研究揭示次生铁矿物对活性有机质固存的微观机制

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/27871.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！

研究揭示次生铁矿物对活性有机质固存的微观机制。近日，广东省科学院生态环境与土壤研究所研究员刘同旭团队在国家自然科学基金面上项目等的资助下，研究揭示了化学反硝化过程中次生铁矿物对活性有机质固存的微观机制。相关成果发表于《环境科学与技术》（Environmental Science Technology），并入选为副封面论文。

爱科学
iikx.com



ACS Publications
Most Trusted. Most Cited. Most Read.

www.acs.org

成果入选《环境科学与技术》副封面论文。研究团队供图

铁、碳和氮的地球化学循环越来越被认为是决定土壤和沉积物环境中大量碳储存命运的关键过程。在陆地环境中，大约80%的总碳被保留在土壤中，其中超过21.5%的有机碳与铁矿物结合，这表明土壤和沉积物中含铁矿物对有机质的固定对全球碳储存具有重大贡献。化学反硝化是亚铁在自然环境中氧化并形成铁矿物的重要过程，该反应过程中形成的次生铁矿物可固定活性有机质，这可能是土壤和沉积物中有机碳稳定的有效途径。然而，目前我们对化学反硝化耦合有机质固存的潜在机制尚不清楚。

针对上述科学问题，研究人员在中性厌氧条件开展了化学反硝化批量动力学实验，结合多种分析手段表征了反应产物。化学反硝化动力学实验结果显示，亚铁氧化速率和亚硝酸盐还原速率随碳/铁摩尔比的增加而降低。尽管生成的次生铁矿物都可有效固定有机质，但次生铁矿物对有机质的固定效率随碳/铁摩尔比的变化而改变。较高的碳/铁摩尔比有利于形成水铁矿和含有缺陷和纳米孔隙的纤铁矿。同时，形成的次生铁矿物-有机质复合物的局部配位环境主要由Fe-O壳层和共边与共角的Fe-Fe壳层构成。

研究团队进一步利用球差电镜在纳米尺度上揭示了活性有机质更容易与结晶性差的次生铁矿物结合，以增强其稳定性；分布在矿物纳米孔隙和缺陷内的有机质具有更高的氧化态。高分辨质谱结果显示，化学反硝化反应后，碳/铁摩尔比较低的处理中次生铁矿物对高分子量和不饱和度或氧/碳比高的物质（包括：酚类、多环芳烃和羧酸类化合物）表现出更强的亲和力。

总的来说，化学反硝化可促进活性有机质的固存。研究结果对于理解铁、碳和氮的长期地球化学循环具有重要意义，促进了我们对铁矿物在厌氧沉积物和土壤中形成和转化控制有机质固定的机理性认识，可为厌氧土壤和沉积物中有机质的固定提供一种潜在可行的策略。（来源：中国科学报 朱汉斌）

相关论文信息：https://doi.org/10.1021/acs.est.3c10134

作者：刘同旭等 来源：《环境科学与技术》

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