

# 关于元谋人化石地质时代的讨论

刘东生 丁梦林

(中国科学院地质研究所) (国家地震局地质研究所)

**关键词** 元谋人;年代;中更新世

## 内 容 提 要

根据对元谋组(广义)的岩石地层、古生物地层和磁性地层的重新认识,确认由广义的元谋组建立上新统沙沟组、下更新统元谋组(狭义)和中更新统上那蚌组的划分。

元谋人化石产出在上那蚌组,时代为中更新世,处在古地磁极性柱的布容正向期的底部,其时代应不超过73万年,即可能为距今50—60万年。

元谋人 *Homo (Sinanthropus) erectus yuanmouensis* Hu 系胡承志根据1965年5月1日,在云南元谋上那蚌西北,“元谋组”上段发现的两颗牙齿化石所订(胡承志,1973)。

对元谋人化石的地质时代一直存有两种不同的看法,一种看法认为元谋人化石产自下更新统元谋组上部地层,其地质时代为早更新世晚期(胡承志,1973),根据古地磁测量结果,确定元谋人生活的年代为距今 $1.7 \pm 0.1$ 百万年(李普等,1976)和1.63—1.64百万年(程国良等,1977);另一种意见则认为元谋人化石的层位为中更新统上那蚌组地层,元谋人的地质时代和蓝田猿人,北京猿人都同为中更新世时期的古人类化石(尤玉柱等,1978;黄万波等,1978;张玉萍等,1978;吴汝康,1980。)

问题的焦点,实际上还是对元谋组地层认识的差异,因此我们首先对元谋组地层略作讨论。

元谋组作为代表我国西南地区更新世初期河湖相堆积的一个标准地层,早在1926—1927年W. Granger发现经E. H. Colbert定名为云南马(*Equus yuannanensis*)等化石后,就已有论及。此后又经过进一步的工作而得到确认,并和北方泥河湾组相对比,受到普遍引用(裴文中,1961)。

有关元谋组地层认识的发展,首先是周明镇(1961)研究了采自元谋沙沟褐煤层中的法氏大水獭(*Enhydriodon cf. falconeri*),提出含水獭化石的层位相当于印度中西瓦立克上部的道克派珊层(Dhok Pathan),其时代为上新世晚期,并将其从元谋组划分出来(周明镇,1961)。此后,尤玉柱等(1973)正式将含水獭化石的地层从元谋组(为讨论方便,可称广义元谋组)下部划分出来,命名为沙沟组。同时又根据岩性特征和元谋上那蚌村一带,在发现元谋人化石的元谋组(广义)上部,发现具有华南中、晚更新世代表性化石*Stegodon orientalis*,而将广义的元谋组上部划分出中更新统上那蚌组(尤玉柱等,1973;尤玉柱等,1978)。自此广义的元谋组已被进一步划分为上新统沙沟组,下更新统元谋组(狭义)和中更新统上那蚌组三组地层,各组地层的岩性,古生物化石,厚度及对比关系如图1。



1977年钱方等对元谋盆地第四纪冰期及元谋组(广义)地层的研究,认为元谋组(广义)属元谋间冰期堆积,由下至上共分四段28层(包括上述的沙沟组,狭义的元谋组和上那蚌组),总厚为695.4米,为早更新世地层。钱方等在文中指出,“尤玉柱等所划分的沙沟组,就是元谋组的第一段和第二段下部”。同时还指出尤玉柱等所命名的上那蚌组,即第四段,与其下的岩层之间,“在野外找不出它们之间的角度不整合或剥蚀面”,以及第四段中已发现的哺乳动物化石,“有不少第三纪残留种和第四纪初期的成分”。对元谋组(广义)第四段另建上那蚌组提出了不同看法。

