浙 江 林 学 院 学 报 2001，**18**(4)：359～361
Journal of Zhejiang Forestry College

文章编号：1000-5692(2001)04-0359-03

不同干扰强度下光皮桦群落树木物种多样性比较

李建民[1]，谢 芳[1]，张思玉[2]，陈东华[3]，吴奇仁[2]

（1. 福建省林业厅，福建 福州 350003；2. 福建农林大学 林学院，福建 南平 353001；3. 福建省厦门市园林局，福建 厦门 361000）

摘要：在闽北邵武对受到不同人为干扰强度的光皮桦群落树木物种多样性进行研究，测定优势树种重要值、树木物种多样性指数及种间相遇机率。结果表明：光皮桦致危原因主要是人为干扰破坏了光皮桦群落的结构特性及树种组成的比例，改变了林内的环境，为毛竹的侵入创造了条件。建议对光皮桦群落进行封禁保护和人工造林，并且可考虑营造光皮桦、枫香和丝栗栲混交林。表2 参6

关键词：光皮桦；人为干扰；树木物种多样性
中图分类号：S718.54　　文献标识码：A

阔叶林生态系统被破坏引发的一系列生态问题已引起人们的广泛重视。闽北常绿阔叶林是闽江流域生态屏障的主体，不合理农林业生产经营形成的天然林资源枯竭和人工林针叶化等带来的一系列生态问题使人们产生了深深的忧虑。光皮桦 *Betula luminifera* 是桦木科落叶大乔木，分布在秦岭、淮河流域以南各省区。在福建光皮桦天然林主要分布在闽江流域北部。由于资源过度利用，光皮桦数量急剧减少，现已处于渐危状态。然而，人们对光皮桦群落结构与功能了解甚少[1～3]。本文以闽北邵武的天然光皮桦群落为研究对象，通过对受到不同干扰强度的光皮桦群落结构和树木物种多样性的研究，为光皮桦种群保护和持续利用提供理论依据。

1 研究地自然概况

研究地位于福建省邵武市水北镇二都村（27°44′N，117°59′E）和卫闽镇中村（27°7′N，117°38′E），海拔600～850 m，坡向为阳坡或半阳坡，年平均气温17.8 ℃，年均降水量1 783 mm，极端最高气温40.4 ℃，极端最低气温－7.9 ℃，无霜期264 d，卫闽镇中村的光皮桦群落是经受60～70年代强度择伐后的次生林，群落结构特别是乔木层的优势树种变化很大（以下简称光皮桦群落A）。水北镇二都村的光皮桦群落远离村庄，60～70年代受人为干扰较轻，80年代以来随着光皮桦木材利用价值的日益提高，该群落受到了较大的干扰（以下简称光皮桦群落B）。

2 研究方法

2.1 样地调查

在光皮桦群落A中设置5块样地，在光皮桦群落B中设置2块样地，每块样地面积800 m^2。在每

收稿日期：2001-02-28；修回日期：2001-08-28
基金项目：福建省科学技术厅重点资助项目(99-Z-133)
作者简介：李建民(1960－)，男，浙江江山人，高级工程师，硕士，从事森林生态学研究。
?1994-2013 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

块样地中采用相邻格子法[4]进行调查，格子大小为 10 m× 10 m。在每个格子中调查乔木树种的种类、数量、胸径、高度、冠幅和枝下高等。在每个格子中设置 2 个 2 m× 2 m 的样方，调查记录灌木种类、高度、数量和盖度等。

2.2 群落数量特征

分别测定 2 种群落类型的乔木层和灌木层所包含的树种种类，并计算种的重要值[5]。重要值（%）＝相对密度（%）＋相对频度（%）＋相对优势度（%）。

计算 Shannon-Wiener 多样性指数 H[5]。$H=-\sum_{i=1}^{S}(P_i)(\log_2 P_i)$。$S$ 为种数，$P_i=n_i/N$，n_i 为第 i 种个体数，N 为群落总个体数。

