

Marrella (马尔三叶形虫) 在中国台江的发现*

赵元龙¹ 袁金良² 朱茂炎² 杨兴莲¹ 彭进¹

1. 贵州工业大学资源环境学院, 贵阳 550003; 2. 中国科学院南京地质古生物研究所, 南京 210008

摘要 近期凯里生物群的研究取得重要进展, 一些澄江生物群及布尔吉斯页岩生物群的重要分子陆续被发现. 其中外形奇特的 *Marrella* 就是一个原先仅产于加拿大哥伦比亚省中寒武世早中期布尔吉斯页岩生物群的一个重要的节肢动物化石. 它的发现使 *Marrella* 的产地扩展至劳亚大陆之外, 地层时代下延到中寒武世早早期, 对于早期后生生物的演化、古地理环境的恢复研究有重要意义. 随着凯里生物群中包括 *Marrella* 在内的布尔吉斯页岩生物群分子的增多, 凯里生物群的意义更显重要并将取代布尔吉斯页岩生物群的一些演化作用. 文中描述了 *Marrella*——未定种.

关键词 *Marrella* 中寒武世早期 中国台江 凯里生物群

凯里生物群是继全球著名的澄江生物群之后, 我国发现的又一个重要的布尔吉斯页岩型生物群^[1-5]. 近期的采集及研究取得突破性的进展, 动物化石属超过 100 属, 组成及规模上仅次于布尔吉斯页岩生物群及澄江生物群^[6]. 许多澄江生物群及布尔吉斯页岩生物群的重要分子如 *Palaeoscolex*, *Maotianshania*, *Microdictyon*, *Mollisonia*, *Ottoia*, *Naraoia*, *Isoxys*, *Marrella*, *Anomalocarids* 等被发现, 其中 *Marrella* (马尔三叶形虫) 就是仅见于布尔吉斯页岩生物群中的一个重要的三叶形虫属. 从 1999 年至今已采集到 15 件标本, 这些标本均产自台江八郎村乌溜-曾家崖剖面之北 1.2 km 的苗板坡剖面紧靠中-下寒武统界线之上的一个采石坑中, 为该剖面第 8~9 层 (GTBM-8 至 GTBM-9), 距该剖面凯里组底 25.14~33.35 m 处^[7]. 围岩为灰绿色粉砂质泥岩, 岩石比较坚硬, 矿化程度高.

1 基本形态特征及分类学描述

Marrella Walcott, 1912 是著名的布尔吉斯页岩生物群发现者及早期主要研究者、杰出的古生物学家 Walcott 为纪念他英国剑桥 Johns 学院的朋友

John E Marr 博士而命名的^[8]. 该属外形奇特, 头部有具 2 对头刺的坚硬头甲 (Carapace) 及 2 对分节并具刚毛的触角 (antenna).

分类学描述

三叶形虫亚门 Trilobitomorpha

三叶形虫纲 Trilobitoidea Störmer, 1959

马尔三叶形虫目 Marrellida Raymond, 1935

马尔三叶形虫科 Marrellidae Walcott, 1912

马尔三叶形虫属 *Marrella* Walcott, 1912

- 1912 *Marrella* Walcott, Walcott, p. 192,
 1920 *Marrella* Walcott, Raymond, p. 115~116
 1921 *Marrella* Walcott, Walcott, p. 375~376,
 1931 *Marrella* Walcott, Walcott, p. 28~37,
 1939 *Marrella* Walcott, Störmer, p. 232~234,
 1944 *Marrella* Walcott, Störmer, p. 95~98,
 1959 *Marrella* Walcott, Störmer, In Moore et al.,
 p. O29,
 1962 *Marrella* Walcott, Simonetta, p. 172~185,
 1971a *Marrella* Walcott, Whittington, p. 1170,
 1971b *Marrella* Walcott, Whittington, p. 4
 1994 *Marrella* Walcott, Briggs et al., p. 142

