

云南曲靖蔡家冲地区下第三系

王伴月 张玉萍

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

关键词 云南 早渐新世 始新世

内 容 提 要

云南曲靖蔡家冲地区下第三系可分为两部分。上部蔡家冲组有三个含化石层，并含有小哺乳动物和鱼化石，进一步证实了它的时代为早渐新世，可与阿尔丁鄂博组比较。但与华南相邻盆地同时代的地层和动物群比较，却存在不同程度的差异。下部红层不整合伏于蔡家冲组之下，在其中第一次发现了脊椎动物化石，并建立了格浪河组。

曲靖位于云南东部，西南距昆明约 120 公里。蔡家冲位于曲靖县城东南约 20 公里处，属于越州盆地北段，与曲靖盆地以山相隔。

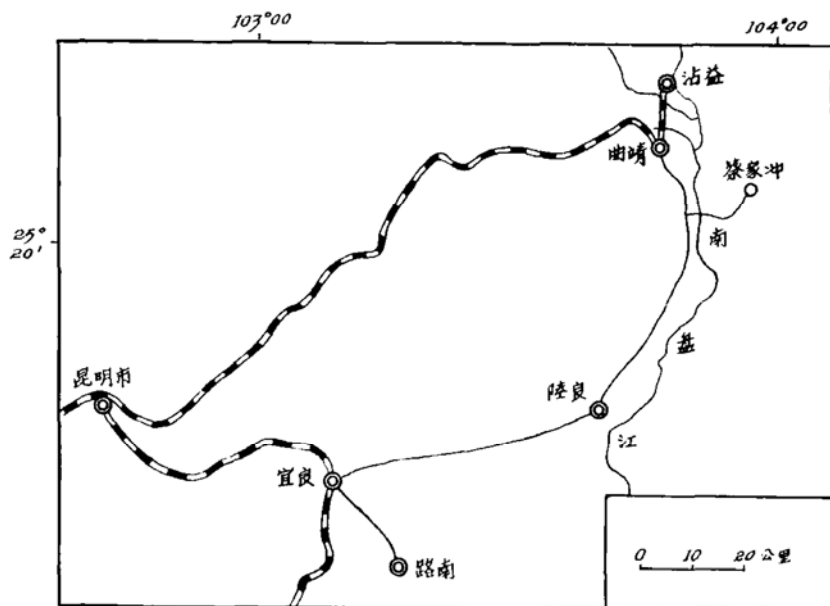


图 1 云南曲靖蔡家冲交通位置图

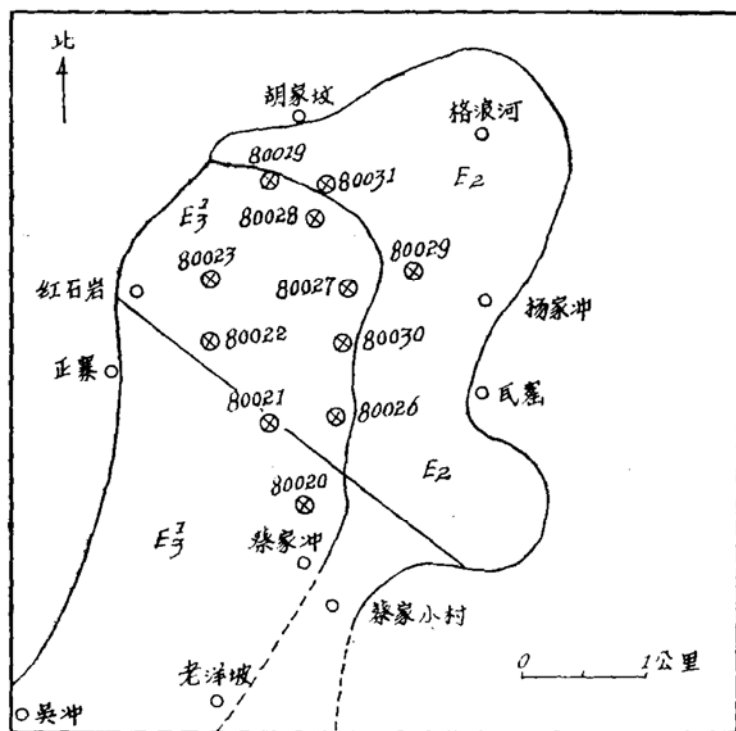
Fig. 1 Sketch-map showing the location of Caijiachong, Qujing County, Yunnan Province