计算种间相遇机率 P_{IE}[6]。$P_{IE}=\sum_{i=1}^{S}(\frac{n_i}{N})(\frac{N-n_i}{N-1})$。$S$，$N$，$n_i$ 意义同上。这是描述某些群落组织水平专门特征或相互关系的专门指数。

3 结果与分析

3.1 光皮桦 2 种群落类型优势树种的比较

2 类群落合计 5 600 m^2 样地的调查结果，计有高等植物 28 科 40 属 51 种，其中乔木树种 19 种，灌木树种 17 种。光皮桦群落 B 中乔木树种 10 种，灌木树种 8 种；光皮桦群落 A 中乔木树种 17 种，灌木树种 16 种。这 2 类群落共有乔木 8 种，共有灌木 6 种。表 1 列出 2 类群落平均重要值大于 10%的优势种。由表 1 可见，重要值大于 10%的优势树种在群落 A 中有 7 种，而群落 B 仅有 5 种。光皮桦在群落 A 中的重要值 66.9%大于群落 B 的 45.3%。这是由于群落 A 中光皮桦的幼龄植株较多，群落处于进展演替阶段，群落的结构和功能尚不稳定，而群落 B 缺乏光皮桦幼龄植株，光皮桦种群已趋衰退。这一方面反映于光皮桦的喜光习性，群落进展演替到一定阶段，导致林下没有光皮桦幼苗幼树，如强度择伐利用光皮桦大树，则光皮桦种群必定呈负增长，最终导致生存受到威胁。另一方面由于光皮桦大树被强度择伐，为毛竹的侵入创造了条件（群落 B 的毛竹重要值达 139.7%）。这对光皮桦种群的更新构成了新的威胁。群落 A 中光皮桦的较大重要值同时也说明光皮桦群落有较强的恢复与更新能力，只要采伐利用措施得当，就能实现持续利用。

表 1 两类群落中优势种及其重要值

Table 1 The dominant species and their importance values of two communities

群落类型	优 势 种	重要值/%
群落 A	光皮桦 *Betula luminifera*	66.9
	枫香 *Liquidambar formosana*	44.1
	丝栗栲 *Castanopsis fargesii*	27.5
	锥栗 *Castanea henrgi*	23.3
	杉木 *Cunninghamia lanceolata*	20.0
	马尾松 *Pinus masoniana*	18.9
	青冈栎 *Cyclobalanopjis glauca*	10.9
群落 B	光皮桦 *Betula luminifera*	45.3
	枫香 *Liquidambar formosana*	26.6
	丝栗栲 *Castanopsis fargesii*	12.6
	毛竹 *Phyllostachys pubescens*	139.7
	拉氏栲 *Castanopsis lamontii*	31.8

3.2 光皮桦群落优势树种的伴生性

光皮桦与枫香和丝栗栲之间存在着较强的伴生性。因为在群落 B 和群落 A 中，优势种的重要值大于 10%者只有这 3 个树种共同出现在 2 个群落中（表 1）。因此，可以认为，光皮桦、枫香和丝栗栲这 3 个树种可能是较好的伴生树种。

3.3 光皮桦群落树木物种多样性分析

多样性指数和种间相遇机率能较好地表征群落物种多样性。由表 2 可见，光皮桦群落 B 中不论是乔木层还是灌木层，其树木物种多样性都比群落 A 低，特别是群落 B 中乔木层的树木物种多样性指数最低。造成这种状况的原因，除了对群落 B 中的光皮桦等优良用材树种进行过粗放择伐，促使乔木层树木物种多样性下降之外，更为重要的因素可能是由于群落 B 中侵入毛竹，在年复一年的毛竹经营活动中，不仅乔木层树木物种多样性的逐渐降低，而且使得灌木层遭到直接的破坏。在光皮桦群落 A 中，乔灌木层物种多样性指数较高是由于在群落演替过程中对营养空间充分利用的结果。

