

# 江西大茅山常绿阔叶次生林与 人工林生物多样性分析\*

孙德宙 詹有生 盛炜彤 徐秉山 汪建平 方庆彪

**摘要** 对江西省大茅山封山育林后的常绿阔叶次生林和杉木人工林的群落组成、物种多样性差异、林分生长状况和地上部分生物量进行了研究,结果表明:阔叶次生林和杉木纯林的群落组成特征差异明显;阔叶次生林的生物多样性指数(Simpson 指数、群落均匀度、物种丰富度)均比杉木纯林高;在相同立地条件下,阔叶次生林的单位面积蓄积量和年生物量低于杉木纯林,但地上部分生物量高于杉木纯林。

**关键词** 封山育林 常绿阔叶次生林 杉木人工林 生物多样性

中亚热带阔叶次生林是亚热带常绿阔叶林经破坏后自然恢复起来的一种天然林类型,在保护生物多样性、维护地区生态平衡上有重要作用。由于不合理的采伐,使许多阔叶次生林日渐消失,而变成了大面积的针叶纯林,造成生态环境退化、维护地力的能力下降等严重后果。封山育林是我国传统的一种恢复森林的方法。在这方面,我国许多林业工作者都作了卓有成效的工作,但对于封山后阔叶次生林与人工林的对比研究甚少。江西省德兴市从1989年起,在全市推广定点、定期、定向的“三定”封山育林,以有计划、有目的地恢复天然次生林。于1995年9月对江西省德兴市大茅山的阔叶次生林进行了研究,旨在探讨封山育林森林群落结构变化,阔叶次生林的群落特征,以及阔叶次生林与人工林在林分生长和生物多样性方面的差异,为恢复与经营常绿阔叶次生林提供科学依据。

## 1 试验地概况

试验地位于江西省德兴市谭埠林场,28°57' N, 117°45' E,属于大茅山低山丘陵区,中亚热带温暖湿润气候,年平均气温为16.3~19.7℃,极端最高温度为44.9℃,无霜期平均240~307 d。年平均降水量为1341~1934 mm,降水多集中在3~5月(降水量占年降水量的55%左右),7~9月高温少雨,年平均相对湿度75%~83%。地带性土壤为红壤,母质为片麻岩、板岩和千枚岩等。

## 2 材料与调查方法

研究材料取自该林区14块临时标地,其中杉木纯林6块,常绿阔叶林8块,分布于海拔150 m以下的低丘和岗地。土壤为红壤,A层有机质含量分别为2%~3%,样地面积600 m<sup>2</sup>。

1996—04—20 收稿,1998—02—18 收修改稿。

孙德宙研究实习员,盛炜彤(中国林业科学研究院林业研究所 北京 100091);詹有生(江西省林业科学研究所);徐秉山,汪建平,方庆彪(江西省德兴市林业局)。

\* 本研究为1994~1998年林业部重点课题“中亚热带阔叶次生林经营技术与效益评价”的部分内容。

采用常规方法调查林分及林下植物群落。样方面积  $2\text{ m} \times 3\text{ m}$ , 每块标地机械布置 6 个小样方。

## 2.1 群落特征

以植物种类和植物种的重要值表达。种的重要值: 相对多度+ 相对优势度+ 相对频度。

## 2.2 物种多样性

采用 Simpson 指数( $D$ ), 群落均匀度( $J$ ) 和物种丰富度( $S$ ) 3 个指标表示:

$$D = \frac{1 - \sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}; J = \frac{(S - \beta)(\alpha - 1)\alpha + \beta(\alpha + 1)\alpha}{\sum n_i(n_i - 1)}$$

式中:  $N$  为样方中总个体数;  $n_i$  为第  $i$  种个体数。  $\beta$  为  $N$  被  $S$  整除以外的余数,  $\alpha = (N - \beta) / S$ 。

丰富度  $S$  是指群落中乔木层和灌木层种数之和。

## 2.3 林下植物的生物量

采用刈割法, 即将各样方的灌木、草(藤)本沿根颈处切断, 称总鲜重后剪碎混合, 分别取 8 个以上样本(200 ~ 500 g)称鲜重和干重。

# 3 结果与分析

## 3.1 不同群落类型的群落特征

该地区的常绿阔叶次生林在未封山前, 人为破坏严重, 林相残破, 植被少; 为了比较封山育林后常绿阔叶林群落和毗邻的同龄杉木林群落的植物种类组成特征和发育规律, 特列表说明。

由表 1 看出杉木纯林的林下植物种主要为木、淡竹叶、苔草等, 以草本为主。而石栎—甜槠林群落, 林下植物种主要是狗脊、石栎楠、绒楠、朱砂根等, 以灌木为主, 还有少量的层间植物

