

<http://www.geojournals.cn/dzxb/ch/index.aspx>

澄江生物群分子在贵州遵义牛蹄塘组发现

杨瑞东 张位华 姜立君 高 慧

贵州工业大学研究生部, 贵阳, 550003

内容提要 澄江生物群是认识寒武纪生命大爆发的重要窗口, 它的分布范围一直仅限于滇东地区, 最近在贵州遵义松林牛蹄塘组底部页岩中发现有 *Naronia*, *Archotuba conoidalis*, *Isoxys*, *Perspiscaris*, *Lingulepis*, *Tsunyidiscus*, *Scenella*, 水母状化石 (medusiform fossil), 海绵动物化石 *Leptomitus*, 类似半索动物杆壁虫 *Rhabdopleura* 化石, 软舌螺类 *Hyalolithids*, 宏观藻类和疑源类化石 *Zunyiophyton perelegans* Yang et Zhao, 1999, *Yuknessia* sp., *Longenema* Ding, 1996, *Sphaerocongregus variabilis* 等。其中有一部分是属于澄江生物群分子, 这是云南省外澄江生物群分子的新发现。由于生物群之下 40m 处还产大量海绵动物、高肌虫和藻类化石等组成的松林生物群, 其上又有下寒武统明心寺组古杯动物群, 因此, 这一生物群的对研究早寒武世生物的演化也具有一定的科学意义, 同时, 对澄江生物群的古生态学研究也具有重要意义。

关键词 澄江生物群分子 牛蹄塘组 早寒武世 贵州

澄江生物群的发现被国际地科联称为“20 世纪最惊人的发现之一”。由于澄江生物群的发现, 它成为研究寒武纪生命大爆发、生命起源和早期演化的重要材料。澄江生物群在滇东地区的分布范围非常广泛, 已经在昆明、晋宁、宜良、马龙、安宁、呈贡以及武定等地被发现 (侯先光等, 1988, 1999; 罗惠麟等, 1986, 1997, 1999; Zhang et al., 2001), 但一直只限于云南东部。这次在贵州遵义牛蹄塘组下部页岩中发现一些澄江生物群分子, 它不仅扩大了澄江生物群的分布范围, 也为开展澄江生物群生态学的研究提供了材料。

1 地质特征

在贵州省的北部, 距贵州省会贵阳约 195 km, 位于遵义市以西 50 km 的松林镇中南村黑沙坡 (图 1), 下寒武统非常发育, 属于扬子地台中部的黑色页岩沉积区。下寒武统被划分为戈仲伍组、牛蹄塘组、明心寺组。贵州遵义牛蹄塘组上部产出的澄江生物群重要分子层位为遵义生物群产出位置 (图 2), 剖面出露良好, 地层连续。底部为灯影组厚层白云岩。在灯影组白云岩上发育 0.3 m 厚的硅质砂屑磷块岩, 其中含大量的渗流豆, 是暴露面上的大气淡水沉

积产物。磷块岩之上为 0.9 m 厚的黑色页岩夹薄层黑色硅质岩层, 其中发现有软舌螺化石。磷块岩和黑色页岩夹薄层黑色硅质岩沉积, 类似于黔中织金、清镇的戈仲伍组或桃子冲组, 属于梅树村阶。牛蹄塘组底部为 3.4 m 厚的含粉砂质的黑色页岩, 其中未发现化石。在它之上出现了 0.1 m 厚的 Mo, Ni 重金属层。在 Mo, Ni 重金属层之上 3 m 厚的黑色 (风化后呈灰白色) 页岩中产大量的海绵动物、高肌虫类和藻类化石, 它被称为松林生物群 (赵元龙等, 1999)。在该生物群之上大约 40 m 厚的黑色页岩, 水平层理发育, 含有大量的海绵骨针, 很少见其他化石。牛蹄塘组上部岩性变成黄绿色泥岩, 含有大量的生物化石, 被称为遵义生物群 (赵元龙等, 1999; Steiner et al., 2001)。

