4.6亿年前生物多样性达峰后为何下降50%

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/20437.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！

4.6亿年前生物多样性达峰后为何下降50%。距今约4.6亿年的奥陶纪大辐射，是地球历史上规模最大的生物辐射事件之一。然而，最新的高分辨率生物多样性曲线表明，华南的种一级多样性在生物大辐射峰值之后出现近50%的降低，这一发现引起地质学家的重视。

最近，中国科学院南京地质古生物所（以下简称南古所）科研人员与国外同行合作研究发现，奥陶纪气候变冷期的缺氧海水扩张，可能是大辐射期间生物多样性达到峰值之后发生明显转折的诱因。日前，相关研究成果发表在《地球与行星科学快报》（Earth and Planetary Science Letters）上。

没有提出合适的解释

据了解，在地质历史上，奥陶纪中叶是寒武纪生命大爆发之后海洋生命的又一个黄金繁育期。这一时期，大气中二氧化碳含量持续下降，地球走出长达几千万年的温室气候，而氧气含量呈现阶段性增长并一度达到现代大气水平的一半，表层海水几乎彻底氧化。

在如此宜居的环境下，海洋生物多样性剧增，生态系统逐渐趋于复杂和稳定。与此同时，早期陆地植物也开启它们的陆地开荒之旅。

当时的低纬度海域表层海水平均温度约25°C~30°C，与现代赤道气候十分接近。处于低纬度地区的大陆架，如华南板块、劳伦板块和波罗的板块的近海陆棚，成为适宜生物繁衍的环境。

研究人员在这些板块在奥陶纪保存下的沉积岩中，找到大量精美的化石，如三叶虫、腕足类、头足类、笔石、几丁虫等，通过确定这些化石的属种并统计多样性，绘制出生物多样性曲线，发现海洋生物多样性在中奥陶世达瑞威尔期出现峰值，这一现象被成为奥陶纪生物大辐射。

对于奥陶纪生物大辐射，前人在研究中曾提出多种成因假说，如气候变冷、大气氧化、海平面上升，甚至包括地外因素如小行星分解等。然而，多样性峰值之后的转折及其环境背景机制，却一直未被深入研究。

由于前人绘制的生物多样性曲线在2018年之前都是以阶或者期为时间单位，分辨率较低。论文第一作者、南古所助理研究员张俊鹏告诉《中国科学报》，南京大学教授樊隽轩和南京地古所博士研究生邓怡颖实现了高分辨率的生物多样性曲线，并发现在峰值之后有个较大幅度的下降，但没有提出合适的解释。邓怡颖也是论文作者之一，负责多样性数据的分析。

海洋深部并未大范围氧化

最近，南古所研究员张元动、张俊鹏等人与国外同行开展合作研究后发现，奥陶纪的开阔大洋深部并未大范围氧化，气候变冷期的缺氧海水扩张，可能是多样性出现明显转折的诱因。张俊鹏解释道：我们开展的古环境恢复研究将气候变冷期的缺氧事件和大辐射期间生物多样性下降联系起来。

支持这种观点的最新证据来自于我国华南地区中—上奥陶统黑色页岩，主要分布于我国湖南、江西、浙江、安徽等地。无独有偶，同时代的黑色页岩还包括我国塔里木地区的萨尔干组与华北鄂尔多斯地区的乌拉力克组、劳伦板块西北缘的Roadriver Group和波罗的板块的Alum Shale等。

张俊鹏介绍，这些黑色页岩均形成于容易被上升洋流影响的中低纬度近海盆地。类比现代海洋，气候变冷时，来自高纬度的深部冷流增强，会以上升洋流的形式携带更多营养盐到达中低纬度的陆棚区，刺激表层海水生产力增高，向下输出的有机质增多，到达海底的有机质分解时消耗大量溶解氧，从而造成海底缺氧现象。

这些缺氧海水，尤其是硫化氢和重金属富集的海水，会伴随上述效应的增强而发生扩张，沿陆棚进入浅水环境时影响水体生态。这一现象和现代湖泊的赤潮类似，但影响范围更大，持续时间更长，因此对海洋生态系统的破坏更严重。

从全球尺度来看，越来越多的地质证据表明，奥陶纪的海洋深部并未被大范围氧化，且频繁地发生缺氧海水扩张并上涌危害透光层的现象。进入晚寒武世，大气二氧化碳浓度异常，可达现代大气水平的15～20倍，温室气候下的海洋水体循环速率缓慢，易出现海水分层化、底水缺氧现象；进入奥陶纪，这一效应虽然得到缓解，但海洋的氧化相较于大气氧化，存在较大滞后性。

张俊鹏表示，在中—晚奥陶世的海洋中，频繁出现的海洋缺氧现象，一直在影响海洋生物群落的繁盛。当这种影响严重时，表现为海洋生物多样性的大幅下降。

以古论今，以古鉴今

当前，全球变暖是地球科学研究领域的共识。然而，无论气候变暖或变冷，并非简单的平均温度升高或降低，气候打破稳态后，都会伴随一系列环境变化，比如常见的极端天气，干旱或洪涝等等。

我们开展的这项研究只是过去气候变化引起的海洋环境变化的一个缩影。张俊鹏告诉《中国科学报》，我们今天关注的‘全球变暖’和‘双碳’战略，即为控制温室气体如二氧化碳等的排放和存储，以保证其在地球表层圈层的动态平衡。

他指出：未来更需要我们注意的不是正在升高的平均温度，而是地球打破气候稳态时出现的一系列气候、陆地、海洋的剧烈环境变化、伴随的地质灾害及其对生态系统的影响。因此，关注地质历史时期的‘碳’，以古论今，以古鉴今，有助于我们践行于今天、泽被于明天。（来源：中国科学报沈春蕾）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.epsl.2022.117858

作者：张俊鹏等 来源：《地球与行星科学快报》

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