

松突圆蚧危害程度划分的研究*

李意德 顾茂彬

(中国林业科学研究院热带林业研究所)

关键词 松突圆蚧; 马尾松林; 危害程度

松突圆蚧(*Hemiberlesia pitysophila* Takagi)是近几年发现危害马尾松林成灾性害虫,其危害情况已有了一些报道^[1,2]。松突圆蚧危害程度的划分目前尚无统一的标准¹⁾,有的用松针上的虫口密度,有的采用危害症状划分,但无具体的划分指标。为此,笔者自1988年起,用表征划分法对松林的被害程度进行了分类,并用解析木的生长材料进行了校验,现将结果整理如下。

一、被害症状及危害程度划分方法

松突圆蚧以寄生老针叶为主,在总结一些研究者工作的基础上,确定以2年生枝条上的针叶及小枝的被害症状作为划分危害程度类型是符合实际情况的。松突圆蚧(主要为雌蚧)寄生在针叶叶鞘的基部,吸取汁液,造成针叶萎缩、枯黄,基部变黑、腐烂以至脱落;小枝生长不正常,呈弯曲萎缩状,严重地影响了林木的生长。根据这些症状,提出了野外危害程度划分的四个等级(简称表征划分法):

- I. 危害轻 2年生枝条上松针保存率达80%以上,绿色,极少枯黄,长势较好;
- II. 危害中等 2年生枝条上松针保存率50%~80%,绿色,有枯黄现象,小枝有轻微的萎缩,长势一般;
- III. 危害比较严重 2年生枝条上松针保存率20%~50%,大部分针叶变枯黄或脱落,小枝明显萎缩,长势较差;
- IV. 危害严重 2年生枝条上松针保存率20%以下,小枝严重萎缩,长势极差,呈濒死状。

二、研究方法

在广东省松突圆蚧危害疫区的惠东、深圳、博罗、珠海、中山、新会等六县(市)设置了60块标准地,每块标准地面积400 m²,在标准地内调查和观测以下项目:

1. 每木调查,记载种名、胸径、树高、生长势等;
2. 根据林分的平均胸径、树高伐解析木一株;

本文于1989年3月30日收到。

* 本文得到王宝生、郑海水先生的指导。杨曾奖、胡建如、翁锦泗、刘京等协助调查整理资料工作,一并致谢。

1) 广东省林业厅森防站编印,1987,松突圆蚧研究材料汇编。

3. 确定林分平均危害程度, 根据初步决定的表征划分法标准而定;

4. 解析木危害程度的确定, 目的是确定解析木与林分平均危害程度之等级差, 根据等级差在比较分析中进行校正。

三、结果分析

(一) 林地地位级的划分

为了比较材积连年生长量的变化, 要确定林地的地位指数或地位级。我们用简单的巴乌尔方法^[3]把60块样地分为4个地位级。

(二) 标地地位级与危害程度的关系

60块标准地的地位级与危害程度分类的关系, 通过计算这两种分类的信息量^[4]及进行 χ^2 检验后表明, 两种分类是独立的, 即立地条件的好坏并不一定能反映林分被危害的程度。

(三) 材积连年生长量比较标准的确定

60株解析木按2年为一个龄级, 将各圆盘的直径资料输入电脑, 经计算得出各解析木的材积连年生长量, 并计算同一地位级内各龄阶材积连年生长量的平均值(表1), 对应龄级进

表1 各地位级材积连年生长量平均值 (单位: $m^3/ha \cdot a$)

地位级	龄级		2	4	6	8	10	12	14	16	18
	株数	级									
I	13		0.1071	0.9359	5.1139	6.2599	8.8566	10.2357	10.5795	11.9254	14.5253
II	17		0.0429	0.3966	1.4912	3.6713	4.7108	6.1867	6.7682	7.2507	7.7398
III	19		0.0367	0.4981	1.5882	2.9241	4.0766	4.0695	4.0624	4.8333	5.3706
IV	11		0.0368	0.1655	0.4456	1.1578	1.4053	1.8608	2.4115	2.8990	3.5048
地位级	龄级		20	22	24	26	28	30	32	34	36
	株数	级									
I	13		15.3246	15.1214	15.4480	12.3854	10.1857	7.6571	—	—	—
II	17		8.1753	7.4918	9.9268	8.9208	9.6193	8.9988	8.6107	10.0934	4.0375
III	19		5.3876	6.5274	5.6228	8.4872	5.4533	—	—	—	—
IV	11		2.9438	3.6107	3.9181	3.0571	4.2220	—	—	—	—

行回归分析, 以回归模型得出的材积连年生长量作为比较的标准(即已被松突圆蚧危害过的林分在等条件下进行比较分析)。所以各地位级回归模型拟合的好坏成为关键。材积连年生长量的变化规律, 一般呈二次或三次抛物线的形状, 故采用电脑程序库¹⁾中的多项式回归程序, 其模型为:

$$y = b_0 + \sum_{i=1}^m b_i x^i \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

式中, x 为龄级, y 为各地位级材积连年生长量平均值。由表1的数据拟合结果如表2, 四个回归方程的相关系数均在0.94以上。用正交多项式^[6]的方法对各模型进行方差分析, 表明

1) 本文涉及的电脑程序均由中国林业科学研究院资源信息研究所提供。

表 2 回归系数及相关系数

地位级	样本数 (龄级数)	b_0	b_1	b_2	b_3	R
I	15	-1.700 4	0.652 2	0.050 2	-0.002 1	0.990
II	18	-2.674 9	0.927 8	-0.018 4		0.943
III	14	-1.167 2	0.537 3	-0.009 5		0.946
IV	14	-0.885 0	0.290 0	-0.004 3		0.972