李普等和程国良等根据钱方等的元谋组(广义)的分段分层剖面进行古地磁测量,表明元谋组(广义)的古地磁极性序列记录了高斯和松山世及其中的事件,从而认为元谋组(广义)形成时代界线在1.5—3.1百万年(李普等,1976),或1.53—3.12百万年,(程国良,1977),提出把第四纪下限划在高斯期的马莫斯事件附近,年龄值为3.1百万年左右。对于元谋人化石产出层的第四段25层,李普等认为元谋人化石层位的年代为 $1.7 \pm 0.1$ 百万年,即吉尔莎事件(1.61—1.79百万年)范围内;程国良等认为元谋人化石层位恰好介于吉尔莎事件和奥杜威事件之间,年代为1.63—1.64百万年。两者极性事件年龄数值的不同,是由于前者依据A. Cox(1969)极性年表;后者虽也依据A. Cox(1969)极性年表,但对吉尔莎、奥杜威、留尼汪事件则按Gromme和Hay(1971)极性年表校正的结果。磁性地层学的研究结果与钱方等对元谋组(广义)的时代划分相一致,为元谋人化石的年代提供了唯一的依据。因而得到较普遍的引用。但磁性地层学的结果与生物地层学的研究之间尚存在矛盾难以解决。

由上所述,我们可以看出对元谋人化石地层时代不同的认识并非由于元谋人化石产自不同地层层位所引起。元谋人化石产自“元谋组”上段,即广义的元谋组第四段25层,也即相当于此段的上那蚌组地层之中,这是没有不同意见的。所不同的只是,有根据古生物,岩石地层的研究,将产出元谋人化石的广义元谋组第四段,另建中更新统上那蚌组,元谋人化石时代为中更新世。但也有根据古生物和古地磁测量结果,坚持认为广义的元谋组第四段中,尚含有不少第三纪残留种和第四纪早期的化石,应为早更新世地层(钱方等,1977;林一璞等,1978)。

以下我们主要就元谋组(广义)地层的划分,及古生物和古地磁的研究结果对元谋人化石的地质时代作几点讨论。

1. 进一步检视林一璞等对元谋组(广义)元谋动物群的全部化石名单,全部化石包括第一段至第四段各层中,自1965年以来新发现的哺乳动物化石,因此未包括周明镇1961年研究的应属上新世的法氏大水獭化石。化石名单计约40个种类,能订到种的有24种,其中绝灭种有22种,绝灭种的比例为93%(林一璞等,1978)。按李普等(1976)的统计,实际上能订到种的26种,再加上绝灭属的另4个未定种,共30种动物中,绝灭的有26种,占86.7%。

特别值得指出的是,第三、四段中绝灭种比例明显的不协调,即第三段中发现的哺乳动物化石中,能订到种的有8种,绝灭种为5种,占62.5%,现生种3种,占37.5%。而第四段中的绝灭种据李炎贤统计林一璞的资料为95%,现生种为5%。这显然要比第三段中绝灭种比例高得多,也比林一璞和李普等统计的元谋动物群第一、二、三、四段的总的绝

灭种比例要高。

此外,李炎贤在分析元谋动物群的全部化石名单后,对元谋动物群提出可分为两个层,早期(包括第一段和第二段发现者),其地质时代似可划为晚上新世;晚期(包括第三段和第四段发现者),以马的出现为标志,其时代则可划为早更新世。同时也对第三、四段哺乳动物化石的下列两点提出疑义:(a)在第三段中没有第三纪残留种类,没有绝灭属;(b)在第四段则反而有较多的第三纪残留种类和有绝灭属(李炎贤,1981)。

对于元谋组(广义)第三段和第四段哺乳动物化石,在绝灭种比例,绝灭种属的反常出现,这种明显不符合生物发展规律,上下不协调的异常现象,特别是在同一地点的连续剖面上出现就更难以解释。最有可能的解释是,第四段发现的哺乳动物化石混入有来自其以下层位中的化石。对这种解释最有力的支持,是上述有关“元谋组”地层的大多数研究者,都曾提及的元谋盆地强烈的新构造活动,特别是明显的断裂活动使地层关系复杂化。

