

广东鹤山亚热带丘陵人工林群落分析 Ⅲ. 大叶相思林*

余作岳 彭少麟 张文其

(中国科学院华南植物研究所, 广州 510650)

摘 要

本文对栽种于鹤山丘陵的大叶相思 (*Acacia auriculaeformis*) 人工林进行初步的群落学分析。以揭示林地生物量、生产力 and 群落结构与动态等, 为进一步的林分改造以及树木利用提供理论依据。

关键词: 大叶相思; 亚热带丘陵地; 人工林; 群落分析

大叶相思 (*Acacia auriculaeformis*) 是原产于澳大利亚的常绿豆科树种, 在贫瘠的土壤上具有速生的特点, 已在电白等热带地区的造林实践中得到证明^[7]。在南亚热带丘陵地带的栽种, 也表明其不失为良好的造林先锋树种。本文研究鹤山亚热带丘陵上的人工大叶相思林, 以揭示其群落生态学特征, 为林业实践的经营管理提供依据。

一、群落概况

中国科学院鹤山丘陵综合试验站位于东经 112°54'00", 北纬 22°41'07", 作为地带性植被的亚热带季风常绿阔叶林已几乎不复存在^[8]。栽种大叶相思林之前, 荒丘地的生境条件很差, 土层浅薄且贫瘠, 地面上仅生长着旱生性的禾草和岗松等, 有些地方甚至是光板地。1983年引栽大叶相思, 以 2.5×2.5m 的规格种植。现 7 年生的大叶相思林, 平均高度为 9.65m, 最高达 12.85m; 平均胸径为 7.36cm, 最大胸径为 12.40cm。植株枝叶多, 林内具一定的郁闭, 盖度为 60—70%, 林地条件得到了改善, 土壤微生物和土壤动物均有增加¹⁾。由于林地生境的变化, 林下层的植物种类组成发生了变化。原有旱生性的禾草类植物已明显消退, 而樟科, 如木姜子 (*Litsea cubeba*)、豺皮樟 (*Litsea rotundifolia*); 山茶科如木荷 (*Schima superba*); 大戟科如白背叶 (*Mallotus apelta*);

* 本文工作得到鹤山县林科所协作, 参加野外工作的还有曾小平、傅声雷、周治斌、魏传钊等, 特致谢。

1) 参阅廖崇惠等 (1989) 鹤山丘陵综合试验站造林初期土壤动物的组成和分布; 陈泰雄等 (1989) 广东鹤山亚热带丘陵草坡的土壤微生物和土壤酶的研究。均将刊。

茜草科如九节 (*Psychotria rubra*) ; 蔷薇科如春花 (*Rhaphiolepis indica*) ; 冬青科如梅叶冬青 (*Ilex asprella*) 等小树苗可见于林下。

二、生物量和生长量

(一) 方法 [1, 2, 5, 8]

1. 随机调查 50 株树木的高度和胸径, 依以下公式计算得出林木平均高度 (\bar{H}) 和平均胸径 (\bar{D}) :

$$\bar{H} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n h_i \quad (1)$$

$$\bar{D} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i \quad (2)$$

式中 h_i 、 d_i 分别为所调查的第 i 棵树的树高和胸径。

2. 根据 \bar{H} 和 \bar{D} 值选标准木 5 株, 进行整株收获, 对所伐样木的地上部分, 将树干、树枝、叶片分开, 分别称重; 地下部分采用挖根收集, 分开大小根称重。然后采各部分的样品回实验室, 以 80°C 恒温烘干称重, 并计算鲜干重比。根据栽种规格便可计算大叶相思林的生物量。

3. 一般林木的相对生长式为:

$$W = a(D^2 H)^b \quad (3)$$

其对数式为:

$$\lg W = \lg a + b \lg (D^2 H) \quad (4)$$

据此回归方程式可以计算得各部分的相对生长式。

4. 根据林地连年的定点观察数据 (表 1), 可以计算大叶相思的平均连年生长量。

表 1 大叶相思林连年观测数据 (15 株平均)

Table 1 The yearly observation data of *A. auriculaeformis* growth (mean data of 15 individuals)

年 份 years	月 份 month	树 高 height(m)	胸 径 diameter(cm)
1986	7	3.84	2.73
	12	4.57	4.11
1987	7	6.53	5.17
	12	8.40	6.21
1988	7	8.32*	6.75
	12	8.93	7.23
1989	12	9.65	7.36

* 1987 年台风使一些定点植株尾枝风折, 故平均值 1988 年 7 月小于 1987 年 12 月。

The highest branches of some trees in observated site broken because of typhoon happened in 1987, the even valuation of height in July, 1988 is lower then that in December 1987.

