

不同人为干扰尺度对米槠群落外貌特征影响研究

游水生¹, 陈善沐², 林文莲², 徐玉华²

(1. 福建农林大学林学院, 福州 350007; 2. 福建省水土保持监督站, 福州 350003)

摘 要: 从群落外貌探讨不同人为干扰尺度对福建武平米槠林的影响。结果表明: 随着人为干扰尺度(CK 对照、A 级择伐更新、B 级天然更新、C 级人工促进天然更新和 D 级杉木林) 的加大藤本植物、地面芽植物、地上芽植物、中型叶、草质叶、复叶和落叶的种类逐渐上升或呈“S”型上升, 而高芽位植物、小型叶、革质叶、全缘叶、单叶和常绿的种类逐渐下降或呈“S”下降; CK、A 级、B 级和 C 级的外貌是由革质、单叶、小型叶为主的常绿高位芽植物所决定的, 而 D 级由草质、单叶、中型叶为主的常绿高位芽植物所决定的。
关键词: 米槠林; 人为干扰尺度; 外貌
中图分类号: S718. 542 **文献标识码:** A **文章编号:** 1005-3409(2006) 04-0200-03

The Different Effects of Scale of Human Disturbance on the
Castanopsis Carlesii Community Appearance

YOU Shu-sheng¹, CHEN Shan-mu², LIN Wen-lian², XU Yu-hua²

(1. Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350007;
2. Fujian Monitoring Station of Soil and Water Conservatoin, Fuzhou 350003, China)

Abstract: The different effects on community appearance of *Castanopsis carlesii* forest in Wuping under the different scales of human disturbance are discussed. The results show that with the enhancement of the disturbance scale the species of vines, chamaephytes, hemicryptophytes, Mesophyll, herbaceous, compound leaves and deciduous leaves is increased or it's rise curves pattern "S"; and the species of phanerophytes, Microphyll, coriaceous leaves, entire leaves, single leaves, evergreen is decreased or it's deline curves pattern "S"; the evergreen phanerophytes of microphyll, coriaceous leaves and single leaves are determined by the community appearance of CK, class A, class B and class C, but the evergreen phanerophytes of herbaceous, single leaves and Mesophyll are determined by the community appearance of class D.
Key words: *Castanopsis carlesii* forest; different artificial disturbance; community appearance

米槠林(Form. *Castanopsis carlesii*) 是我国亚热带地区最典型的地带性植被类型。由于我国亚热带地区所处的地理位置特殊, 该类型也成为世界上罕见的植被类型。我国南方各地区采伐米槠林而受到不同程度的干扰, 干扰方式为天然米槠林择伐更新、天然米槠林采伐迹地上自然更新、人工促进自然更新和人工种植速生树种。特别是长期以来我国重视在米槠林采伐迹地上种植杉木等速生用材林, 导致地力衰退、病虫害严重、生产力下降, 已对森林生态环境和林地持续利用构成严重威胁, 已引起人们极大关注^[1]。为此, 本文试图通过福建武平朝阳采育场自 80 年代以来天然米槠林择伐更新、天然米槠林采伐迹地上采用天然更新、人工促进自然更新和人工种植杉木林地进行一系列研究^[2~7], 揭示天然米槠林受不同人为干扰后群落学变化规律, 为今后恢复地带性植被——米槠林提供科学依据。

1 自然概况及研究方法

1.1 自然概况

调查地点位于福建武平朝阳采育场小坪坑工区, 北纬 25°9', 东经 116°4'。该林地处于武夷山脉向南延伸的最南

端, 本区地处中亚热带最南部, 属于亚热带海洋性气候, 年平均气温 18.2℃, 1 月平均气温 7.2℃, 7 月平均气温为 26.7℃, 日最高气温 38℃, 日最低气温-6.3℃, 年均霜期 97 d, 最长达 155 d, 偶有降雪, 年平均降雨量 1 542 mm, 年均相对湿度 80%。

