

新遗迹学的发展历史与研究意义

DEVELOPMENT AND SIGNIFICANCE OF NEOICHOLOGY

李日辉

(地质矿产部海洋地质研究所 青岛 266071)

新遗迹学(Neochology)是研究现代沉积环境中生物活动痕迹的一门科学,它是遗迹学(Ichology)的一个分支,与之相对的是古遗迹学(Paleoichology),后者研究的是地质时期的生物成因构造-遗迹化石^[9]。新遗迹学是生物学、生态学、古生物学、古生态学、沉积学多学科交叉的一门边缘学科。

1 研究历史

1.1 国外新遗迹学研究

新遗迹学研究起始于本世纪30年代。德国学者在

对北海和波罗的海底栖生物群落生态学研究的同时,观察、纪录了多种类型的生物遗迹,其成果体现在 Schafer^[17]所著的《北海潮坪的实证古生物学》一书,1972年此书的中译本改名为《海洋环境的生态学和古生态学》。

新遗迹学研究的第一次高潮出现在美国。70年代 Frey 教授对佐治亚海岸河口、盐沼环境下的底栖生物的遗迹进行了系统研究^[13]。Chamberlain^[11]还研究了 DSDP109 个钻位岩心和沉积物中的遗迹化石和生物

收稿日期:1997年1月30日

遗迹。

80~90年代新遗迹学的研究陆续在很多国家展开。如Frey等^[14]对韩国仁川现代潮坪生物遗迹的研究; Bromley^[10]对墨西哥 Puerto Penasco 地区前滨环境遗迹的研究以及 Ekdale 和 Picard^[12]对砂丘环境现代生物及其遗迹的研究。

1.2 我国新遗迹学研究

我国的新遗迹学研究起步较晚。1962年李嘉泳、李福新^[4]和次年李福新^[2]对胶州湾的调查研究中部分涉及了新遗迹学的内容; 而1976年范振刚^[1]“青岛潮间带底内蟹类生态及洞穴观察”一文可能是最早的一篇文章。80年代是我国新遗迹学发展的全新时期。其标志是王慧中^[5]对江浙一带与王珍如等^[6]对青岛、北戴河以及王珍如等^[7]对北部湾等地潮间带底内生物的遗迹进行的系统研究。而李广雪和薛春汀^[3]对黄河三角洲植物的逃逸构造进行了研究。

我国新遗迹学研究尽管起步较晚,但在潮间带底内动物遗迹研究方面与世界先进国家相比并不逊色。然而从论文的数量、研究广度以及从事该研究的人数与国外相比还有很大差别。

2 新遗迹学的研究意义

由于生物遗迹是生物生命过程中(呼吸、运动、觅食、生殖、居住、保护等)在底质(Substrate)表面或内部的痕迹记录,且原地保存,它既反映了造迹生物(Trace-making organisms)的生态特点、底质特点,也记录了遗迹形成时的环境特点。因此,新遗迹学的研究具有多方面重要意义。

2.1 生态学意义

2.1.1 确定海水深度分带

Seilacher^[18]主要根据古遗迹学的研究,依照海洋深度分带,划分了6个遗迹相(Ichnofacies)带:(1)Scoyenia(期科因迹)遗迹相;分布于潮上带或陆相红层;(2)Skolithos(石针迹)遗迹相;产于滨海或潮间带砂质软底质沉积;(3)Glossifungites(舌菌迹)遗迹相;产于滨海近岸侵蚀面或半固结基底上;(4)Cruziana(克鲁斯迹)遗迹相;分布于亚滨海区陆棚上开阔海,波浪影响着的较深的浅水区软底质;(5)Zoophycos(动藻迹)遗迹相;分布于大陆斜坡过渡区到浊流沉积以上的半深海区(后来证明也分布于浅水环境);(6)Nereites(砂蚕迹)遗迹相;产于较深海盆地软底质中。Seilacher的分带同时也参考了现代海洋的环境特点。因此对现代海洋生物遗迹群也大致是适用的。

2.1.2 对温度、盐分的指示

潮间带泻湖、河口湾和三角洲环境主要受温度、盐度两个变量的控制。在此环境下生活的生物主要以内生动物为主,生物遗迹主要是潜穴(Burrow)。因此,大规模出现的深而垂直的潜穴一般指示近岸环境。而半咸水和淡水环境中遗迹属、种的分异度较正常盐分环境的要低得多。

2.1.3 对水体底部溶解氧的指示

许多现代海盆,随深度变深,水体溶解氧含量也随之降低。底栖无脊椎动物的丰度也大大降低。生物以小型底内食沉积物的多毛类为主。生物遗迹的分异度亦较低。以Zoophycos、小型Chondrites为主。现代海底的箱式取样以及DSDP岩心的生物遗迹研究已经证实了这一点^[16]。

