

论宝塔组的沉积环境及时代

盛莘夫 姬再良

宝塔组以具典型的水下沉积构造胶缩纹, 产有丰富的中华震旦角石 (*Sinoceras chinense*) 以及三叶虫等壳相生物灰岩为特征。遍布华中、西南地区的数十万平方公里的区域内。岩性单一, 厚度稳定 (常为20~35米), 出露良好, 常被视为奥陶纪地层的重要标志。几十年来, 尽管已有不少学者进行比较详细的研究工作, 对宝塔组的生物群特征、沉积环境及时代归属提出了一些新的看法, 但由于各研究者所持的观点不同, 故早在1924年, 李四光、赵亚曾调查长江三峡地质时, 创立了艾家山系, 提出宝塔灰岩 (Pagoda) 一名, 指出宝塔灰岩为艾家山系的上部, 其下部为扬子贝层, 下部属中奥陶统, 上部属中奥陶统或上奥陶统之底部。嗣后, 宝塔石灰岩一名被众多的地质学家所沿用, 并逐步明确了宝塔灰岩组的含义。但是, 1949年以前, 宝塔灰岩是极广义的, 除少数地区外, 包括牯牛潭灰岩和临湘石灰岩及其相当地层。解放后, 绝大部分地区宝塔组的下界已基本上限定, 而上界至今尚未统一。

按照岩石地层单位组的定义原则, 结合考虑古生物化石组合, 笔者建议将宝塔组定义为: 位于含 *Nankinolithus* 带的临湘组或涧草沟之下, 覆于庙坡页岩或十字铺泥灰岩之上的胶缩纹灰岩, 古生物化石以头足类 *Sinoceras chinense* 和三叶虫 *Paraphillipsinella* 为特征。

关于宝塔组的沉积环境, 过去, 大都认为宝塔灰岩的裂纹构造为典型的“龟裂纹”构造, 这样就将宝塔灰岩视为地壳振震频繁、气候干热, 海底经常露出水面的滨海潮汐相沉积。那么, 宝塔灰岩是不是这种环境下的产物? 所谓的龟裂又是怎样形成的呢? 对于

这些问题, 只要我们仔细分析研究宝塔灰岩的沉积环境标志以后, 就不难知晓宝塔组的沉积环境以及“龟裂纹”构造的形成机理了。

1. 宝塔灰岩分布十分广泛, 厚度稳定, 岩石成层性好, 无明显粗细变化; 2. 宝塔组所含的头足类、三叶虫、腕足、腹足、介形虫、海百合茎、层孔虫、海胆刺、钙质海绵以及其它生物的生态分析证实宝塔灰岩不属滨海潮汐相沉积; 3. 宝塔灰岩的裂纹构造在剖面上不呈直立的“V”字形, 裂纹的宽度上下基本相等, 层底面的裂纹构造形态与层表面裂纹相同, 显然不是暴露地表形成的“龟裂”纹构造。根据上述环境标志, 笔者认为宝塔灰岩属于开阔浅海环境下的台地相沉积, 其中的裂纹构造, 就是在这种环境之下形成的。呈凝胶体的沉积物沉积之后, 在盐度适中、胶体脱水收缩作用下, 垂直层面形成了胶体收缩裂纹, 简称胶缩纹^①。

关于宝塔组的时代问题, 目前有三种不同意见, 一种是把庙坡组和宝塔组同归于中奥陶世 (张文堂, 1957, 1962, 1982; 卢衍豪, 1959, 1975; 穆恩之等, 1949, 1979, 1983); 第二种方案是, 将奥陶系二分, 将宝塔组置于上奥陶统下部 (赖才根等, 1983; 曾庆奎等1983); 第三种是作者主张的划分方案 (盛莘夫, 1964, 1973, 1974, 1980, 1982)。但是, 无论是三分还是两分, 或者说将宝塔组置于中奥陶世或晚奥陶世的划分方案, 均将宝塔组视为是 Caradocian 中期的地层。根据笔者近年来的工作, 尤其是通过对宝塔组三叶虫动物群的研究, 认为宝塔

① 见姬再良, 1982, 《地质报》320期, 一种值得注意的沉积构造—胶缩纹。

华南震旦纪磷块岩中钻蚀生物的发现及其地质意义

东 野 柏俊生

华南地区磷块岩按其形成阶段、结构、成因类型划分为微粒磷块岩、颗粒磷块岩和壳粒磷块岩三大基本类型^①，笔石在壳粒磷块岩中发现了钻蚀微生物化石及钻蚀微生物栖孔。

钻蚀微生物或内石栖微生物 (endoliths microorganisms) 是指以化学和机械方式刺入坚硬岩石底质中并生活在岩石或其他石质里的生物，钻蚀微生物的栖孔 (boring) 是钻蚀微生物活动的遗迹。钻蚀生物及其栖孔，在国外早在十九世纪中叶就被研究发现，

最近十五年来，这方面的研究进展很快，已能够对钻蚀微生物化石及遗迹进行分类、鉴定和环境解释。在我国这方面的研究起步较晚，在前寒武纪古老地层中尚未发现确实可靠的钻蚀生物。

钻蚀微生物在坚硬底质中留下沟槽、孔洞和通道易被保存并石化，由于栖孔微小，可以全部保存下来，而钻蚀微生物本体则较

① 东野等，1982，中国扬子盆地磷块岩石学与磷块岩序列，《第五届国际磷块岩讨论会》论文。

组的时代属于晚奥陶世 Caradoc 中、晚期至 Ashgill 早期。因而，若采用三分方案，把宝塔组置于晚奥陶世就要比置于中奥陶世更为合适，而且同世界其它地区奥陶系的划分也基本上能够符合起来。

需要提及的是，宝塔组的三叶虫动物群以 *Paraphillipsinella* 和 *Amphytrion* 为代表，其主要性质是：(1) 绝大多数属种都是下伏地层庙坡组及十字铺组所没有的，而是新兴的，据笔者粗略统计，新兴属达25个以上。(2)、从现有资料可知，宝塔组的三叶虫动物群中有百分之八十左右的属种是接近或完全相同于欧洲晚奥陶世 (Caradoc 中期至 Ashgill 早期) 类型的，百分之十为我国华南特产，剩余百分之十与北美、澳大利亚的分子接近。这说明宝塔组的三叶虫动物群不仅具有地方动物群的性质，而且具有强烈的欧洲晚奥陶世动物群的色彩。在此值得一提的是有 *Phillipsinella*, *Amphytrion*, *Harpidella* (s. l.), *Isbergia*, *Zbirovia*, *Ha-*

dromeros 这些属或其中的一些种均是波兰、波希米亚和斯堪的纳维亚、苏联的乌兹别克、哈萨克晚奥陶世地层中的产物。(3)、宝塔组的三叶虫动物群中的绝大多数属种延入临湘组或涧草沟组，就 *Hammatocnemidae* 科的三叶虫来说，只要宝塔组所具有的，在临湘组也已发现。这说明宝塔组与临湘组的三叶虫动物群基本相似，两者具有密切的亲缘关系。

综上所述，并考虑已往研究成果，即宝塔组沉积建造的变异；牙形石绝大多数属种是欧洲晚奥陶世的分子 (陈英华，1983)；腕足类组合的时代为晚奥陶世 (刘弟塘，1983)，无疑宝塔组的时代宜确定为 Caradocian 中、晚期至 Ashgillian 早期。其下界大体相当于英国笔石带 *Climacograptus peltifer* 与 *Climacograptus wilsoni* 之间，其上界位于 *Pleurograptus linearis* 带中部。

(中国地质科学院地质研究所)