

文章编号: 1000-5692(2005)01-0056-05

# 福建青冈天然林和人工林群落特征及生长的比较

刘春华

(福建农林大学 莘口教学林场, 福建 三明 365000)

**摘要:** 通过对福建青冈 *Cyclobalanopsis chungii* 天然林和人工林的系统调查, 进行福建青冈天然林及人工林生态系统群落特征及生长过程的比较研究。结果表明: 福建青冈天然林及人工林群落特征存在明显差异。福建青冈人工林林相整齐, 林分结构简单, 为同龄林, 郁闭度较大, 林下凋落物具有明显的未分解层(L层)、半分解层(F层)和已分解层(Y层)。而福建青冈天然林多为萌芽次生林, 林相不整齐, 为异龄林, 林冠具有成层性, 林下植被生物量大。福建青冈人工林与天然林的生长过程存在明显差异。福建青冈人工林胸径生长峰值出现在25年生时, 而天然林则在24年生; 10年前人工林与天然林的树高生长均比较缓慢, 但人工林树高生长进入速生期比天然林早; 福建青冈天然林材积生长27年后明显增加, 48年生时材积平均生长量与连年生长量仍未相交。人工林15年生时增长缓慢, 35年生时材积年均生长量与连年生长量仍未相交。可见福建青冈人工林材积生长比天然林生长表现快, 营造福建青冈人工林是提高其林分生产力的有效途径。图3参10

**关键词:** 福建青冈; 人工林; 天然林; 群落特性; 生长

**中图分类号:** S718.54; Q948.15 **文献标识码:** A

长期以来南方林区造林树种以杉木 *Cunninghamia lanceolata* 和马尾松 *Pinus massoniana* 为主, 造林树种单一, 使得南方林区人工林针叶化明显, 树种结构不合理。这不仅不能满足国民经济建设对木材多方面的需求, 而且还引起了林地生境恶化, 物种多样性下降, 林分抗逆性变差, 病虫害蔓延, 林地肥力下降等系列生态问题, 因此如何解决针叶树种人工林出现的系列生态问题已成为当前林业生产中亟须解决的重大课题<sup>[1~4]</sup>。

福建青冈 *Cyclobalanopsis chungii*, 是我国特有的壳斗科 Fagaceae 珍贵用材树种<sup>[5]</sup> 和福建省三级珍稀濒危保护植物, 在中国东部湿润亚热带常绿阔叶林地区能形成优势群落, 是中亚热带常绿阔叶林的重要组成部分之一, 其主干端直, 材质坚重, 耐磨, 耐腐, 耐水湿, 是重要的工业特用材和农村器具用材, 深受南方林区林农喜爱<sup>[6~10]</sup>, 其木材是烧制上等出口白炭的原料。长期来对福建青冈的利用不合理, 特别是近年来南方各省区利用福建青冈木材烧白炭出口, 导致南方林区福建青冈天然林资源受到严重破坏。目前福建青冈天然林资源已日趋枯竭, 但另一方面由于缺乏对福建青冈栽培生物学特性的了解, 导致福建青冈人工栽培极少, 从而制约福建青冈人工造林的规模化和产业化发展。有鉴于此, 通过对福建青冈人工林及天然林的系统调查, 进行福建青冈天然林及人工林生态系统群落特征及生长过程的比较研究, 为我国南方林区阔叶树种造林提供科学依据。

收稿日期: 2004-04-30; 修回日期: 2004-09-16

基金项目: 国家林业局科学基金资助项目(200108)

作者简介: 刘春华, 高级工程师, 从事森林培育等研究。E-mail: liuchunhua03@163.com

## 1 试验地概况

福建青冈天然林试验地设在福建省闽清县黄楮林自然保护区 ( $26^{\circ}18'N$ ,  $118^{\circ}40'E$ ), 为戴云山东北麓延伸至闽江边与鹫峰山交界的边缘区域。保护区核心区海拔 100~595 m, 最高峰八角仙峰海拔达 905.7 m。该地属中亚热带气候, 年平均气温  $17.5^{\circ}C$ , 1 月平均气温  $10.0^{\circ}C$ , 7 月年均气温  $28.9^{\circ}C$ ,  $\geq 10^{\circ}C$  积温为  $6435^{\circ}C$ , 年降水量 1570 mm, 无霜期 294 d。福建青冈天然林是天然阔叶林采伐后形成的萌芽次生林。