表 1 常绿阔叶林与杉木纯林群落特征对比

群 落	林龄 (a)	样地数 (块)	优势种	学 名	相对 频度	相对 多度	相对 优势度	高度 (cm)	重要值
杉木纯林	10	2	木	<i>Loroperalum chinensis</i> (R.Br) Oliver	11.8	7.9	32.4	60	52.1
			淡竹叶	<i>Lophantherum gracile</i> Brongn.	8.8	18.7	8.3	30	35.8
			苔草	<i>Carex</i> spp.	11.8	12	5.4	5	29.2
			铁芒箕	<i>Dicranopteris linearis</i> (Burm.) Underw.	2.9	12	9.9	35	24.8
			腊梅	<i>Chimonanthus praecox</i> (L.) Link	5.9	2.7	11.5	185	20.1
			甜槠	<i>Castanopsis eyeri</i> Tutch.	8.8	9.1	1.7	5	19.6
			毛冬青	<i>Ilex pubescens</i> Hook.	5.9	3.9	5.2	140	15.0
			南酸枣	<i>Choerospondias axillaris</i> Burtl.	2.9	1.3	6.2	30	10.4
			狗脊	<i>Woodwardia japonica</i> (L.f.) Sm.	2.9	1.3	6.2	60	10.4
			狗脊	<i>Woodwardia japonica</i> (L.f.) Sm.	14.3	27.1	74.2	80	115.6
石栎—甜槠林	10	2	石栎楠	<i>Litsea faberi</i> Hemsl.	5.7	5.7	9.7	85	21.1
			绒楠	<i>Machilus velutina</i> Champ ex Bonth.	5.7	4.3	9.7	65	19.7
			朱砂根	<i>Ardisia cronata</i> Sims.	5.7	8.7	5.3	40	19.7
			拔葵	<i>Smilax china</i> L.	8.6	7.1	1.9	30	17.6
			连蕊茶	<i>Camellia fraterna</i> Hance.	2.8	4.3	9.7	90	16.8
			毛冬青	<i>Ilex pubescens</i> Hook.	5.7	5.7	4.8	75	16.2
			紫藤	<i>Wisteria sinensis</i> (Simg) Sweet.	5.7	4.3	3.2	45	13.2
			甜槠	<i>Castanopsis eyeri</i> Tutch.	5.7	5.7	1.4	40	12.8
			石栎	<i>Lithocarpus globra</i> (Thunb) Nak.	5.7	2.9	3.2	25	11.8

如紫藤等;其中甜槠和石栎的幼苗也占有较大优势。该森林类型经过封山后,减少了人为破坏,建群种的生长状况得到改善。可以预见,演替发展的最后阶段仍然是石栎—甜槠林。杉木林中的甜槠更新较好,说明该林分如任其自然发展,很可能被以甜槠为主的次生林所代替。

### 3.2 不同群落类型中的物种多样性比较

常绿阔叶林中的生物种质资源极其丰富,是濒危动植物的保护伞。研究地区的常绿阔叶林(石栎—甜槠林)群落的物种分布和组成情况怎样?和杉木纯林群落相比又有什么特点呢?这些对评价封山育林效果有重要意义。下面用表示物种多样性的三个指数来定量描述。

表2 常绿阔叶林与杉木纯林物种多样性对比

森林类型	样地数(块)	面积(hm <sup>2</sup> )	林龄(a)	群落物种丰富度	Simpson 多样性指数	群落均匀度
石栎—甜槠林	4	0.066 7	10	27 乔+ 48 灌	11.9	32.0
杉木纯林	2	0.066 7	10	1 乔+ 16 灌	2.8	12.4

从表2可以明显看出:石栎—甜槠林和杉木纯林的物种丰富度、Simpson 多样性指数和群落均匀度差异明显。石栎—甜槠林中的乔木伴生种主要有杜英(*Elaeocarpus decipiens* Hemsl.)、虎皮楠[*Daphniphyllum olahamii* (Hemsl.) Rosenth.]、木荷(*Schima superba* Gardn. et Champ.)、黄瑞木(*Adnandra millettii* Hemsl.)、米槠(*Castanopsis carlesii* (Hemsl.) Hayata)、杨梅[*Myrica rubra* (Lour.) Sieb. et Zucc.]、豹皮樟[*Litsea votundifolia* var. *oblongifolia* (Nees.) Allen]、樟(*Cinamomum camphora* (Lin.) Presl)等树种,物种繁多,结构复杂。杉木纯林中的灌木主要是石楠、绒楠、木、腊梅等。阔叶次生林植物种类成分比杉木纯林丰富得多,因而植物多样性群落均匀度都比杉木人工林高。根据森林生态学的原理,一个群落生物多样性高,结构复杂,其稳定性也强。所以,石栎—甜槠林群落的系统稳定性比杉木纯林要高;另外也说明,阔叶次生林生物资源远比人工林丰富,保护这些次生林有利于开展资源的综合利用,并给各种动物提供了适生的栖息条件。

### 3.3 不同林分生长及生物量比较

对石栎—甜槠林及杉木纯林,各选取3块样地,对常规测树因子及生物量进行了测定,以比较其差别。从表3看出,同是10年生的幼龄林,除石栎—甜槠林因密度较大而平均胸径较低外,其它测树因子值均很接近。即常绿阔叶次生林的生长并不慢,生产力也并不低,年生长量可达12.234 m<sup>3</sup>/(hm<sup>2</sup>·a)。

