科学家揭示海洋下洋壳岩石中深部微生物生存策略

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/8726.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家揭示海洋下洋壳岩石中深部微生物生存策略。

海底坚硬的岩石圈内是否有微生物存在？它们依靠什么方式维持生命？近日，《自然》在线发表了同济大学海洋与地球科学学院副教授李江涛与美国伍兹霍尔海洋研究所合作完成的最新研究成果。该研究显示，海洋下洋壳岩石中的确存在微生物，它们在依赖自养方式生存的同时，更大程度上依靠摄取现成有机物的异养方式生存，研究由此揭示了海洋下洋壳岩石中存在的深部生命圈及其生存策略。

过去近20年间，地球深部生命研究取得的重要进展之一便是发现了海底洋壳生物圈。由于洋壳在全球海底分布广泛，体积庞大，是全球海洋沉积物总体积的5倍左右，栖息于此的微生物规模不可忽视，它们对全球生物地球化学元素循环和海底地貌风化都具有重要的潜在影响。然而，受采样技术和条件的限制，对洋壳岩石生物圈的研究和认识还十分有限。目前，有限的研究几乎全部集中于洋壳表层的玄武岩中，而对占洋壳体积近三分之二的下洋壳，尽管科学家认为其也是深部微生物的可栖息环境之一，但目前还缺少直接的证据，对栖息于此的微生物及其对极端环境的应对策略研究也是空白。

2015年11月30日至2016年1月30日开展的国际大洋发现计划（IODP）360航次为科学家们研究下洋壳深部生物圈提供了良好契机。位于西南印度洋洋中脊Atlantis II转换断层的Atlantis Bank，早期的构造运动将上洋壳剥蚀，导致下洋壳的岩石直接出露于海底，从而成为洞察洋壳深部生物的天然窗口。IODP 360航次在该地区进行了钻探取芯，获得了自海底以下809米范围内的下洋壳辉长岩。

研究自钻井取样伊始至后续室内分析均采取了严格的防污染措施，在近800 米的深度剖面上，自上而下选取了11个岩石样品用于分析测试。从细胞染色计数的结果来看，下洋壳辉长岩中的生物量极低，远低于正常海洋沉积物及上洋壳表层玄武岩中的生物量。同时，一系列证据表明岩石中这些微生物的细胞是完整、且能够进一步生长发育的，证据包括：对岩石进行长期的富集培养，检测到了甲烷浓度的增加，表明产甲烷过程的发生；从大部分岩石中检测到了一定的ATP浓度，证明了活跃微生物的存在；部分样品中检测到了碱性磷酸酶的活性等。

通常认为下洋壳岩石的环境条件恶劣，营养物质匮乏，栖息于此的微生物所面临的一个巨大挑战便是如何获取足够的碳源和能量来满足基本的能量需求以支持其生长。这项研究的一大亮点在于成功提取了超低生物量岩石样品中微生物的mRNA宏转录组，从基因表达水平解析了微生物在下洋壳岩石极端环境中的生存策略。研究结果证实了包括H2氧化、CH4氧化、硫/氮循环等海洋极端环境常见的化能自养途径的存在。然而，出乎意料的是，研究中得到较为丰富的涉及异养过程的基因，其表达似乎要远高于自养过程，表明更多的微生物通过使用可发酵的有机大分子来适应下洋壳环境慢车道生活。这些代谢途径反映了深部生物圈对有限和零星可用资源的竞争与适应。李江涛说。

海洋学专家表示，该项研究结果证实了下洋壳深部生物圈的存在，拓展了生物圈在地球圈层内部分布的下限。鉴于下洋壳在全球海底的广泛分布以及其具有的巨大体积，栖息于此的微生物群落即使具有极低的生物量和较缓慢的生长速率，但它们仍然可能对全球物质循环产生重要的影响。（来源：中国科学报 黄辛 黄艾娇）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41586-020-2075-5

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：李江涛等 来源：《自然》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发