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

3.4 种间相遇机率的比较

种间相遇机率值介于 0 和 1 之间。从表 2 可见，群落 B 中乔木层的种间相遇机率仅为0.271 3，它直接反映出在毛竹侵入情况下光皮桦群落 B 的乔木层结构遭破坏，伴生树种种类及其数量组成已减少。群落 A 中乔木层种间相遇机率达 0.814 4，说明人为干扰一旦消弱或消除，群落即进入进展演替，其结构和树木的物种多样性及其数量组成将逐渐增加。

表 2　光皮桦两类群落树种多样性指数比较

Table 2　The tree species diversity index in two *Betula luminifera* communites

群落类型	群落层次	树种数	株数	多样性指数	种间相遇机率
光皮桦群落 B	乔木层	10	284	1.030 1	0.271 3
	灌木层	8	1 003	2.212 5	0.681 6
光皮桦群落 A	乔木层	17	212	2.979 2	0.814 4
	灌木层	16	6 046	3.178 1	0.870 7

4　小结与讨论

光皮桦群落 A 比群落 B 的树木物种多样性指数高，且光皮桦的重要值也较大，表明天然光皮桦群落在自然状态下具有较强的恢复与更新能力，只要利用合理和保护得力，就能够实现持续利用。

在闽北邵武，光皮桦渐危的直接原因是掠夺性采伐和毛竹的侵入而引起的不断增加的人为干扰，导致光皮桦天然更新受阻，群落的树木物种多样性降低。现存光皮桦群落已十分稀少，对光皮桦分布地段应采取封禁保护措施，同时开展人工育苗造林，可选择枫香和丝栗栲作为伴生树种。

参考文献：

[1] 宋丁全，姜志林，郑作孟，等. 光皮桦种群不同空间层次的分布格局研究[J]. 福建林学院学报，1999，**19**(1)：4—7.
[2] 杨业斌. 光皮桦的经济性状及栽培技术[J]. 湖南林业科技，1990，(4)：20—21.
[3] 李建民，谢芳，陈存及，等. 光皮桦天然林群落优势和群落种间联结性研究[J]. 应用生态学报，2001，**12**(2)：168—170.
[4] 祝宁. 植物种群生态学研究现状与进展[M]. 哈尔滨：黑龙江科学技术出版社，1994. 154—174.
[5] 孙儒泳. 普通生态学[M]. 北京：高等教育出版社，1997. 116—121.
[6] G. W. 考克斯. 普通生态学实验手册[M]. 蒋有绪，译. 北京：科学出版社，1979. 106—108.

Tree species diversity in *Betula Luminifora* community under different intensities of disturbance

LI Jian-min[1]，XIE Fang[1]，ZHANG Si-yu[2]，CHEN Dong-hua[3]，WU Qi-ren[2]

(1. Forestry Department of Fujian Province，Fuzhou 353003，Fujian，China；2. College of Forestry，Fujian Agriculture and Forestry University，Nanping 353001，Fujian，China；3. Garden Bureau of Xiamen City，Xiamen 361000，Fujian，China)

Abstract：Tree species diversity in *Betula luminifora* community under different human-caused distubing intensity，was studied by analyzing the important value of dominant tree species，tree species diversity index and probability of interspecies encounter in North Fujian. The results showed that the endangered cause of *Betula luminifora* was habitat change through the structure character and the tree species composition in the community，and therefrom the invasion of *Phyllostachy pubescens*，when human-caused disturbance was happened. There was another status in where *Phyllostachy pubescens* recently was managed. The conversation strategy would include closing hillside to facilitate afforestation and regenerating seedlings for forestation，and plating mixed forests of *Betula luminifora*，*Liguidambar formosana* and *Castanopsis fargesii*.

Key words：*Betula luminifora*；human-caused disturbance；tree species diversity

?1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net