

文章编号 :1000-0550(2001)01-0085-05

云南元谋小河盆地含古猿化石地层的沉积特点与对比^①

张云翔¹ 邱占祥² 郑良³ 张家华⁴ 姜础⁵

1(西北大学地质系新生代地质与环境研究所 西安 710069)

2(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所 北京 100044) 3(云南省文物考古研究所 昆明 650118)

4(云南省楚雄州博物馆 云南楚雄 675000) 5(云南省元谋县元谋人博物馆 云南元谋 651300)

摘要 云南元谋小河盆地含古猿化石的主要层位有 2 个,时代相差约 1 Ma。以黄色砂砾石层作为标志层,参考各含古猿化石剖面基底和现代海拔高度,盆内含化石层的晚第三纪地层可以很好的对比,小河盆地蝴蝶梁子剖面、房背梁子剖面相当于豹子洞箐剖面的中下部。从哺乳动物化石和古地磁资料分析,小河组的地质时代为 7.3~8.2 Ma。

关键词 元谋 古猿 地层 对比

第一作者简介 张云翔 男 1957 年出生 教授 博士 古生物地层学

中图分类号 P534.62 **文献标识码** A

人类进化这一重大研究命题突破的重要基础之一是相关化石的发现。据目前所发现的化石标本,早期人类化石出现在 4.4 Ma 左右^[1],而人猿分离的时间大约处在 7 Ma 左右^[2],其间存在化石记录的缺环。1986 年以来,云南元谋小河盆地中新世晚期地层中古猿化石头骨、颌骨、超逾千计牙齿及丰富的伴生动物化石的发现,引起了诸多中外人类学、古生物学、地质学和考古学等学科工作者的关注,多学科研究取得了一批新的认识^[3,4]。

元谋小河盆地是一个长约 3.5 km,宽约 1.5 km 的小型山间盆地(图 1),位于云南省元谋县城 NNW 方向约 30 km 处。盆内沉积了厚约 70 m 富含古猿等哺乳动物化石的粉砂质粘土、粉砂、砂砾及砾石层。由于现代河流的强烈侵蚀和耕作层的覆盖,地层露头 and 连续性较差,加之不同剖面现代所处的海拔高度的差别,在岩石地层、生物地层划分和对比上,出现了多种意见,导致了磁性地层的不同解释(表 1)。

地层工作是古生物研究的基础,动物群时代、进化序列等重要问题的解决建立在正确的化石层位和清楚的各种动物群关系等基础之上。国家“九五”攀登专项“早期人类起源及生活环境背景”启动后,笔者等在小河盆地等地进行了近 2 个月的化石发掘和地质工作,通过大量野外地质工作,收集了丰富的第一手资料,对地层的成因、划分及对比做了详尽的工作,通过新发掘化石的初步观察,对含古猿化石地层的时代也有了进一步的认识。本文重点讨论了小河盆地含古猿化石剖

面对比标志和不同剖面间的对比,作为元谋含古猿地层研究的阶段性认识,其目的是对我国这些重要化石的深入研究提供新的基础资料。

1 地层的对比标志与沉积环境

元谋小河盆地含古猿地层被称为小河组,主要由一套紫红色含砾粉砂岩组成,夹有多层杂色的砂砾石层,其特点是红色、块状结构、成层性差,层间界面不明显。在粉砂岩中存在一些巨大漂砾的,个别地段可见到粒序层理及干裂现象。夹层厚度一般不大,数十厘

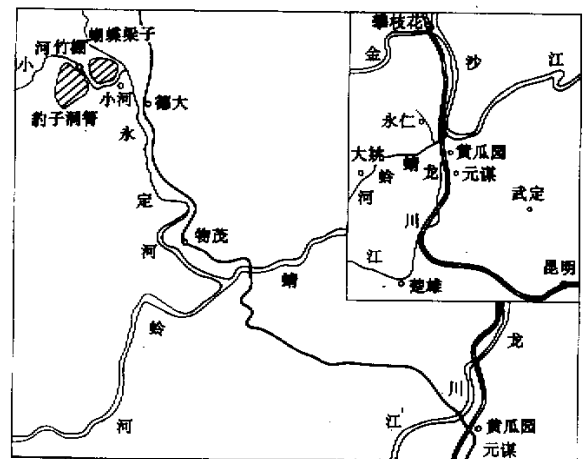


图 1 小河盆地位置图

Fig. 1 Locality of Xiaoheshan basin, Yuanmou, Yunnan

^① 国家“九五”攀登项目 95—专项—01 资助(参加野外工作的还有潘悦容、刘武、高峰、刘建辉等)

