

前寒武纪叠层石命名和分类的研究历史及现状

曹瑞骥

(中国科学院南京地质古生物研究所, 南京 210008)

摘要:作者从历史角度介绍了关于叠层石生物学命名上存在的争议, 简要论述了建立叠层石命名法规的重要性, 并讨论了叠层石分类原则。为了摆脱叠层石命名和分类上的误区, 作者提出了三点建议。

关键词:前寒武纪; 叠层石; 命名法规

中图分类号: P534.1; Q914.82

文献标识码: A

文章编号: 1672 - 4135(2003)02 - 80 - 04

叠层石是由蓝藻类的微生物(少数为细菌、真菌或真核藻类)在特定的环境下与无机沉积物相互作用共同构成的一种生物沉积建造体。它具有一定的几何学形态,在其断面上通常显示规则的纹层构造。Awramik 认为叠层石代表微生物和沉积物在相互动态影响下的堆积物^[1]。故多数古生物学家将叠层石归于蓝藻名下,也有学者主张将其归于遗迹化石类。

叠层石主要繁盛于前寒武纪。正如 Knoll et al. 所说,在地球历史的最初百分之八十五的记录中,叠层石是碳酸盐岩中最重要的沉积特征^[2]。这表明在最原始动物尚未出现以前的很长一段地质历史中,地球上发育最广泛的是叠层石微生物生态系统。实际材料揭示,形成叠层石的微生物往往不是单一的生物种群,而可能是几个不同生物种群组成的一个小的生态群落。在叠层石中不仅保留了许多微生物演化的证据,同时也包含有沉积的,古生态的以及地球物理等方面的信息。因而,叠层石的研究引起了许多不同领域科学家的兴趣。由于叠层石成因模式没有被完全揭示,因而由此引发的关于控制叠层石形态学特征的主要因素是生物类群,抑或是外部环境问题,至今尚无定论。长期以来,各种不同观点的专家们始终不渝地进行着艰难的探索。

1 关于生物学命名问题的争论

是否给予叠层石“属”、“种”名称,这是叠层石研究中长期争议的问题之一。这一争议在上个世纪早期尤为突出。Holtedahll 认为,确定叠

层石的分类单位是困难的,不应把叠层石看作应授予属、种名称的真正的化石^[3]。Høeg 认为用生物学上的双名法给叠层石命名是荒谬的,因为形态完全相同的叠层石不一定由相同的生物种群构成,每个叠层石可能都是由几个种的微生物一道构成的^[4]。Cloud 主张叠层石不予命名为好,但他认为那些出现在文献上的名称可作为通俗名称保留下来^[5]。Logan 等决定叠层石不采纳生物学上的双名法,认为它们形态上的变化不是由严格的生物种所限定的,因此,他们提议利用反映叠层石宏体几何特征的字母来命名^[6]。

最早对叠层石进行生物学命名的学者是 G. F. Matthew, 他首次将北美一个元古宙分叉叠层石命名为 Archaeozoon 属^[7]。继之,依据叠层石宏体构造特征,三个重要的叠层石属,即 Gymnosolen (Steinmann, 1911), Collenia (Walcott, 1914) 和 Conophyton (Maslor, 1938) 被先后命名,并一直沿用至今。在同位素年龄未被广泛利用以前,前寒武系不仅在年龄上,而且在古生物学研究方面都是一个未知的领域,因而叠层石就成为确定前寒武纪地层时代的理想“候选人”。许多学者认为,为了发现和积累前寒武纪地层中叠层石形态学分异的规律性,首先必须对新发现的叠层石进行命名和分类。Krylov 坚定地认为“……叠层石能够归于正式的古生物学分类的框架之中,包括严格的命名规则,利用化石通用的双名法规对叠层石命名是最为合适的……”^[8]。因为叠层石已被用于前寒武纪地层对比、古生态研究、恢复沉积环境和探索早期微生