自从杨钟健 (1932) 报导了从蔡家冲地区采集的动物化石以来，蔡家冲地区的新生代地层一直被人们所重视，并把它看作是华南渐新世哺乳动物化石的典型地点。

为了更系统地了解该地区的生物地层资料，笔者和郑先和、谢党等于 1980 年在该地区作了考察，这次考察不仅确定了蔡家冲组的哺乳动物化石产自三个不同层位，首次发现了小哺乳动物化石和鱼化石。而且在从未发现过化石的下部红色岩层中，也第一次发

现了哺乳动物化石。这使我们对该地区下第三系的划分、对比和所含哺乳动物群的性质及其与南、北动物群的关系有了进一步的认识。

蔡家冲地区周围为石炭纪、二叠纪地层，下第三系不整合覆盖在二叠纪阳新灰岩和玄武岩之上，岩层本身约呈北西西方向倾斜的单斜层，倾角 3° — 11° ，并有不同程度的错动和扭曲。盆地西边下第三系与中、上石炭统灰岩呈断层接触。



图例
 化石地点 地层界线 蔡家冲组 格浪河组 村落 剖面线

图 2 云南曲靖蔡家冲地区下第三系分布图

Fig. 2 Sketch-map showing the distribution of Lower Tertiary in Caijiachong area, Qujing county, Yunnan Province

图例	Legend
化石地点	Localities
地层界线	Stratigraphical boundaries
蔡家冲组	The Caijiachong Formation
格浪河组	The Gelanghe Formation
村落	Villages
剖面线	Section

我们在蔡家冲附近横穿盆地测制了地层剖面，岩层总厚 218.18 米，岩性自上而下描述如下：

蔡家冲组：

7. 浅灰色硅质粉砂岩、泥岩，无层次，质轻，风化表面为灰褐色，俗称“羊毛石”。

49.02 米

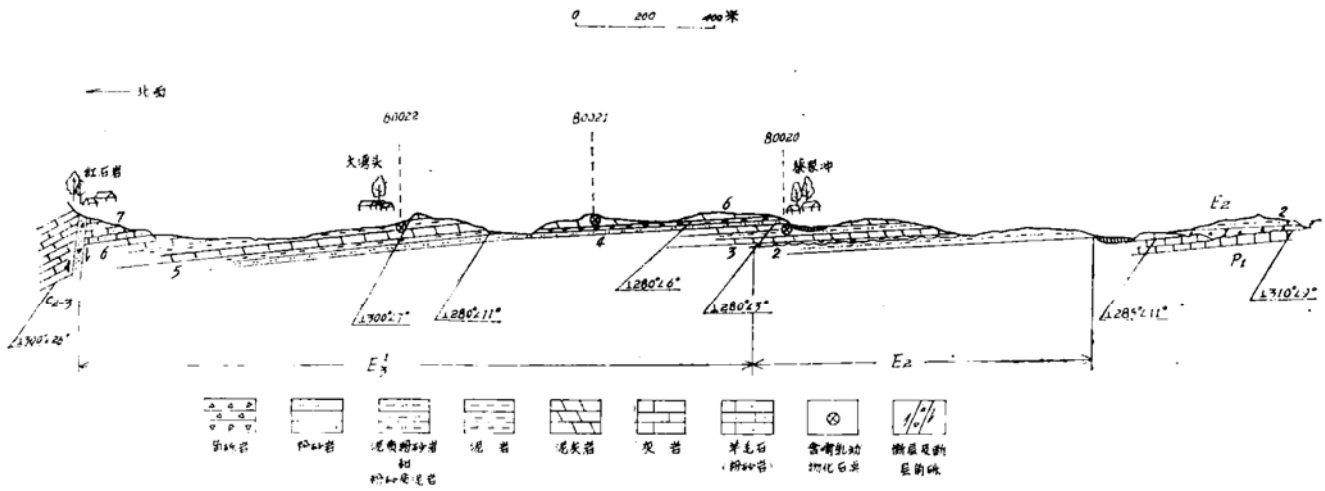


图 3 云南曲靖蔡家冲地区下第三系剖面图

Fig. 3 Section of Lower Tertiary in Caijiachong area, Qijing County, Yunnan Province

图例

Legend

- 角砾岩
- 粉砂岩
- 泥质粉砂岩和粉砂质泥岩
- 泥岩
- 泥灰岩
- 灰岩
- “羊毛石”
- 哺乳动物化石点
- 断层及断层角砾

- breccia
- siltstone
- mud siltstone and silt mud stone
- mudstone
- marls
- limestone
- “wool stone”
- localities yielding mammalian fossils
- fault and fault breccia