1.2 调查方法

方法是在不同人为干扰林地内选取有代表性的群落设置标准地, 样方大小定为 5 m×5 m, 在样地取样时, 按正方形布置样方, 并由中心开始向四周逐渐扩展进行, 取样面积为 1 200 m²^[8]。5 个处理面积共 6 000 m²。在各样方内, 对林木进行每木调查, 记录每个个体的高度、胸径、冠幅和生活力等, 同时对样方内出现乔木幼树、幼苗、灌木、草本、藤本同样记载。

1.3 不同人为干扰尺度等级划分

干扰尺度等级划分为四级: A 级为 60 年代初烧炭者择伐天然米槠林大树烧炭干扰的林地, 然后排除干扰, 采用封山育林, 简称择伐更新 A 级; B 级为 1981 年皆伐天然米槠林干扰的林地, 然后排除干扰, 采用封山育林, 简称天然更新 B 级; C 级为 1981 年皆伐天然米槠林干扰的林地, 1983 年再

* 收稿日期: 2006-01-04
基金项目: 福建省自然科学基金资助项目—福建武平米槠林恢复生态学研究(D0410020); 福建省科技重点计划项目(2005F006)的子课题成果
作者简介: 游水生(1951-), 男, 教授, 从事生态恢复研究。

次干扰,即采用间伐留苗,1984 年又一次干扰,即采用有目的、有方向的抚育间伐,保留健壮、易成材、速生树种,简称人促更新 C 级;D 级为 80 年代初皆伐天然米槠林干扰的林地,然后多次干扰,即采用火烧整地,人工种植杉木,前三年每年抚育,简称 杉木林 D 级;同时在林地附近选择一片地形位置相似未经干扰天然米槠林作对照,简称天然林。

表 1 干扰尺度大类种群数

类群	数目	对照	A 级	B 级	C 级	D 级
蕨类植物	科数	4	2	6	6	6
	属数	4	2	6	8	8
	种数	4	2	6	9	8
裸子植物	科数	2	2	1	1	1
	属数	2	2	1	1	1
	种数	2	2	1	1	1
双子植物	科数	28	30	37	39	23
	属数	50	49	71	79	38
	种数	83	81	116	121	45
单子植物	科数	4	5	5	5	4
	属数	5	5	7	7	5
	种数	6	5	10	9	6

2 结果与分析

2.1 不同人为干扰尺度对群落各大类群种类组成的影响

从表 1 可看出,随着干扰尺度加大蕨类植物科、属和种数呈“S”上升或上升至 C 级略下降; 裸子植物科、属和种数变化不大,科数、属数和种数重合为同一条曲线; 双子叶植物科、属和种数上升或呈“S”型上升到 C 级后下降; 单子叶植物略上升至 B 级或 C 级后下降。

表 2 生活型谱比较

地点与 干 扰 尺 度	大高 位芽	中高 位芽	小高 位芽	矮高 位芽	藤 本	地 上 芽植物	地 面芽 植 物	地 下芽 植 物
浙江常绿阔叶林 ^[13]	14.8	17.1	35.2	5.1	11.9	0	12.5	2.8
巴西热带雨林 ^[14]			95			1	3	1
对照	12	24	30	14	12	2	4	2
A 级	12	22	32	14	10	2	4	2
B 级	11	17.6	29	11	22	3	5	1
C 级	10	21	26	10	22	4	6	1
D 级	7	9	23	11	27	7	12	2

