

不同干扰强度和海拔梯度下海南热带林地上碳储量的动态变化

程瑞明 臧润国 丁易*

(中国林业科学研究院森林生态环境与自然保护研究所, 国家林业局森林生态环境重点实验室, 北京 100091)

摘要:【目的】热带雨林在全球碳循环中发挥着关键作用, 不仅涉及陆地碳储量而且还关系到全球气候变化。然而, 对不同干扰强度和海拔梯度下热带林碳储量动态变化知之甚少。在本研究中, 我们评估了生物因素(森林结构、物种多样性、性状组成和功能多样性)和非生物因素(海拔梯度、干扰强度和土壤条件)如何影响碳储量的生长量、损失量、补充量和净变化。【方法】研究基于 2009 至 2011 年在海南霸王岭布设的 22 个 1 公顷动态监测样地, 其中包含 8 块老龄林样地和 14 块受到不同干扰强度的退化林样地。平均以 5 年一次对样地进行复测, 目前已获得 10 年内 3 次动态监测数据。由于第二次调查期间干旱程度明显加重, 因此利用多元线性回归模型和结构方程模型分别探讨了两个时期生物因素和非生物因素对碳储量不同统计学过程的影响。【结果】随着时间的推移, 老龄林和退化林的碳储量呈增加趋势, 但第二阶段积累速率减小。不同海拔梯度上老龄林碳储量的生长量、补充量和净变化小于退化林, 而损失量高于退化林。在第二阶段由于干旱程度的加重, 不同海拔梯度上的老龄林和退化林碳储量生长量、补充量和净变化降低, 而损失量呈增加趋势。生物因素和非生物因素对碳储量的不同统计学过程均有影响, 干扰强度和森林结构显著影响碳储量的生长量并且呈正相关; 干扰强度、森林结构和性状组成显著影响碳储量的损失量; 森林结构与碳储量的补充量显著负相关; 干扰强度和物种多样性与碳储量的净变化显著正相关。结构方程模型表明干扰强度通过直接作用影响碳储量的生长量、损失量和净变化。海拔通过直接和间接作用影响不同阶段碳储量的不同统计学过程。性状组成通过直接作用影响不同阶段碳储量的损失量和净变化。物种多样性只在第二阶段碳储量的补充量和净变化起直接作用, 功能多样性只在第一阶段碳储量的损失量和净变化起直接作用。两个阶段均表明退化林碳储量净变化主要受生长量的影响, 老龄林碳储量净变化主要受损失量的影响。【结论】总而言之, 生物因素和非生物因素对热带森林的碳储量不同统计学过程均产生了强烈的影响, 只有综合评估多种非生物和生物驱动因素对碳储量不同统计学过程的影响, 才能更好地了解热带森林在碳封存中发挥作用的机制。

关键词: 碳储量; 海拔梯度; 干扰强度; 土壤条件; 森林结构; 物种多样性; 功能多样性; 性状组成; 结构方程模型