核直径 15 cm 左右。 厚 0.5—1m

第 6 层 黄红色粉砂质粘土层,有 Fe、Mn 胶膜。下部有一厚 40—50 cm 灰岩角砾层。 厚 0.7—1.75m

第 5 层 黄红色亚粘土层,夹杂灰岩角砾,砾径最大 70 cm 左右,含化石。有 Fe、Mn 胶膜。 厚 1.3m

第 3 组

第 4 层 红褐色粉砂质亚粘土层,下部夹杂灰岩角砾,含动物化石。 厚 2.6—3m

第 3 层 红褐色粉砂质亚粘土层,有 Fe、Mn 胶膜,夹杂大量小灰岩角砾,含动物化石及丰富的石制品,较第 4 层色暗。 厚 0.75—1.3m

第 4 组

第 2 层 松散黄色粉砂质土层,偶见夹杂灰岩角砾,质地纯净,含少量动物化石及石制品。 厚 1.4—1.95m

第 5 组

第 1 层 松散的中砂—细砂及小砾石层,砾石分选度高,磨园度好。上部为砂层,下部砾石砾径多在 5cm 左右,含化石及石制品。 厚 0.2—0.6m

下伏地层 寒武纪辋峪组灰岩

分析对比龙牙洞内外地层,我们可将龙牙洞内含人类文化的第 2 - 4 层及洞口外边坡堆积依据其相互间的平行不整合地层迭压关系划分为 3 个文化期,从早到晚依次是:第 1 期,洞内第 2 层与洞外边坡第 1 层砂砾层堆积一致,当时阶地尚且没有形成堆积物,人类生活在河岸旁,在河滩上活动,这时龙牙洞穴已经形成;第 2 期,洞内第 3 层和洞外第 2 层淡黄色粉砂质土堆积层,平行不整合迭压于下部砂砾层之上,人类生活在洞穴和阶地上,沉积物显示为一个气候相对干冷的时期;第 3 期是人类活动最旺盛的时期,这一时期文化层堆积最厚。洞内为第 4 层及被村民扰动的部分,洞外为第 3 组的 3、4 层红色亚粘土堆积层,显示为一气候暖湿期。大量的石制品及灰烬层等发现于这一时期的红褐色亚粘土堆积中。之后,人类别迁不再在此活动。

### 2.3 周坡剖面

在济南盆地野外地点中,地层剖面以测年取样的周坡地点(95LP07)和上白川地点(95LP08)最为典型。现以周坡剖面为例,剖面沉积层厚度 13.55m,可划分 18 层,自上而下依次为:

第 18 层 表层土,黄褐色粉砂质土。 厚 0.25m

第 17 层	灰褐色粉砂质粘土,具孔隙。	厚 0.45m
第 16 层	红棕色粉砂质古土壤条带,为第一层古土壤。	厚 0.25m
第 15 层	红褐色粉砂质亚粘土,具孔隙。	厚 0.5m
第 14 层	红棕色粉砂质古土壤条带。	厚 0.4m
第 13 层	红褐色粉砂质亚粘土,含石制品及砾石。	厚 1.4m
第 12 层	浅黄色细砂—粉砂质亚粘土,含石制品。	厚 1.2m
第 11 层	红褐色粉砂质古土壤条带。	厚 0.35m
第 10 层	红黄色粉砂质亚粘土。	厚 0.65m
第 9 层	红褐色粉砂质古土壤条带。	厚 0.4m
第 8 层	红褐色粉砂质亚粘土。	厚 0.8m
第 7 层	棕褐色粉砂质亚粘土。	厚 0.5m
第 6 层	淡黄色粉砂质亚粘土层,质地硬。	厚 0.75m
第 5 层	红褐色粉砂质古土壤条带	厚 0.35m
第 4 层	红褐色粉砂质亚粘土,具孔隙,上部为第 5 条古土壤条带。	厚 0.6m
第 3 层	浅黄色粉砂质亚粘土。	厚 0.7m
第 2 层	棕褐色粉砂质亚粘土层,Fe、Mn 胶膜非常发育。	厚 1.5m
第 1 层	棕褐色发暗的粉砂质亚粘土层,Fe、Mn 胶膜非常发育。	厚 2.5m