- 6. 灰绿色厚层泥灰岩, 钙质泥岩, 夹灰绿色泥岩和浅灰色粉砂岩, 细砾岩, 风化呈疙瘩状。产 *Rodentia* indet., *Brontotheriidae* indet., *Cadurcodon* sp. *Gigantamynodon* sp., *Amyndontidae* indet., *Entelodon* sp. 和 *Crocodylia* 化石。 59.38 米
- 5. 浅灰绿色厚层粉砂岩与灰绿色、灰黄色泥岩、钙质泥岩互层。 20.17 米
- 4. 浅灰色泥灰岩夹灰绿、灰黄色、黄红色杂色泥岩, 钙质泥岩含泥粉砂岩, 粉砂岩。产 *Brontotheriidae* indet., *Amyndontidae* indet., 和 *Crocodylinae* indet. 的化石。 50.06 米
- 3. 灰绿色泥岩 8.31 米

~~~~~不整合~~~~~

格浪河组:

- 2. 褐红色厚层泥岩、粉砂岩, 含砾石和绿色斑点和钙质结核。底部为褐红色砂砾岩, 砾石以灰岩为主, 分选、磨圆度不好, 泥质、粉砂质胶结。 30.65 米
- 1. 褐红色角砾岩, 角砾以灰岩为主, 分选不好, 钙质、砂泥质胶结。 0.59 米

~~~~~不整合~~~~~

二叠系阳新灰岩

综合蔡家冲地区的岩性、构造和所含化石, 下第三系可分为两部分:

上部蔡家冲组, 为一套浅色湖相沉积, 总厚 186.94 米, 不整合覆盖在下部红色岩层之上, 有三层含化石层:

上部含化石层为灰绿色厚层泥灰岩, 钙质泥岩夹泥岩和粉砂岩, 产化石:

轮藻类 *Amblyochara subeiensis*, *A. wangguanensis*, *Maedlerisphaera chinensis*, *Harrisichara subleres*, *Harrisichara* sp., *Rhabdochara major*, *Sphaerochara* sp.

腹足类 富环假埃默螺? *Bithynia (Pseudommericia)? largicirca*, 小斜假埃默螺 *Bithynia (Pseudommericia)? parvobliqua*, 凹盖拟沼螺 *Assiminea pressoopercula*;

脊椎动物

爬行类: 鱷亚科 *Crocodylinae* indet., 龟科 *Emydidae* inst.;

哺乳类: 啮齿目 *Rodentia* indet., 雷兽科 *Brontotheriidae* indet., 卡地犀 *Cadurcodon* sp., 巨两栖犀 *Gigantamynodon* sp., 两栖犀科 *Amynodontidae* indet., 犀科 *Rhinocerotidae* indet., 獭 *Entelodon* sp., 沟齿兽 *Bothriodon* sp. 偶蹄目 *Artiodactyla* indet.;

中部含化石层为浅灰色泥灰岩夹杂色泥岩、粉砂岩,含化石:

轮藻类 *Harrisichara vesiformis*, *H. dezhouensis*, *H. subleres*, *H. yunlongensis*, *Harrisichara* sp. *Rhabdochara* cf. *major*, *R. cauliculosa*, *R. stockmansi*, *R. raibocarpa*, *R. langeri*, *R. kiyonensis*, *Rhabdochara* sp., *Sphaerochara inconspicua*, *Grambastichara* sp., *Charites* sp. *Amblyochara subeiensis*;

腹足类 富环假埃默螺 *Bithynia (Pseudommericia)? largicirca*, 小斜假埃默螺 *Bithynia (Pseudommericia)? parvobliqua*, 凹盖拟沼螺 *Assiminea pressoopercula*;

脊椎动物

鱼类: 鲃亚科 *Barbinae*, 雅罗鱼亚科 *Leuciscinae*, 鳊鱼亚科 *Abramidinae*, 鲤亚科 *Cyprininae*, 鲤科 *Cyprinidae* indet. 和? *Characidae* indet.

爬行类: 鱷亚科 *Crocodylinae* indet.

哺乳类: 蝟科 *Erinaceidae* indet., 更新麝鼠 *Plesiosminthus* sp., 真古仓鼠 *Eucricetodon* sp. 喀拉鼠 *Karakoromys* sp. 兔形目 *Lagomorpha* indet., 食肉目 *Carnivora* indet., 雷兽科 *Brontotheriidae* indet., 两栖犀科 *Amynodontidae* indet., 原蹄齿犀 *Prohyracodon* sp. 中麝鹿 *Miomeryx* sp. 脊齿麝鹿 *Lophiomeryx* sp., 印度麝鹿 cf. *Indomeryx* sp.

