

经营管理方式对东北森林土壤呼吸的影响

郭万桂^{1,2} 张全智^{1,2*} 王传宽^{1,2}

¹ 东北林业大学生态研究中心, 哈尔滨 150040; ² 森林生态系统可持续经营教育部重点实验室, 哈尔滨 150040

摘 要:【目的】在碳中和背景下, 探究经营管理方式对森林生态系统土壤碳释放的动态及其影响机制, 为区域森林碳汇评价和生态系统碳汇形成提供重要的理论依据和数据支撑。【方法】本研究以东北东部山区, 经不同的管理方式下形成的 4 种森林类型为研究对象, 即次生林 (PB)、“栽针保阔”混交林 (PP)、“栽针保阔”透光抚育间伐林 (TT) 和“栽针保阔”透光抚育林 (TN)。在生长季, 基于原位观测法测定土壤表面通量, 采用壕沟法测定异养呼吸, 同时测定相关的环境因子和细根生物量。旨在量化森林经营管理方式对土壤表面通量的影响, 揭示生物和非生物对土壤呼吸的影响机制。【结果】经营管理下各森林类型的土壤呼吸与土壤温度之间存在显著的指数相关关系。此外, 土壤温度和湿度的相互作用对土壤呼吸的波动也有影响。根系生物量和有机碳与土壤呼吸呈显著正相关, 且分别显著影响土壤自养呼吸和异养呼吸。各处理的土壤呼吸温度敏感系数 (Q_{10}) 波动范围为 2.20 ~ 2.75, 存在显著差异性。 Q_{10} 随湿度的增加而增加, 达到一定阈值后下降, 与有机碳呈显著正相关。PB、PP、TT 和 TN 的年土壤呼吸通量分别为 687.53、751.10、412.48 和 840.23 且四个林型间存在显著差异性。【结论】这些结果表明, 通过森林经营管理改变了地下根系生物量以及土壤的物理化学性质, 进而影响土壤呼吸、土壤自养呼吸和异养呼吸, 但各呼吸组分的生物和非生物调控因子有所不同, 其中, 土壤自养呼吸受根系生物量、土壤水分和土壤温度共同作用; 而异养呼吸受土壤有机碳含量、土壤温度影响。为全球森林生态系统碳汇做出了基础贡献。

关键词: 温带森林; 森林恢复; 土壤呼吸; 森林经营管理; 温度敏感性