下部地层未见底

周坡地层剖面可观察到一个平行不整合面,侵蚀面位于 17 层和 16 层之间,侵蚀面之上 17、18 层系全新世堆积物,不整合压于下部中更新统地层之上。该套地层可见到 5 个浅黄色粉砂土标志层,分别位于 15 层下部、12 层下部、10 层下部、6 层下部以及第 3 层下部,显示气候短期内有相对干冷时期交替出现。从调查情况看,石制品从下部到上部均有发现,不少石制品直接采自剖面上,其中上部地层第 12 层上下石制品丰富一些,而 14 层以上不见石制品。

上白川剖面和周坡剖面基本一致,只是缺失上部第 1 标志层之上沉积物,但下部标志层却有 6 条,也就是说,在洛南盆地暴露的 2 级阶地堆积物目前至少可见 7 条浅黄色粉砂土标志层。

### 3 含旧石器堆积层和有关地层的年代

为了测定旧石器的年代,我们避光采集了龙牙洞内外含旧石器地层及有关堆积层的热释光测年样品。洞内堆积层,我们采集了距洞底基岩面以上 1.75m 含钙板的红褐色粉砂质亚粘土层样品 Ly-3;距洞底基岩面以上 2.3m 同一红褐色粉砂质亚粘土层,样品 Ly-4;还采集了龙牙洞边坡、相当于洞内文化堆积层之上的 T<sub>1</sub> 探方东壁第 5 层黄红色亚粘土层中上部,样品 Ly-5。样品经中国科学院地质所热释光实验室测定,年龄分别为:356.6 ±17.8ka,273.9 ±13.7ka 和 210.5 ±10.5ka(表 1)。我们还采集了洛南盆地西部周坡 2 级阶地地点剖面内热释光测年样品。阶地的顶部为阶地形成以后的晚更新世黄褐色粉砂质粘土层和灰褐色粉砂质粘土层,它们与下部红褐色亚粘土层之间为一不整合侵蚀面。Zp-15 样品取于这一侵蚀面之下 0.9m 处,即周坡剖面第 15 层;Zp-12 样品采于侵蚀面之下 3.25m 处、周坡剖面浅黄色细

砂-粉砂质含石制品的亚粘土层,样品的年龄分别为  $182.8 \pm 9.1\text{ka}$  和  $251.5 \pm 12.5\text{ka}$ (表 1)。

表 1 洛南龙牙洞堆积和周坡 2 级阶地堆积层热释光测年数据

The TL chronology data of the Longyadong cave and Zhoupo open-air site

样品号(NO.)	层 位	等效剂量(Gy)	U(mg g <sup>-1</sup> )	Th(mg g <sup>-1</sup> )	K(%)	年剂量率 (mGy/a) ×10 <sup>3</sup>	年龄(ka)
Ly-5	洞外边坡堆积层	370.4	2.49	16.7	2.75	1.76	210.5 ±10.5
Ly-4	洞内第 4 层上部	435.2	2.22	13.8	2.61	1.59	273.9 ±13.7
Ly-3	洞内第 4 层中部	527.8	2.11	7.8	2.59	1.48	356.6 ±17.8
Zp-15	周坡 2 级阶地上部	277.8	2.09	13.5	2.48	1.52	182.8 ± 9.1
Zp-12	周坡 2 级阶地中上部	379.7	2.12	13.8	2.42	1.51	251.05 ±12.5

从上述 TL 测年结果可以得知,洛南盆地旷野地点以周坡为代表的 2 级阶地系中更新世堆积的地层。龙牙洞洞外边坡的坡积物大致形成于中更新世中晚期,龙牙洞内堆积层亦形成于中更新世中晚期,但不及边坡堆积物延续时间长。龙牙洞旧石器文化的时代应属中更新世中晚期(Q<sub>2</sub><sup>2-3</sup>)产物。考虑到下部两个文化期地层无热释光测年数据,根据地层迭压关系、沉积物颜色等推测该套沉积物约在距今 50 万年左右,总体看,洛南盆地旧石器文化持续时间为距今 25—50 万年左右。这一年龄值和陈家窝直立人堆积即泄湖组上部相当,本结论有待于别的测年结果的进一步验证。

