

恢复方式对东北东部森林土壤生态化学计量特征的影响

王 燕^{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】土壤生态化学计量(C:N:P)是土壤肥力和植物养分状况的重要指示指标,探索森林的恢复方式对土壤生态化学计量特征的影响,为准确评价森林碳汇以及干扰和恢复对生态系统物质循环过程的影响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人工恢复的3种针叶林(红松林、落叶松林和针阔混交林)和自然恢复的4种天然阔叶次生林(硬阔叶林、杨桦林、杂木林和蒙古栎林)为研究对象,通过野外采集和室内分析测定了土壤、枯落物、凋落物等各组分的C、N和P元素含量和储量,以及土壤的速效元素、容重等理化性质。【结果】表层(O层)土壤的C、N和P含量的波动范围依次分别为53.78~90.59 g·kg⁻¹、5.02~7.83 g·kg⁻¹和0.75~0.91 g·kg⁻¹。总体而言,人工恢复林分的土壤C和N含量在O层显著低于天然林($P < 0.001$)。人工恢复林分深层(发生层A层和B层)土壤的C和N含量高于天然林,但差异显著性因处理和层次而异。而人工恢复途径的土壤各层P含量均高于天然林。土壤C:N的波动范围为10.08~12.53;除A层在人工林和天然林间存在显著差异外,其余层次的均无显著差异。土壤C:P和N:P的波动范围依次分别为43.97~135.52和4.56~11.64;人工林土壤的O层和A层的C:P和N:P显著低于天然林的。土壤C含量和N含量存在显著的正相关关系(R^2 范围0.40~0.76, $P < 0.05$);而土壤C含量、N含量与P含量的相关关系显著性因层次和恢复类型而异。土壤容重、毛管总孔隙度等物理性质显著影响土壤C、N和P含量。【结论】人工恢复针叶林降低了表层土壤C、N含量和储量,但对C、N计量关系无显著影响。而土壤P含量主要受控于原土壤母质特性,人工恢复针叶林降低了C、N与P的计量比。这表明,森林的恢复方式通过改变微环境和向土壤中归还的凋落物质量,进而影响土壤的生态化学计量特征,但是各元素的计量关系表现出不一致性。本研究可为东北森林生态系统的可持续经营和管理、提升生态系统碳汇功能等提供数据支持和理论依据。

关键词: 生态化学计量; 土壤; C:N:P; 森林恢复; 养分循环