2002-03-05 收稿, 2002-06-03 收修改稿

* 国家自然科学基金 (批准号: 49772085、40162002)、国家攀登计划 (95-专-1-1-6)、中国科学院百人计划基金、贵州省重点基础基金、贵州省省长基金及贵州省科技基金资助项目

E-mail: Zhaoyl@public.gz.cn

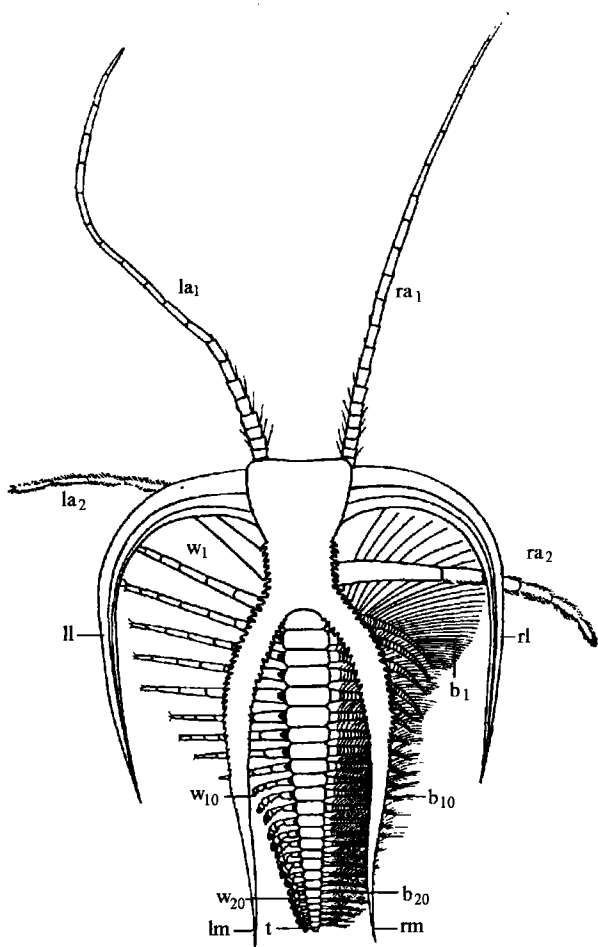


图1 *Marrella splendens* Walcott, 1912 背视构造复原图
(据 Whittington, 1971)

ra₁—右第一对触角, ra₂—右第二对触角, rl—右侧头刺, rm—右中头刺,
la₁—左第一对触角, la₂—左第二对触角, ll—左侧头刺, lm—左中头刺,
b—鳃叶(后缀表示第二触角后关节的数量或体节的数量), t—尾节,
w—腿(后缀数代表第二触角后体节的数量, 代表第二触角后腿的数量)

模式种 *Marrella splendens* Walcott, 1912

特征 个体较小, 长 2.5~19 mm. 外形近似椭圆形. 有背、腹和头、胸、尾之分(图 1). 头甲前部楔形, 背部次方形. 具有两对弯曲的粗角状头刺: 一对两侧平伸后向后弯曲伸展称侧头刺; 另一对由头甲后伸展至第一对体节处向后分成两枝, 向后伸展, 长度已超过体长称为中头刺. 第一对头刺与背甲交汇线前端有一对无柄的眼, 头部腹面前部有两对触角; 第一对分节多达 30 节, 第二对具 6 节远侧的分节长有刚毛. 第 2 触角之后, 有 24~26 个体节, 每个体节具有双肢型附肢及鳃叶. 最后的体节为尾, 小, 缺失附肢. 头甲腹面具有后唇瓣, 整个腹部见有消化系统管道.

讨论 *Marrella* 的基本构造已经清楚^[9], 但消化系统, 腹部上的黑点、黑斑尚未有清楚的结论. 凯里标本(图 2(b))腹面上部亦有大片黑色条带, 是否与肌痕存在有关, 尚须深入研究.