#### 4 秦岭南北含旧石器地层与黄土堆积和深海记录对比

为了进一步研究龙牙洞发掘的旧石器年代位置,现将它与北京猿人洞文化层年代<sup>[7-9]</sup>、洛川黄土剖面<sup>[10]</sup>和长江下游安徽宣城第四纪红土地层剖面<sup>[11]</sup>进行一一对比(表 2)。

从年代对比的角度来看,在表 2 中,龙牙洞洞内第 1 期文化层的黄色中砂—细砂、小砾石层与洛川黄土剖面第 5 层古土壤(S<sub>5</sub>)、安徽宣城网纹红土 S<sub>5</sub> 相当,形成于暖温半湿润的氧同位素第 13 阶段,距今约 53—46 万年左右;第 2 期文化层的淡黄色粉砂质土堆积与洛川黄土剖面第 5 层黄土(L<sub>5</sub>) 沉积期相当,形成于半干旱的氧同位素第 12 阶段,距今约 460—420ka 左右;洛南龙牙洞第 3 期文化堆积层的红褐色粉砂质亚粘土夹钙板层下部与黄土剖面第 4 古土壤层(S<sub>4</sub>)、安徽宣城红土 S<sub>2</sub> 相当,形成于氧同位素暖期第 11 阶段,约距今 420—360ka 左右,大体上与北京人遗址第 7 及第 6 文化层时代相当;龙牙洞第 3 期文化层上部堆积含旧石器层,红褐色粉砂亚粘土层(Ly-3, 357ka)至(Ly-4, 274ka)与黄土剖面 L<sub>4</sub> 及第 3 古土壤层(S<sub>3</sub>)、安徽宣城红土 S<sub>2</sub> 及氧同位素暖期第 9 阶段相当,距今约 360—250ka 左右。仅从测年数据看,它与北京猿人洞的第 4—5 层上文化层年代相当,北京猿人洞堆积这一期间也为含大量石器的灰烬层,这是北京猿人洞文化发展的晚期阶段;在氧同位素冷期第 8 阶段时,秦岭北坡在温带干旱气候下堆积了第 3 黄土层(L<sub>3</sub>),这时龙牙洞因长期沉积,洞内面积变得很小,已不再为人类所利用,洞外边坡堆积了含大块角砾的坡积层。周坡第 2 级阶地剖面中为红褐色粉砂质亚粘土层。这表明秦岭南坡气候比北坡湿润些,为温带半湿润气候,堆积了类似黄土的堆积层(Zp-12, 251ka);在氧同位素暖期第 7 阶段时,龙牙洞洞外含小块角砾

的黄红色亚粘土坡积层(Ly-5, 210ka)向含有 Fe、Mn 胶膜黄棕色亚粘土层过渡,也表明当时气候转为较温暖和湿润。周坡第 2 级阶地上部堆积层 Zp-15 样品年代(183ka)表明,阶地的物质堆积于中更新世,而结束于中更新世晚期(Q<sub>2</sub><sup>3</sup>),并于中更新世末(Q<sub>2</sub><sup>3</sup>)与晚更新世(Q<sub>3</sub><sup>1</sup>)初,在侵蚀基准面大幅度下降的背景下,河流下切而形成阶地。龙牙洞洞内和洞外边坡堆积的时代,除洞外边坡堆积物表层堆积外,与第 2 级阶地的中上部堆积层是同时形成的,大体为中更新世中期和晚期(Q<sub>2</sub><sup>2</sup>—Q<sub>2</sub><sup>3</sup>),与北京猿人洞洞内第 10 层至第 1 层堆积层相当,与黄土剖面 S<sub>5</sub>-L<sub>2</sub> 堆积层相当,形成于氧同位素第 13—6 阶段,距今约 530—128(?) ka。已发现的旧石器年代位于中更新世中晚期(Q<sub>2</sub><sup>2-3</sup>)堆积,绝对年代距今约 500—250ka。从总体来看,应属中国旧石器文化早期的中晚期阶段。这与我们依据动物化石和地层堆积判断的年代数值一致<sup>[3-4,6]</sup>。薛祥煦 1987 年依从当地村民手中收集和采集的几枚牙齿化石,根据其形态及尺寸将时代判定为中更新世早期或早更新世末期<sup>[2]</sup>,对此,有的研究者曾提出质疑<sup>[12]</sup>。最近,薛祥煦等对其 1996 年 4—5 月间在龙牙北洞遗址发掘所获哺乳动物化石进行分类研究后认为,其时代不会晚于中更新世早期,很可能是一个早更新世晚期的动物群<sup>[5]</sup>。但是,根据对我们 1995—1997 年发掘出土化石初步研究,结合 TL 测年结果,我们认为这一年代推断偏早。