下部含化石层为灰色泥岩,含化石:

鱷亚科 *Crocodylinae* indet. 雷兽科 *Brontotheriidae* indet. 原蹄齿犀 *Prohyracodon* sp. 卡地犀 *Cadurcodon* sp. 印度麝鹿 cf. *Indomeryx* sp.

下部格浪河组,为褐红色泥岩、粉砂岩,含钙质结核,砾石和绿色斑点,底部为砾岩、砂砾岩。上部产 *Primate* (?), *Rodentia* indet. 和 *Emydidae* indet. 的化石,总厚 31.24 米。

关于曲靖蔡家冲产化石地层的时代,前人曾多次讨论过。1932年,杨钟健根据王曰伦所采化石,将一枚 *Anthracotheriidae* 的牙齿误认为是 *Merycopotamus* sp. 认为产化石地层的时代与蓬蒂期相当,为上新世。后来,柯柏特 (Colbert, 1940) 根据 *Merycopotamus* 在印度和缅甸的地史上的分布和云南类似沉积的时代,也认为蔡家冲地区新生代地层的时代为上新世。1937年卞美年到蔡家冲地区进行实地考察,将该地区新生代地层分成两部分:上部由于含有渐新世的化石 *Cadurcodon* (原定 *Cadurcotherium*), 而且该化石又与蒙古阿尔丁鄂博所产的 *Cadurcodon* (原归 *Cadurcotherium* 属) *ardynense* 很相似,时代不应是上新世,而是早渐新世。下部不产化石的砂砾岩层位于早渐新世地层之下,其时代为晚始新世,与路南盆地的沉积时代相同 (卞, 1940)。1939年杨钟健和卞美年鉴定了从上部湖相沉积中所采的化石,计有 *Cadurcodon* cf. *ardynense*, *Tragulidae* (或 *Cervidae*) indet.,

Anthrotheriidae indet., Chelonia indet., 和 *Crocodyllus* 等,与卞(1940)的看法相同。1957年周明镇在重新研究了蔡家冲地区的化石之后,将过去误订为 *Merycopotamus* 的化石,改订为 *Bothriodon*, 并根据 *Cadurcodon* 和 *Bothriodon*, 进一步确认蔡家冲泥灰岩层的时代为渐新世。徐余瑄于 1961 年根据新发现的材料,对过去发现的化石进行了重新整理和鉴定,化石计有: Brontotheriidae indet., Amynodontidae: *Cadurcodon ardynensis*, *Cadurcodon* sp., *Gigantamynodon giganteus*, cf. *Metamynodon* sp. Rhinocerotidae: Caenopinae indet., *Indricotherium* sp., Anthrotheriidae: *Bothriodon chowi*, Hypertragulidae: cf. *Miomeryx* sp.

1978 年汤英俊又报导了在该地区采集的新材料 *Indricotherium qujingensis*, *Gigantamynodon* cf. *giganteus*, *Gigantamynodon* sp. 等。

对蔡家冲地区下第三系的划分,时代和命名方面也还存在一些不同的看法,详见表 1。

表 1 云南曲靖蔡家冲下第三系划分意见对比表

Table showing divisions of the Lower Tertiary sediments of Caijiachong area, Qujing County, Yunnan Province.

| 卞美年
1940 | | 周明镇
1957 | | 崔德树
1961 | | 贵州省地质局
1965 | | | 云南石油地质队
104 队
1973 | | 云南省区域地层表
编写组
1978 | | 云南第二区测队
八分队
1978 | | 本 文 | |
|--------------------|----------|------------------|---------|-------------|------|----------------------------|-------------|------|--------------------------|------|-------------------------|------|------------------------|-------------|------------------|------|
| (早)
渐
新
世 | 蔡家冲上部湖相层 | 早
渐
新
世 | 蔡家冲泥灰岩层 | 渐
新
世 | 蔡家冲组 | 渐
新
—
始
新
世 | 路
南
群 | 蔡家冲组 | 早
渐
新
世 | 蔡家冲组 | 始
—
渐
新
世 | 蔡家冲组 | 渐
新
世 | 蔡家冲组 | 早
渐
新
世 | 蔡家冲组 |
| 始
新
世 | 蔡家冲下部砂岩 | | | 始
新
世 | 路南组 | | | 路南组 | 晚
始
新
世 | 路南组 | 新
世 | 冲组 | 小屯组 | 始
新
世 | 格浪河组 | |