表 1 元谋小河盆地含古猿地层时代、划分对比沿革表

Table 1 Geological age and correlation fossiliferous beds in Xiaohu basin, Yuanmou, Yunnan				
研究者	研究对象	地层划分对比意见	地层时代	资料来源 ⁽⁵⁻⁷⁾
张兴永等 (1987)	古猿化石	小河剖面在竹棚剖面之下	竹棚 2.0 Ma 小河 3~4 Ma	思想战线, 8(3)
江能人 (1987)	古猿化石		竹棚 2.0 Ma	云南地质, 6(2)
钱方 (1990)	古地磁	小河剖面在竹棚剖面之下	竹棚 3.15~2.92 Ma 小河 4.72~3.50 Ma	黄土、第四纪地质、 全球变化, 第 1 辑
尹济云等 (1994)	古地磁	小河剖面在竹棚剖面之下	竹棚 2~2.5 Ma 小河 3 Ma	云南地质, 13(3)
宗冠福 (1995)	哺乳动物化石	小河剖面与竹棚剖面相当	5~6 Ma	人类学学报, 10(2)
郑良 (1997)	古猿化石		6~8 Ma	《元谋古猿》
吉学平 (1997)	长鼻类化石		上新世较晚期	《元谋古猿》
钱方 (1997)	古地磁	竹棚剖面第 3 层相当 于小河剖面的第 11 层, 即小河剖面比竹棚 剖面低 31 m	竹棚 3.9~5.0 Ma 小河 4.47~5.50 Ma	《元谋古猿》
尹济云等 (1998)	古地磁		7.5 Ma~6.42 Ma 或 3.38 Ma~2.14 Ma	元谋人发现 30 周年 研讨会论文集

米到 2 m 左右, 层间砂砾石层及砾石层的砾石分选、磨圆都较差, 粉砂、砂、砾混杂, 底部一般都有明显的冲刷面。砂砾层中平行层理、大型槽状交错层等沉积构造发育。从该层中交错层的特征及所含硅化木所指示的水流方向看, 表现多为单向流水, 但方向多变, 如在竹棚一带多以 NE 向为主, 而小河一带则以 WE 为主。反映了小型、流向多变的河流沉积特点和较强的水动力条件。块状层理被认为是在快速堆积的作用下, 沉积物来不及分异的产物, 是悬移搬运的沉积物中常见的一类构造, 与之相伴随的还有粒序层理等, 这些沉积构造反映了高能状态下快速堆积的存在。小河组地层各种特点的平面分布, 具有近物源粒度粗, 甚至出现一些巨砾, 地层厚度大, 分布海拔高的特点。上述地层分布、岩性组合及沉积构造分析表明, 小河盆地沉积物的形成以悬移搬运方式的密度流为主, 在雨水相对较少的季节则发育有以黄色砂砾岩组合为主的辫状河沉积物。小河盆地仅 5 km² 左右, 黄色砂砾层作为河流盛行期的产物, 具有盆内分布的同时性和普遍性, 在剖面上, 红层夹黄色砂砾层十分醒目, 可辨认性很强。因此它们具有同时性、广泛性及可辨认性的地层对比标志的一般要求, 可以作为地层对比的标志。

前人已对小河盆地地层做了详尽的划分^[8]。竹棚

豹子洞等剖面厚 77.2 m, 共划分 22 层, 其中可做为对比标志的黄色砂砾层 8 层, 化石层 4 层。小河蝴蝶梁子剖面厚 67.1 m, 划分为 16 层, 其中黄色砂砾层 6 层, 化石层 6 层。这一工作为该盆地以后的地层研究奠定了良好的基础。辫状河具有坡度大, 河道较平直, 河身不固定, 沉积物厚度变化较大的特点, 黄色砂砾层在具体剖面上, 层数、厚度多有变化, 特别是一些发育时间较短的砂体往往呈透镜状产出。作为地层对比标志时, 对其划分不宜过细。综观小河盆地地层的发育特点, 其中有 3 个黄色砂砾层的厚度较大, 分布稳定, 并含有丰富的脊椎动物化石, 特别是上、下黄色层含有古猿化石。而这 3 层黄色砂砾层的区别也比较明显。下部第一黄色砂砾层色较深, 粒度较粗并含有较多的砾石; 中部第二层黄色砂砾层粒度比较均一, 沉积构造发育; 上部第三黄色砂砾层色浅, 粒度组成以细—中粒砂为主, 夹灰白色砂层, 因此可将它们作为盆地内地层对比的标志, 而将厚度较小、变化快, 特征不明显的小层分别归入了不同层中。