表 2 洛南龙牙洞及周坡地层与北京猿人洞、安徽宣城第四纪红土地层、黄土剖面 and 深海记录对比表  
The chronology of the stratigraphic deposits and culture beds of the Longyadong cave and Zhoupo open-air site compared with Peking man site, loess deposits, red earth and deep-sea records

洛南龙牙洞 内外堆积层	周坡地点 (野外 2 级阶地)	北京猿人洞 洞穴堆积层	陕西洛川 黄土剖面	安徽宣城 红土剖面	深海记录 O <sup>18</sup> 气候阶段旋回	
	Zp-15 182.8 ±9.1 ka	1 200 ka	L <sub>2</sub> 174 ka	S <sub>1</sub> 126 ka	128 ka	
Ly-5 210.5 ±10.5 ka	Zp-12 251.05 ±12.5 ka	2 250 ka	S <sub>2</sub> 247 ka		6 186 ka	C
洞外边坡第 4 层 上部堆积					7 245 ka	
Ly-4 273.9 ±13.7 ka		3	L <sub>3</sub> 271 ka	S <sub>2</sub> 364 ka	8	D
Ly-3 356.6 ±17.8 ka		4	S <sub>3</sub> 327 ka		9 330 ka	
洞内第 4 层中部 (第 3 期文化) ? ka		5 340 ka	L <sub>4</sub> 357 ka		10	E
洞内第 4 层下部 (第 3 期文化) ? ka		6 380 ka	S <sub>4</sub> 428 ka		11 415 ka	
洞内第 3 层堆积 (第 2 期文化) ? ka	7 420 ka	L <sub>5</sub> 467 ka		12	F	
洞内第 2 层堆积 (第 1 期文化) ? ka	8 460 ka		S <sub>5</sub> 549 ka			S <sub>5</sub> 546ka
		10 底文化层 530 ka				

## 5 结 语

综合以上的地层划分研究和热释光(TL)测年结果,可以看出:

(1) 洛南盆地含旧石器文化地层集中于中更新世中晚期( $Q_2^{2-3}$ )。

(2) 从绝对年代看,龙牙洞的堆积物年代根据热释光测年暂置于距今 50—25 万年间,大致与北京人时代一致。

(3) 旷野地点从周坡(95LP07)剖面测年结果以及与龙牙洞边坡的堆积物测年结果对比看,含石器层位集中于上部,显示出洞内外即洞穴和阶地旷野地点时代上一致,二者有一定联系。同时这为我们解释何以阶地旷野地点和洞穴内石制品文化面貌迥异搭起了一座联系的桥梁。

(4) 洛南盆地旷野旧石器地点(不含 3 级阶地及 4 级夷平面)和花石浪龙牙洞遗址所发现的旧石器人类文化属旧石器时代早期文化的晚一阶段。

**致谢:** 本课题测年研究工作得到陕西省考古研究所特别资助,另外,还得到中国科学院地质研究所热释光实验室裴静娴,国家地震局地质所丁梦林的大力支持。在野外考察中,北京大学考古系吕遵谔教授,中国科学院古脊椎动物与古人类研究所张森水教授给予多方面指教。曹宽宁先生为本文清绘了插图。作者在此谨对上述单位和个人致以衷心谢忱。