2 生物群组成及时代

牛蹄塘组的时代问题被认为是筇竹寺阶 (尹恭正, 1987)。也有认为牛蹄塘组下部为梅树村阶, 上部为筇竹寺阶, 下部的松林生物群相当与 Tomotian 阶上部, 而产澄江生物群重要分子的牛蹄塘组上部应该相当于 Atdabanian 阶 (赵元龙等, 1999)。因此, 贵州遵义牛蹄塘组上部的遵义生物群产出层位

注: 本文为国家自然科学基金 (编号 40062001)、贵州省优秀科技人才基金、国家重大基础预研项目和省长专项基金项目资助的成果。

收稿日期: 2002-07-09; 改回日期: 2002-11-18; 责任编辑: 王思恩。

作者简介: 杨瑞东, 男, 1963 年生。2000 年于南京大学获得博士学位。现为贵州工业大学教授, 主要从事地层古生物、生物地球化学的教学和科研工作。通讯地址: 550003, 贵州贵阳, 贵州工业大学研究生部; 电话: 0851-4734456; Email: yangruidong@21cn.com。

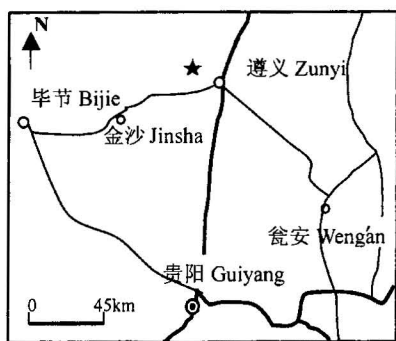


图1 贵州遵义下寒武统牛蹄塘组澄江生物群分子产地位置(★: 生物群位置)
 Fig. 1 New fossil locality of the Chengjiang Biota in Niutitang Formation of Lower Cambrian from Zunyi County, Guizhou Province, South China (★ the occurrence of biota)

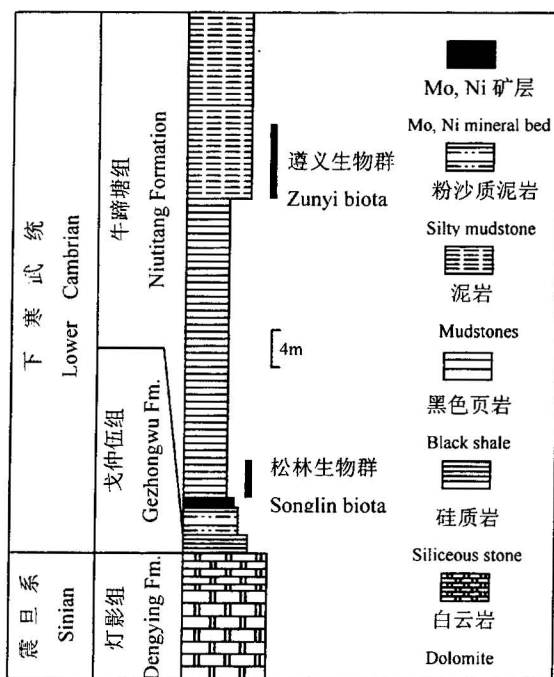


图2 贵州遵义下寒武统牛蹄塘组澄江生物群分子产出层位
 Fig. 2 Occurring horizon of some fossils of the Chengjiang Biota in Niutitang Formation of Lower Cambrian from Zunyi County, Guizhou Province

应该与云南澄江生物群产出层位相当。也说明牛蹄塘组底部的松林生物群时代比澄江生物群、格陵兰 Sirius Passet 生物群、澳大利亚 Emu Bay Shale 生物群还早, 因为后两者时代都比澄江生物群年轻 (Zhang et al., 2001)。波兰寒武系底部的生物群时代相当于 Atdabanian 阶的 Fallotaspis 带 (Dzik & Lendzion, 1988)。而波兰生物群与牛蹄塘组下部的松林生物群谁是最早目前难以定论, 但赵元龙等