(1)据钱方等报道,元谋盆地东侧受近南北向东山大断裂控制,元谋组沉积后,发生一次强烈的地壳变动,称“元谋运动”,使东山侏罗纪红层向西逆掩在元谋组地层之上,断裂附近元谋组发生剧烈变形,地层甚至近直立(钱方等,1977)。

(2)尤玉柱等也提到,“上那蚌组(Q<sub>2</sub>)系指沿东山山麓地带断续分布的一套以砾石层为主的河流相沉积。这套岩层过去曾被误为“元谋组”的底部砾石层,根据产状和接触关系应晚于元谋组”。“上那蚌组因受元谋东山大断裂的影响,地层略有倾斜,多羽状小断层,在大断裂西缘局部产生牵引褶曲,岩层产状有的可达70°倾角(尤玉柱等,1978)。

从地层分布来看,元谋组第四段,或上那蚌组,则正是沿东山断裂西缘分布,其化石也主要发现在接近东山断裂的大那鸟,上那蚌至牛肩包一带。因此,由于构造变动,使得第四段和其以下的,甚至第一、二段岩层直接成断层接触,以致有可能在这一带发现于一、二段中的化石都被列为第四段中的化石,而造成第四段中,第三纪残留种或第四纪初期的成分和其下的第三段相比反而又趋增多的现象;已经在第三段中不复出现的绝灭种属又复出现和绝灭种比例呈现异常。

如果这一解释是确实的话,那么尤玉柱等所列举的上那蚌组(即第四段)发现的化石名单,倒是比较可靠,其中的大部分化石,和我国典型中更新世周口店、盐井沟动物群十分接近(尤玉柱等,1978)。重要的是这也和胡承志1973年发表的和元谋人共生的哺乳动物化石名单相符合。

2.从确定元谋组为早更新世地层的重要依据——云南马化石——来看,现在经详细的采集证明,云南马主要产自元谋组(广义)的第三、四段,而没有在第一、二段地层中出现。这表明,如果我们仍以云南马的出现作为早更新世的开始,也应把元谋组(广义)第一、二段,或是其大部分划入晚上新世。因此从广义的元谋组下段划分出沙沟组是恰当的。更为有趣的是,和云南马同时代的一种主要生活在北方的大型马类——三门马,过去也曾经被认为是早更新世泥河湾组(或三门组)的标准化石,现在的发现证明三门马化石也主要产自泥河湾组上部(或三门组上部),而在泥河湾组下部或三门组下部(或游河组)则未发现三门马化石(薛祥煦,1981)。因此以泥河湾组上下部的界线作为更新统与上新统分界,和元谋盆地元谋组(狭义)和沙沟组的划分相符合。这个界线在泥河湾组和元谋组(广义)的古地磁极性柱上恰都位于松山/高斯界面附近(Liu Tungsheng et al., 1982)

此外,关于云南马的延伸时代,裴文中(1961)和尤玉柱等(1978)也都有论及,云南马这种较原始的真马,于早更新世开始出现,其延续繁衍时间较长,如湖北西部中更新世地层也有发现,直至更新世晚期才绝灭。这也十分类似北方的三门马,最早三门马一般也被认为是早更新世标准化石,后来在周口店和蓝田中更新世地层都还有发现。因此,从云南马的延续时间来看,以在元谋组(广义)第四段,即含元谋人化石的上那蚌组中发现有云南马化石为根据而认为含元谋人化石的上那蚌组为早更新世,并不是十分可信的。

相反,根据岩石地层,以含元谋人化石的元谋组(广义)第四段中,虽有延续时间较长的云南马的继续存在,但开始有南方中更新世常见的代表性化石即东方剑齿象的出现,其动物群与含蓝田猿人的公王岭动物群大部可以对比,且表现进步。因此,把第四段由元谋组上部划分出来,另建中更新统上那蚌组,元谋人的时代应为中更新世,则更为符合实际。

