

层孔虫的形态及其指相意义

蔡雄飞

(中国地质大学 武汉)

层孔虫是一类底栖固着的海洋生物,从寒武纪晚期到白垩纪地层中都有分布,但最盛时期是泥盆纪,不但属种数量急剧增加,而且分布亦很广泛。由于层孔虫本身对环境介质极其敏感,不同的环境可以有不同的形态,因而可以成为判断沉积环境的标志。

一、层孔虫的各种形态

根据对湘中、西秦岭等地泥盆纪大量层孔虫属种骨骼分析和统计,层孔虫的各种形态大致可以分为几类:

1. 块状层孔虫类

常见的有柱状、球状、半球状(图1)。它们的个体范围变化很大,小者十几厘米,大者可达数米。它们在大多数情况下可以坚固地附着海底向上生长,具有较强的抗浪性和造礁能力。



图1 层孔虫的各种基本形态

Fig. 1 Basic forms of Stromatopora

2. 枝状层孔虫类

枝可长可短,分枝可多可少。它们的个体和枝状形态变化都很大,均具有障积灰泥的特

点。

3. 板状层孔虫类

由骨骼起伏不平的薄板重叠形成。它们的大小和形状变化也很大,小者 10—20cm,大者近数米,都是以粘结灰泥为沉积特点。

二、层孔虫的形态与环境关系

根据层孔虫化石的三种基本形态,可以确定它们具有三种不同的生态功能。虽然层孔虫化石代表了热带至亚热带洁净的、正常海盐度,光照较好的浅海环境,但通过层孔虫形态与环境剖析,可以进一步划分出浅海的一系列微观地貌。

块状层孔虫类型往往表明是在清洁的高能动荡环境,一般处于潮下几米深的地区。以西秦岭毕家山组大型复礁体为例,该礁体位于成县一带,礁体较大,高 500—600m,地貌上成为一个险峻的大陡崖。造礁生物始终以单一形态的柱状、球状层孔虫为主,在礁核中,个体之间紧密衔接,具有较强的抗浪能力。正是由于这种对波浪的障壁作用,使得灰泥得以沉积。通过对该礁纵向序列造礁生物群落和附礁其它门类生物群的组合研究,发现这些骨架层孔虫造礁深度始终未变,处于潮下几米深的高能动荡地区,而附礁动物群,如腕足、珊瑚、海百合茎等均被打碎,但未见搬运的痕迹,显然是较强海浪作用所致。礁体之能够连续向上生长,是由于海盆的沉降速度始终同礁的生长速度保持一致的结果,因而块状层孔虫的生长水深始终处于极浅水。再从湘中许多层孔虫礁体来看,凡是造礁方式以球状层孔虫出现,一般都位于潮下几米处。因此块状层孔虫一般生长在清洁高能动荡的环境中,水体深度从几—十几米,它们对泥沙、盐度、深度的变化非常敏感。

枝状层孔虫从生态上来说,由于具有分枝状形态,必然增加抗浪的阻力,但是分枝越多、越长,越不能经受波浪的打击,充其量是一种中等程度能量的产物。虽然它们也能参与造礁,可以在骨架岩中少量出现,也可以出现在以枝状层孔虫为主的障积灰岩——往往表示礁体由繁盛期走向衰弱时期,但枝状层孔虫更多的是出现在礁后泻潮相环境。在西秦岭层孔虫礁体中的枝状层孔虫往往被打碎,在礁后大量堆积。在湘中猪婆大山、大乘山隆起四周的一系列台地边缘相礁,一旦双孔层孔虫出现就十分繁盛,其种属单调、数量多,缺乏或极少见到其它门类生物。因此,只要双孔层孔虫出现,就标志着礁盖层的开始,其生长环境是一种咸化的水体。因为这些台地边缘礁的盖层均为一套侧向延伸稳定的无生物化石的白云岩。由此可以确定双孔层孔虫的繁盛,往往标志着咸化水体的产生,而枝状层孔虫往往代表礁后相,表示礁后盐度较高的中、低能环境。