2.2 不同人为干扰对群落外貌特征的影响

植物群落外貌特征包括生活型,叶的性质等方面,是各种生态因子对植被综合作用的产物,也是不同人为干扰后作为植被恢复指标之一。

2.2.1 不同人为干扰尺度对群落生活型的影响

根据 Raunkiaer^[9]提出的生活型系统,作出了不同人为干扰尺度植物生活型谱(表 2)。从表 2 可看出,不同干扰尺度都以高位芽植物居多,而地上芽植物、地面芽植物和地下芽植物很少。由这些高位芽植物构成不同干扰尺度生活型谱的基本特征,并与有关学者在热带、亚热带所作类似工作的结果基本一致^[10,11],充分反映了不同干扰尺度群落与本区气候是十分吻合的。高位芽中不同干扰尺度都以小高位芽占首位,其次为中高位芽,小高位芽占首位是跟亚热带森林内林冠下面能够容纳较高种多样性有关^[12]。随着干扰尺度加大高位芽植物、中高位芽植物、小高位植物呈“S”型逐渐下降,而藤本植物、地上芽植物和地面芽植物呈“S”型逐渐上升。与热带雨林情况比较,不同干扰尺度高位芽植物都低之;与浙江常绿阔叶林比较,不同干扰尺度除 D 级外生活型特征较相似,但小高位芽植物略低之、中高位芽植物高之。

表 3 叶级* 特征比较

地点与干扰尺度	大型叶	中型叶	小型叶	微型叶	鳞型叶
杭州云栖常绿阔叶林 ^[13]	3.5	31.6	57.9	7.0	0.0
巴西热带雨林 ^[14]	11.0	68.3	15.1	0.0	0.0
对照	5.3	34.7	57.9	2.1	0.0
A 级	3.4	35.9	58.4	2.2	0.0
B 级	5.5	35.5	55.5	2.7	0.9
C 级	9.1	44.1	46.2	1.4	0.0
D 级	16.9	38.9	23.7	3.3	0.0

* 叶级: 大型叶 164 025 mm²、中型叶 18 225 mm²、小型叶 2 025 mm²、微型叶 225 mm²、鳞型叶 25 mm²。

2.2.2 不同人为干扰尺度对群落叶特征的影响

叶的特征也是构成群落外貌方面,它们既反映了群落生态,也反映了群落干扰强度。

表 4 叶质特征比较

地点与干扰尺度	厚革质	革质	草质	薄质
杭州云栖常绿阔叶林 ^[13]	17.9	50.0	30.4	1.8
热带雨林(新几内亚) ^[14]	16	34	49	1
对照	18.9	55.7	25.2	0
A 级	20.2	53.9	25.8	0
B 级	16.4	52.7	30.9	0
C 级	18.2	41.3	40.5	0
D 级	1.7	39.0	59.3	0

(1) 叶级分析。按 Raunkiaer 的分类系统,作了不同人为干扰尺度叶级特征比较表(表 3)。从表 3 可看出,不同干扰尺度中 CK、A 级、B 级和 C 级都以小型叶占首位,其次为中型叶;而 D 级以中型叶占首位,其次为小型叶;大型叶和微型叶不同干扰尺度比例都很小。随着干扰尺度加大小型叶上升至 B 级后呈“S”型下降,中型叶上升至 C 级后下降,而大叶和微叶逐渐呈“S”型上升。与巴西热带雨林比较,不同干扰尺度除 D 级以外都以小型叶占首位,而热带雨林则以中型叶占绝对优势。与浙江常绿阔叶林比较,不同干扰尺度除了 D 级以外都表现了中亚热带常绿阔叶林以小型叶为主的共同的特征,但中型叶略高于浙江常绿阔叶林。

(2) 叶质分析。按 Raunkiaer 的分类系统,作了不同人为干扰尺度叶质特征比较表(表 4)。从表 4 可看出,不同干扰尺度中 CK、A 级、B 级和 C 级都以革质叶占首位,其次为草质叶;而 D 级以草质叶占首位,其次为革质叶;厚革质叶和薄质叶不同干扰尺度比例都很小。随着干扰尺度加大革质叶逐渐下降,而草质叶逐渐上升。与热带雨林(新几内亚)比较,不同干扰尺度除 D 级以外都以革质叶占首位,而热带雨林则以革质叶占绝对优势。与浙江常绿阔叶林比较,叶级不同干扰尺度除了 D 级以外都表现了中亚热带常绿阔叶林以革质叶为主的共同的特征,特别是 CK、A 级和 B 级革质叶两者更为接近。