为牛蹄塘组下部的松林生物群早于或相当于波兰生物群 (赵元龙等, 1999)。

遵义牛蹄塘组划分出两个生物群, 下部生物群有大量的海绵动物 *Hyalosinica* sp., *Saetaspongia densa* Mehl et Reitner, 1993, *Leptomitus teretiusculus* Chen, Hou et Lu, 1989, *Crumillospongia* cf. *biporosa* Righy, 1986; 高肌虫类 *Songlinella songlinensis* Yin, *Perspicaris* sp.; 藻类化石 *Zunyiphyton perelegans* Yang et Zhao, 1999, *Yuknessia* sp., *Sphaerocongregus variabilis* Moorman, 它们构成了松林生物群 (赵元龙等, 1999)。在松林生物群之上 40 m 处的牛蹄塘组的黄绿色泥岩中, 产三叶形虫 *Naronia spinosa*, 原始管虫 *Archotuba conoidalis*, 大型双壳节肢动物 *Isoxys* sp., *Perspicaris* sp., 腕足动物 *Lingulepis* sp., 三叶虫 *Tsunyidiscus* sp., 刺细胞动物 *Scenella* sp., 水母状化石 (medusiform fossil), 海绵动物化石 *Leptomitus teretiusculus*, 类似半索动物杆壁虫 *Rhabdopleura* 化石, 软舌螺类 Hyolithids, 宏观藻类 *Yuknessia* sp., *Zunyiphyton perelegans* 和疑源类 *Sphaerocongregus variabilis* 等, 被称为遵义生物群 (赵元龙等, 1999; Steiner et al., 2001)。其中 *Naronia spinosa*, *Archotuba conoidalis*, *Isoxys* sp., *Perspicaris* sp., *Lingulepis* sp., 水母状化石 (medusiform fossil), *Leptomitus teretiusculus*, *Yuknessia* sp. 是澄江生物群分子。

在遵义生物群产出层之上约 200 m 的明心寺组中部产大量的 *Dictyocyathus*, *Ajaciccyathus*, *Agastrocyathus*, *Rotundocyathus*, *Consinocyathus* 等古杯化石, 它们组成了世界上最早的动物生物礁 (章森桂等, 1984)。

下面对遵义生物群中包含的澄江生物群分子进行描述。

原始管虫 Archotuba Hou, 1999

锥形原始管虫 Archotuba conoidalis Hou, 1999

(图版 I-6)

描述: 管虫长度一般为 20 mm, 管口直径 3 mm 以上, 呈锥形, 向下逐渐变细。管底尖顶固着于其他动物上。虫管表面光滑无饰。

讨论: 遵义牛蹄塘组中的管虫化石与云南澄江生物群中的 *Archotuba conoidalis* 形态相似, 都生活在全体动物身上, 但个体较小, 缺少中央纵向延伸的深色线 (肠道)。

水母状化石 medusiform fossil

(图版 I-3)

描述:个体大,圆盘形,个体直径 70 mm,具有明显的突起的脊和凹下的腹面,未见消化道、触手环和放射状脉管。

讨论:遵义生物群中的水母状化石由于保存较差,未见消化道、触手环和放射状脉管等构造。因此很难确定它是 *Eldonian* 或是 *Rotadiscus*。

娜罗虫 *Naraoia* Walcott, 1912

娜罗虫(未定种) *Naraoia* sp.

(图版 I-7)

描述:背壳次椭圆形,没有胸节,头部无眼和面线,头甲两后基角刺状(Steiner et al., 2001, fig. 15A),未见后尾刺、附肢。

讨论:遵义生物群中的娜罗虫化石具有明显的头甲两后基角刺状,这一特征与具刺娜罗虫 *Naraoia spinosa* Zhang et Hou, 1985 很相似,但尾部未见刺,可能是保存原因所致。由于未见尾刺,它也可能是加拿大布尔吉斯页岩的 *Naraoia compacta*。这需要进一步采集化石确定。

此外,宏观藻类化石很丰富,主要是带状分枝类型和线型,与中寒武世凯里生物群中藻类有明显的区别(杨瑞东等,1999,2001)。初步定为 *Yuknessia* sp. (图版 I-4), *Zunyiiphyton perelegaus* Yang et Zhao, 1999, *Longenema bellum* Ding, 1996 (图版 I-1,8)等。遵义盘虫 *Tsunyidiscus*(图版 I-10),蠕虫类化石(图版 I-2),海绵动物化石(图版 I-9)和大型双瓣壳动物 *Isoxys* sp. (图版 I-5)也占一定比例。