收稿日期:2003 - 01 - 11

作者简介:曹瑞骥(1935),研究员,主要从事地质学和叠层石研究。

物的进化,如果不给予叠层石命名,以上任何一项工作几乎无法开展。鉴于上述原因,Cloud 等(1969)改变了最初(1942)的主张,提出叠层石采用林奈命名法是合适的。Cloud 等还特别强调,一个被命名的叠层石对科学交流是有利的^[9]。由于叠层石在前寒武纪生物地层学上的应用,叠层石的命名工作也随之被加速进行,更多的学者成为叠层石双名法的捍卫者。

2 叠层石命名法规的建议

命名是生物分类学的一部分。然而时至今日,一个国际公认的叠层石命名法规尚未建立。由于建造叠层石的微生物主要是进行光合作用的蓝藻类,一些学者主张叠层石命名法规可在国际植物学命名法规(ICBN)基础上进行修订;一些学者认为叠层石在形成方式上与遗迹化石颇为相似,目前遗迹化石命名法规已具雏形,可采用遗迹化石的命名法规;还有的学者主张采用双名法,如 Hofmann 曾建议采用四名法(quadri-nomials),即以四种代号来命名,其中两种代号表示宏观和微观形态学,两种代号代表微构造^[10]。但他的建议并没有获得其它学者的响应和支持。

1992 年, M. Awramik 为代表的科学家以通信方式提出了一个叠层石命名法规的建议。他们强调下述观点不仅在叠层石命名上应予以重视,而且可促进正式法规的产生。其主要观点如下:

- (1) 叠层石是使用标准比较分析法进行研究的学科,即不同研究者通过分析和比较可获得实质相似的结果;
- (2) 严格的命名法与清楚描述密切相关;
- (3) 一个固定的命名法在探索叠层石意义过程中便于讨论;
- (4) 林奈命名法在化石和现代生物中已被生物学家和古生物学家普遍应用;
- (5) 一个正式的名称是打开叠层石知识宝库的钥匙;
- (6) 一个法规将导致叠层石名称的稳定性;
- (7) 模式标本应被确定,并应进行专门管理和通用研究;
- (8) 通过对叠层石的命名和分类,许多明显的前寒武纪地层问题可能被解决。

上列建议,无疑对正式建立叠层石命名法规是有积极意义的。

3 叠层石分类原则的讨论

将叠层石作为鉴别生物地层学对比和揭示环境的标志,首先必须进行科学的分类,而叠层石分类原则的分歧往往成为探索叠层石科学意义的障碍。通过长时间的探索和讨论,研究者们前已获得以下两点共识:

(1) 叠层石的分类主要依据总的形态学特征,是一个非自然的人为分类。各分类单元之间不具有某种亲缘关系;

(2) 在生物地层学和环境学上需要两种不同的分类。在前寒武纪生物地层学研究中,需要一个在形态特征上具有较高分辨力的分类,而在环境研究中应侧重于建立一个有利于环境解释的分类。本文中的讨论原则主要适用于前一种分类。据 Semikhatv 统计,世界文献中已报导了 1 500 余个不同分类等级的叠层石^[11],其中大约 90% 的分类单位为群(形态属)和形(形态种),此外尚出现若干超群(科)和亚形(亚种)或变形(变种)。需要提出的是,在叠层石研究初期,一些学者把“属”的特征限制在孤立的层理形态上,因而导致了 *Collenia* 属的无限膨胀,几乎包罗了现今已建立的大多数属。

在七十年和八十年代,多数学者比较接受 Krylov 的观点,他首次划分出 12 个单独的叠层石群^[12],并已被叠层石学家广泛引用。这些群不仅具某一独特的特征,而且具某些重叠变化的特征(即这些特征为几个群所共有)。Semikhatov 发展了 Krylov 的观点,他认为当前任何一个现行叠层石分类中,群(形态属)是一个多特征的联合体(Combination),在鉴定中只注重某一单独的特征是不够的,而形(形态种)的辨别和鉴定主要依据以下三方面,即:

