

贵州关岭上三叠统瓦窑组中碳酸盐岩结核形成的生物作用

王尚彦^{1,2} 王宁² 罗永明² 王红梅² 孙亚莉²

(1.中国科学院地球化学研究所环境地球化学国家重点实验室 贵州 贵阳 550002;

2.贵州省地质调查院 贵州 贵阳 550004)

摘要:贵州省关岭县新铺乡附近的晚三叠世早期地层瓦窑组底部产具重大科学意义的关岭生物群。关岭生物群产出地层中伴有大量大型碳酸盐岩结核。这些结核中部都有植物茎干,结核内的海百合、双壳、菊石、牙形刺等生物化石含量明显高于结核周围的岩石,且有许多生物化石直接附着在植物茎干上。这类结核的形成,除化学沉积作用外,还有生物作用的影响。海百合、双壳类和菊石类栖息在植物茎干上营假浮游生活,随着栖息生物量和化学沉积物灰泥的增加,逐渐沉积在海底形成结核。

关键词:关岭生物群;结核;生物作用;贵州

中图分类号:P534.51;P588.24 **文献标识码:**A **文章编号:**1671-2552(2002)12-0855-03

贵州省关岭县新铺乡附近的晚三叠世早期(卡尼期)地层瓦窑组的底部产著名的关岭生物群。关岭生物群以产大量保存完整精美的海生爬行类和海百合为特征,伴有鱼类、菊石、双壳、腕足、牙形刺和植物等生物化石组合^[1-10]。关岭生物群分布范围200 km²左右,产于地层厚度10 m左右的海相薄层(单层厚以毫米级为主)泥-细晶灰岩和含泥(砂)质泥晶灰岩中,岩层中水平纹层极为发育。门类众多的生物化石群在这样小的面积和厚度的地层中被十分完好地保存下来,与当时生物的特殊生态环境和埋藏学机制有密切关系。在化石丰富的岩层中,存在较多的大型碳酸盐质结核,这些结核中的化石含量明显多于结核周围的岩石。结核的组成和结构独具特色,提供了非常宝贵的生物之间相互依从关系的古生态信息。

1 碳酸盐岩结核的特征

这些碳酸盐岩结核(当地居民形象地称其为

“石胆”)产于瓦窑组的底部,垂向上只分布在含化石密集的厚度不到10 m的范围内,与关岭生物化石群紧密伴生,其形成与关岭生物群关系密切(图1)。

结核大多呈饼状、扁柱状、纺锤状和球形。长主要为30~100 cm(个别可长达2~3 m),宽以15~50 cm为主,厚则以5~35 cm为主。横断面则多为透镜状,个别为近圆形。这些结核是由大量生物化石和灰泥组成的,含化石明显多于围岩,一般化石所占比例30%~40%。结核由两部分组成:①中部由1个植物茎干化石(个别有2~3个植物茎干)形成核心。植物茎干大多年轮清晰可见,茎干直径以16~26 cm为主。②其他壳类化石和海百合化石以及比较纯的灰泥围绕植物茎干堆积形成结核的主体(图2)。

结核不发育沉积纹层,其围岩纹层比较发育。围岩的沉积纹层绕过结核,且结核之下围岩的纹层多被压弯,围岩纹层不穿过结核,这些特征说明结核与围岩是同时形成的,是原生结核。

收稿日期:2002-06-13;**修订日期:**2002-07-10

基金项目:中国科学院2001年王宽诚博士后工作奖励基金、中国科学院2001年“西部之光”人才培养计划项目和贵州省科学技术基金项目(编号2001-3075)资助。

作者简介:王尚彦,1961年生,男,博士,高级工程师,从事基础地质调查研究。

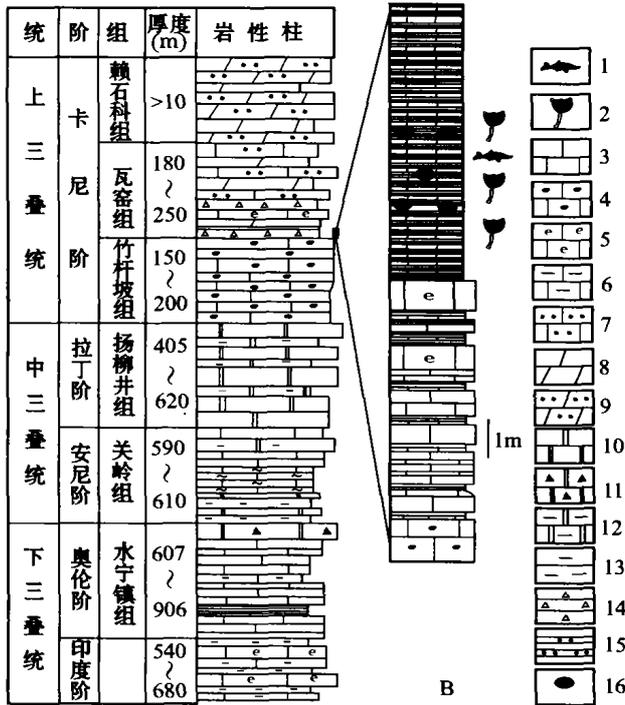
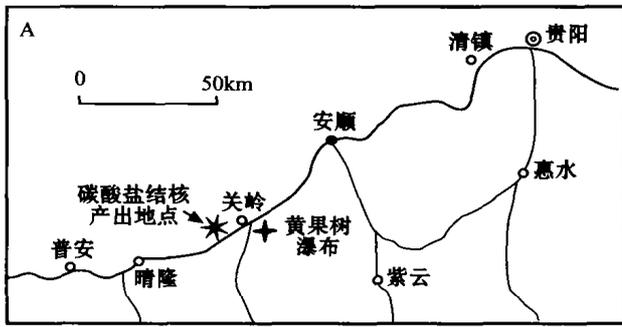