3 生物群的古生态学研究

澄江生物群的生态学和埋藏学已做了许多研究

工作,并提出了各种澄江生物群的特异埋藏机理(Chen & Erdtmann, 1991; Chen & Zhou, 1997; Hou et al., 1991; Lindstrom, 1995; Seilacher, 1991; 朱茂炎, 1993, 杨瑞东等, 1999, 2002)。即使这样,到目前为止,澄江生物群的埋藏环境还没有完全清楚。古地磁资料表明在寒武纪早期华南地区处于近赤道区域(许效松等, 1996),而且澄江生物群生物组合代表了早寒武世赤道附近浅海泥质基底生活的生物群落(Zhang et al., 2001)。

通过对澄江生物群、凯里生物群和加拿大布尔吉斯页岩生物群中的藻类和动物化石的对比研究,我们可以发现三个生物群之间有很多相似的生物组合特征,据此人们发现当时古地理位置相隔千里的一些生物群是那么地相似,以至不少学者怀疑当时华南大陆与北美大陆是否像古地磁推测的那样,两个大陆相隔很远(侯先光等, 1999; Conway Morris et al., 1987, 1998; 赵元龙等, 1999)。为此,杨瑞东等提出了前寒武—中寒武世生物地理分区模式(图 3)(杨瑞东等, 2002),该模式较好地解决生物地理分区与古地磁恢复的古地理复原图之间的矛盾。

根据该模式,相同的古纬度范围内,只要环境适合,就有可能生活着相似的生物组合。贵州遵义松林早寒武世牛蹄塘组中澄江生物群一些重要分子的发现就进一步证明了这一观点。遵义生物群与澄江生物群都处于相近的古纬度范围,只是澄江生物群生活在浅水区域,而遵义生物群生活在相对较深的陆棚环境(图 4)。

由于遵义生物群生活在水体比较深的陆棚环境,它的生物丰度、分异度都不如生活在浅水环境的澄江生物群丰富。澄江生物群目前发现有 10 个大类

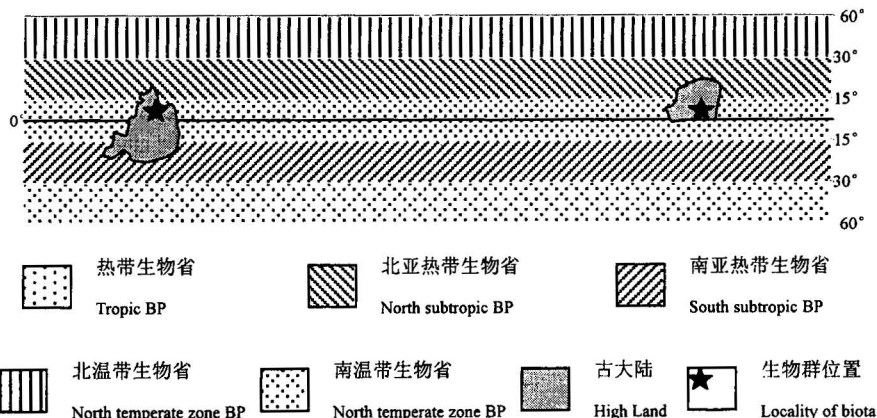


图 3 前寒武纪—中寒武世早期生物的生物地理分区模式(据杨瑞东等, 2002)

Fig. 3 The model of marine biogeographic region in Precambrian—Middle Cambrian (from Yang et al., 2002)

BP present biogeographic province

(侯先光等, 1999) 或 18 个类型(罗惠麟等, 1999), 其中以双瓣壳节肢动物高肌虫 *Kunmingella douvillei* 占有所有动物个体数量的 80%; 节肢动物 *Naraoia*, *Isoxys*, *Leancoilia*, 腕足动物 *Heliomedusa* 和蠕虫 *Maotianshania* 的个体数量分别占整个动物群个体数量的 3%~5% (侯先光等, 1999)。遵义生物群目前发现有 10 类动植物化石, 其中以大型双壳节肢动物 *Isoxys* sp., *Perspicaris* sp., 三叶形虫 *Naronia spinosa*, 三叶虫 *Tsunyidiscus* sp., 海绵动物化石 *Leptomitus teretiusculus*, 宏观藻类 *Yuknessia* sp., *Zunyiphyton perelegaus* 占多数, 还有少量的原始管