2 地层对比

人们对小河盆地中的地层对比关系的认识差别较大的主要原因之一, 是现代同层位地层所处海拔高度

的不同。盆内实测的两条剖面相距仅 2 km 左右,地层又基本水平,小河剖面的底部比竹棚剖面低 50 m 左右,这样就十分容易产生这样的认识,小河剖面位于竹棚剖面之下。虽然在地质工作中使用了大比例尺的地形图,但要确切地确定各地层露头的海拔高度实属不易。为了更准确的对比地层,在本次地质工作中,我们使用 GPS 及水平仪,并在 1:5000 的大比例尺地形图确定了小河盆地实测剖面 and 所有化石点的位置(特别需要指出的是在 1:5000 的地形图上,豹子洞箐的海拔高度标注有误,是否这也是产生地层划分误差的原因之一)。GPS 的误差不大于 10 m,加之水平仪的校对,可以满足小河盆地地层对比的需要。

通过对前人实测剖面的核对和归纳(以竹棚剖面为准),小河盆地地层基本层序是:

第四系红土

~~~~~

上第三系小河组

- 1 紫红色粉砂岩 1.5 ~ 2 m
- 2 黄色砂砾层夹灰白色细砂岩,含古猿等化石 2 ~ 3 m
- 3 紫红色粉砂岩、粉砂质亚粘土,夹 1 ~ 2 层浅黄色粉砂、砂砾岩透镜体 18 ~ 20 m
- 4 黄色砂砾层,含哺乳动物化石 2 ~ 3 m
- 5 紫红色含砾粉砂岩,粉砂质粘土,加有 2 ~ 3 层薄层黄色粉砂层、含砾砂层。26 ~ 28 m
- 6 黄色砂砾层,含古猿等化石 2 ~ 3 m
- 7 紫红色含砾粉砂岩加少量杂色粉砂质粘土条带 14 ~ 16 m
- 8 杂色砾岩,砂泥质胶结,砾径变化大,磨圆、分选都较差 4 ~ 6 m
- 9 紫红色含砾粉砂岩 2 ~ 3 m

~~~~~

上白垩统红底河组

竹棚剖面从和尚坟南沟底部到豹子洞箐顶部,出露相对较好,也比较完整。小河蝴蝶梁子剖面虽然地层出露不十分理想,但层序基本完整,从下部的砾石层到中部的黄红相间的粉砂层,层序和豹子洞箐一致。房背梁子剖面除粒度略显粗一些外,地层厚度和层序与蝴蝶梁子剖面完全可以对比。虽然豹子洞箐剖面 and 蝴蝶梁子剖面地层厚度基本相当,但剖面顶部高度差别较大,前者为 1 227 m,后者为 1 162 m,相差 65 余米。通过我们对这些剖面基底的研究,发现现代地层高度的差别主要是由沉积时古地貌的高差所致,而同层地层间的高差随地层的沉积逐步减小,如竹棚和小河剖面基底的高度分别是 1 150 m 和 1 105 m 左右,高差 45 ~ 50 m 左右。到第二层黄色砂砾层时竹棚和小河的

高度分别是 1 175 m 和 1 140 m,高差有 35 m 左右。高度差距的逐步减少是由于沉积作用所致,在比较低洼处,沉积的厚度一般会大于隆起处的沉积厚度。通过水平仪的测量,房背梁子第一黄色砂砾石层(化石层)与蝴蝶梁子剖面的在同一海拔高度。

通过盆地地层的对比(图 2),笔者的倾向性意见是小河剖面 and 竹棚剖面的中下部相当,是同期沉积作用的产物。小河剖面现在的制高点是 1 162.4 m,相距不足 100 m 处,即有第四纪晚期侵蚀面和砾石层的存在,反映了小河一带后期河流的侵蚀。因此小河剖面缺失竹棚剖面的上部。现在竹棚剖面顶部比小河剖面高出 65 m,除去由古地貌引起的同层高差,小河剖面顶部缺失约 30 ~ 35 m 的地层。