图1 碳酸盐结核产出位置

Fig. 1 Location of carbonate concretions

- A—平面位置;B—剖面上的位置;1—海生爬行类;2—海百合;
 3—灰岩;4—瘤状灰岩;5—含生物碎屑灰岩;6—含泥质灰岩;
 7—含砂质灰岩;8—泥灰岩;9—含砂质泥灰岩;10—白云岩;
 11—角砾状白云岩;12—泥质白云岩;13—泥岩;
 14—钙质页岩;15—砂质页岩;16—碳酸盐岩结核

2 碳酸盐结核的形成机理

瓦窑组中碳酸盐岩结核的特征显示出其独特的形成方式,提供了重要的生态环境信息。含结核的围岩均为海相灰岩,结核中的化石和围岩中的化石,除植物外均是海生的,说明结核及围岩是在海洋环境中形成的。植物原生长在附近的陆地上,死亡后被冲入海中并漂移到该地沉积下来。在植物茎

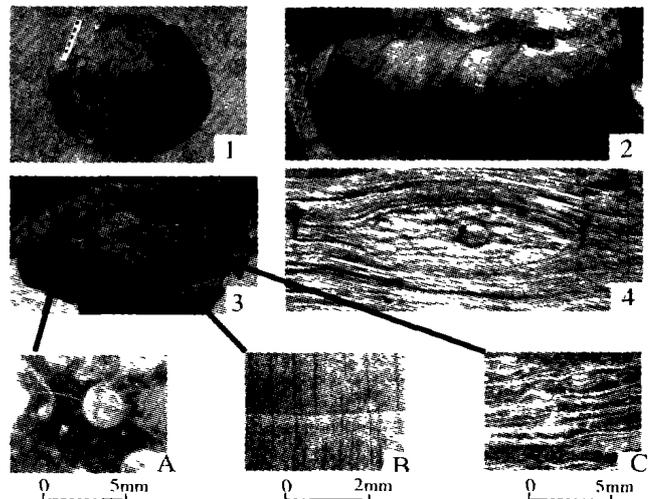


图2 碳酸盐结核特征

Fig. 2 Characteristics of carbonate concretions

- 1—圆饼状结核,直径30 cm;2—扁柱状结核,长115 cm;
 3—结核横切光面,椭圆面长轴直径22 cm,植物茎干直径3cm;
 4—结核横断面的野外露头,椭圆断面的长轴直径35 cm.植物茎干直径4.5 cm;A—结核的薄片,可见有大量生物碎屑(浅色);B—结核中植物茎干薄片,可见植物的年轮和细胞;C—结核外包围的灰岩薄片,微纹层发育

干埋藏地北西约100 km的贵州水城地区,当时就是陆地。结核围岩色深(多为灰黑—深灰)、层薄、水平纹层发育、含泥质或少量砂质,说明沉积环境水动能不强且离海岸不远。

一般认为以有机质为核心的这类碳酸盐结核是化学成因的,作为沉积中心的有机质体在分解时要析出氨,造成局部强碱性介质,使得饱和碳酸盐的孔隙水溶液在该处进行沉淀,此处孔隙水中碳酸钙浓度与周围沉积物中孔隙水相比较小。这一浓度差异就会使碳酸根离子不断向结核方向集中,其结果是使结核不断长大^[11]。产于瓦窑组中的这类结核除与化学沉积作用有关外,可能还有生物作用的影响。首先,结核内化石(包括微体化石)明显比围岩中的含量高得多,在植物茎干四周壳类尤为密集;再者,很多海百合的根部就在结核里面,并见有海百合根直接附着在结核中植物茎干上的现象。所以,笔者认为植物茎干在结核形成过程中,不仅是化学沉积中心,还是生物汇聚的中心。综合结核和围岩的特征,我们可以对该类结核形成过程中生物作用的影响描述如下:植物茎干进入海洋后,海百合动物首先附着在其上,并随植物茎干一起“随波逐流”,一些海百合就这