虫 *Archotuba conoidalis*, 腕足动物 *Lingulepis* sp., 刺细胞动物 *Scenella* sp., 水母状化石 (medusiform fossil), 类似半索动物杆壁虫 *Rhabdopleura* 化石, 软舌螺类 *Hyalolithids* 和疑源类 *Sphaerocongregus variabilis* 等。因此, 遵义生物群组成类似于澄江生物群, 都是以节肢动物占优势为特征。另外, 还有相似的生物化石, 如腕足动物 *Lingulepis* sp., 水母状化石 medusiform fossil, 软舌螺类 *Hyalolithids*, 宏观藻类 *Yuknessia* sp., 三叶形虫 *Naronia spinosa*, 海绵动物化石 *Leptomitus teretiusculus* 等。说明两个生物群组合面貌是很相似的。

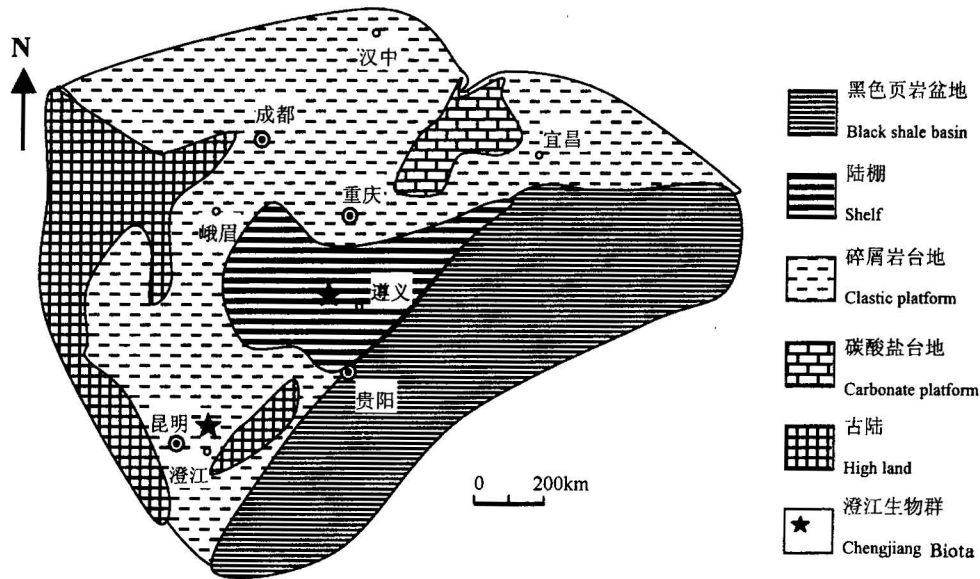


图 4 扬子地台早寒武世早期岩相古地理和澄江生物群分布

Fig. 4 The lithofacies and palaeogeography map of early Early Cambrian and the distribution of Chengjiang Biota in Yangtze Platform

但是, 澄江生物群无论在丰度、分异度方面都比遵义生物群高得多, 特别是澄江生物群中适合浅水生活的 *Hallucigenia*, *Luolishania*, *Microdictyon*, *Canadaspis* 等还没有发现, 而出现了大量代表水体比较深的类型, 如大量的海绵骨针, 具有浮胞的宏观藻类 *Zunyiphyton perelegaus* (杨瑞东等, 1999), 类似半索动物杆壁虫 *Rhabdopleura* 化石等。这是由于澄江生物群是生活在水体比较浅的滨海环境, 而遵义生物群生活在较深水的陆棚环境(图 4)。

贵州遵义牛蹄塘组发现澄江生物群分子, 说明澄江生物群分布范围不仅限于滇东的浅水陆表海, 而且在水体较深的陆棚环境也有分布。这扩大了澄江生物群的分布范围, 对研究澄江生物群的古生态具有一定的科学意义, 同时也证实澄江生物群是早