表 5 叶缘、叶型特征比较

地点与干扰尺度	全缘	非全缘	单叶	复叶
杭州云栖常绿阔叶林 ^[13]	55.9	44.1	90.0	10.0
新几内亚热带雨林 ^[14]	85	15	77	23
对照	60	40	87	13
A 级	60	40	91	9
B 级	59	41	88	12
C 级	59	41	83	18
D 级	58	42	80	20

(3) 叶缘分析。不同干扰尺度叶缘(表 5)中以全缘叶的种类为多,非全缘的种类为少。一般认为全缘叶是一种古老的性质^[14],而锯齿叶是次生现象;古老的全缘叶随着干扰尺度加大略下降,而次生的锯齿叶略上升。与热带雨林(新

几内亚)比较,古老的全缘叶比例都高于不同干扰尺度,而次生的锯齿叶都低之。与浙江常绿阔叶林比较,古老的全缘叶比例都低于不同干扰尺度,而次生的锯齿叶都高之。从中说明不同干扰强度加大和愈往南古老的全缘叶所占比重较少,锯齿叶则反之。

(4) 叶型分析。不同干扰尺度叶型(表 5)以具单叶的种类为主,具复叶的种类较少。单叶随着干扰尺度加大逐渐呈“S”下降,而复叶逐渐呈“S”上升。与热带雨林(新几内亚)比较,单叶比例都低于不同干扰尺度,而复叶都高之。与浙江常绿阔叶林比较,单叶除了 B 级以外比例都低于不同干扰尺度,而复叶都高之。从中说明不同干扰强度加大单叶的种类所占比重较少,复叶的种类则反之;愈往南复叶的种类所占比重较大^[10],单叶则反之。

(5) 常绿和落叶分析。不同干扰尺度都以常绿种类占绝对优势,落叶种类比例较少。根据哈钦松提出植物形态进化原则^[15],常绿为原始,而落叶为次生;原始的常绿种类随着干扰尺度加大逐渐略呈“S”型下降,即 CK 为 96%、A 级为 94%、B 级为 95%、C 级为 90% 和 D 级 88%,而次生的落叶种类略呈“S”上升,即 CK 为 4%、A 级为 6%、B 级为 5%、C 级为 10% 和 D 级为 12%。

参考文献:

- [1] 中国林学会森林生态学分会. 人工林地力衰退研究[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1992. 1- 334.
- [2] 游水生, 杨玉盛, 梁一池, 等. 福建武平火烧前米槠种群动态分析[J]. 福建林学院学报, 1995, 15(3): 1- 4.
- [3] 游水生, 饶英豪, 罗水发, 等. 福建武平帽布米槠林择伐经营策略初探 I. 年龄结构和生长过程分析[J]. 福建林学院学报, 1996, 16(3): 14- 18.
- [4] 游水生, 何育城, 林德喜, 等. 福建武平帽布米槠林火烧前后植物种类组成变化研究[J]. 福建林学院学报, 1997, 17(4): 348- 357.
- [5] 游水生, 张志翔, 李如泽, 等. 福建武平帽布米槠林火烧前后种类组成变化研究 II. 火烧前后重要值和物种多样性变化[J]. 福建林学院学报, 1998, 18(1): 65- 68.
- [6] 林德喜, 游水生, 何育城, 等. 不同更新方式林地土壤物理性状的研究[J]. 福建林学院学报, 1997, 17(4): 336- 339.
- [7] 林德喜, 游水生, 等. 炼山后不同更新方式林地土壤化学性状的研究[J]. 福建林学院学报, 1997, 18(4): 327- 330.
- [8] 王伯荪. 南亚热带常绿阔叶林取样技术研究[J]. 植物生态学与地植学丛刊. 1982, 6(1): 51- 61.
- [9] Raunkiaer C. The life forms of plant and statistical plant geography[M]. New York: Oxford University Press, 1932. 2- 104.
- [10] 胡舜士. 广西常绿阔叶林的群落学特征[J]. 植物学报, 1979, 21(4): 362- 370.
- [11] 宋永昌, 张绅, 王献溥, 等. 浙江泰顺县乌岩岭常绿阔叶林的群落分析[J]. 植物生态学和地植物学丛刊, 1982, 6(1): 14- 35.
- [12] 彭少麟. 森林群落稳定性与动态测定[J]. 广西植物, 1987, 2(1): 67- 72.
- [13] 刘金林, 周秀佳, 顾咏洁, 等. 浙江省午潮山次生植被恢复过程中的群落学剖析[J]. 植物生态学和地植物学丛刊, 1983, 7(1): 8- 19.
- [14] 武吉华, 张绅. 植物地理学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1983. 100- 101.
- [15] 汪劲武. 种子植物分类学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1985. 59- 61.