板状层孔虫不具备造礁能力,但能起粘结作用。根据我们对湘中泥盆纪层状碳酸盐岩地层和礁相地层的大量观察,板状层孔虫往往与生物碎屑、生物滩、礁基底骨屑滩共生,而当柱状、球状层孔虫一出现,板状层孔虫立即消失。以湘中清潭冲礁体为例,该礁体是个不大的具透镜状堤礁。礁体可以划分为两次造礁期:第一次是在以板状层孔虫和其它门类的生物灰岩组成的基底上,发育了以枝状层孔虫为主的造礁生物;第二次在出现一层厚 20cm 的板状层孔虫和其它门类共生的碎屑灰岩后,之上又发育了球状层孔虫造礁生物。在生物碎屑灰岩中,可见断续分布的纹层。清潭冲礁体中由两层含板状层孔虫组成的生物碎屑灰岩,若在该礁体底部出现,则为形成礁的准备阶段;若在礁体中成层出现,反映了礁体生长的间歇期。两

层生物碎屑灰岩中,板状层孔虫的细层基本只能平行板面生长,反映了沉积速度慢,板状层孔虫生长也慢的条件。两层生屑灰岩中生物碎屑含量特别多,主要由断枝状通孔珊瑚组成,其次为切珊瑚和一些腹足类。这些生物碎屑多集中层面分布,排列无定向,未见磨蚀迹象等特点,代表了它们属于潮间带产物。因此,清潭冲礁体造礁环境始终不太稳定,忽而靠近海岸,忽而在潮下,反映了海盆沉降速度与礁的生长速度极不协调,因而不可能有利于礁体在适合的环境很好生长。

在湘中泥盆纪层状碳酸盐岩地层中,含板状层孔虫微、泥晶灰岩经常与砂晶灰岩呈上下关系,这个沉积序列底部往往由再作用面作为开端,然后伴随较强的水流作用,搬运来的大量生物碎屑和颗粒灰岩先后沉积。随着潮汐流变弱,沉积了含板状层孔虫微、泥晶灰岩(图2)。这是典型的潮间带沉积标志,再作用面和砂晶灰岩代表低潮坪环境,而含板状层孔虫的微泥晶灰岩则是潮间低能的产物。

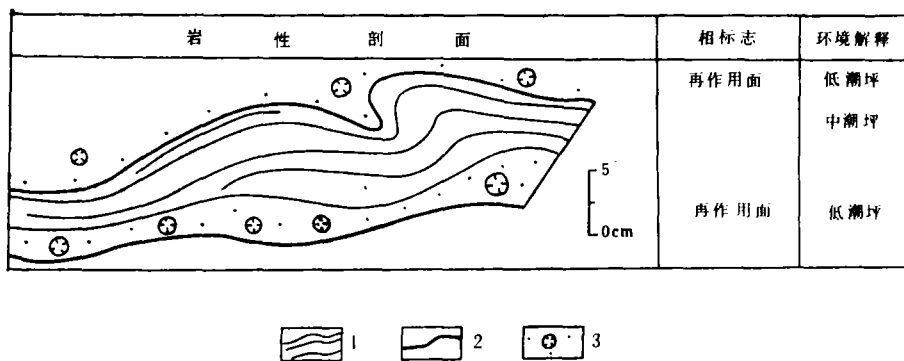


图2 湘中白路村板状层孔虫生物碎屑灰岩沉积序列

1-板状层孔虫; 2-再作用面; 3-以珊瑚为主的砂晶灰岩

Fig. 2 Sedimentary sequence of tabular *Stromatopora* limestones in Bailucun, central Hunan