与 *Marrella* 相似的有 *Mimetaster* Birenheide 1971^[9-11], 它们均具有具头刺的头甲、触角、内外附肢, 但它们的区别在于后者个体短宽; 头甲多边形, 具有 3 对不弯曲的头刺, 无复眼; 触角粗大, 分节少, 区别明显.

材料 共 15 件材料, 其中比较完整的腹视标本 2 件(GTBM-9-5-1075; GTBM-9-3-374)及头甲标本 3 件 (GTBM-9-3-397, GTBM-9-3-1502, GTBM-9-4-1356), 但未见触角保存.

描述 小型三叶形虫, 长度为 6.4~12 mm, 虫体近于椭圆形, 头甲次方形(图 2(a)), 具有 2 对头刺, 一对从头甲两侧伸出的侧头刺, 与头甲相交

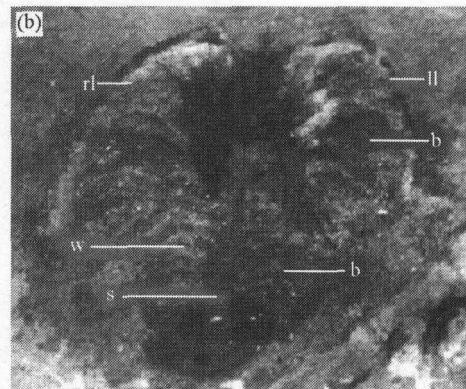
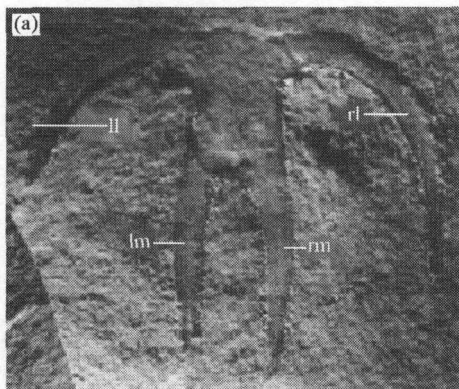


图2 *Marrella* sp.

a) 背视, 可见头甲及角刺 GTBM-9-4-1356, ×3
ll—左侧头刺, rl—右侧头刺,
lm—左中头刺, rm—右中头刺,

(b) 腹视, 可见体节、腿及鳃叶 GTBM-9-5-1075, ×4.5
rl—右侧头刺, ll—左侧头刺,
b—鳃叶, w—腿, s—体节

的缝合线清楚,前缘未见眼保存;另一对为后甲后部伸出的中头刺。腹部未见触角保存。头部之后具20多节体节。体节较宽,第8~10体节见有附肢(图2(b))。右侧可见明显的鳃叶印痕;虫体腹部(图2(b))上部可见黑色条带,可能与肌痕或附肢有关。

比较 与 *Marrella* 的模式种 *M. splendens* Walcott, 1912^[8]相似,均具有次方形头甲及2对头刺、体节、鳃叶印痕,区别是个体偏小,偏宽,头甲下部偏宽。由于凯里生物群中 *Marrella* 完整标本少,未见触角,有些构造尚不清楚,目前难以详细比较,暂作未定种处理。

产地及层位 贵州台江八郎苗板坡中-下寒武统凯里组中下部(中寒武统下部)。

2 *Marrella* 分类位置讨论

1912年Walcott建属时,认为 *Marrella* 近似于三叶虫,置于甲壳纲三叶虫亚纲^[8], Ruedemann (1931)根据Walcott 1912年建属模式标本的头甲、唇瓣,头刺等与三叶虫比较,认为 *Marrella* 就是三叶虫^[12]。同年Walcott将其与三叶虫详细对比,认为 *Marrella* 也具有与腹边缘相连的唇瓣及附肢,两者是一致或近于一致的;但胸部无背甲、触角关节结合位置不同又有差异。为此,他仍没有将 *Marrella* 置于三叶虫纲,仅作为三叶虫的祖先,而将 *Marrella* 及 *Burgessia*, *Nathorstia* 置于另一类型^[13]。Störmer研究 *Marrella* 及其相关的属种时^[14,15],将 *Marrella*, *Nararaoia* 一类的非三叶虫划归于新建的三叶形虫纲^[13],并得到公认^[9,16~17]但也有人认为 *Marrella* 属于原始的节肢动物^[18]。