(上接第 199 页)

- [24] Ross M A, Tara P D. Integrated hydrologic modeling with geographic information system[J]. Journal of Water Resources Planning and Management, 1993, 119: 129- 139.
- [25] Kolinsky C. J, Gasper p, Lagerlof G. The future of spaceborne altimetry: Ocean and climate change[M]. Washington, D. C: Joint Oceanographic Institution Incorporated, U S A.
- [26] 吴险峰, 刘昌明. 流域水文模型研究的若干进展[J]. 地球科学进展, 2002, 21(4): 341- 348.
- [27] Gupta VK, Waymine E. Multiscalling properties of special rainfall and river flow distribution[J]. J Geophysical Res, 1990, 95(3): 1999- 2009.
- [28] Miller J R, Russell G L. Investigating the interactions among river flow, salinity and sea ice using a global coupled atmosphere-ocean-ice model[J]. Annals of Glaciology, 1997, 25: 121- 126.
- [29] Kite G W. Simulating Columbia River flows with data from regional- scale climate models[J]. Water Resour. Res, 1997, 33: 1275- 1285.
- [30] Liston G E, Sud Y C, Wood E F. Evaluating GCM land- surface hydrology parameterizations by computing river discharges using a runoff routing model: Application to the Mississippi basin[J]. J Appl Meteorol, 1994, 33: 394- 405.

3 小 结

本文从群落外貌探讨不同人为干扰尺度对福建武平米槠林的影响。结果表明: CK、A 级、B 级和 C 级的外貌是由革质叶、单叶、小型叶为主的常绿高位芽植物所决定的, 而 D 级是由草质叶、单叶、中型叶为主的常绿高位芽植物所决定的。随着不同人为干扰尺度的加大各大类群中蕨类植物科、属和种数略上升, 裸子植物科、属和种数变化不大, 双子叶植物逐渐上升或呈“S”型上升到 C 级后下降, 单子叶植物略上升至 B 级或 C 级后下降; 生活型中矮高位芽植物和地面芽植物变化不大, 大高位芽植物、中高芽位植物、小高位芽植物逐渐下降或呈“S”型下降, 藤本植物、地下芽植物和地上芽植物逐渐上升或呈“S”型上升; 叶级中随着干扰尺度加大小型叶上升至 B 级后呈“S”型下降, 中型叶上升至 C 级后下降, 而大叶和微叶逐渐呈“S”型上升; 叶质中随着干扰尺度加大革质叶随着干扰尺度加大逐渐下降, 而草质叶随着干扰尺度加大逐渐上升; 叶缘中全缘叶逐渐略下降, 而锯齿叶与此相反; 常绿或落叶中常绿逐渐略下降, 而落叶与此相反; 叶型中单叶逐渐呈“S”下降, 而复叶与此相反。与其它地区比较, 愈往南高位芽植物、中型叶、草质叶、全缘叶和复叶所占比例加大, 与此反之。