- (1) 层理,形态学细节和微构造三种特征的综合;
- (2) 以上任何两种特征的联合;
- (3) 它们中的任一特征。

以上资料表明,在叠层石分类系统中,形态属和形态种已被广泛接受和采用。而“科”甚至更高等级的分类单元,由于鉴定特征尚不统一,还没有一个被广泛接受的分类原则。

近期 M. E. Raaben, A. K. Sinha 和 M. Sharm 依据俄罗斯和印度的叠层石资料,按生物

学分类系统,建立了下列群(形态属)以上的分类单元^[13]。

叠层石

Columnithi 亚类(柱叠层石)

Ramitantha 纲(分叉柱叠层石)

(1) Acrescentida 目(主动分叉柱叠层石)

- 1) Tungussidae 科
- 2) Gymnosolenidae 科
- 3) Alterniidae 科

(2) Kussiellida 目(被动分叉柱叠层石)

- 1) Kussiellidae 科
- 2) Omachtenidae 科

(3) Intricatida (不规则分叉叠层石)

- 1) Prokussiellidae 科
- 2) Discorsidae 科
- 3) Kanpuridae 科
- 4) Illicatidae 科

Conophytonida 纲(不分叉柱叠层石)

(4) Conophytonida 目

- 1) Euconophytonidae 科
- 2) Ephyaltidae 科
- 3) 联合柱状构造(指 Jacutophyton

一类叠层石)

Compactithi 亚类(非柱叠层石)

Tabulithe 纲(层叠层石)

(1) Angaliphonid 目

- 1) Stratiferidae 科
- 2) Thyssagaetidae 科

(2) Decumbenta 目

- 1) Malginellidae 科
- 2) Irregularidae 科

Picnostroma 纲

(1) Cryptiida 目

- 1) Cryptophytonidae 科
- 2) Bulboidae 科

(2) Cupolida 目

- 1) Confluentidae 科
- 2) Tinnidae 科

Microstromatithi 亚类(微叠层石)

Columellitha 纲

Minicolumellida 目

- 1) Minicolumellida 科
- 2) Pseudogymnosolenidae 科

Ministomida 纲(该纲未建立“目”和“科”)

4 几点建议

(1) 尽快建立全球统一的叠层石命名法规;

(2) 对已建立的数百个叠层石群(形态属)逐个进行整理和甄别,对同物异名叠层石进行归纳;

(3) 对分类标志的鉴别逐步定量化。

参考文献

- [1] Awramik S M. Ancient Stromatolites and Microbial mats. Microbial mats: Stromatolites [A]. Alan R Liss. Inc. 150 Fifth Avenue [C], New York, 1984, 1 - 22.
- [2] Cloud P E. Notes on Stromatolites [J]. Am. J. Sci., 1942, 240 : 363 - 379.
- [3] Cloud P E, Semikhatov M E. Proterozoic Stromatolite zonation [J]. Am. J. Sci., 1969, 267 : 1017 - 1061.
- [4] Hofmann H J. Attributes of Stromatolites [J]. Geol. Surv. Can. 1969. 69 - 39, 43.
- [5] Høltedahl O. On the Paleozoic formation of Finmarken in northern Norway [J]. Am. J. Sci., 1919, 47 : 85 - 107.
- [6] Høeg O A. Studies in Stromatolites I : A post - glacial marine Stromatolite from South - eastern Norway [M]. Nor. Vidensk. Selsk. Skr., 1929(1) : 1 - 60.
- [7] Knoll A H, Semikhatov M A. The genesis and time distribution of two distinctive Proterozoic stromatolite microstructures [J]. Palaios, 1998, 13 : 408 - 422.
- [8] Krylov I N. Ramifying Columnar Stromatolites of Riphean of Southern of Southern Urals and Their Importance for Stratigraphy of late Precambrian : Akad. Nauk SSSR [J]. Geol. Inst. Trudy, V. 1963, 69 : 1 - 133.
- [9] Krylov I N. Approaches to the Classification of Stromatolites [A]. M R Water. Stromatolites [C]. Elsevier, Amsterdam, 1976. 31 - 43.
- [10] Logan B W, Rezak R and Ginsburg R N. Classification and Environmental Significance of Algal Stromatolites [J]. J. Geol., 1964, 72 : 68 - 83.
- [11] Matthew G F. President's annual address. 3. On the existence of organisms in the Precambrian rocks [J]. Bull, Nat. Hist. Soc. N. B. 1890, 2(9) : 28 - 33.
- [12] Raaben M E, Sinha A K, Sharma M. Precambrian Stromatolites of India and Russia [M]. Birbal Sahni Institute of palaeobotany Lucknow, 2001, 1 - 125.
- [13] Semikhatov M A, Raaben M E. Proterozoic Stromatolite Taxonomy and Biostratigraphy [A]. RE Riding and S M Awramik. Microbial Sediments [C]. Springer - verlag Berlin Heidelberg, 2000, 295 - 306.