作者认为 *Marrella* 虫体可分头、躯干(体节)、小尾及具有无柄的眼、唇瓣,这些构造均与三叶虫极为相似,但 *Marrella* 仅头部具背甲,不具胸节而具体节,尾小,触角关节结合位置也不相同,是与三叶虫最为相似又有差异的一类节肢动物,Störmer将其置于与三叶虫纲同一亚门的三叶形虫纲是正确的, *Marrella* 也应是典型的三叶形虫纲的代表。

3 台江 *Marrella* 的研究意义

贵州台江中寒武世早早期凯里生物群 *Marrella* 的发现,具有多方面的意义。

(1) 地层学意义:作者等一直认为凯里生物群的时代为中寒武世早早期^[1,2,6],不仅早于布尔吉斯

页岩生物群,也早于美国犹他州斯番塞生物群^[2,6,19], Conway Morris也持这一观点^[4],早于布尔吉斯页岩生物群2个多节三叶虫带(*Alberella* Z. 及 *Glossopleura* Z.),早于斯番塞生物群1个多节三叶虫带即 *Alberella* Z.^[18]。凯里生物群中 *Marrella* 的发现,使 *Marrella* 的时代由中寒武世早中期下延至中寒武世早早期。

(2) 古生物学及古地理学意义:与另一三叶形虫 *Naraoia* 一样, *Marrella* 是加拿大早中寒武世布尔吉斯页岩生物群中重要的化石^[8,9,15,20]。1912年发现并命名至1975年,一共采集到15000多件标本^[9]。除了产于加拿大布尔吉斯页岩生物群外,至今还没有产于其他地区的报道,贵州台江是全球第二个产地,具有一定的古地理意义。很可能, *Marrella* 起源于中国台江,至中寒武世早中期才辐射至加拿大并繁衍生存。

(3) 生态学意义:Walcott(1931)^[13]及 Simonetta (1962)^[21]均认为 *Marrella* 具有2对相对应于三叶虫活动类的角刺,判断 *Marrella* 是游泳的。Whittington等则认为布尔吉斯页岩中成千上万的 *Marrella* 化石是由于风暴沉积快速覆盖而形成,如是游泳的则很难形成,况且 *Marrella* 有发育的步行的腿,认为 *Marrella* 为底栖的动物^[9,16,22]。

Marrella 头甲上2对强壮的角刺相当于三叶虫的活动类,它发育的鳃叶及外肢、体轻,可推断其具有一定的游泳能力。在外陆棚环境^[23]的凯里生物群中 *Marrella* 的出现,进一步证实了这种推断;从 *Marrella* 具有步行的腿, *Marrella* 应是既有游泳又有爬行能力的三叶形虫。

Marrella 和其他近期发现的布尔吉斯页岩生物群及澄江生物群分子如 *Naraoia*, *Ottoia*, *Mollisonia*, *Anomalocarids* 等,组成了凯里生物群的新面貌。新面貌的凯里生物群是寒武纪生物大爆发的第3个重要证据或第3幕^[24],也是中寒武世生物多样化的窗口;在澄江生物群至布尔吉斯页岩生物群的演化过程中起着承前启后的作用^[6],有着重要意义。

致谢 中国科学院南京地质古生物研究所邓东兴为本文摄像,在此表示感谢。

参 考 文 献

- 1 赵元龙,等. 贵州台江中寒武世凯里动物群. 古生物学报, 1994, 33(3): 263
- 2 Zhao Yuanlong et al. Composition and significance of the Middle