各回归方程均在显著程度以上(表 3)。因此,回归预测模型能用于对实际材积连年生长量的比较。

从以上的分析可知,地位级和危害程度分类是相互独立的,即在同一地位级内也会出现危害程度不同的林分。回归模型预测的材积连年生长量估计值即为某地位级某一龄级平均危害程度值,据待比较年份解析木实际材积生长量 V_P 与估计材积生长量 V_E 之差计算差值率(%),即: $\Delta V = (V_P - V_E) / V_E \times 100$ 来确定解析木的受害标准。

考虑到 60 株解析木材积差率(按 1986、1987 年两年计算)的频数分布和对野外各类危害程度划分的比例,确定四个地位级均采用同一标准,即材积生长差值率大于 35% 为危害轻; 0~35% 为危害中等; -35%~0 为危害比较严重; 小于 -35% 为危害严重。

表 3 方差分析

地位级	变 差 来 源		平方和	自由度	均 方	F	$F_{\alpha}(f_1, f_2)$
I	回 归	一 次	179.803 2	1	179.803 2	282.73**	$F_{0.01}(1,11)$
		二 次	156.792 9	1	156.792 9	246.55**	
		三 次	15.615 8	1	15.615 8	24.55**	
	剩 余 总 和		6.995 6 359.207 5	11 14	0.636 0		= 9.65
II	回 归	一 次	102.079 6	1	102.079 6	77.20**	$F_{0.01}(1,15)$
		二 次	55.930 0	1	55.930 0	42.30**	
	剩 余 总 和		19.832 6 177.842 2	15 17	1.322 2		= 8.68
III	回 归	一 次	58.627 6	1	58.627 6	88.04**	$F_{0.01}(1,11)$
		二 次	4.150 7	1	4.150 7	6.23*	
	剩 余 总 和		7.324 9 70.103 2	11 13	0.665 9		$F_{0.05}(1,11)$ = 4.84
IV	回 归	一 次	23.917 7	1	23.917 7	183.00**	$F_{0.01}(1,11)$
		二 次	0.845 9	1	0.845 9	6.47*	
	剩 余 总 和		1.438 1 26.201 7	11 13	0.130 7		$F_{0.05}(1,11)$ = 4.84

(四) 准确性检验

用上述四个模型按各自的地位级求得1986、1987年的材积差率,并按材积差率划分标准来确定各解析木的实际危害程度,然后对照解析木野外确定的危害程度,检验用表征法划分的林分平均危害程度是否正确。

经统计可知,在60块标地中,有50块是完全拟合正确的,10块拟合只差一个等级,并且其中有3块是典型的混交林标地,考虑到混交树种可能影响马尾松生长,应予舍去。因此,拟合准确率为87.73%。如果野外危害程度划分允许有一个等级的误差,那么60块标地的拟合准确率为100%。所以松突圆蚧的危害程度用表征法划分其准确率较高。

四、结 语

1. 本文提出的松突圆蚧对马尾松林危害程度的表征划分法,与许多研究者的划分方法不同,其特点是不以林分针叶上拥有的松突圆蚧虫口密度为指标,而是根据林分的被害症状——2年生枝条上的针叶及小枝的表征和林分生长势来判断,是一个直观的方法。因为虫口密度是一个经常变动的参数,被害严重的林分老针叶大多脱落,致使虫口密度很小,另外,土壤养分补偿能力强的林地,虫口密度虽大,其危害程度不一定严重,而养分补偿能力差的林地,尽管虫口密度小但也可能造成严重危害。

2. 用解析木同龄级内材积连年生长量的实际值与回归模型的估计值之差值率,来验证用表征划分法划分的林分危害程度,是一种新的尝试。结果表明,野外调查时用表征法划分的林分平均危害程度的准确率较高,达87.73%,不准确的也只差一个等级。因此,用表征法划分林分危害程度是可行的,且方法简单、有效,可以推广应用。

参 考 文 献

- [1] 黄茂俊等,1988,松突圆蚧大发生对马尾松生长影响的调查,广东林业科技,(3),5~7。
- [2] 顾茂彬,1989,松突圆蚧种群数量的调查与分析,林业科学研究,2(6),611~612。
- [3] H.H.斯瓦洛夫(李海文等译,1983),林分生产力的数学模型和森林利用理论,中国林业出版社。
- [4] 阳含照等,1983,植物生态学的数量分类方法,科学出版社。
- [5] 中国科学院数学研究所,1973,常用数理统计方法,科学出版社。

**PRELIMINARY STUDY ON CLASSIFICATION
ABOUT DAMAGE DEGREE OF *HEMIBERLESIA*
PITYSOPHILA TO MASSON PINE FORESTS**

Li Yide Gu Maobing

(The Research Institute of Tropical Forestry CAF)

Abstract A classification standard about the damage degree of a new pest *Hemiberlesia pitysophila* Takagi to masson pine (*Pinus massoniana*) forests had been put forward in this paper based on damage characteristics of the pine needles and twigs. The standard included 4 grades:

(1) light: more than 80 % needles on 2-year-old twigs are green and yellow needles are seldom;

(2) middle: about 50 %~80 % needles on 2-year-old twigs are green and the others are wilt, the twigs slightly bend and wilt;

(3) serious: about 50 %~80 % needles on 2-year-old twigs are wilt, some fall and the twigs wilt obviously;

(4) very serious: over 80 % needles on 2-year-old twigs are wilt and fall, the twigs wilt severely, some trees appear dying.

Through the analysis of comparison between the field classification using the standard above and the differences of volume growth rate of 60 stem analysis, it has been proved that the classification standard has a high accuracy up to 87.73% and it could be used for the pest control.

Key words *Hemiberlesia pitysophila* Takagi; masson pine stand; damage degree