这次考察证实了蔡家冲组共有三层含化石层,从下往上,有些动物(如 *Cadurcodon* 等)显现出由较原始向较进步类型发展的趋势,但从整个哺乳动物群的性质来分析,我们采集的化石中,除了周(1957)、徐(1961)所指出的具有渐新世早期所特有的哺乳动物化石如 *Cadurcodon*, *Gigantamynodon* 和 *Bothriodon* 等之外,新增加的种类(未包括尚待进一步鉴定的种属)中除了 *Indomeryx* 和 *Prohyracodon* 过去只在晚始新世或更早的地层中发现过, *Karakoromys* 在中渐新世的地层中出现过外,其余的化石,如 *Entelodon*, *Lophiomeryx*, *Miomeryx* 等都在早渐新世地层中发现过,这更证实了蔡家冲组的时代为早渐新世。

从所含轮藻化石来看,刘俊英认为这个轮藻植物群常出现于始新世至渐新世地层中,尤其以始新世末至渐新世初期出现居多,植物群的时代侧重早渐新世,这与哺乳动物群的时代是一致的。李云通也认为假埃默螺类化石,过去常见于山西垣曲群上部(即下渐新统白水村组)。这进一步证明了蔡家冲组的时代可能为早渐新世。

在将蔡家冲哺乳动物群与亚洲南、北方早渐新世的动物群进行比较时,我们发现了一些值得今后注意的问题。

与北方典型的早渐新世动物群,蒙古人民共和国的阿尔丁鄂博动物群比较,虽然蔡家冲哺乳动物群的种类不如阿尔丁鄂博动物群的丰富,但大部分是相同或相近的,在我们这次新采集的材料中,有许多属原来只在北方发现过,而这次却在云南曲靖蔡家冲组中发现了,如 *Eucricetodon*, *Plesiosminthus*, *Karakoromys*, *Entelodon*, *Lophiomeryx* 等,其中 *Entelodon* 和 *Lophiomeryx* 也是在阿尔丁鄂博动物群中找到过的分子。当然,蔡家冲动物群中也有少数属在阿尔丁鄂博动物群中未见过,除了近似于始新世的属 *Indomeryx* 的材料外,其中大部分种类都在亚洲北部发现过。所以蔡家冲动物群的确是亚洲北部的,特别是阿尔丁鄂博动物群的面貌更为接近。

与邻近的盆地的下第三系比较,路南盆地的小屯组的时代被确定为早渐新世,但岩性却与蔡家冲组的不同,为一套棕红色的泥质砂岩和砂质泥岩。同样地,位于东北的宣威盆地含 *Indricotherium* 的地层也是一套紫红色砂岩、砾岩。时代也确定为渐新世。越州盆地正好位于该两盆地之间,与它们的距离也不远,但被认为时代相同的地层的岩性却迥然不同,这是由于它们的沉积环境彼此不同,或是代表沉积的时间前后有差异,还是其他原因?这有待今后收集更多的资料来解决。

有趣的是,路南盆地的路美邑组上部在安仁村一带的岩性也是以浅色泥灰岩为主,而化石中产地明确的 *Indricotherium*, *Dianotitan* 等的时代也有渐新世早期的可能。这样,是否路美邑组上部有可能相当蔡家冲组,或蔡家冲组的下部?

广西百色盆地的公康组的时代也被确定为渐新世早期、并曾被用来和越州盆地蔡家冲组对比,但它所含化石内容却与蔡家冲的完全不同,只是在永乐盆地的公康组中找到过 *Bothriodon* 这一共同属的材料。当然,蔡家冲组的化石材料还不够丰富,但在距离仅 300 多公里的两盆地的同时代的动物群却如此迥然不同,是受气候的影响,还是生态环境的不同,或者是有地理隔离的因素在起作用?这也是一个值得注意的,有待进一步研究的非常有趣的问题。

我国老第三纪小哺乳动物化石,过去发现过一些,但多半集中在北方,在华南除了在新始新统和始新统下部中找到过小哺乳动物化石外,在上始新统和渐新统中还未见过发现小哺乳动物的报导。这次在蔡家冲组中发现了啮齿类,食虫类和兔形类,表明华南在晚始新世和渐新世时也有大量小哺乳动物生活过,为小哺乳动物的地史、地理分布,以及地层对比提供了新证据。当然,这有待我们注意去发掘和研究。

