

贵州贵阳地区下三叠统沙堡湾组 遗迹化石的发现及其意义

王尚彦

(贵州区域地质调查大队)

贵州区域地质调查大队一分队在作贵阳片区 1 : 50000 区调过程中,首次发现该区(图 1)下三叠统沙堡湾组上部灰岩中有大量丰富的生物潜穴化石存在。本文在介绍该组遗迹化石的基础上,根据遗迹化石特征和其它沉积标志对黄铁矿是否一定指示沉积底层水体为还原环境和遗迹化石组合是否绝对受海水深度控制提出看法。

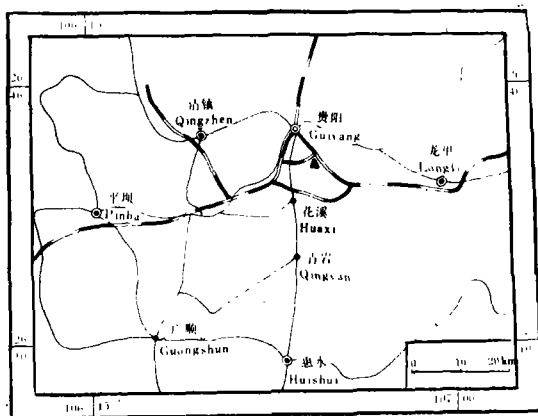


图 1 研究区位置图

(▲—遗迹化石主要采样位置)

Fig. 1 Location of the study area.

▲ Main sampling sites of trace fossils

一、沙堡湾组简介

沙堡湾组是 1 : 50000 花溪幅区调所定义的岩石地层单位(图 2)。其下伏地层是上二叠统大隆组(由蒙脱石粘土岩、硅质岩和页岩组成);上覆地层为下三叠统大冶组(由泥晶灰岩和少量颗粒灰岩组成)。它们与沙堡湾组呈整合接触。按沉积特征沙堡湾组分为二段:

下段为黄褐—灰绿色页岩夹薄层泥晶灰岩。产丰富的菊石和瓣鳃化石,是一套底栖生物

Claraia—*Ophiceras* 组合^①。由于露头一般都不好,是否有遗迹化石存在,尚不清楚。

上段为黄绿—黄褐色页岩与灰色泥晶灰岩互层。页岩单层厚度以毫米级为主,灰岩单层厚度以厘米级为主。遗体化石少见,但灰岩中遗迹化石却非常丰富。岩层中含少量分散状黄铁矿。

据岩相古地理分析,沙堡湾组为浅海陆棚沉积^②。

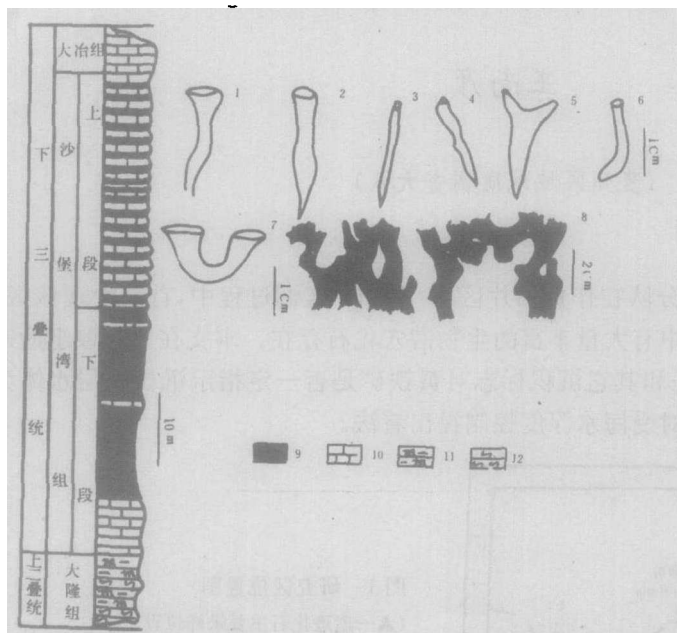


图2 贵阳地区沙堡湾组柱状图及其遗迹化石组合

1, 2, 3, 4, 针管迹; 5, Y形潜穴; 6, 光滑迹; 7, 沙蠕迹; 8, 海生迹; 9, 页岩; 10, 灰岩; 11, 蒙脱石粘土岩; 12, 硅质岩。

Fig. 2 Columnar section and the trace fossil assemblages in the Shabaowan Formation in the Guiyang area

1, 2, 3 and 4 = *Skolithos*; 5 = Y-shaped burrows; 6 = *Psilonichmus*; 7 = *Arenicolites*; 8 = *Thalassinoides*; 9 = shales; 10 = limestones; 11 = montmorillonite claystone; 12 = siliceous rocks