寒武世赤道附近浅海—陆棚环境生活的生物群落 (Zhang et al., 2001)。据此可推测澄江生物群在扬子区其他浅水环境中也应该存在, 随着研究的不断深入, 这一推论将会得到证实。

研究过程中得到西北大学舒德干教授、中国科学院地球化学研究所欧阳自远院士、王士杰研究员的帮助, 贵州工业大学赵元龙教授、德国柏林工业大学 Erdtmann 教授和 Steiner 博士参加了野外工作, 在此致以衷心的感谢。

参 考 文 献

- 陈均远, 周桂琴, 朱茂炎, 等. 1995. 澄江动物群. 中国台北: “自然博物馆”, 1~150.
侯先光, 孙卫国. 1988. 澄江动物群在云南晋宁梅树村的发现. 古生物学报, 27(1): 1~12.
侯先光, Jan Bergstrom, 王海峰, 等. 1999. 澄江动物群——5.3 亿年

- 前的海洋动物. 昆明: 云南科技出版社, 1~165.
- 罗惠麟, 张世山. 1986. 云南晋宁、安宁地区早寒武世蠕形动物及遗迹化石. *古生物学报*, 25(3): 303~311
- 罗惠麟, 胡世学, 张世山, 等. 1997. 昆明海口早寒武世澄江动物群的新发现及三叶形虫研究. *地质学报*, 71(2): 97~104.
- 罗惠麟, 胡世学, 陈忠良, 等. 1999. 昆明地区早寒武世澄江动物群. 昆明: 云南科技出版社, 1~120.
- 许效松, 徐强, 浦心纯, 等. 1996. 中国南方大陆演化与全球古地理对比. 北京: 地质出版社, 118~133.
- 杨瑞东, 赵元龙, 郭庆军, 等. 1999. 贵州早、中寒武世凯里组中带状宏观藻类. *地质论评*, 45(3): 282~290
- 杨瑞东, 赵元龙, 郭庆军. 1999. 贵州早寒武世早期黑色页岩中藻类化石及古环境意义. *古生物学报*, 38(增刊): 145~156.
- 杨瑞东, 毛家仁, 赵元龙, 等. 2001. 贵州中寒武世凯里组中分枝状宏观藻类化石. *地质学报*, 75(4): 433~340
- 杨瑞东, 毛家仁, 赵元龙, 等. 2002. 全球早、中寒武世藻类生物地理分区初探. *古地理学报*, 4(2): 12~18.
- 尹恭正. 1987. 贵州寒武系. 贵州区域地质志: 贵州寒武系. 北京: 地质出版社, 49~96.
- 章森桂, 袁克兴. 1984. 贵州福泉槐杆坪下寒武统古杯化石. *古生物学报*, 23: 543~553.
- 赵元龙, Michael Steiner, 杨瑞东, 等. 1999. 贵州遵义下寒武统牛蹄塘组早期后生生物群的发现及重要意义. *古生物学报*, 38(增刊): 132~144.
- 朱茂炎. 1993. 特异化石库的形成及其对古生物学的贡献——以滇东早寒武世澄江特异化石库为例. 见: 全国首届新学说新观点学术讨论会论文集. 北京: 中国科学技术出版社, 285~301.
- Science and Technology Press, 1~165 (in Chinese with English abstract).
- Lindstrom M. 1995. The environment of the Early Cambrian Chengjiang fauna. In: Chen J, Edgcombe G, Ramskold L, eds. *International Cambrian Explosion Symposium, Program and abstract* 30.
- Luo Huilin, Zhang Shishan. 1986. Early worms and trace fossils in Jinning and Anning County, Yunnan Province. *Acta Palaeontologica Sinica*, 25(3): 303~311 (in Chinese with English abstract).
- Luo Huilin, Hu Shixue, Zhang Shishan. 1997. New occurrence of the Early Cambrian Chengjiang fauna in Haikou, Kunming, Yunnan Province, and study on Trilobitoidea. *Acta Geologica Sinica*, 71(2): 122~132 (in Chinese with English abstract).
- Luo Huilin, Hu Shixue, Chen Liangdong, Zhang Shishan, Tao Yonghong. 1999. Early Cambrian Chengjiang fauna from Kunming region, China. Kunming: Yunnan Science and Technology Press, 1~120 (in Chinese).
- Seilacher A. 1991. The scenario for the burial of the Chengjiang fauna. *Research & Exploration*, 6: 239.
- Steiner M, Wallis E, Erdtmann B D, Zhao Y, Yang R. 2001. Submarine-hydrothermal exhalative ore layers in black shales from South China and associated fossils——insights into a Lower Cambrian facies and bio-evolution. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 169: 165~191.
- Xu Xiaosong, Xu Qiang, Pu Xinchun, Zhou Haoda. 1996. Evolution of South China Land and correlation of global palaeogeography. Beijing: Geological Publishing House, 118~133 (in Chinese).
- Yang Ruidong, Zhao Yuanlong, Guo Qingjun, Shi Guijun. 1999. Early—Middle Cambrian macroalgal fossils from Taijiang County, Guizhou, China. *Geological Review*, 45(3): 282~290 (in Chinese with English abstract).
- Yang Ruidong, Zhao Yuanlong, Guo Qingjun. 1999. Algae and acritarches and their paleoceanographic significance from the early Early Cambrian black shale in Guizhou, China. *Acta Palaeontologica Sinica*, 38(sup.): 145~156 (in Chinese with English abstract).
- Yang Ruidong, Mao Jiaren, Zhao Yuanlong, Chen Xiaoyuan, Yang Xinglian. 2001. Branching macroalgal fossils of the Early—Middle Cambrian Kaili Formation from Taijiang, Guizhou Province, China. *Acta Geologica Sinica*, 75(4): 433~340 (in Chinese with English abstract).
- Yang Ruidong, Mao Jiaren, Zhang Weihua, Jiang Lijun. 2002. Study on global distribution of algae biogeographic biota in Early and Middle Cambrian. *Journal of Palaeogeography*, 4(2): 12~18 (in Chinese with English abstract).
- Yin Gongzheng. 1985. Cambrian in Guizhou. In: *Regional Geology of Guizhou Province*. Beijing: Geological Publishing House, 49~96 (in Chinese).
- Zhang X, Shu D, Li Y, Han J. 2001. New sites of Chengjiang fossils: crucial windows on the Cambrian explosion. *Journal of Geological Society, London*, 158: 211~218.
- Zhang Sengui, Yuan Kexing. 1984. Lower Cambrian Archaeocyathan in Weigangping, Fuquan, Guizhou. *Acta Palaeontologica Sinica*, 23: 543~553 (in Chinese with English abstract).
- Zhao Yuanlong, Michael Steiner, Yang Ruidong, Erdtmann B D, Guo Qingjun, Wallis E. 1999. Discovery and significance of the Early metazoan biotas from the Lower Cambrian Niutitang Formation