在小河组尚未完全固结的地层中,有多层含水的砂质层和隔水的粘土质层,加之现代的强烈侵蚀,滑坡现象普遍存在。以前认为的多层化石层位,有可能是由于这样原因造成。经过对所有化石点的核实,小河盆地含古猿化石点集中 2 个层位,即第一和第三黄色砂砾层,其中蝴蝶梁子剖面 and 房背梁子化石点(如 8704, 8801, 9801 等地点)主要出自第一黄色砂砾层,豹子洞箐剖面化石点(如 8603, 9806 等地点)出自第三黄色砂砾层,这两个化石层之间相距约 40 ~ 50 m。尽管第二黄色砂砾层、底部砾石层及其他一些层位亦已发现化石,但目前尚未发现古猿化石。

3 地层时代

目前确定小河盆地地层时代主要使用了磁性地层学和生物地层学的方法。由于小河盆地地层剖面较短,缺乏可作为“金钉子”的地质界线,磁性地层单独使用问题较多,特别是对动物群组成面貌认识的差异,产生了从 2 Ma 到 7 ~ 8 Ma 的多种认识。在缺乏可供测年物质的情况下,磁性地层和生物地层的结合是确定

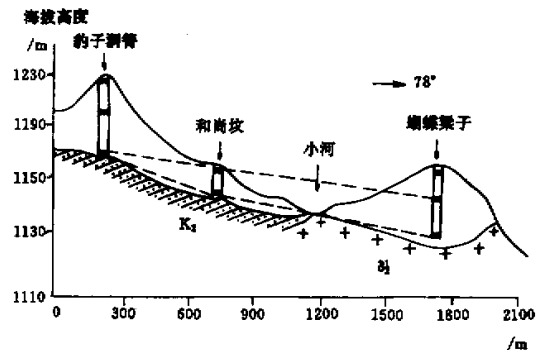


图 2 小河盆地地层柱状对比图

Fig.2 Stratigraphic correlation of Xiaohe basin, Yuanmou, Yunnan

地层年代理想的方法之一。在小河盆地中,除含有古猿化石外,还伴生了大量的哺乳动物化石,目前报道的有 8 目 22 科 45 属 56 种。虽然一些化石的分类位置还值得进一步讨论,但动物群面貌似无大谬。第一黄色砂砾层有 *Adcrocuta*, *Ictitherium*, *Indarctor*, *Thalassictis*, *Metailurus*, *Ailurarotos*, *Gomphotherium*, *Sinomastodon*, *Stegolophodon*, *Acerorhinus*, *Shansirhinus*, *Hipparion*, *Chalicotherium*, *Tapirus*, *Hyotherium*, *Yunnanochaeurs*, *Dorcabune Moschus* 等;第二黄色砂砾层有 *Sinomastodon* 等;第三黄色砂砾层有 *Eomillivora*, *Gomphotherium*, *Acerorhinus*, *Hipparion*, *Hyotherium*, *Yunnanochaeurs*, *Dorcabune Moschus* 等。这一动物群与禄丰古猿动物群的组成面貌十分相似,共同属有 29 个,如 *Ictitherium*, *Dorcabune*, *Yunnanochaeurs* 等,由于小河古猿动物群中一些类型的个体明显大于禄丰的同类个体,因而被认为其生存稍晚于禄丰动物群,时代为晚中新世晚期。小河古猿动物群中也有不少是我国北方保德期动物群的典型分子,如 *Eomillivora*, *Adcrocuta* 等,这些化石目前的地质记录只限于中新世最晚期。我国的保德期相当于欧洲的 Turolian 期,时代为 5.3 ~ 8 Ma。所以元谋小河古猿动物群的时代归于中新世晚期应该说没有问题,而不能将其与第四纪动物群对比。在生物地层宏观的控制下,将小河盆地所做的古地磁

