

长白山阔叶红松林马氏链模型*

阳含熙 潘愉德 伍业钢

(中国科学院自然资源综合考察委员会, 北京)

摘 要

我们曾经对长白山自然保护区阔叶红松林做过分类、格局和结构(树种组成和年龄结构)的研究。在此基础上, 本文成功地应用马氏链模型研究该森林生态系统的演替趋势。正如Horn (1975)第一次应用马氏链模型一样, 其成功的基础在于长期的世代更替过程中, 森林生态系统必然将自身所含有的足够的信息传递给下一代(我们所研究的林分, 其优势种的年龄约在400—500年间)。然而, 成功的关键则在于转移概率的确定。对于森林生态系统的演替, 我们必须恰当地考虑幼树和小径级林木生长进入主林层的概率和时间。本文采用二种新的确定转移概率的方法, 其结果相当吻合。而且与过去国内林学家采用传统的演绎方法的一般认识是一致的。

Horn (1975)成功地应用马氏链(Markov Chain)来说明森林的演替过程。以后, 许多学者都应用于森林和草原演替以及有关的研究(Stephen & Waggener, 1977; Shugar & West, 1979; Runkle, 1981; Debassche, 1977; Miles, 1985)。马氏链是一种特殊的随机运动过程。一个运动系统在 $t + 1$ 时刻的状态和 t 时刻的状态有关, 而与以前的状态无关。这种性质称为马氏性(Markovity assumption)或无后效性。这一点用于森林生态系统特别合适。天然林演替是一个长期变化过程, 是时间上大尺度的变化。经过数十年或千百年这样漫长的时间, 变化积累的大量信息, 在达到某一阶段时已经得到充分体现。因而下一阶段的情况可以由现阶段推断。马氏链在植被演替上的应用, 一个关键步骤就是转移概率的确定。Horn (1975)等人都采用母树下的幼苗比例来确定转移概率。毫无疑问, 目前母树下的幼树幼苗和小径木是代替母树的候选者, 然而许多候选者将来成为现实的代替者只能是一株, 假定密度不变的话。这种更替需要包括几个过程, 首先是现存母树的消亡。一株母树死去, 让出一个空间, 幼树才能进入这一空间。母树的存活率和种群寿命是一个前提。其次, 幼苗幼树的生长习性和速度是取得优胜的一个必要条件, 有些树种幼苗很多, 但早期迅速大量死亡。不同树种的天然稀疏过程是极不相同的。生长速度达到主林层所需年数, 不同树种表现的快慢也不一致。在母树林冠下, 各个树种表现的生长状况(一般称为耐阴性)也不相同, 有的树种一经压抑, 生长即不健康, 将来林冠稀疏, 它也不能重新恢复生长活力。而有的树种就具有这种能力。天然林中红松常表现受到一时期压抑, 而后又能恢复旺盛生长的能力。在此基础上, 我们提出新的转移概率的确定方法。

* 中国科学院科学基金资助课题。

本文于1986年10月3日收到。