二、遗迹化石介绍

遗迹化石产于沙堡湾组上段灰岩中(图2)。遗迹化石全为层内潜穴。它们是生物觅食或觅食兼居住构造。在某些灰岩层中,潜穴密集分布(图3的3, 4, 9)。潜穴化石除 *Thalassinoides* 外,其它个体都较小,管径2—15mm,以7mm左右为多。这反映造迹生物个体不大。大部份潜穴充填物和其上复页岩的成分一样。这说明潜穴形成后,页岩沉积物才沉淀。很多潜穴壁或内部有黄铁矿存在(图3的7b)。有些潜穴周围有乳白色晕圈(图3的9)。

沙堡湾组的遗迹化石组合(图2)和滨海环境的相似,它们是 *Arenicolites*, *Psilonichmus*, *Skolithos*, *Thalassinoides* 和 Y 形潜穴等,现分述于后:

沙蠕迹属(genus *Arenicolites*)(图3的2):垂直层面无蹼状构造的 U 形潜穴。层面上为成对出现的圆孔。潜穴开口处直径较大,向下转折处较小。该迹与 *Diplocraterion* 的区别是后者具蹼状构造且管呈烟管状突起。该迹与 *Catenichnus contentus* (Bruce McCarthy, 1979) 相似,区别是前者近 U 形弯曲而不象后者呈宽缓弧形弯曲。现代沙蠕动物(*Arenicola*)可建造该类居住潜