样营假浮游生活。很多海百合根直接附着在结核中的植物茎干上就是这一推论的重要证据。随着海百合附着物的增多,植物茎干逐渐下沉,同时,也会有许多营游泳生活的菊石和双壳栖息在植物茎干上,并使植物茎干下沉得更多。海百合附着在植物茎干上、壳类动物栖息在植物茎干上,除了是把植物茎干作为栖息物外,它们很可能还从植物中得到一些营养物质。同时,壳类也可以从海百合分泌物中获得一些食物(笔者见有海百合的根或冠部有大量双壳或菊石共生在上面)。

栖息在植物茎干上的动物量和化学沉积物灰泥量的逐渐增加,将会使植物茎干连同其上的动物一同沉积在海底。这些动植物死亡后,与碳酸盐沉积物一起,形成含杂质(泥、砂)较少的结核。

3 结 论

贵州省关岭县新铺附近上三叠统瓦窑组底部薄层灰岩中的碳酸盐结核是原生结核。结核中的生物主要有植物茎干、海百合、双壳、菊石和牙形刺,植物茎干存在于结核中部,化石总含量明显高于围岩。这类结核的形成除化学作用外,还有生物作用的影响。这些生物之间的相互依存关系以植物茎干为基础,附着其上营假浮游漂移,同时浮游类双壳和菊石也栖息在植物茎干上,它们以植物茎干为栖身地并可能从中获得部分营养物质。随着附着在植

物茎干上的生物和化学沉淀灰泥量的增加,逐渐沉积在海底并形成以植物茎干为中心的含大量生物遗体的原生碳酸盐岩结核。

参考文献:

- [1] 王立亭. 贵州中晚三叠世海生爬行动物研究概况[J]. 贵州地质, 2000, 17(1): 30~33.
- [2] 王砚耕, 王立亭, 王尚彦. 试论关岭动物群及其科学意义[J]. 贵州地质, 2000, 17(3): 145~151.
- [3] 王红梅. 从牙形石论关岭动物群的时代[J]. 贵州地质, 2000, 17(4): 219~225.
- [4] 尹恭正, 周修高, 曹泽田, 等. 贵州关岭晚三叠世早期海生爬行动物的初步研究[J]. 地质地球化学, 2000, 28(3): 1~23.
- [5] 刘俊. 贵州三叠纪鳍龙类的新发现[J]. 科学通报, 1999, 44(2): 1315~1317.
- [6] 李淳. 贵州三叠纪一新鱼龙类的初步研究[J]. 科学通报, 1999, 44(12): 1318~1321.
- [7] 李淳. 贵州关岭上三叠统的盾齿龙类化石[J]. 古脊椎动物学报, 2000, 38(4): 314~317.
- [8] 喻美艺, 罗永明, 尹恭正. 贵州省关岭动物群中的海百合[J]. 贵州地质, 2000, 17(1): 40~45.
- [9] Yang Ruidong, Zhao Yuanlong. The discovery of a crinoid community in the Late Triassic Zhuganpo Formation of Guizhou Province and its geological significance[J]. ACTA GEOLOGICA SINICA, 1998, 72(3): 329~333.
- [10] Wang Liting, Li Jinling, Wang Xinjin, et al. Biostratigraphy of Triassic marine reptiles in Southwest Guizhou and its adjacent area[J]. ACTA GEOLOGICA SINICA, 2001, 75(4): 349~354.
- [11] 刘宝珺. 沉积岩石学[M]. 北京:地质出版社, 1980.75~76.

Biological processes for the formation of carbonate concretions in the Upper Triassic Wayao Formation of Guanling, Guizhou

WANG Shangyan^{1,2} Wang Ning² LUO Yongming² WANG Hongmei² SHUN Yali²

(1. State Key Laboratory of Environmental Geochemistry, Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guiyang 550002, Guizhou, China;

2. Guizhou Institute of Geological Survey, Guiyang 550004, Guizhou, China)

Abstract: The Guanling biota, which has important scientific significance, has been found at the bottom of the early Late Triassic Wayao Formation near Xinpu Township, Guanling County, Guizhou Province. There are abundant carbonate concretions in the strata in which the biota occurs. There are plant stems in the middle of the concretions. The contents of fossils such as crinoids, bivalves, ammonoids and conodonts in the concretions are notably higher than those in rocks around the concretions. Many fossils are directly attached to the plant stems. The formation of these concretions was affected by biological processes besides chemical processes, when they were being formed. Crinoids, ammonoids and bivalves dwelt on the stems and lived on pseudoplanktons. They were gradually deposited on the sea bottom with increasing biomass of the dwelling organisms and lime content, and at last concretions were formed.

Key words: Guanling biota; concretion; biological processes; Guizhou