

北亚热带不同林型生态化学计量特征及其微生物碳利用效率

刘宗鑫¹ 雷俊杰² 何婷¹ 高小欠¹ 党鹏¹

(1. 中南林业科技大学林学院、水土保持学院 长沙 410004; 2. 中南林业科技大学生命与环境科学学院 长沙 410004)

摘要:【目的】探讨叶片、凋落物与土壤化学计量学的关系,明确中国北亚热带混交林与纯林在养分限制上的差异对土壤微生物碳利用效率的影响。【方法】以河南省信阳市南湾国有林场的马尾松纯林(PM)、麻栎纯林(QA)及马尾松-麻栎混交林(PQ)为对象,于2022年进行采样,通过测定叶片、凋落物和土壤的理化性质,土壤胞外酶活性,微生物量等指标,分析三种林分类型与不同土层间叶片、凋落物化学计量特征及氮磷吸收效率的差异对土壤及其胞外酶化学计量特征的影响;对土壤胞外酶活性比例进行矢量分析,并根据生物地球化学平衡模型估算微生物碳利用效率,研究其对土壤养分限制的响应。【结果】三种林型的C、N、P含量差异显著,QA的N含量表现为最高,C:N在5-30cm土层呈现PM<QA<PQ的趋势,C:P在0-5cm土层表现为PM>QA>PQ,说明三种林分土壤间的化学计量失衡存在差异;微生物量仅在0-5cm土层存在显著差异,QA的微生物量相对较高;在三种林型里,除0-5cm土层的C循环酶βG活性无显著变化外,C、N、P循环酶均呈现出PM<PQ<QA的趋势;与0-5cm土层相比,5-30cm土层中,微生物受到更多N限制、更少的C限制、更低的碳利用效率;PM与PQ在C限制方面无显著差异,均小于QA,且碳利用效率显著大于QA;通过回归分析表明,0-5cm土层中的CUE仅与活性形态的C:N失衡呈显著负相关,而5-30cm土层中的CUE与总形态和活性形态的C:N失衡均呈负相关关系,且土壤CUE与叶片和凋落物N含量、土壤DON含量、DOC:DON存在显著相关性。【结论】研究表明,不同林型间的叶片、凋落物和土壤的化学计量比存在差异,从而导致土壤中碳氮资源化学计量失衡的差异,进而影响土壤微生物的资源限制,造成微生物碳利用效率的变化。

关键词: 林分类型; 化学计量失衡; 酶活性; 资源限制; 微生物碳利用效率