① 1: 200000 贵阳幅区调报告。

② 1: 50000 花溪、燕楼幅区调报告(未出版)。

穴。

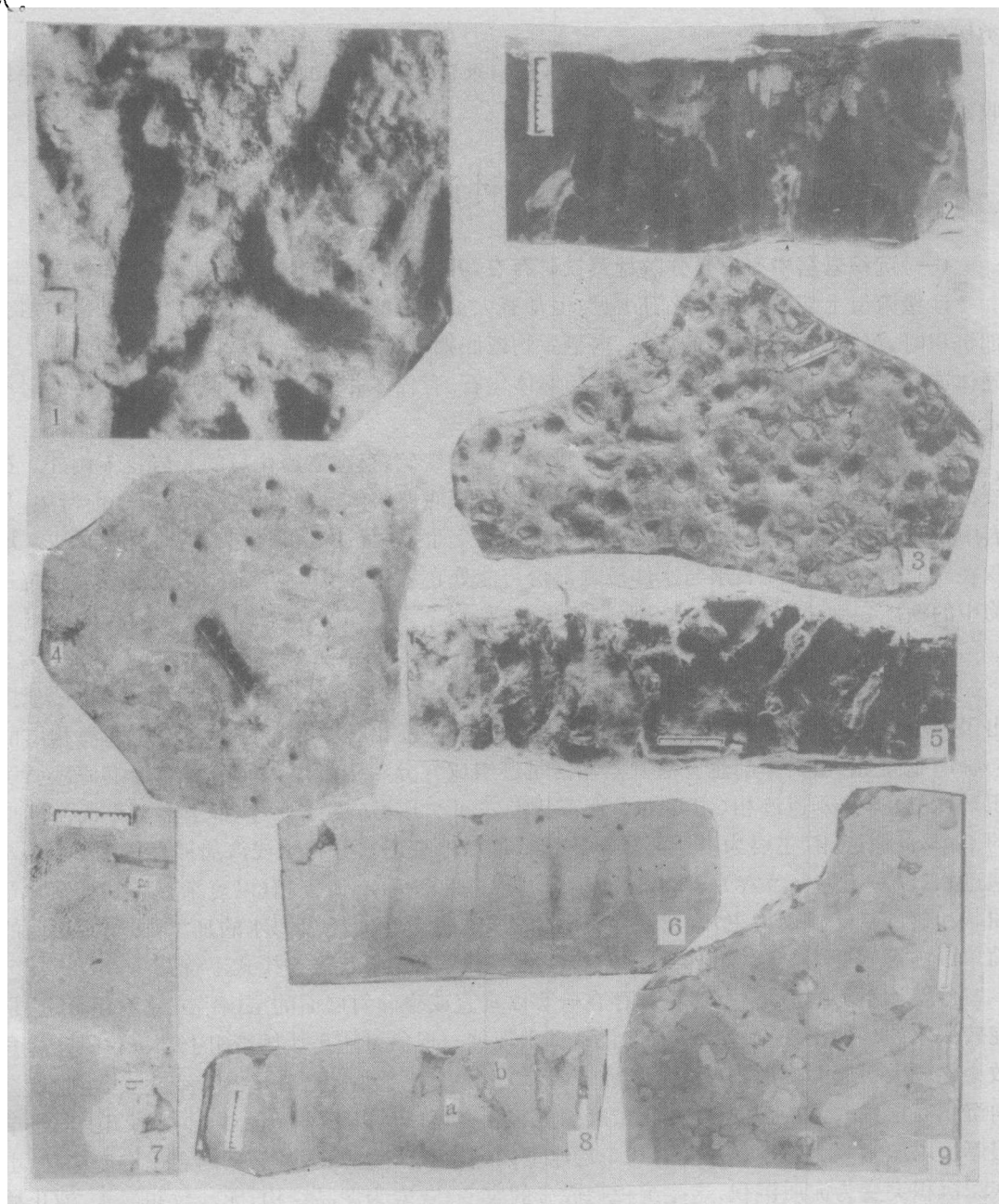


图3 遗迹化石

Fig. 3 Trace fossils

光滑迹属(genus *Psilonichnus*)(图3的7b):垂直层面的小型钩状弯曲潜穴,形状象字母J。潜穴管直径2mm,长15mm。潜穴内有少量黄铁矿存在。现代生物鬼蟹(ghost crab)可形成该类潜穴。

针管迹属(genus *Skolithos*)(图3的6,7a,8a,8b):垂直或微倾斜层面的直或微曲的单管状潜穴。成群密集分布。管径多为毫米级。此类潜穴在沙堡湾组比较常见。

海生迹属(genus *Thalassnoides*)(图3的1,5):向上三度空间Y字形分枝的潜穴系统。层面

和垂直层面上看均为分枝状潜穴系,空间上看为架状。现代生物甲壳动物十足目虾可形成该类居住兼觅食潜穴系统。

Y形潜穴(Y-shaped burrow)(图3的8c):垂直层面且开口向上层面的Y形潜穴。底端收敛呈锥状。层面上管径比层内小。

三、讨论

(一)沉积岩层中有少量分散状黄铁矿存在,其沉积时底层水体不一定是还原环境。

沙堡湾组上部虽然遗体化石少见,但却有大量丰富的遗迹化石存在。这说明沙堡湾组上部沉积时,沉积底层有较多的底栖、内栖生物或底栖兼游泳的生物活动。只是这些生物不具硬体或其它原因使生物硬体不易保存为实体化石。有较多的生物存在,证明当时水体底层不是还原环境。

沙堡湾组上部岩层中,普遍含有少量分散状黄铁矿,存在遗迹化石的灰岩也不例外。黄铁矿在还原条件下才能形成,但这并不能说明沉积底层水体一定是还原环境。如前所述,灰岩中虽有黄铁矿,沉积层水体却不是还原环境。事实上,黄铁矿可以在成岩过程中形成。堆积在一起的沉积物,除表层与水体接触部份可能处在氧化环境外,下部则为还原环境。沉积物中的铁质在细菌作用下就可以形成黄铁矿。

(二)遗迹化石组合不绝对受海水深度控制。

德国著名遗迹学者赛拉赫(Seilacher)1964年指出,遗迹化石组合受控于海水深度。他提出了5个遗迹相来恢复海洋的相对深度。这5个遗迹相是分布于近岸红层或非海相层的 *Scoyenia* 遗迹相(由简单的垂直潜穴及动物足迹组成)、分布于近岸潮间带和靠近滨海砂质沉积环境的 *Skolithos* 遗迹相(主要由垂直管状潜穴和U形潜穴组成)、分布于潮下带浅海环境的 *Cruziana* 遗迹相(主要为沿层面分布的爬行迹和停息迹)、分布于浅海陆棚环境的 *Zoophycos* 遗迹相(以系统觅食潜穴为主)及分布于深海环境的 *Nereites* 遗迹相(以复杂、规则的网状、弯曲状和旋圈状啃食迹为主)。遗迹化石组合总的变化趋势是随着海水的加深,由垂直层面的简单层内潜穴变为复杂“图案”型层面啃食迹。但许多资料与这一模式不符。