鱼咽喉齿化石的发现,这在我国早渐新世地层中还是第一次,这不仅可以了解早渐新世鱼群的性质,而且也可以为当时生态环境的研究提供有益的资料。蔡家冲组的鱼群是以鲤科的鲃亚科为主,这是与我国华南老第三纪地层中发现的鱼群的特点是一致的,而与北方的不同,而且无咸水和半咸水鱼类的痕迹,表明它们可能代表生活在较温暖的淡水域中的鱼群。

蔡家冲动物群的埋藏条件,根据化石保存情况看,除了 80022 点发掘到不完整的上、下颌外,大部分标本,包括小哺乳动物化石,都是分散的单个牙或肢骨,更未见到完整的头骨和骨架,这表明它们都不是原地埋藏,而是经过水的冲刷,搬运后沉积下来的。

关于下部“红层”格浪河组:

过去由于在这一套地层中从未发现过化石, 前人多半根据层位和岩性与路南盆地的新生代地层比较, 并采用了相应的时代和命名。这次, 我们在这一套地层中第一次找到了脊椎动物化石。尽管根据这些化石仍不能明确地确定这一套地层的时代, 但为今后解决该地层的时代提供了线索。由于本组明显不整合下伏在早渐新世蔡家冲组之下, 与后者的岩性又迥然不同, 我们仍采用杨和卞(杨、卞 1939, 卞 1940)的意见, 其时代可能为晚始新世或更早。

关于下部红色岩层的命名, 过去多半借用路南盆地下第三系的名称: 路南组或小屯组等。郑家坚等于 1978 年对路南盆地的下第三系进行了重新研究, 将下第三系统称路南群, 下分下渐新统小屯组和上始新统路美邑组。我们将蔡家冲地区下部红层与路南盆地的进行了比较, 虽然岩性与小屯组相似, 但小屯组所产化石表明其时代为早渐新世, 故采用小屯组的名称是不合适的。与路美邑组比较: 路美邑组的主要岩性为细碎屑物和泥灰质沉积, 上部主要为浅色泥灰岩, 下部以棕红色的砂质泥岩和砂岩为主。蔡家冲地区下部红层的岩性似乎只与路美邑组下部的岩性有些相似。如果上部浅色泥灰岩, 有可能相当蔡家冲组或该组下部, 格浪河组就有可能相当于路美邑组的下部, 所以要借用路美邑组的名称也不太合适。鉴于蔡家冲地区下部红层有本身的特点, 而这一套地层在格浪河一带比较发育, 故称它为格浪河组。

本文中的轮藻类、腹足类和鱼类等化石分别由刘俊英、李云通和周家健等同志鉴定, 插图由刘增同志清绘, 在此表示感谢!

(1982 年 3 月 29 日收稿)

参 考 文 献

- 汤英俊, 1978: 云南曲靖渐新世哺乳类化石新材料。地层古生物论文集, 7, 75—79。
- 汤英俊、尤玉柱、徐钦琦、邱铸鼎和胡炎坤, 1974: 广西百色盆地、永乐盆地下第三系。古脊椎动物与古人类, 12(4), 279—290。
- 汤英俊、邱铸鼎, 1979: 广西百色脊椎动物化石的分析和讨论。华南中、新生代红层——广东南雄“华南白垩纪—早第三纪红层现场会议”论文集, 407—415。
- 周明镇, 1958: 云南路南几种渐新世哺乳类化石。古脊椎动物学报, 2(4), 263—267。
- 周明镇、张玉萍和丁素因, 1974: 滇东路南盆地早第三纪奇蹄类。古脊椎动物与古人类, 12(4), 262—273。
- 周明镇、徐余瑄, 1961: 云南宜良始新世真犀类化石。同上, 1961年(4), 291—304。
- 郑家坚、汤英俊、翟人杰、丁素因和黄学诗, 1978: 云南路南盆地的早第三纪地层。地层古生物论文集, 7, 22—29。
- 张玉萍, 1980: 云南宣威发现的小巨犀化石。古脊椎动物与古人类, 18(4), 348。
- 张玉萍、尤玉柱、计宏祥和丁素因, 1978: 云南地区新生界。地层古生物论文集, 7, 1—21。
- 徐余瑄, 1961: 云南曲靖渐新世哺乳类化石。古脊椎动物与古人类, 1961年(4), 315—325。
- 徐余瑄, 1966: 内蒙的两栖犀科化石。同上, 10(2), 123—162。
- 胡长康, 1964: 内蒙乌兰察布盟渐新世古猪兽化石。同上, 8(3), 312—317。
- Bien, M. N., 1940: Preliminary Observations on the Cenozoic Geology of Yunnan. *Bull. Geol. Soc. China*, 20, 186—188.
- Chow, M. C., 1957: On Some Eocene and Oligocene Mammals from Kwangsi and Yunnan. *Vert. PalAs.*, 1(3), 201—214.
- Colbert, E. H., 1940: Pleistocene Mammals from the Ma Kai Valley of Northern Yunnan, China. *Amer. Mus. Novitates*, No. 1099, 8.
- Dashzeveg, D., 1976: Novyyi ob entelodontidae (Artiodactyla, Suiformes) iz Oligotsna Mongolii. *Sovl. Sovet-Mong. Paleont. Eksped. Trudyi*, Vyip. 3, 47—50, (in Russian)..
- Gromova, V., 1954: Bolotnyie Nosorogi (Amynodontidae) Mongolii. *Trudyi Paleont. Inst. Akad. Nauk, SSSR*, 55 Vyip. 3, 85—188. (in Russian).