结果和 William A B 古地磁年代表对比,其下限对应于 8.2 Ma,上限对应于 7.3 Ma,二者约相间 1 Ma。

参 考 文 献

- White T D, Suwa G, Asfaw B. *Australopithecus ramidus*, a new species of early hominid from Aramis, Ethiopia [J]. *Nature*, 1994, 371 (6495): 306 ~ 312
- Johanson D C, Edgar B. *From Lucy to Language* [M]. New York, Newraumont Publishing Company, 1998. 1 ~ 272
- 和志强主编. 元谋古猿 [C]. 昆明: 云南科技出版社, 1997, 1 ~ 216
- Ho C K. A new Pliocene Hominoid skull from Yuanmou, Southwest China. *Human Evolution*, 1990. S N 3 309 ~ 318
- 张兴永, 林一璞, 姜础等. 元谋早期猿人(牙齿化石)的发现及其意义 [J]. *思想战线*, 1987, 8(3): 54 ~ 56
- 尹济云, 梁其中, 江能人. 元谋盆地晚新生代古地磁年代学及其古生物意义 [J]. *云南地质*, 1994, 13(3): 306 ~ 311
- 江能人, 孙荣, 梁其中. 元谋早期猿人(牙齿化石)的发现及其意义 [J]. *云南地质*, 1987, 6(2): 157 ~ 162
- 钱方, 马醒华, 凌小惠等. 云南竹棚—小河村地区人猿超科化石和地层时代的初步研究 [A]. 见: 刘东生主编, 黄土、第四纪地质、全球变化 [C]. 北京: 科学出版社, 第一辑, 71 ~ 89
- 宗冠福, 潘悦容, 姜础等. 元谋盆地含古猿化石地层的初步划分 [J]. *人类学学报*, 1991, 10(2): 31 ~ 38
- 尹济云, 梁其中. 元谋竹棚地区产古猿地层的磁性地层学研究 [J]. “元谋人”发现 30 周年纪念暨古人类国际学术研讨会文集 [C]. 昆明: 云南科技出版社, 1998. 76 ~ 83

Sedimentary Feature and Correlation of Hominoid Fossil Stratigraphy of Xiaohe Basin, Yuanmou, Yunnan

ZHANG Yun-xiang¹ QIU Zhan-xiang² ZHENG Liang³
ZHANG Jia-hua⁴ JIANG Chu⁵

1(Department of Geology, Northwest University, Xi'an 710069)

2(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044)

3(Yunnan Institute of Cultural Relics and Archaeology, Kunming 650118)

4(MSCR of Chuxiong, Chuxiong Yunnan 657000) 5(Exhibition Hall of Yuanmou Man, Yuanmou, Yunnan 651300)

Abstract

Hominoid evolution is an important research subject. Since 1986, a skull, lower jaws and a thousand teeth of hominoid have been found in Late Miocene in Xiaohe basin, Yuanmou County, Yunnan. These significant discoveries arouse a great attentions of anthropologists, paleontologists, geologists and archaeologists, and multidisciplinary research have acquired a lot of advances.

Xiaohe basin, located about 30 km to the NNW of Yuanmou County, Yunnan, Southwest China, is a small depression basin with 3.5 km in length and 1.5 km in width. The sediments in this basin is composed of brown-red silt clay, siltstone, yellow sandy conglomerates, which contain well-developed lenticular bodies and abundant Hominoid and other mammalian fossils, named as Xiaohe Formation. The thickness is 77 m at the Baozidongqing. The depositional environments of the Xiaohe Formation have been regarded as fluvial facies. Actually, a lot of evidences suggest that sediments are deposited

by the density flow , while the fossiliferous bed is braided river facies , especially point bar . There were a lot of different views of correlation about Hudieliangzi , Fangbeiliangzi and Baozidongqing sections in Xiaohe basin based on altitude level of sections now . During the fieldwork from 1998 – 1999 , we used GPS and level to decide all localities of fossil and section at 1 : 5000 relief map in Xiaohe basin found before . Used yellow sandy conglomerate beds as an index , the section of Hudieliangzi and Fangbeiliangzi are correlated with the middle and lower part of the Baozidongqing section , absent the upper part of Baozidongqing section because of erosion by fluvial lately .

Abundant mammalian fossils found in Xiaohe basin except Hominoid are *Adcrocuta* , *Eomillivora* , *Ictitherium* , *Indarcator* , *Thalassictis* , *Metailurus* , *Ailurarotos* , *Gomphotherium* , *Sinomastodon* , *Stegolophodon* , *Acerorhinus* , *Shansirhinus* , *Hipparion* , *Chalicotherium* , *Tapirus* , *Hyotherium* , *Yunnanochaeurs* , *Dorcabune Moschus* et al . , this fauna is similar to that of the Lufeng Hipparion fauna , of which geological age is consider as Late Miocene . In Xiaohe Hominoid fauna there are some representative elements of Baodeian in North China , such as *Eomillivora* , *Adcrocuta* et al . , the geological record of these fossils is Late Miocene up to now . The geological age of Baodelian in China is equal to Turolian in Europe and its age is 5.3 ~ 8 Ma . Based on Mammalian fossil assemblage and paleomagnetic analysis , the Xiaohe Formation deposited in the Late Miocene , about 7.3 ~ 8.2 Ma .

Key words Hominoid late Miocene stratigraphy correlation Yuanmou