沙堡湾组为浅海陆棚沉积,却存在一套以垂直或略倾斜层面的层内潜穴化石组合。这是在较深水的环境出现“浅水”型遗迹化石。出现这一现象可能是沙堡湾组上部沉积时环境参数变化较大引起的。因为越向底层以下,环境参数变化越小。若环境参数变化大,生物就会向沉积底层掘穴,以避免环境变化带来的危害。这可以从以下两点看出:沙堡湾组上部是单层厚度以厘米级为主的泥晶灰岩和单层厚度以毫米级为主的页岩互层,两者呈突变接触,由灰泥沉积突变为泥质沉积,这是沉积物成分的突变;灰岩为泥晶结构,无沙纹和泄水、液化构造,说明灰泥沉积时环境比较安静,灰岩上层面上有冲刷构造,可见灰质砾屑,有的呈叠瓦状排列,砾屑被泥质包裹,这说明灰质沉积后有较强的牵引流冲刷作用,这是水动能条件的突变。

很多资料说明,在较浅水环境中也有“深水”型遗迹化石存在。贵阳市花溪地区下三叠统大冶组下部(潮下浅海沉积)有 *Cosmorhaphe*(丽线迹)和 *Phycosiphon*(藻管迹)。夏邦栋等(1987)在浙西开化上奥陶统复理石中见有 *Spirodesmos*(环形迹),其沉积环境为潮下浅海。杨遵仪等(1982)在四川峨嵋、甘洛等地寒武纪早期浅海沉积地层中发现了单槽连环状拖迹—*Mullila*—

geichmus(多圈迹)。

这些现象的出现,并非偶然。因为遗迹化石特征不仅与海水深度有关,而且与底层类型、能量条件、食物供应和保存状况有关。虽然后四者与海水深度有一定的联系,但不绝对受海水深度的控制。这一观点许多研究者都指出过。另一不可忽视的影响遗迹化石特征的因素就是生物本身的生活习性。有些造迹生物能适应较广的环境,却具有特定的行为习性,从而其活动留下的遗迹也大体相似。这就会造成“深水”型和“浅水”型共生在一起。再者,环境本身也是比较复杂的。例如在浅水环境中,若有障壁等作用使其局部成为相对低能环境,这就可能形成与深水环境相似的遗迹化石;如在较深水的环境里,突发的风暴等作用造成短时光能环境,可能会造成与浅水环境相似的遗迹化石。

由上述可知利用遗迹化石分析、恢复古沉积环境时,应结合其它沉积特征,具体情况具体分析,才能得出正确的结果。

全文经成都地质学院沉积地质矿产研究所林文球教授审阅,在此表示诚挚的谢意。

主 要 参 考 文 献

- [1]王尚彦,1987,贵阳市花溪地区下三叠统大冶组中遗迹化石及其沉积环境,贵州地质第4期。
- [2]刘宝珺,曾允孚,岩相古地理基础和工作方法,地质出版社。
- [3]杨遵仪等,1982,四川峨嵋、甘洛等地寒武纪早期的遗迹化石,地质评论第4期。
- [4]夏邦栋等,1987,浙西开化上奥陶统复理石中的环形迹,沉积学报第2期。
- [5]Bruce Mclarthy, 1979, Trace fossils from a Permian shoreface-foreshore environment, eastern Australia. *Journal of Paleontology*, Vol. 53, No. 2.
- [6]Frey, Robert W. & Seilacher, Adolf, 1980, Uniformity in marine invertebrate ichnology. *LETHAIA*, Vol. 13, No. 3.
- [7]Robert W. Frey, H. Allen Curran and S. George Pemberton, 1984, Trace-making activities of crabs and their environmental significance: the ichnogenus *Psilonichnus*. *Journal of Paleontology*, Vol. 58, No. 2.

The Discovery of Trace Fossils from the Lower Triassic Shabaowan Formation in the Guiyang Region, Guizhou and Their Significance

Wang Shangyan

(Regional Geological Survey Party of Guizhou)

Abstract

The abundant trace fossils are of widespread occurrence in the upper part of the Lower Shabaowan Formation in the Guiyang area, including four genera: *Arenicolites*, *Psilonichmus*, *Skolithos* and *Thalassinoides*. In addition, the Y-shaped burrows have also been identified in the formation, indicating that biologic activity may be traced in the course of deposition of the formation and that the water body in which the bottom beds were deposited may not be in a reducing environment. Occasionally, a small amount of pyrite are scattered in the limestones which contain the trace fossils, but this doesn't mean that the environments of the sedimentary rock beds which comprise a small amount of pyrite may be ascribed to the reducing ones. In fact, pyrite may result from diagenetic processes.

The "shallow-water" trace fossils—infraformational burrows have been recognized in the Shabaowan Formation which is ascribed to the shallow-sea shelf sediments. It follows that the trace fossil assemblages are not absolutely controlled by water depth, because the characteristics of the trace fossils are dependent not only upon water depth, but also upon bottom bed types, energy levels, food supply, preservation potential and the habits and characteristics of the organisms.