References

- Chen J, Erdtmann B D. 1991. Lower Cambrian Lagerstätte from Chengjiang, Yunnan, China: insights for reconstructing early metazoan life. In: Simonetta A M, Conway Morris S eds. *The early evolution of metazoa and the significance of problematic taxa*. Cambridge University Press, 57~76.
- Chen Junyuan, Zhou Guiqin, Zhu Maoyan, Ye Guiyu. 1995. The Chengjiang Fauna. Chinese Taipei: "Taiwa Nature and Science Museum". 1~150 (in Chinese).
- Chen J, Zhou G. 1997. Biology of the Chengjiang fauna. In: Chen J, Cheng Y, Iten H V eds. *The Cambrian explosion and the fossil record*. "National Museum of Natural Science, Taichung". *Bulletin of National Museum of Natural Science*, 10: 11~105.
- Conway Morris S, Peel J S, Hhiggins A K, Soper N J, Davis N C. 1987. A Burgess Shale-like fauna from the Cambrian on North Greenland. *Nature*, 326: 181~183.
- Conway Morris S. 1998. The crucible of creation——The Burgess Shale and rise of animals. Oxford University Press, 1~242.
- Dzik J, Lenzion K. 1988. The oldest arthropods from the East European platform. *Lethaia*, 21: 29~38.
- Hou X, Ramskold L, Bergstrom J. 1991. Composition and preservation of the Chengjiang fauna——a Lower Cambrian soft-bodied biota. *Zoologica Scripta*, 20: 395~411.
- Hou Xianguang, Sun Weiguo. 1988. Discovery of the Chengjiang fauna in Jinning County, Yunnan Province. *Acta Palaeontologica Sinica*, 27(1): 1~12 (in Chinese with English abstract).
- Hou Xianguang, Jan Bergstrom, Wang Haifeng, Feng Xianghong, Chen Ailin. 1999. The Chengjiang fauna——Exceptionally well-preserved animals from 530 million years ago. Kunming: Yunnan