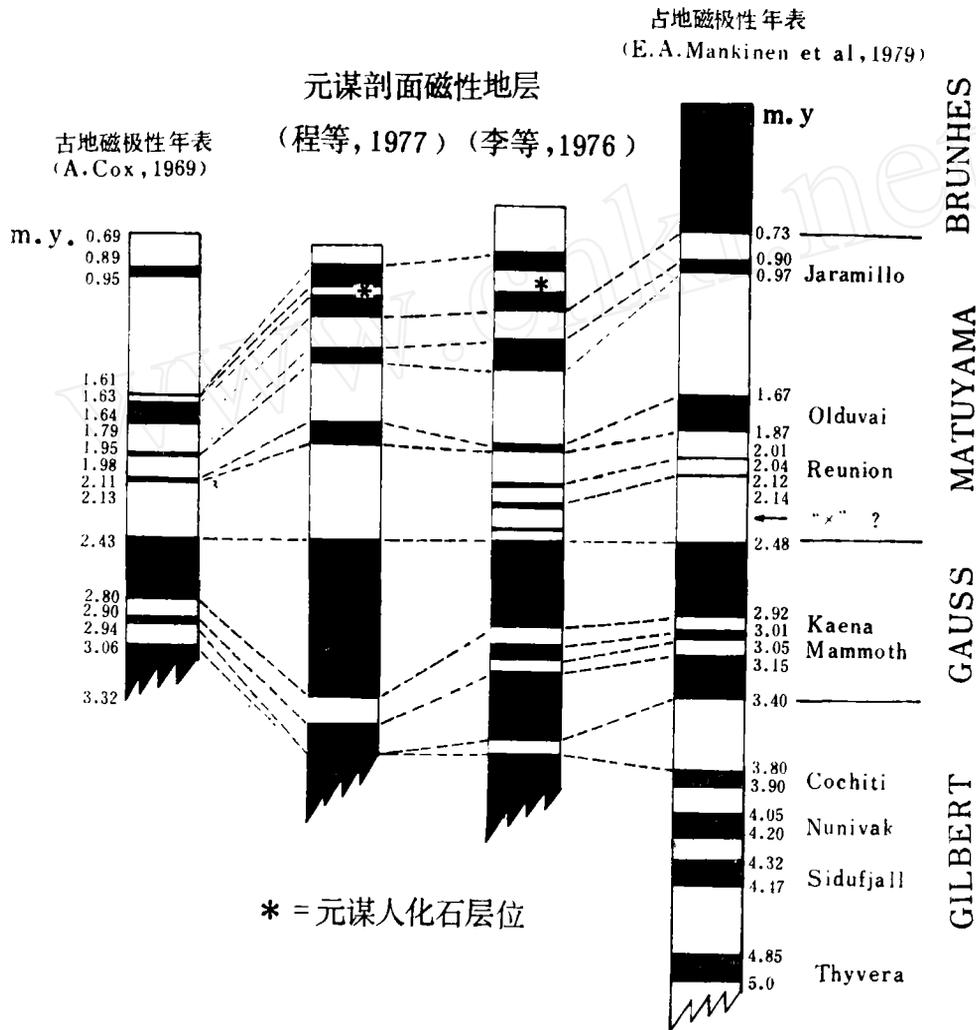


图2 元谋剖面磁性地层与国际通用磁性年表的对比——据李普等(1976)和程国良等(1977)资料重新解释

这也与吴汝康对元谋人化石的进一步研究,认为元谋人化石和北京人、蓝田人同属中更新世的意见相符合(吴汝康, 1980)。

3. 根据上述古生物地层的分析结果,我们试图重新解释李普等(1976)和程国良等(1977)对元谋剖面的磁性地层的划分对比(图2)。

由图2可以看出,原作者在磁性地层划分对比时,由于未能考虑古生物地层的划分结果,都以剖面地层极性序列上面的第1个正极性段(程国良等, 1977)或第1、2两个正极性段与图左的A. Cox (1969)极性年表中的吉尔莎事件相对比;以上面的第2个正极性段(程国良等, 1977)或第3、4两个正极性段与极性年表中的奥尔杜威事件相比,而确定出元谋人化石层位处在极性年表中的吉尔莎和奥尔杜威事件范围。

