

杉木人工林土壤碳含量与细根分布相关性研究

廖迎春, 沈芳芳, 朱丽琴

(南昌工程学院 南昌 3300991)

【研究目的】根系生态过程是森林生态系统能量流动和物质循环的关键环节, 对碳和养分循环发挥重要作用。细根的分布和生长不仅与土壤资源的有效性密切相关, 并且能反过来影响土壤营养元素的含量。因此研究土壤的 C 含量与细根分布的相关性对了解植物与土壤的动态关系具有重要的意义。

【方法】本研究以江西省泰和县千烟洲红壤丘陵综合开发试验站 1983 年种植的杉木人工林为研究对象, 采用 20cm×20cm 土块法对杉木人工林 0-10、10-20 和 20-40cm 的根系生物量进行调查, 并利用 Fitter 的根系序列位置命名方法对细根进行分级, 同时分析土壤 C、N 含量。研究了杉木人工林非木质化短命根(1-3 级, 简称短命根)、木质化长命根(4, 5 级, 简称长命根)、灌草根以及死根的细根生物量密度(FRMD)、细根生物量碳密度(FRCD)的分布及其与土壤碳含量的关系。

【结果】(1) 不同取样点以及土层的土壤 C 含量差异较大, 均为 0-10cm 土层含量最高, 随土壤深度增加而显著降低 ($P < 0.05$)。土壤 C:N 的变化趋势与土壤 C 相似, 也随土层深度增加而显著降低 ($P < 0.05$)。各个土层(0-10, 10-20 和 20-40cm)的土壤 C, N 含量都具有极显著相关性 ($P < 0.01$)。(2) 细根的 C、N 含量在不同土层的差异不显著。长命根的 C 含量最高, N 含量则低于其他类型的细根。死根的 C 含量最低, 灌草根 N 含量最高。除了死根的 C:N 在 10-20cm 及 20-40cm 比 0-10cm 增加 18.6%和 35.7%以外 ($P < 0.05$), 其他根类型的 C:N 在各个土层没有显著差异, 这可能与死根构成成份在各土层的差异有关。(3) 土壤 C 含量与细根的 FRMD 和 FRCD 分布具有显著相关性 ($P < 0.05$)。短命根、死根和灌草根的 FRMD 和 FRCD 主要分布在土壤表层, 在 0-10cm 土层达到最大值, 并随土层深度而降低。长命根的 FRMD 和 FRCD 最大值出现在 10-20 cm 土层。土壤 C 与总根(0-10, 10-20 和 20-40cm)、死根(0-10 cm)、灌草根(10-20 cm)的 FRMD 和 FRCD 以及与细根的 FRCD(20-40cm)分布均呈显著正相关关系 ($P < 0.05$)。

【结论】在杉木人工林里, 不同类型细根对土壤 C 含量的影响具有差异: 灌草根对浅层土壤 C 的影响较大而杉木根系对深层土壤 C 的影响更为显著。

关键词: 细根; 土壤 C; 土壤 N; 细根生物量密度; 细根生物量 C 密度