Zunyi, Guizhou, China. *Acta Palaeontologica Sinica*, 38(sup.): 132~144(in Chinese with English abstract).

Zhu Maoyan. 1993. Formation of Exceptionally Lagerstatte and complication for palaeontology. In: The Collections of the first Symposium on New Theory and Hypotheses. Beijing: Chinese Science and Technology Press, 285~301(in Chinese).

图版说明

文中描述的化石标本采自贵州遵义松林黑沙坡剖面牛蹄塘组中上部,标本保存在贵州工业大学。

1,8. 长带状藻 *Longenema* Ding, 1996; 1—标本号 Zy-18-1, ×2; 8—标本号 Zy-18-10, ×3。

2. 蠕虫动物化石?,形态像 *Maotianshania*, 但缺少环节构造。标本号 Zy-18-8, ×3。

3. 水母状化石,标本未见消化道、触手环和放射状脉管等,标本号 Zy-18-22, ×2。

4. 约克尼斯藻 *Yuknessia* sp., 标本号 Zy-18-50, ×3。

5. 大型双瓣壳动物? *Isoxys* sp., 标本号 Zy-18-15, ×4。

6. 锥形原始管虫 *Archotuba conoidalis* Hou, 1999, 标本号 Zy-18-45, ×3。

7. 娜罗虫(未定种) *Naraoia* sp., 标本号 Zy-18-9, ×3。

9. 海绵动物化石,可能是 *Trūicispongia*, 标本号 Zy-18-9, ×3。

10. 遵义盘虫 *Tsunyidiscus* sp., 标本号 Zy-18-12, ×3。

Members of the Chengjiang Biota from the Lower Cambrian Niutitang Formation, Zunyi County, Guizhou Province, China

YANG Ruidong, ZHANG Weihua, JIANG Lijun, GAO Hui

Guizhou University of Technology, Guiyang, 550003

Abstract

The Chengjiang Biota was called a window of the "Cambrian explosion". The occurrences of the biota are all along restricted in eastern Yunnan Province. Recently, *Naraoia*, *Archotuba conoidalis*, *Isoxys*, *Perspicaris*, *Lingulepis*, *Tsunyidiscus*, *Scenella*, medusiform fossil, *Leptomitus*, *Rhabdopleura* fossil, Hyolithids, *Zunyiophyton perelegans* Yang et Zhao, 1999, *Yuknessia* sp., *Longenema* Ding, 1996, *Sphaerocongregus variabilis* were discovered in the Lower Cambrian Niutitang Formation of Zunyi County, Guizhou Province, China. Among them, *Naraoia*, *Archotuba conoidalis*, *Isoxys*, *Yuknessia* sp., medusiform fossil and *Leptomitus* are members of the Chengjiang Biota. The Biota from the upper part of the Niutitang Formation is called the "Zunyi Biota". It is the first time for Chengjiang-type Biota to be found outside Yunnan Province. Additionally, the "Songlin Biota" from the base of the Niutitang Formation, containing abundant sponge fossils, Arthropoda and algal fossils, has been found at 40 m beneath the occurring horizon of the "Zunyi Biota". Over the "Zunyi Biota", Early Cambrian Archaeocyathan fauna occur in the Mingxinsi Formation. Therefore, the discovery of the biota is of great importance to the study of evolution of Early Cambrian biota in Guizhou Province. Simultaneously, it is also important for the palaeoecological study of the Chengjiang Biota.

Key words: Member of the Chengjiang Fauna; Niutitang Formation; Lower Cambrian; Guizhou Province