比较一下两个原作者对元谋剖面地层极性序列与极性年表的对比,有两点值得指出:其一,程国良等(1977)的第3、4个正极性段,在相当于李普等(1976)的第3、4个正极性段的地层位置,前者则认为其对应于极性年表的留尼汪事件1和2,后者则将其合并对应于奥尔杜威事件;其二,在李普等的第4个正极性段以下还有三个较短的正极性段,没有和极性年表中相应的事件相对应,这三个较短的正极性段在程国良等的剖面相应的地层层位位置上则不存在。

由此,我们根据原作者的元谋剖面地层极性序列重新与E. A. Mankinen等(1979)极性年代表对比如图2右。李普等(1976)和程国良等(1977)的两个元谋剖面,其地层极性序列中的松山/高斯界面在地层位置上比较一致(参见图1),其下界的极性段可对应到极性年表中的吉尔伯特反向期的科奇蒂事件。

松山/高斯界面以上,原李普等的三个较短的正极性段可分别对应极性年表中的留尼汪事件1和2,和尚有疑问的“x”,由于这几个正向段比较短,在程国良等的地层极性序列中未测定出或未记录到是极有可能的。这样李普等的元谋剖面地层极性序列上面的第1—4正极段,和程国良等的元谋剖面地层极性序列上面的第1—4正极性段,可以完全相对应,其地层层位也相一致。其第4个正向段对应年表中的奥尔杜威事件;第3个正向段对应年表中的哈拉米罗事件,在第3、4两个正向段之间的时间距也是比较长,这和年表中的时间距较长的比率相符合,且在程国良等的地层极性序列上第4个正向段也是较第3个正向段的时间要长,也和年表中的奥尔杜威事件较哈拉米罗事件的时间距要长相符合。其第1、2两个正向段在程国良的地层极性序列上都比较长,且间隔较短,几乎为相连的一个长正向段,因此我们把它看作一个连续的正向段,与年表中的布容正向期相对比。只是在李普等的地层极性序列上,上面的第一个正向段以上又有较长的反向,这主要是由于增加了剖面顶部第27—28层的两块标本的测量数据,而这两块标本的采样间距是剖面中采样间距最大的,采样间距都在20多米,因此这两块标本可能并不代表磁场变化的真实情况。

因此根据重新检视元谋剖面的古地磁研究结果,我们发现两点事实,其一是在元谋剖面的古地磁极性柱上,松山/高斯的界面可能位于元谋组(广义)第二段中间的14层和13层的层位附近(参见图1)。这个界线也大体正是钱方等所指出的,“尤玉柱等所划分的沙沟组,就是元谋组的第一段和第二段下部的位”,即狭义的元谋组和沙沟组的分界线。因此,如果按照一般较普遍采用的以松山/高斯界面,作为更新统与上新统界线的话,恰正与

元谋盆地狭义的元谋组和沙沟组的界线相吻合。这样磁性地层就与岩石地层把沙沟组划为上新世晚期的结果相一致,也和近来欧洲对更新统/上新统界线一般多划在早维拉方期和中维拉方期之间的意见相符合(Liu Tungsheng 等, 1982)。