(二) 结果

1. 生物量及群体生物量结构 根据 (4) 式的回归方程式, 大叶相思各部分的相对生长式列于表 2。

表2 大叶相思各部分的相对生长式、对数式回归方程和相关系数

Table 2 The relative growing equation and the linear regressive equation as well as correlation coefficient of each part of *A. auriculaeformis*

项目 items	相对生长式 relative growth equation	对数式回归方程 linear regressive equation	相关系数 correlation coefficient
树干 trunk	$W_S=0.044(D^2H)^{1.035}$	$lgW_S=-1.357+1.035lg(D^2H)$	0.99
叶片 leaf	$W_L=0.0064(D^2H)^{1.085}$	$lgW_L=-2.193+1.085lg(D^2H)$	0.91
树枝 branch	$W_B=0.0093(D^2H)^{1.085}$	$lgW_B=-2.031+1.085lg(D^2H)$	0.91
总生物量 total biom.	$W_T=0.0624(D^2H)^{1.043}$	$lgW_T=-1.205+1.403lg(D^2H)$	0.98

由收获木的估算,大叶相思生物量为:鲜重 $96.88t \cdot ha^{-1}$, 干重 $52.48t \cdot ha^{-1}$, 在垂直空间上的生物量结构如表3、图1所示。

表3 大叶相思林各部分的生物量分布

Table 3 The vertical distribution of biomass of each part of *A. auriculaeformis* ($t \cdot ha^{-1}$)

树高 height(m)	树干 stem	树枝 branch	叶片 leaf	根 root	总量 total
0-1	13.20	---	---		13.20
1-2	10.32	0.30	0.319		10.94
2-3	8.92	0.20	0.214		9.33
3-4	7.07	2.65	0.767		10.48
4-5	5.53	1.95	1.130		8.61
5-6	4.81	2.69	2.549		10.05
6-	3.29	7.96	11.579		22.82
地下部分 under ground				11.45	11.45
总计 sum.	53.14	15.74	16.56	11.45	96.88

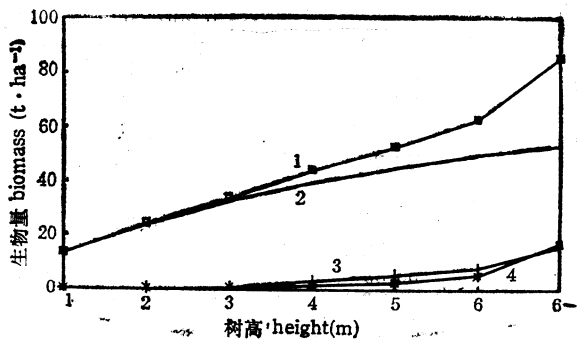


图1 大叶相思林地上部分累积重量随高度的增加图

Fig. 1 The cumulative biomass above ground with height increment of *A. auriculaeformis* stand
1. 总量 total biomass 2. 树干 trunk 3. 枝条 branch 4. 叶片 leaf

2. 生长量 由表 1 和表 2 可算得大叶相思林各部分的连年增长量和净生长量(图 2、表 4)。

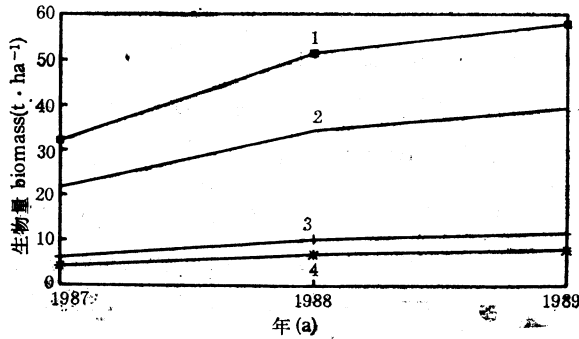


图 2 大叶相思林各部分的连年增长量

Fig. 2 Annual growth of each part of *A. auriculaeformis*

1. 总量 total biomass 2. 树干 trunk 3. 枝条 branch 4. 叶片 leaf

表 4 大叶相思林的净增长量

Table 4 The net yearly growth of *A. auriculaeformis* ($t \cdot ha^{-1}$)

年份 years	树干 stem	树枝 branch	叶片 leaf	合计 total
1987	21.59	6.22	4.26	32.16
1988	12.83	3.84	2.63	19.23
1989	5.06	1.53	1.05	7.61

三、群落的其他结构特征

大叶相思林在水平空间分布上, 由于树冠较大, 整个林地已具有较大的郁闭度。在垂直空间分布上, 主要形成乔木层和草本层。乔木层由于同龄个体的分化, 出现林冠的起伏; 草本层中由于其他一些阔叶树种的入侵, 有形成小树层的趋向。若在自然状态下, 整个群落向层次复杂化缓慢演变^[4]。

表 5 大叶相思叶重与叶面积的关系

Table 5 The relation between leaf weight and leaf area of *A. auriculaeformis*

取样 sampling	叶鲜重 FW(g)	叶干重 DW(g)	叶面积 leaf area(cm^2)
I	29.93	11.30	719.10
II	30.78	11.50	747.74
III	31.78	12.00	760.46
IV	44.37	16.75	1098.74
V	42.38	16.00	1073.20
平均 Av.	35.85	13.51	879.85

