

博士论文摘要

加拿大 B. C. 省中部亚北方未成熟小杆松林生态学及高生长分析

王庆礼 (中国科学院沈阳应用生态研究所, 沈阳 110015)

本文研究了小杆松(*Pinus contorta* Dougl. ex Loud.) 高生长与生态立地质量(ecological site quality)间的关系. 用生物地理气候生态系统分类(biogeoclimatic ecosystem classification)方法和数量方法分析了植被、环境和林分数据. 这些数据是从在 B. C. 省中部具有山地北方气候以及广泛的土壤水分和养分条件的 72 块样地中获得的. 通过分析产生了等级的和连续的生态立地质量度量, 然后, 将这些生态立地质量的度量与高生长的度量结合起来, 这些高生长的度量是从 172 株立地木(site trees)解析中获得的.

用列表分析(tabular analysis)法鉴定得来的 71 个鉴别种(diagnostic species)和 10 个植被单元与气候、土壤水分和土壤养分梯度具有牢固的关系, 并占有相对狭窄的气候、土壤水分和土壤养分片断. 热量指数被用来描述以 3 个生物地理气候亚区为代表的气候梯度特征. 实际蒸散与潜在蒸散的比率以及生长季节水位或者土壤潜育层的深度被用于表示土壤水分梯度特征, 并用这些特征将所研究的样地划分为 11 个土壤水分状况(soil moisture regimes). 土壤可矿化 N(mineralizable N)以及可交换盐基之和被用来表达土壤养分梯度特征, 并用这些特征将研究样地划分为 5 个土壤养分状况(soil nutrient regimes). 植被和生态立地质量的等级或连续度量间的相互关系隐含着与植物所经受的水分和养分条件相对应的意义. 由植被单元所命名并用一定范围的气候、土壤水分和土壤养分状况为特征的 11 个立地类型组(site associations)将研究样地划分为在定性、定量上明显的, 以及野外可识别的生态立地质量区域梯度的片断.

回归分析表明与小杆松立地指数关系最强的生态变量是: 1) 生态小区(ecotope), 由等级变量(生物地理气候亚区、土壤水分状况和土壤养分状况)的结合来确定(调整的决定度系数为 $R^2=0.85$), 或者由连续变量(潜在蒸散率、土壤水位或者潜育土层深度以及土壤可矿化氮)的结合来确定(调整的决定度系数为 $R^2=0.82$); 2) 立地类型组(调整的决定度系数为 $R^2=0.81$); 3) 立地类型系(site series)(调整的决定度系数为 $R^2=0.84$); 4) 植被单元(调整的决定度系数为 $R^2=0.83$). 小杆松表现出具有生长在 pH 值小于 7 的富氮地上的潜在趋势.

3 个参数的查卜曼-理查德(Chapman-Richards)生长方程精确地描述了在广泛立地条件下取得的立地木的高生长. 树木高生长格式随着生态立地质量变化而变化. 立地类型系和生态小区(由等级变量或连续变量之组合来确定)与方程参数的关系, 比与立地指数更强. 导出了两个由立地条件限定的高生长模型(site-specific height growth models), 一个是立地单元限定的模型, 另一个是生态小区限定的模型. 这两个模型比现存的由立地指数驱动的生长模型更有效.

上述结果支持应用等级的或连续的综合生态变量来描述小杆松立地指数变化与生态立地质量的关系, 而生态立地质量可从发育在中期演替森林中的林下植被推断. 所导出的立地指数和立地条件限制的高生长模型表明高生长与由生物地理气候生态系统分类导出的生态立地质量的度量之间具有很强的关系. 就是说, 等级的或连续的生态变量可被用于多型(polymorphic)生长模型进而预测小杆松的高生长, 从而立地条件以及环境变化包括森林经营实践对森林生产力的影响就能得到更好地理解.

注: 该摘要直译于博士论文, 未加任何修改.

关键词 生物地理气候 生态系统分类系统 小杆松 生态立地质量 高生长模型 森林生产力

导师: 加拿大不列颠哥伦比亚大学 Dr. Karel Klínka 教授.

* * *

祝贺本刊荣获 1992 年度全国优秀科技期刊三等奖和中国科学院 1992 年度优秀期刊二等奖. 值此, 编辑部谨向全体编委、审稿者、广大作者和读者以及所有支持本刊的学者、专家及同仁致以衷心感谢!