2.1.4 对造迹生物群落营养类型的指示

底栖环境的另一重要因素是群落结构中的摄食类型的比例分配。如食草动物、食肉动物或食腐动物的分布,特别是食悬浮物和食沉积物的底栖生物遗迹,可以提供有关食物资源、水的浊度和海底稳定性等方面的资料。因此,根据生物遗迹的形态可以用来恢复造迹生物的觅食动物类型模式。

2.2 沉积环境意义

在底层沉积物之内或其表层生活的底栖生物,在其生活期间的活动必然会对沉积物进行扰动、破坏和改造。Howard^[15]指出生物沉积物的影响主要在以下三个方面:(1)破坏原来已经形成的沉积结构、构造;(2)形成新的结构、构造;(3)对沉积物的颗粒进行分选、改造和加工。因此通过扰动强度等级的定量研究以及遗迹类型的分析,可以对沉积作用过程、沉积速率的相对变化等提供有用信息。一般认为生物扰动构造发育的层位沉积速度连续缓慢;生物钻孔发育的滨海坚硬石质海底上由于波浪作用一般是完全缺乏沉积;生物逃逸构造(Fugichnia)的出现加之少见的生物扰动或生物改造遗迹则指示连续的快速沉积作用。它往往是由一些突发事件引起的。例如洪水沉积、浊流沉积和风暴沉积作用等造成的快速搬运和洪水泄出以及潮汐作用,河口湾中的回流砂坝的侧向增长等。

2.3 古遗迹学意义

古遗迹学研究过程中常常遇到的一个问题是难以确定造迹者是何类生物。而新遗迹学通过现代生物遗迹的实地、室内观察研究,可以给出答案。因此在某种意义上新遗迹学研究是古遗迹学谈今论古的钥匙。

另外,新遗迹学的研究还可为油气储层的预测研究提供依据。因为生物扰动的结果能够提高储层的孔隙性并可贯穿上下储层而增加储层的连通性。吴宝铃、

丘建文^[8]也曾指出研究多毛类虫管化石和遗迹可以为寻找油气储层提供地层依据。

3 结语

目前,新遗迹学正在一个新的发展时期,其标志是:(1)研究范围扩大。不仅局限在潮间带,而是完成了从滨海到深海、由海洋到陆地的过渡。(2)研究方法、手段日益更新。采用 X 光透射仪分析,遗迹类型的计算机模拟,深海照像、摄影与箱式取样相结合以及数理统计、模糊分析等方法在生物遗迹研究上的广泛应用等。(3)1992 年创刊了遗迹学研究的国际性刊物《Ichnos》等等。

参考文献

- [1] 范振刚,1976. 海洋科学集刊 11: 397~ 403.
- [2] 李福新,1963. 动物学杂志 2: 94~ 97.
- [3] 李广雪、恭春汀,1992. 沉积学报 2: 88~ 93.
- [4] 李嘉泳、李福新,1962. 山东海洋学院学报 1: 126~ 174.
- [5] 王慧中,1985. 地质科学 1: 53~ 59.
- [6] 王珍如、杨式溥等,1988. 青岛、北戴河现代潮间带底内动物及其遗迹. 中国地质大学出版社,1~ 140.
- [7] 王珍如、阮培华等,1994. 北部湾潮间带遗迹动物群及其遗迹. 地质出版社,1~ 97.
- [8] 吴宝铃、丘建文,1992. 曾呈奎、周海鸥、李本川主编“中国海洋科学研究及开发”. 青岛出版社,53~ 55.
- [9] 杨式溥,1990. 古遗迹学. 地质出版社,1~ 179.
- [10] Bromley, R. G., 1990. Trace Fossils: Biology and Taphonomy. London Linw in Hymn. 1-280.
- [11] Chamberlain, C. K., 1975. *Jour. Paleontol.* 49: 1074-1096.
- [12] Ekdale, A. A., et al., 1984. *Soc. Econ. Pal. Min. Short Course* 15: 154.
- [13] Frey, R. W. and Basan, P. B., 1978. Coastal Salt Marshes, in Pavis, R. A. ed., *Costal Sedimentary Environments*. Springer-Verlag, New York. 101-169.
- [14] Frey, R. W. et al., 1987. *Palaios* 2: 571-593.
- [15] Howard J. D., 1975. Frey, R. W., ed. *The Study of Trace Fossils*: Springer-Verlag, New York, 131-146.
- [16] McMillen, K. J. and Lundberg N. F., 1982. *Init. Rpts. DSDP Proj.* 66: 653-657.
- [17] Schafer, W., 1962. *Aktuo-Palaontologie. Nach Studien in der Nordsee*: Kramer, Frankfurt am Main, 666.
- [18] Seilacher, A., 1967. *Marine Geol.* 5: 413-428.