- Lindsay, E. H., 1978: *Eucricetodon Asiaticus* (Matthew and Granger), an Oligocene Rodent (Cricetidae) from Mongolia. *Journal. Paleont.*, 52(3), 590—595.
- Matthew, W. P., et W. Granger, 1923: The Fauna of the Ardyn Obo Formation. *Amer. Mus. Novitates*, No. 98, 1—5.
- Matthew, W. P. et W. Granger, 1925: New Ungulates from the Ardyn Obo Formation of Mongolia. *ibid*, no. 195. 10—14.
- Osborn, H. F., 1923: *Cadurcotherium* from Mongolia. *ibid*, No. 92, 1—2.
- Radinsky, L. B., 1967: A review of the Rhinocerotoid Family Hyracodontidae (Perissodactyla). *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 136(1), 1—45.
- Scott, W. B. et G. L. Jepsen, 1941: The Mammalian Fauna of the White River Oligocene. Part V. Perissodactyla. *Trans. Amer. Phil. Soc. New ser.* 28, 775—882.
- Trofimov, B. A., 1952: Noyie Entelodontidy i iz Mongolii i Kazakhstana. *Trudyi Paleont. Inst.* 41, 144—154. (in Russian).
- Wood, H. E., 1929: American Oligocene Rhinoceroses — A Postscript. *Jour. Mammalogy*, 10(2), 63—74.
- Young, C. C., 1932: On some Fossil Mammals from Yunnan. *Bull. Geol. Soc. China*, 11(4), 383—394.
- Young, C. C. and M. N. Bien, 1939: New Horizons of Tertiary Mammals in Southern China. *Proc. Sixth Pacific Science Conyrees*, 531—536.

NEW FINDS OF FOSSILS FROM PALEOGENE OF QUJING, YUNNAN

Wang Banyue Zhang Yuping

(Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica)

Key words Yunnan Early Oligocene Eocene

Caijiachong (Tsaichiachung) area, situated in the northmost part of Yuezhong Basin, has been well known since 1932, when Young first described some mammalian fossils and considered the age of the beds as Pliocene based on the first discovered specimen preliminarily identified as *Merycopatamus* sp. This viewpoint was followed with slight modification by Colbert (1940). With additional new data Young and Bien (1939), and Bien (1940) divided the deposits into two parts: the lower Caijiachong (Tsaichiachong) subaerial sandstone overlain by an upper Caijiachong lacustrine beds. The age of the latter was assigned as Early Oligocene by presence of "*Cadurcodon*". In 1957 Chow reexamined the old collections found in Caijiachong Marls and reaffirmed the Oligocene age by recognition of *Bothriodon* among them. Concerning the lower part, views differ.

According to the field work carried out by a IVPP team in 1980, the stratigraphic sequence could be summarized as follows. The early Tertiary sediments overlying unconformably on Permian limestone are monoclinally dipping from 3°—11° to the west and bordered by faulted block of Carboniferous limestone along the western margin of the basin. The total thickness is 218 m. The sediments can be divided into two units: the Gelanghe Formation and the Caijiachong Formation.

The Caijiachong Formation, used to be called Tsaichiachung upper lacustrine beds or Tsaichiachung marls, is composed of light coloured marls mudstone and siltstone. In 1980 some more mammalian fossils, especially micro-mammalian fossils, were collected from three different layers.