此外,在元谋剖面的古地磁极性柱上,另一个较明显的事实是,即由第二段上部13层至第三段23层,主要为厚近300米的反向极性期,至23层顶部往上,即第四段,则主要为厚约百余米的正向极性段,两者显示大的转向十分明显。这样看来,如果把第三段23层顶部往上,即第四段的正向极性段认为是布容正极性期则显得更为合理。若此,则整个元谋剖面的古地磁测量结果的解释就和以前大不相同,含元谋人化石的层位就不是位在松山期的吉尔莎<sup>2</sup>事件,或吉尔莎事件和奥尔杜威事件之间,其年代也不应是 $1.7 \pm 0.1$ 百万年或1.63—1.64百万年。元谋人的年代,根据元谋人化石层位在布容期底部的事实,可以确定为不应超过73万年,即可能为距今50—60万年或更晚一些。这样也就使磁性地层与古生物、岩石地层把第四段划分出来建立中更新统上那蚌组的结果相符合。

4. 再有一点值得提出来讨论的,就是仅仅用古地磁方法确定元谋人年代依据是不充分的。

大家都知道,古地磁方法,主要是根据地磁场倒转理论,即全球范围内地磁极性变化具有较好的一致性和同时性,因此以地磁极性变化历史为代表的地磁极性时期的建立,为利用古地磁方法对比和划分地层,特别是对大区域乃至全球范围不同沉积相和类型的第四纪地层对比,开创了新的途径和可用的标尺。

必须指出的是,地磁极性年代表的年龄值,则是由一些典型剖面的同位素(如钾-氩法)年龄数据得来的极性时限标度年龄,而不是古地磁方法本身测定的年龄值。这也如同一般通用的地质时代年表的年龄数值所代表的年龄界限一样,也还随着新的同位素年龄数据的增加,而不断补充和完善。因此,古地磁方法并不能直接测定岩层的年龄。所以,我们过去所引用的元谋人用古地磁方法“测定”年代为 $1.7 \pm 0.1$ 百万年,或1.63—1.64百万年法是不严格的。

实际上我们所使用的古地磁方法,只是根据所测岩石极性处在极性年代表上的极性序列位置的办法来断定其年代。

如何使得所测地层岩石极性序列准确对应极性年代表上的极性位置?除了测量标本要有足够的密度,以保证不致有极性遗漏外,通常是要根据以下三点来作为完善所测剖面 and 极性年代表的对比:

(1) 连续的沉积剖面,且以由现代向逆的连续沉积剖面,如现代平原沉积区,深海沉积区、黄土堆积区等的连续剖面,得以使所测剖面有由上至下的完整极性序列和极性时间表的对比;

(2) 同位素年龄数据的配合,得以完善极性世和极性事件的准确对比;

(3) 古生物化石的时代,借以使得极性世的对比大体上准确。

元谋剖面,如有人认为是只是更新世早期,或者如有些研究者认为的,只是从上新世晚期到中更新世的连续剖面,而缺失第四纪晚期的沉积。这样,元谋剖面不是从上新世直

1) 对吉尔莎事件的古地磁地层学问题在此不作讨论。

到现代连续沉积剖面。因此不具有由现代向逆的由上至下的完整的地磁极性记录来和地磁极性年代表的极性序列的一一对比。同时,目前也还没有同位素年龄测定数据来配合。在这种情况下,我们认为把元谋剖面的古地磁和古生物化石的时代,即古生物,岩石地层的划分和时代结合起来,互相配合,来完善地层极性序列和极性年代表的对比可能更为符合目前的实际,这正如我们在前面的讨论中所着重强调的。

(1982年8月21日收稿)