1=tabular *Stromatopora*; 2=reactivation surface; 3=coral-dominated calcarenite

由此可见,板状层孔虫的大量出现,可以作为潮间带的标志。

三、层孔虫的形态是良好的相分析标志

各种层孔虫化石不仅是泥盆纪时期划分和对比地层的重要手段,其更重要的是具有直观的指相作用。不同的层孔虫形态可以有不同的形成环境,根据形态特征,我们可以进一步划分出浅海环境的一系列微地貌,确定不同的水深,从宏观上进行微相分析(图3)。

根据泥盆纪时期层孔虫常具较强的造礁能力特点,可以根据它们在纵向上不同的形态展布序列来判断它们在不同时期的生活方式,从而可较准确地反映造礁时期的沉积环境变化和研究礁的发育、繁盛、衰弱以及消亡的发展演化历史。与此同时,根据不同类型的层孔虫与不同水体深度的关系,可以研究海盆沉降速度与礁生长速度的关系,从而有助于了解区域海平面变化状态。

其次根据层孔虫形态的指相意义,即可对造礁环境进行类比和确定它们在区域上的一

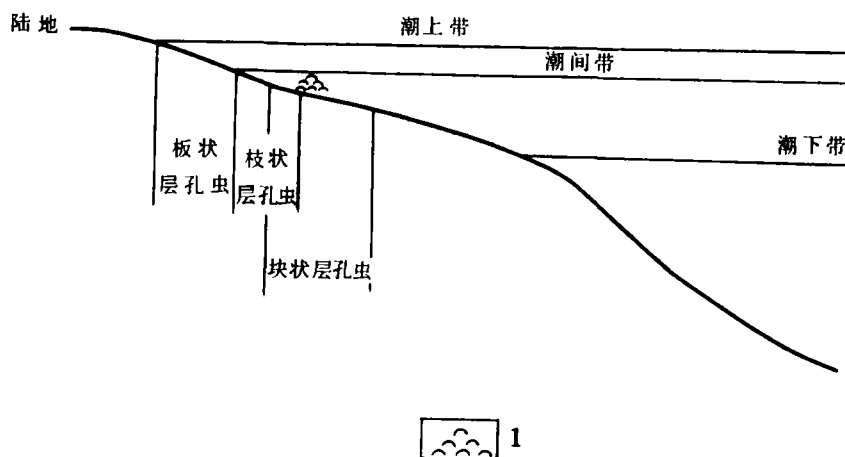


图 3 层孔虫不同形态与环境关系模式图

1-生物礁

Fig. 3 Relationship between *Stromatopora* forms and sedimentary environments

1=organic reefs

系列变化过程,也可以研究异地生物礁间的差异。如扬子板块上的湘中地区泥盆纪棋子桥组礁体和西秦岭泥盆纪毕家山组为代表的大型复礁体,前者多为一系列小礁,后者为大礁。两地所处的构造单元明显不同,前者稳定,后者活动。两地的造礁层孔虫组合形态亦完全不同,前者是板状层孔虫到枝状或球状层孔虫再到板状层孔虫的一系列造礁旋回,后者始终为代表高能、动荡环境的柱状层孔虫,因而礁体长得十分高大,成为西成地区的控矿主要因素。

综上所述,泥盆纪层孔虫的不同形态与环境有极为密切的关系,利用这种形态,常常可以作为我们观察、分析泥盆纪地层的重要相标志。

主要参考文献

袁鄂荣、赵锡文,1985,湘中地区中泥盆世棋子桥组的层孔虫礁,地球科学,10 特刊,P. 71—78。

STROMATOPORA MORPHOLOGY AND ITS ENVIRONMENTAL SIGNIFICANCE

Cai Xiongfei

(China University of Geosciences, Wuhan)

Abstract

This paper deals with several basic forms of Devonian *Stromatopora* from western Qinling and central Hunan and their relationships to sedimentary environments. The author contends, in this paper, that *Stromatopora* may serve as not only an important tool for the division of the Devonian strata, but also a visual indicator used for recognizing sedimentary environments.