The lower layer consists of grey mudstone, where the fossil remains, such as Crocodylinae indet., Brontotheriidae indet., *Prohyracodon* sp. *Cadurcodon* sp. and cf. *Indomeryx* sp. etc. were collected. The middle layer is composed of light grey marls intercalated with varicoloured mudstone and siltstone, and contains Charophyta: *Harrisichara vesiformis*, *H. dezhouensis*, *E. subleres*, *H. yunlongensis*, *Harrisichara* sp. *Rhabdochara* cf. *major*, *R. cauliculosa*, *R. stockmansii*, *R. langeri*, *R. kigyonensis*, *Rhabdochara* sp. *Sphaerochara inconspicua*, *Grambastichara* sp. *Charites* sp., *Amblyochara subeiensis*; Gastropoda: *Bithynia* (*Pseudemmericia*)? *largicirca*, *B. (P.)? parvobliqua*, *Assiminea pressopercula*; Vertebrate: Barbinae, Leuciscinae, Abramidinae, Cyprininae, Cyprinidae indet., ?Characidae indet., Crocodylidae indet., Erinaceidae indet., *Plesiosminthus* sp. *Eucrietodon* sp. *Karakoromys* sp. *Lagomorpha* indet., Carnivora indet., Brontotheriidae indet., Aynodontidae indet., *Prohyracodon* sp., *Miomeryx* sp. *Lophiomeryx* sp., cf. *Indomeryx* sp. etc.

The upper layer consists of greyish green marls, calcareous mudstone intercalated

with mudstone and siltstone, and yields Charaphyta: *Amblyochara subeinsis*, *A. wangguanensis*, *Maedlerisphaera chinensis*, *Harrisichara subleres*, *Harrisichara* sp., *Rhaodochara major*, *Sphaerochara* sp.; Gastropoda: *Bithynia (Pseudemmericia)? largicirca*, *B. (P.)? parvobliqua*, *Assimineia pressoopercula*; Vertebrate: Crocodylinae indet., Emydidae indet., Rodentia indet., Brontotheriidae indet., *Cadurcodon* sp., *Gigantamynodon* sp., Aynodontidae indet., Rhinocerotidae indet., *Entelodon* sp., *Bothriodon* sp., Artiodactyla indet. etc.

As can be seen from the list above, the whole Caijiachong mammalian fauna is essentially similar to the early Oligocene fauna of North Asia and can be closely comparable to the Ardyn Obo Fauna of the Mongolia People's Republic, but is quite different from the Gongkang Fauna in Baise Basin, Guangxi, which is also considered of Early Oligocene in age. Though the mammalian fossils of the Xiaotun Formation is comparable to that of the Caijiachong Formation, but the rock of the former is quite different from that of the latter. On the contrary the rock of the upper part of the Lumeiyi Formation is similar to that of the Caijiachong Formation. In addition the mammalian fossils of the upper part of the Lumeiyi Formation, such as *Indricotherium* and *Dianotitan*, indicate the early Oligocene age. May the upper part of the Lumeiyi Formation be considered contemporaneous with the Caijiachong Formation? This problem is to be solved in the future.

The Gelanghe Formation lying uncomforably under the Caijiachong Formation is series of red beds consisting of red mudstone, siltstone with calcareous concretions, sandstone, conglomerate and greenish streaks, and with basal breccia. No fossil had been found until 1980. At first it was considered as of Late Eocene in age and synchronous with the Lunan deposits by Bien in 1940. Sometimes it was called the Lunan Formation of Late Eocene or the Xiaotun Formation of Oligocene. Some others considered it as merely the lower part of the "Caijiachong Formation", which represented the whole Lower Tertiary sediments in the area and was considered as of Oligocene-Eocene in age. Though some Vertebrate fossils, such as Primate(?), Rodentia indet. and Emydidae indet, were found in the lower "Red beds" in 1980, it is still difficult to give a definit answer concerning the age of the lower "Red beds" based on these fossils only. But since the "Red beds" are overlain uncomforably by the Caijiachong Formation of Early Oligocene. It is quite possible that the "Red beds" represents the sediments of the Late Eocene in age as was originally suggested by Young and Bien (1939) and Bien (1940).

Since the Paleogene deposits which used to be called Lunan Formation was subdivided into two Formations, the Xiaotun Formation and the Lumeiyi Formation, by Zhen et al. in 1978, the age of the Xiaotun Formation is Early Oligocene and is later than that of the lower "Red beds" in the Caijiachong area. The Lumeiyi Formation may be synchronous with the lower "Red beds" in Caijiachong area, but the rock is different from the latter in detail. We prefer the new name, Gelanghe Formation, for the lower "Red beds" to the Lunan Formation, or the Xiaotun Formation or the Lumeiyi Formation used in Lunan Basin.