### 参 考 文 献

- 尤玉柱等, 1973. 云南元谋更新世哺乳动物化石新材料. 古脊椎动物与古人类, **11**: 66—80.
- 尤玉柱等, 1978. 云南元谋、班果盆地晚新生代地层与脊椎动物化石. 地层古生物论文集, 第七辑, 40—67, 地质出版社.
- 李普等, 1976. 用古地磁方法对元谋人化石年代的初步研究. 中国科学, (6): 579—591.
- 李炎贤, 1981. 我国南方第四纪哺乳动物群的划分和演变. 古脊椎动物与古人类, **19**: 67—76.
- 周明镇, 1961. 元谋水獭化石的发现和滇东含晚第三纪哺乳类化石地层的对比. 古脊椎动物与古人类, **3**: 164—167.
- 林一璞等, 1978. 云南元谋早更新世哺乳动物群. 古人类论文集, 101—120, 科学出版社.
- 胡承志, 1973. 云南元谋发现猿人牙齿化石. 地质学报, (1): 65—71.
- 钱方等, 1977. 云南元谋盆地第四纪冰期与地层划分. 中国第四纪冰川地质文集, 55—81, 地质出版社.
- 黄万波等, 1978. 元谋组、龙街组及昔格达组的地层对比. 地层古生物论文集, 第七辑, 30—39, 地质出版社.
- 张玉萍等, 1978. 云南地区新生界. 地层古生物论文集, 第七辑, 1—21, 地质出版社.
- 程国良等, 1977. “元谋人”的年代和松山早期事件的商榷. 地质科学, (1): 34—43.
- 裴文中, 1961. 云南元谋更新世初期的哺乳动物化石. 古脊椎动物与古人类, **3**: 16—31.
- 薛祥煦, 1981. 陕西渭南—早更新世哺乳动物群及其层位. 古脊椎动物与古人类, **19**: 35—44.
- 吴汝康, 1980. 人类的起原と発展. 古猿、古人类, 40, 别府大学付属博物馆.
- Cox, A., 1969. Geomagnetic reversals. *Science*, **163**, 237—245.
- Gromme, C. S. & Hay, R. L., 1971. Geomagnetic polarity epoch, Age and duration of the Olduvai normal polarity event. *Earth Planet. Sci. Letters*, **10**: 179—185.
- Liu Tungsheng, Ding Menglin, 1982. Pleistocene stratigraphy and Plio/Pleistocene boundary in China. *Quaternary Geology and Environment of China*, 1—6, China Ocean Press.
- Mankinen, E. A. & Dalrymple, G. B., 1979. Revised Geomagnetic Polarity Time Scale for the Interval 0—5 m. y. B. P. *Journal of Geophysical Research*, **84**(B2): 615—626.

## DISCUSSION ON THE AGE OF "YUANMOU MAN"

Liu Tungsheng

(*Institute of Geology, Academia Sinica*)

Ding Menglin

(*Institute of Geology, State Seismological Bureau*)

**Key words** Age of "Yuanmou man"; Dating; Middle pleistocene

### Abstract

Biostratigraphical, lithostratigraphical and magnetostratigraphical restudies of Yuanmou formation (in broad sense) show that the boundary between the Shagon formation of Pliocene and Yuanmou formation (in narrow sense) of lower Pleistocene is situated at the limit of Matuyama/Gauss Epoch about 2.48 m.y. (B.P.) and the boundary between the latter and the Shangnabang formation of middle Pleistocene is situated at the limit of Brunhes/Matuyama Epoch about 0.73 m.y. (B.P.).

According to a reexamination of the paleomagnetic polarity of Yuanmou section, it is easily to find that there is an evident polarity reverse in the 13th layer of the 2nd member up to the 23rd layer of the 3rd member of the section that covers in a thickness about 300 m. Then, it follows more than 100 m in thickness of the 4th member with normal polarity, i.e., the Shangnabang formation. So, it might be appropriate to correlate this normal polarity member as the Brunhes Epoch but not to a certain normal polarity event of the Matuyama Epoch. If so, a fully different explanation on the magnetostratigraphy of Yuanmou formation could be reached that the layer which yielded the fossils of "Yuanmou man" is magnetostratigraphically situated at the base of the Brunhes Epoch and the age of "Yuanmou man" might be not older than 0.73 m.y. (B.P.), possibly 0.5—0.6 m.y. (B.P.), but not 1.3—1.7 m.y. (B.P.).