大叶相思林的群落结构和功能, 可以通过群落的叶面积结构得到一定的反映。

通过收获木的叶量测定, 以及测量叶重与叶面积的关系(表 5), 可以看出整个群落的叶量及叶面积指数的垂直空间分布状况(表 6)。从表 6 可以看出大叶相思林的叶片具

有较为合理的垂直空间分布, 以及较高的叶面积指数, 这是该树种能速生快长的主要原因之一。

表 6 大叶相思的叶量及叶面积指数的垂直分布

Table 6 Leaf weight and leaf area index in vertical distribution of *A. auriculaeformis*

树高 height(m)	叶量 leaf(t·ha ⁻¹)	叶面积指数 leaf area index
0—1	0.00	0.00
1—2	0.32	0.08
2—3	0.21	0.08
3—4	0.77	0.19
4—5	1.13	0.28
5—6	2.55	0.63
6—	11.58	2.84
合计 total	16.56	4.06

四、结 语

(1) 七年林龄的大叶相思群落已具有良好的林型和较高的郁闭度。群落林下层正逐渐朝增加种类多样性和结构复杂性的方向演变。

(2) 1983年营造大叶相思林时, 群落的生物量为鲜重 $0.8t \cdot ha^{-1}$, 干重 $0.433t \cdot ha^{-1}$, 7年增加到鲜重 $96.88t \cdot ha^{-1}$, 干重 $52.48t \cdot ha^{-1}$ 。这表明大叶相思有速生快长的特性, 是造林绿化的良好先锋树种。

(3) 从群落结构上看, 群落生物量的垂直分布较为均匀, 地上部分除林冠以外每米高度的生物量接近, 这个结构有利于植株对空间的有效利用。大叶相思的叶量大, 为 $16.56 t \cdot ha^{-1}$, 占总生物量的 17.1%, 且叶的垂直空间分布较好。高的叶面积指数以及较强的固氮作用^[7], 是大叶相思在贫瘠的丘陵坡地上得以速生快长的主要原因。

(4) 从7年连年生长期分析可以看出, 现群落每年仍有较高的净生长量, 但已有明显的递减趋势, 数年后生长将更为缓慢。大叶相思的根系分布较浅(约地表下 0.5m 以内), 细根量多^[7], 这种根系分布结构虽然有利于养分的吸收, 但随个体的增长易受风害倒伏, 从营林的角度应适当考虑林分改造。

参 考 文 献

- [1] 王伯荪, 1987: 植物群落学。高等教育出版社。
- [2] 东北林学院, 1981: 森林生态学。中国林业出版社。
- [3] 余作岳等, 1989: 广东鹤山亚热带丘陵人工林群落分析, II. 马占相思林的群落结构。中国科学院华南植物研究所集刊, 第5集, 95—100。
- [4] 彭少麟, 1987: 森林群落物种多样性的变因及与生态效益和经济效益的关系。生态学杂志, 3:35—38。
- [5] 佐藤大七郎·堤利夫(聂绍荃等译), 1986: 陆地植物群落的物质生产。科学出版社。
- [6] 彭少麟等, 1989: 广东森林群落的组成结构数量特征。植物生态学与地植物学学报, 13(1), 10—17。
- [7] Bossel, H. et al., 1987: System Analysis and Simulation of Carbon and Nitrogen Dynamics of An *Acacia auriculaeformis* Stand in South China. Environmental Systems Analysis, 1:1—25。
- [8] Lieth, H. and Whittaker, R.H. (王业莲等译), 1985: 生物圈的第一性生产力, 科学出版社。

COENOLOGICAL ANALYSIS OF THE MAN-MADE
FOREST ON DOWNLAND IN HESHAN,
GUANGDONG PROVINCE
III. *ACACIA AURICULAEFORMIS* FOREST

Yu Zuoyue, Peng Shaolin and Zhang Wenqi

(South China Institute of Botany, Academia Sinica, Guangzhou 510650)

Abstract

The coenological analysis of *Acacia auriculaeformis* plantation in Heshan shows that the man-made *A. auriculaeformis* community has the ecological characteristics of fast growing on sterile down land in subtropical zone in Guangdong. The current biomass of seven-year-old *A. auriculaeformis* community amounts to $96.88 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$. It proves that *A. auriculaeformis* is a quite good pioneer species in the zone.

There is high cover on the community. The forest habitat is developing toward beneficial circulation, and the species composition under the tree become more and more complex. The xeric grasses disappear, while seedlings of some species, such as those from Theaceae, Lauraceae, Myrtaceae, etc. which can easily be found in lower subtropical evergreen broadleaf forest come into being, and diversity of community tends to rise.

The biomass of *A. auriculaeformis* is relatively evenly distributed over the space. The amount of leaf biomass in the forest is large, $16.56 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, 17.1% of total biomass. The high leaf area index and azotification is the main reasons that the tree can grow fast in the poor down land.

The growing of 7-year-old *A. auriculaeformis* tends towards slow, and the distribution of root system is shallow. From the standpoint of silviculture, the forest stand should be remade.

Key words: *Acacia auriculaeformis*; Subtropical down land; Man-made forest; Coenological analysis