History and Current Status of Study on Stromatolitic Nomenclature and Classification in the Precambrian

CAO Rui - ji

(Nanjing Institute of Geology and Palaeontology Academy of Science, Nanjing 210008)

Abstract : The stromatolites are rather developed and widely distributed in the Precambrian carbonate. How to name stromatolites has been debating for a long time. Some scientists insist stromatolites should be named as real fossils. They have defended the use of binomial nomenclature. Nomenclature is a part of taxonomy. Based on statistic, the literature contains description of about 1 500 stromatolites taxa of various ranks (Semikvator and Raaben, 2000). In 1992, a draft code for the nomenclature of stromatolites was proposed by Awramik et al.. They emphasized a stable nomenclature facilitates discussion of stromatolites and their significance. In recent years, morphological categories larger than form - genera have been distinguished (Raaben et al., 2001). From above, the writer has got some thoughts as follows: (1) Urgently establish a unified international code for the nomenclature of stromatolites; (2) A systematical sort and discrimination of stromatolite taxa throughout the world are needed; (3) Approaching a method of numerical values on stromatolitic morphologic and fabric characters that might be useful for the identification of taxa.

Key words : Precambrian; stromatolites; nomenclature and classification.

华北地区地质调查项目原始资料展评会在津召开

按照中国地质调查局的部署与安排,2003年3月7-9日在天津召开了华北地区地质调查项目原始资料展评会议。这是新一轮国土资源地质大调查工作开展以来,首次开展的资料展评,参加会议的领导、专家、代表和来宾共计143人,分别来自中国地调局、华北地区7个省(区、市)地调院、河南省有色金属地质局、中国地质大学(北京)、吉林大学、天津、沈阳、南京、宜昌、成都、西安地矿所、以及华北地区有色金属勘查局等单位。会议由傅秉锋所长主持,地调局周家寰总工程师讲话,作了题为“十五”后三年地质调查工作总体部署”的报告。

这次抽查参展项目16项,各类原始资料2060件,对工程编录、地质点野外记录、实测剖面资料、手图、实际材料图、各类送样单、分析测试报告、各类登记表册、照片图表、各类技术文件、质量检查记录、综合性整理等原始资料进行了系统检查。

通过本次资料质量展评,大家也认识到,从事地质调查工作人员的质量意识和技术素质、队伍建设,是影响地质调查项目质量的关键因素。从本次资料展评反映的情况来看,华北地区区域地质调查、矿产资源调查与评价项目和区域地球化学勘查工作的野外原始资料总体质量是好的。特别是最近1、2年,由于严格执行了地调局的管理制度、各地调院相继通过了ISO9000系列的质量认证,基本上健全完善了地调项目质量管理体系,质量管理工作得到了明显加强,全员质量意识普遍得到了提高,项目总体水平较以前有了很大提高。通过资料展评与检查,也发现了一些存在的问题。如有个别项目野外观察描述偏简单、执行规范和技术要求欠统一,阶段性整理与综合研究不够及时等。

在资料展评期间,天津地质矿产研究所近50名技术人员到会参观、学习。