### 参考文献:

- [1] 陕西师范大学地理系. 陕西省:商洛地区地理志[M]. 西安:陕西人民出版社,1981,30—71.
- [2] 薛祥煦. 陕西洛南人牙化石及其地质时代[J]. 人类学学报,1987,6(4):284—288.
- [3] 王社江,胡松梅,张学锋等. 洛南花石浪龙牙洞旧石器时代洞穴遗址发掘收获[N]. 中国文物报,1996-09-29(3).
- [4] 王社江,张小兵,胡松梅等. 洛南盆地旧石器时代考古发现意义重大[N]. 中国文物报,1997-12-07(1).
- [5] 薛祥煦,邓涛,李传令等. 陕西洛南龙牙洞遗址的特征和环境[J]. 第四纪研究,1999,(2):170—175.
- [6] 王社江,胡松梅,张学锋等. 洛南旧石器考古调查有重要收获[N]. 中国文物报,1996-06-09(1).
- [7] 黄培华. 北京猿人堆积层的 ESR 年代、堆积旋回与深海气候旋回的对比研究[A]. 见:梁名胜,张吉林主编. 中国海陆第四纪对比研究. 北京:科学出版社,1991,234—241.
- [8] 黄培华. 北京猿人洞堆积旋回与黄土和深海气候旋回对比[J]. 地质科学,1993,28(4):301—311.
- [9] 黄培华. 猿人洞的溶洞演化和堆积旋回与北京猿人生活环境[J]. 人类学学报,1995,14(2):101—109.
- [10] 刘东生,丁梦林. 中国早期人类化石层位与黄土-深海沉积古气候旋回的对比[J]. 人类学学报,1984,3(2):93—101.
- [11] 赵其国,杨浩. 中国南方红土与第四纪环境变迁的初步研究[J]. 第四纪研究,1995,(2):107—116.
- [12] Wu Xinzhi, Poirier FE. Human Evolution in China: A Morphometric Description of Fossils and Review of Sites[M]. New York: Oxford University Press, 1995.



## STRATIGRAPHY AND TL DATING OF PALEOLITHIC SITES IN THE LUONAN BASIN, SOUTHERN SHAANXI, CHINA

WANG She-jiang<sup>1</sup>, HUANG Pei-hua<sup>2</sup>

(1. Shaanxi Archaeology Institute, Xi'an 710054;

2. Department of Earth and Space Science, University of Science and Technology of China, Hefei 230026)

**Abstract:** The Huashilang Longyadong Cave site along with open-air sites of Paleolithic were identified for the first time, and then excavated and investigated during 1995-1999 in the Luonan Basin, Luonan county, Shaanxi province, China. More than 2000 stone artifacts were collected from the 50 open-air sites and about 20 species animal fossils along with 65000 artifacts were excavated from the Longyadong cave. This paper provides a preliminary study of site formation of lithic-stratigraphy in their geological context as well as results of TL dating.

Supported by relationship of the 8 strata, three cultural periods were divided in the Longyadong cave site. In the first period, humans lived in the river bank; In the second period, they lived in the cave and on the terrace, the climate was dry and cold; The third period was a main deposit time in the Longyadong cave site, most artifacts and ash layers were identified in this period, the climate was warm and moist. After that time, no hominid remains were identified.

The five samples of the TL dates (three from the cave site and the other two from the Zhoupo open-air site 95LP07) place the site into the middle to late period of the Middle Pleistocene ( $Q_2^{2-3}$ ). The three samples in the Longyadong cave site were collected from the third middle period of the inner cave and the upper layer of the outer cave. The two TL dates from inner cave are  $356.6 \pm 17.8$ ka and  $273.9 \pm 13.7$ ka respectively, and another from the outer cave is  $210.5 \pm 10.5$ ka. It is suggested that the early hominids left this site about 250ka ago because no cultural remains were found both in the inner cave and the upper layer of the slope deposits of the outer cave. The other two samples from upper layer of the Zhoupo site are  $251.05 \pm 12.5$ ka and  $182.8 \pm 9.1$ ka respectively.

Compared the TL dates with the stratigraphic data of Zhou-koudian Peking Man site, loess deposits in the Shaanxi Luochuan, the red earth in Anhui and deep-sea records, the dates of the sites we are dealing with in this article are in range of about 500-250 ka, which is in the same timeframe of Zhoukoudian Peking Man site. Therefore, culturally the sites can be suggested to be Early Paleolithic.

**Key words:** Stratigraphy; TL Dating; Paleolithic; Luonan Basin