表3 常绿阔叶次生林与杉木纯林的林分生长情况对比

森林类型	样地数 (块)	面积 (hm <sup>2</sup> )	林龄 (a)	密度 (株)	林木平均生长情况				材积年均 生长量 (m <sup>3</sup> /hm <sup>2</sup> )
					树高 (m)	胸径 (cm)	单株蓄积 (m <sup>3</sup> )	蓄积量 (m <sup>3</sup> )	
石栎—甜槠林	3	0.066 7	10	187	9.5	9.2	0.043 63	8 158 8	12.234
杉木纯林	3	0.066 7	10	160	9.2	12.0	0.054 41	8 705 6	13.059

由表4进一步看出:相同立地条件上的石栎—甜槠林的森林生产力比杉木人工林的高,其中石栎—甜槠林的乔木层生物量为1 925.89 kg/hm<sup>2</sup>,下木生物量为53.61 kg/hm<sup>2</sup>,草本生物量为17.18 kg/hm<sup>2</sup>,凋落物量为385.3 kg/hm<sup>2</sup>;而杉木人工纯林的乔木层、下木、草本和凋落

物量分别为 1 671. 58、33. 20、28. 60、333. 3 kg/hm<sup>2</sup>。次生阔叶林乔木层生物总量比杉木纯林高 79. 3%，而林地上部分总的现存量高出 80. 2%。阔叶次生林的多层次结构和深厚的地被物，有利于阻截降水，减少地表径流，保持水土，涵养水源和维护地力<sup>[4]</sup>。但是，在林业生产中若以木材的经济效益为目的，应加强目的树种的培育，以获得更大的蓄积生产量。

表 4 常绿阔叶次生林与杉木纯林的生物量对比 (单位: kg/hm<sup>2</sup>)

森林类型	样地数(块)	面积(hm <sup>2</sup> )	乔木层生物量				下木生物量	草本生物量	凋落物量	地上部分总的现存量
			主干	枝条	叶	总量				
石栎—甜槠林	1	0.066 7	1 925. 86	830. 76	396. 86	3 153. 48	53. 01	17. 18	385	3 609. 6
杉木纯林	1	0.066 7	1 671. 58	342. 61	484. 97	2 499. 16	33. 20	28. 60	333	2 894. 3

## 4 结 论

(1) 石栎—甜槠林的物种多样性指数(群落物种丰富度、Simpson 多样性指数、群落均匀度)均比杉木林的物种多样性指数大,说明石栎—甜槠林的物种比杉木纯林的物种丰富,结构复杂。

(2) 相同立地条件上的石栎—甜槠林的森林生物生产力比杉木纯林的森林生物生产力高,但其干材蓄积量稍低于杉木纯林的蓄积量。对经济效益低的次生林应以“封”为主,对以培育生产用材等的次生林应“封”、“育”结合。

(3) 封山育林使得被破坏的常绿阔叶次生林得以恢复,保护了生物多样性和林区的环境,也为发展多种用材提供了条件。

## 参 考 文 献

- 1 徐化成, 郑均宝. 封山育林研究. 北京: 中国林业出版社, 1994.
- 2 沈湘林, 陈德会, 陆斌. 湖州市封山育林林分特征及其效益. 浙江林学院学报, 1990, 7(4): 343 ~ 349.
- 3 俞益式, 施德法, 蒋秋怡. 杭州木荷次生林生物量的研究. 浙江林学院学报, 1993, 10(2): 157 ~ 161.
- 4 杨玉盛, 俞新妥, 刘爱琴, 等. 杉木丰产林与松阔混交林土壤微生物和生化特性及土壤肥力的研究. 见: 盛炜彤主编. 人工林地力衰退研究. 北京: 中国科学技术出版社, 1992. 317 ~ 323.

## The Analysis of Biodiversity of Ever-green Broad-leaved Second Growth and Plantation in Damaoshan Mountain, Jiangxi Province

*Sun Dezhou Zhan Yousheng Sheng Weitong Xu Bingshan  
Wang Jianping Fang Qingbiao*

**Abstract** In 1995, the community characteristics of the ever-green broad-leaved second growth and the Chinese fir plantation were investigated in Damaoshan Mountain, Jiangxi Province. Their biodiversity difference were studied and their forest growth condition and the amount of above-ground biomass compared. The results show there are distince differences of community characteristics between them, and the biodiversity indices (Simpson diversity index, species richness of community, community evenness) of the second growth are higher than those of the plantation, under the same site conditions stock and growth in unit area of the second growth are lower than those of the plantation, but above-ground biomass of the second growth is higher. All these results proved that the closing of forest area played a positive role in protecting biosources and biodiversity.

**Key words** closing of forest area ever-green broad-leaved second growth Chinese fir plantation biodiversity

---

Sun Dezhou, Assistant Engineer, Sheng Weitong (The Research Institute of Forestry, CAF Beijing 100091); Zhan Yousheng (Forestry Research Institute of Jiangxi Province); Xu Bingshan, Wang Jianping, Fang Qingbiao (Forestry Bureau of Dexing City, Jiangxi Province).