农业资源中心讲述人类氮输入唤醒关键带深层沉睡古碳的故事

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/22063.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！

农业资源中心讲述人类氮输入唤醒
关键带深层沉睡古碳的故事

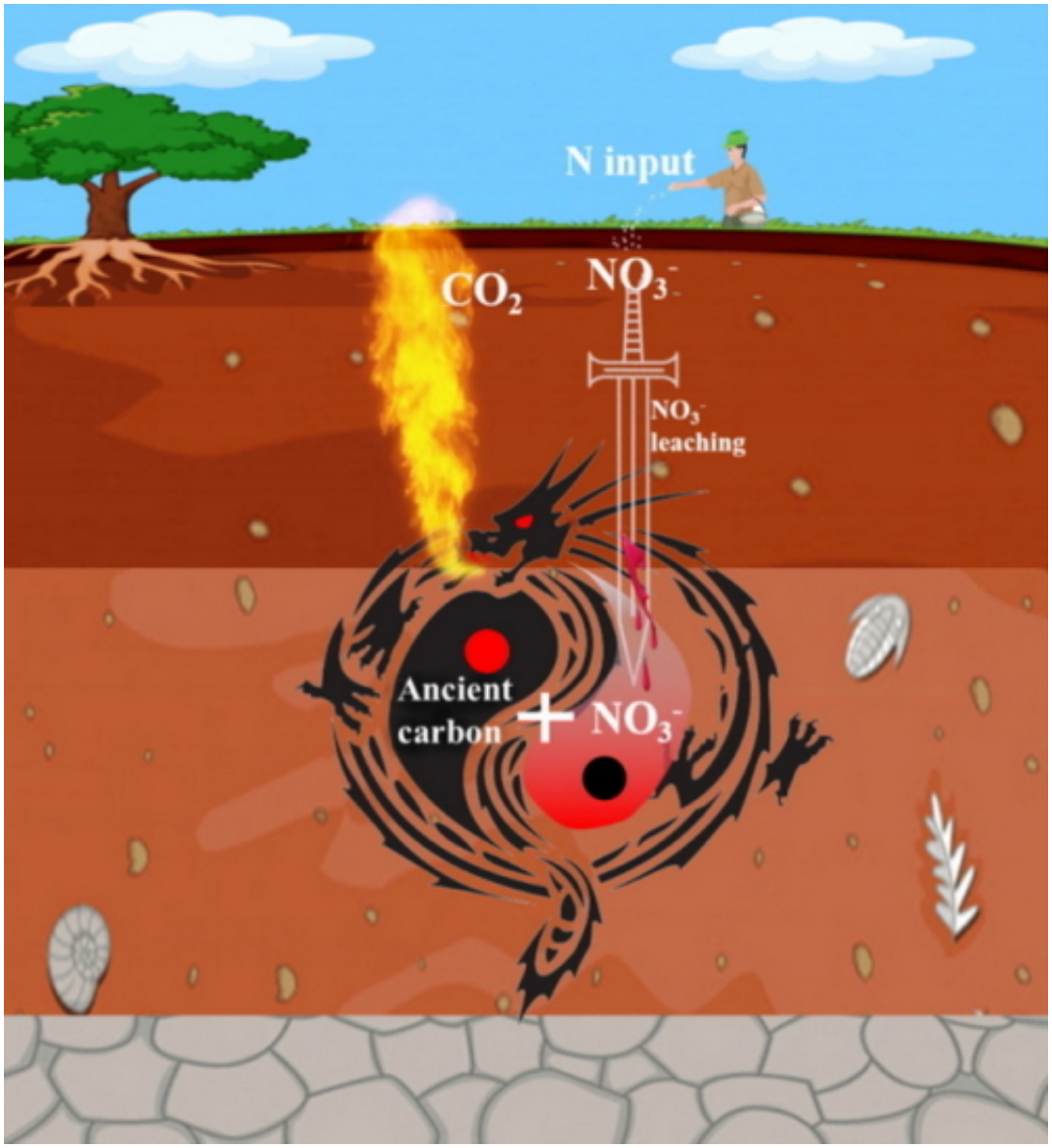
。土壤有机碳库是陆地生态系统最大的碳库，其稳定性对全球气候变化影响巨大。位于地表以下数米的深层关键带中的有机碳大部分源于数千年前动植物残体，与表层有机碳相比，其化学结构更趋惰性且大部分与矿物结合被物理保护。因此长期以来学界普遍认为深层古碳库具有高度稳定性且不易受地表人类活动影响，其周转时间高达万年尺度。然而，人类氮输入量已超过自然界固氮总和，大量人类输入的氮素转化为高迁移性的硝酸盐渗入到深层关键带，对深层古碳生物地球化学循环造成潜在影响。当前，氮添加对碳稳定性的相关研究集中在0-2 m表层土壤，关于深层古碳稳定性对人类氮输入的响应机制未见报道。

中国科学院遗传发育所农业资源研究中心农业面源污染阻控团队研究员秦树平与胡春胜等通过20年长期定位实验，探究了人类氮输入对2-12 m农田关键带深层土壤有机碳稳定性的影响及其微生物-矿物耦合机制。结果表明，20年连续氮肥施用（400 kg N ha^{-1} yr^{-1}）导致大量硝酸盐累积在深层关键带，并使关键带深层土壤有机碳矿化速率提升了近一倍。施肥条件下深层关键带加速释放CO_2的^{14}C年龄与相应层次的有机碳^{14}C年龄相当，约为6千至少1万年之间，说明长期施氮导致的硝酸盐淋溶触发了关键带深层古碳的释放。进一步机理研究表明：硝酸盐一方面作为替代性电子受体，缓解了深层关键带常规电子受体匮乏（如氧气）对有机碳矿化的限制；另一方面，硝酸盐作为氮源激发了深层关键带中微生物的掘碳效应，触发微生物启动碳分解相关功能基因表达进而合成并分泌更多胞外碳水解酶，增加了深层关键带中被矿物包裹而处于“沉睡”状态的有机碳的降解几率。

上述成果打破了深层关键带古碳稳定性高不易受人类活动影响的固有认识，证明了硝酸盐淋失是连接地表人类活动与关键带深层古碳生物地球化学循环的纽带，过量氮输入导致表层土壤氮面源污染，且会触发关键带深层沉睡古碳的大量释放，这为地表人类活动对深层关键带生物地球化学循环的影响与调控机制研究提供了新视角。

近日，相关研究成果以*Anthropogenic N input increases global warming potential by awakening the “sleeping” ancient C in deep critical zones*为题，发表在*Science Advances*上。研究工作得到国家重点研发计划青年科学家项目、国家自然科学基金面上项目与河北省自然科学基金委创新研究群体项目的支持。

论文链接



人类氮输入唤醒关键氮深层沉睡古碳机制图

研究团队单位：遗传发育所农业资源研究中心

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