

准噶尔盆地晚古生代深水沉积中的遗迹化石及其环境意义

晋慧娟

(中国科学院兰州地质所)

笔者近年来在准噶尔盆地的札依尔山、哈拉阿拉特山、北天山及博格达山晚古生代地层中发现了14种遗迹化石属。它们的产出常与浊流沉积有关。长期以来,人们对上述地区晚古生代地层一直认为属浅海—海陆交互环境,而对其中的遗迹化石研究甚少。因此,笔者这一发现不但丰富了我国浊流沉积中遗迹化石的实际资料,也为进一步论证研究区属深水沉积环境增添了新的依据。

1. 遗迹化石产出的环境背景 由于产遗迹化石的剖面地理位置分散,各剖面的地层时代、层序、岩性及沉积环境也不尽相同。

札依尔山位于准噶尔盆地西北缘的南侧,大面积出露下石炭统的希贝库拉斯组 and 包古图组。以柳树沟剖面为代表,下石炭统为一套非稳定型的巨厚火山碎屑复理石相沉积。垂向层序由浊积岩组成,与其相伴生的平流岩时有发现,并且还有蠕滑构造及滑塌角砾和类复理石。上述特征均表明该统属深水沉积环境。遗迹化石组合主要产于包古图组的中部层段中。

哈拉阿拉特山位于札依尔山的北东方向。石炭纪初这里就逐渐形成裂陷槽,并在强烈拗陷阶段中沉积了像乌和公路剖面的中石炭统沉积序列。其下部为中-基性火山岩系,上覆2000余米厚的火山碎屑岩。下部层段是由1000米厚的粉砂级凝灰岩与尘屑凝灰岩薄互层,其中尘屑凝灰岩中微细纹理发育,并含30%以上的硅质放射虫,可称之为放射虫岩。它们的形成环境应与现今大洋盆地深水区域所见之放射虫软泥有相似之处。该岩层的层面上产有极丰富的深水遗迹化石组合。与尘屑凝灰岩量互层的粉砂级凝灰岩,多具不同类型的纹理,研究表明,这是低密度浊流所携带的粉砂级火山碎屑物至半远洋区又经洋流改造的结果。

伊林哈比尔根山(属北天山)的中石炭统,下部为洋壳化的典型蛇绿岩套,上覆2000余米厚的火山碎屑复理石相。垂向层序中常见不同类型的浊积岩,偶有平流岩夹层。大量的深水遗迹化石产在形成于深水环境的复理石相中。

博格达山北麓的下二叠统下部由一套近源高密度粗粒浊积岩组成;中部由浊流成因的砂、泥岩互层的复理石相组成。大型深水遗迹化石产于较厚的浊积岩E段层面。

2. 14种遗迹化石属: 丛藻迹(Chondrites)、丽线迹(Cosmorhaphe)、拟蠕形迹(Helminthopsis)、蠕形迹(Helminthoida)、旋线迹(Helicorhaphe)、欺骗雕迹(Imponoglyphus)、冠梳迹(Lophoctenium)、砂蚕迹(Nereites)、藻管迹(Phycosiphon)、漫移迹(Planolites)、副梯管迹(Parasclerituba)、梯管迹(Scala-

rituba)、旋轮迹 (Spirophyton)、动藻授 (Zoophyeos)。

3. 遗迹化石的环境意义 由于遗迹化石系原地形成, 不再受搬运, 所以它与沉积环境的关系远比实体化石更为密切。Seilacher (1964, 1967) 提出的遗迹化石组合确定古海水深度分带, 为判别古环境起了积极作用。目前人们发现遗迹化石组合不仅与海水深度有关, 而且与海水能量条件、底质类型、食物供应和保存情况有关。后四种因素在不同程度上往往与海水深度又有着一定的联系, 因此 Seilacher 的遗迹相古地理分布模式, 仍具有可行的现实意义。研究区已发现的14种遗迹化石基本可归入 Seilacher 划分的与浊流有关的 *Nereites* 深水遗迹相中, 因此, 它们与深水环境密切相关。从遗迹化石的古地理分布特征可以看出, 14种遗迹化石主要应分布于半深海—深海区。

遗迹化石的行为习性与沉积环境有着十分密切的关系。半深海—深海区的水体较为平静, 沉积物中的有机质和含氧量较少, 因而不适于生物的生存。但是突发的浊流事件能把浅水区的大量有机质带入深海区, 为栖息在海底的生物提供食料。而在浊流事件平息后的平静期, 远洋泥的缓慢沉积也会带来可作为生物食料的有机质, 为遗迹生物的繁衍提供了基本的条件。深水浊积岩中的遗迹化石, 大部分形成于软基底的粉砂、泥和灰泥沉积物中。这些食沉积物的动物在静水环境中不再需要潜穴以保护自己, 而多是有目的地沿沉积物表面一面爬行或潜穴, 一面食表层附近有机质的或深入一层内探索富含有机质的潜穴活动。从而导致深水遗迹化石是以食沉积物的动物形成的觅食迹、牧食迹和耕作迹占绝对优势。Ehddale等 (1984) 总结出深度与遗迹习性行为的相互关系, 从这种关系中可以看出, 水深大于300m的半深海—深海槽区, 遗迹属也是以觅食迹、牧迹和耕作迹占绝对优势。而准噶尔盆地晚古生代地层中发现的14种遗迹化石属, 按行为习性划分均无例外地归为觅食迹、牧迹和耕作迹。这些遗迹可以反映当时的沉积环境是较为稳定的, 在这里, 生物不再需要保护性的潜穴就可有效地获取富含食料的沉积物。因此研究区发现的旋卷状、弯曲状、蛇曲状等遗迹, 反映了遗迹生物在深水安静环境中的摄食特点。研究区的遗迹化石群中完全不含浅水区的各种遗迹, 也充分说明这里的海水深度已接近于深海区。

遗迹化石的丰度取决于生存在海底的造痕生物的数量以及保存条件。研究表明, 底模构造发育并且浊积岩石E段泥岩层薄的层段, 遗迹化石丰度低。两者呈负相关关系。由此可看出遗迹化石的丰度与海水能量和保存状况之间有着密切的联系。

综上所述, 浊积岩中遗迹化石研究的意义, 在于能提供环境因素信息, 而成为沉积环境的一个重要参数。而且通过研究区遗迹化石组合、生活习性及其丰度的研究, 并结合其沉积环境标志的分析, 进一步证明了研究区内的沉积环境应属深水环境。

▲〔本刊讯〕湖北省矿物岩石地球化学学会于1990年元月16日召开了第一届第四次理事会会议。选举通过中国地质大学(武汉)邵洁涟教授为理事长。