

高寒灌丛根际与非根际土壤C源汇功能对N沉降响应的研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9812.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！

土壤碳（C）库是陆地生态系统最大的碳库，在调控全球C循环以及应对气候变化方面具有重要作用。近年来，日益加剧的氮（N）沉降对陆地生态系统土壤C库动态的影响已经成为当前全球变化下生态系统C循环研究的热点内容之一。然而，目前陆地生态系统土壤C库对N沉降的响应幅度和方向存在诸多争议和不确定性。其中一个重要原因是现有研究大多将矿质土壤作为一个整体进行考虑，忽略了根际/非根际土壤C库动态对N沉降的响应差异及其对生态系统土壤碳固存的差异化贡献。

针对上述科学问题，中国科学院成都生物研究所尹华军团队以青藏高原东缘代表性高寒灌丛——鲜卑花灌丛为研究对象，基于长期N添加（0，50，100 kg N $\text{ha}^{-1}\text{yr}^{-1}$ ）野外试验样地，区分和辨识了长期N沉降对高寒灌丛根际与非根际土壤C库的影响差异。基于上述研究，首次发现氮添加下根际/非根际在土壤C存储贡献中表现出截然相反的功能。具体而言，在根际区，氮添加促进微生物活性而加快土壤轻组分有机C分解，导致根际有机C含量显著下降，使得N沉降下根际区表现出“C源”功能。相反地，在非根际区，氮添加通过抑制氧化酶的活性增加重组有机C积累，导致非根际有机C含量显著提升，使得非根际区表现为“C汇”功能。

在此基础上，结合根际空间数值模型，进一步模拟了不同根际范围（分别为距离根表面0.5mm, 1mm, 1.5mm和2mm的距离）情景下根际与非根际土壤C库变化对土壤C存储的贡献幅度与方向（图1左）。模拟分析表明：各个根际空间尺度下，施氮降低了根际C库储量（降幅为0.11~3.01 kg C $\cdot \text{m}^{-2}$ ），而增加非根际C库储量（增幅为1.91~4.08 kg C $\cdot \text{m}^{-2}$ ）。相应地，沿不同根际范围模拟情境下，生态系统土壤总SOC储量增幅介于0.74~2.44 kg C $\cdot \text{m}^{-2}$ 之间。特别地，以根际距离2mm为例，构建了N添加下高寒灌丛根际/非根际土壤C库动态对土壤固碳潜力相对贡献的概念框架：在根际土壤“碳源”效应（损失3.01 kg C $\cdot \text{m}^{-2}$ ）与非根际土壤“碳汇”效应（积累4.08 kg C $\cdot \text{m}^{-2}$ ）二者的叠加作用下，N沉降下灌丛生态系统土壤C库储量增加量为1.07 kg C $\cdot \text{m}^{-2}$ （图1右）。上述结果表明N沉降下陆地生态系统土壤固碳潜力在很大程度上受根际C动态过程及其根际空间范围所调控。

该研究成果为准确评估与预测全球变化情景下陆地生态系统土壤C库动态变化提供了新的见解和

思路。研究成果近期以 *Differential impacts of nitrogen addition on rhizosphere and bulk soil carbon sequestration in an alpine shrubland* 为题发表在生态学领域国际期刊 *Journal of Ecology* (2020) 上。该论文的第一作者为成都生物所博士朱晓敏，通讯作者为研究员尹华军。该研究得到第二次青藏高原科学考察研究、中科院前沿科学重点项目和国家自然科学基金等的资助。

[论文链接](#)

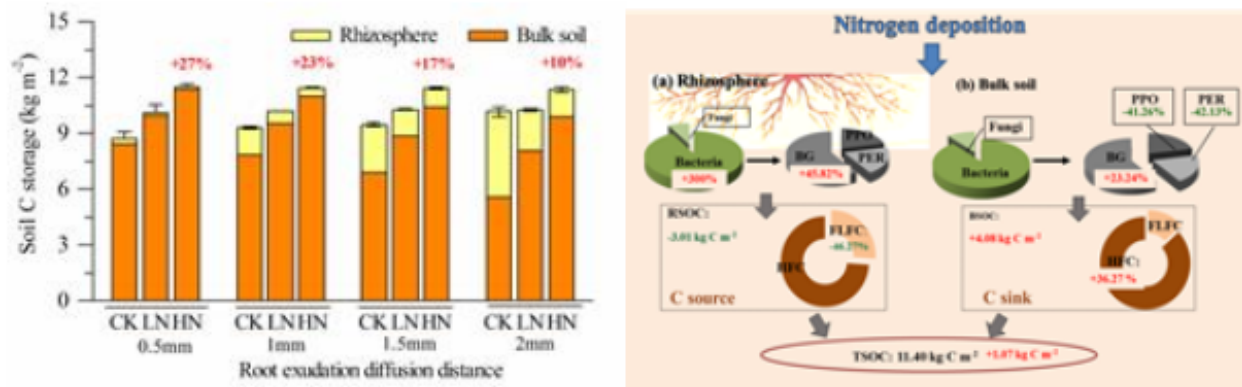


图1 氮沉降下高寒灌丛根际/非根际土壤C库动态对生态系统固碳潜力相对贡献的概念框架（BG：β葡萄糖苷酶，PPO：多酚氧化酶，PER过氧化物酶，FLFC：轻组有机碳，HFC：重组有机碳）

研究团队单位：成都生物研究所

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