- Cambrian Kaili Lagerstätte in Taijiang County, Guizhou Province, China — A new burgess shale type Lagerstätte. *Guizhou Geology*, 1996, 13(2): 7
- 3 罗惠麟, 等. 昆明地区早寒武世澄江生物群, 昆明: 云南科技出版社, 1999
 - 4 Conway Morris S. *The Crucible of Creation—The Burgess Shale and Rise of Animals*. London: Oxford University Press, 1998
 - 5 史晓颖, 等. 中国无脊椎古生物学与生物地层五十年回顾. 见: 王鸿桢(主编). *中国地质工作五十年*, 武汉: 中国地质大学出版社, 2000. 3~14
 - 6 赵元龙, 等. 贵州中寒武世凯里生物群研究的新进展. *古生物学报*, 1999, 38(增刊): 407
 - 7 Zhao Yuanlong, et al. Cambrian stratigraphy at Balang, Guizhou Province, China: Candidate section for a global unnamed series and stratotype section for the Taijiangian stage. *Palaeoworld*, 2001, 13: 189
 - 8 Walcott C D. Middle Cambrian branchiopoda, Malacostraca, Trilobita and Merostomata. *Cambrian geology and paleontology II*. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 1912, 57: 145
 - 9 Whittington H B. Redescription of *Marrella splendens* (Trilobitoidea) from the Burgess Shale, Middle Cambrian. *British Columbia; Geological Survey of Canada Bulletin*, 1971, 209: 1
 - 10 Birenheide R. Beobachtungen am "Scheinster" *Mimetaster* aus dem Hunsrück-Schiefer. *Senckenbergiana Letheia*, 1971, 52: 77
 - 11 Cave L D, et al. Early Palaeozoic Arthropods and Problems of arthropod Phylogeny; with note on taxa of doubtful affinities. In: Simonetta A M, et al., eds. *The Early Evolution of Metazoa and the Significance of Problematic Taxa*. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. 189
 - 12 Ruedemann R. Some new Middle Cambrian fossils from British Columbia. *Proceedings of the United States National Museum*, 1931, 79: 1
 - 13 Walcott C D. Addenda to descriptions of Burgess Shale fossils. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 1931, 85: 1
 - 14 Störmer L. On the relationships and phylogeny of fossil and recent Arachnomorpha. *Skrifter Utgitt av det Norske Videnskaps-Akademi i Oslo*, 1: *Matematisk-naturvidenskapelig Klasse*, 1944, 5: 1
 - 15 Störmer L. Trilobitomorpha, Trilobitoidea. In: Moore R C ed. *Treatise Invertebrate Paleontology*. Kansas: Kansas Press, 1959
 - 16 Whittington H B. The Burgess Shale: History of research and preservation of fossils; In *Proceedings of the North American Paleontological Convention*, Chicago, 1969, vol. I. Lawrence. Kansas: Allen Press, 1971. 1170~1201.
 - 17 Conway Morris S. The persistence of Burgess shale-type faunas. implications for the evolution of deeper-water faunas. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Earth Sciences*, 1989, 80: 271
 - 18 Briggs D E G, et al. *The Fossils of the Burgess Shale*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1994. 1~238
 - 19 袁金良, 等. 论凯里组. *古生物学报*, 1999, 38(增刊): 15
 - 20 Whittington H B. *The Burgess Shale*. New Haven: Yale University Press, 1985. 1~151
 - 21 Simonetta A M. Note sugli artropodi non trilobiti della Burgess Shale, Cambrian medio della Columbia Britannica(Canada). *Monitore Zoologico Italiano*, 1962, 69: 172
 - 22 Briggs D E G, et al. Modes of life of arthropods from the Burgess Shale. *British Columbia Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, 1985, 76: 149
 - 23 张正华, 等. 贵州台江中寒武世凯里动物群保存初探. *古生物学报*, 1996, 35(5): 607
 - 24 钱逸, 等. *中国小壳化石分类学与生物地层学*. 北京: 科学出版社, 1999. 1~247