福建青冈人工林试验地设在福建农林大学莘口教学林杨 ( $26^{\circ}11'30''N$ ,  $117^{\circ}26'00''E$ ), 位于武夷山脉中段向东延伸的山系与玳瑁山西北段之间的沙溪河谷拗陷地段, 海拔 150~650 m, 坡度  $25^{\circ}\sim 35^{\circ}$ 。该地属中亚热带季风气候, 年平均气温  $19.1^{\circ}C$ , 年均降水量 1749 mm, 年均蒸发量 1585 mm。年均相对湿度 81%, 无霜期 300 d。试验造林地于 1967 年采伐, 同年 10 月进行劈草炼山, 11 月进行穴状整地。穴规格为  $60\text{ cm}\times 40\text{ cm}\times 40\text{ cm}$ 。于 1996 年造林, 造林密度为  $1800\text{ 株}\cdot\text{hm}^{-2}$ , 造林当年成活率 85%, 造林后前 4 a 每年全面锄草抚育 2 次, 造林后 4~5 a 劈草抚育 1 次。

## 2 研究方法

### 2.1 群落特征调查

在福建黄楮林自然保护区福建青冈天然林和莘口教学林场福建青冈人工林中设立标准地。选择标准地时尽量保持林地的立地条件一致。采用相邻格子法进行群落特征调查, 每个样地内分 2 个  $400\text{ m}^2$  的小样地, 每个小样地再分为 16 个  $5\text{ m}\times 5\text{ m}$  的相邻格子样方, 每个样地合计 32 个样方。调查样方内乔木层、灌木层、层间层、草本层的植物种类和数量。在各标准地上, 分别设置 5 个  $1\text{ m}\times 1\text{ m}$  的小样方, 采用样方收获法测定林下植被生物量及凋落物现存量, 即在调查样方内所有植被种类及数量基础上, 收集样方内所有的灌木、草本及凋落物, 分别称量后带回室内烘干, 再称量。在此基础上进行福建青冈天然林及人工林群落特征比较。

### 2.2 生长调查

根据对福建青冈天然林和人工林的调查结果, 各选择 1 株平均标准木伐倒, 按 2 m 区分段进行树干解析, 测定胸径和树高生长量, 计算蓄积生长量, 并进行胸径和树高材积生长过程的比较。

## 3 结果与分析

### 3.1 福建青冈天然林及人工林群落特征比较

调查中发现, 福建青冈天然林及人工林群落特征存在明显差异。福建青冈人工林林相整齐, 福建青冈树木高大, 枝叶繁密, 乔木层树种单一, 林分结构简单, 为同龄林, 林冠层明显, 林分郁闭度较大 (0.7)。林下植被灌木层主要有多穗石栎 *Lithocarpus hancei*, 竹叶榕 *Ficus stenophylla*, 短尾越橘 *Vaccinium carlesii* 和链珠藤 *Alyxia sinensis* 等, 草本层主要有狗脊 *Woodwardia japonica*, 地锦 *Melastoma dodecandrum* 和淡竹叶 *Lophantherum gracile* 等, 林下植被生物量为  $3.26\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ , 其中灌木层  $2.31\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ , 草本层  $0.95\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。林下凋落物层厚 1~3 cm, 具有明显的未分解层 (L 层)、半分解层 (F 层) 和已分解层 (Y 层), 凋落物现存量  $2.87\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。

福建青冈天然林多为萌芽次生林, 林相不整齐, 林分结构相对复杂, 乔木层主要以福建青冈为主, 但多为 3~5 株萌芽的丛生树干, 同时林分为异龄林, 还混生有米槠 *Castanopsis cartesii*, 甜槠 *C. eyrei*, 栲树 *C. fargesii* 等, 林冠具有成层性, 林分分布不均匀, 郁闭度变化大, 在 0.5~0.8 之间, 林下植被盖度较大。灌木层主要有黄紫珠 *Callicarpa bidinier*, 红紫珠 *C. rubella*, 毛冬青 *Ilex pubescens*, 芬芳安息香 *Styrax odoratissimus* 等, 草本层主要有玉叶金花 *Mussaenda pubescens*, 黑莎草 *Gahnia tristis*, 乌毛蕨 *Blechnum orientale* 等。林下植被生物量较大, 达  $4.13\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ , 其中灌木层  $2.98\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ , 草本层  $1.15\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。林下凋落物层厚达 3~8 cm, 凋落物现存量  $3.49\text{ t}\cdot\text{hm}^{-2}$ , 表现出与人工林不同的群落特征。

### 3.2 福建青冈天然林及人工林生长过程的比较

3.2.1 福建青冈天然林及人工林胸径生长过程 福建青冈人工林与天然林的胸径生长过程存在较大差异(图1)。福建青冈人工林胸径在前20年生以相对缓慢的速度增长,年均生长量在0.16~0.28 cm,连年生长量在0.25~0.40 cm,20年生后胸径连年生长加快,在25年生时达最大值0.64 cm,此时胸径平均生长量为0.35 cm,尚未达到最大值,胸径平均生长量与连年生长量在35年生时尚未相交,此时胸径平均生长量为0.41 cm,连年生长量为0.56 cm。而48年生福建青冈天然林胸径在前15年生生长比较缓慢,年均生长量在0.11~0.16 cm,连年生长量在0.30 cm左右;20年生以后胸径生长明显加快,并持续到35年生左右,48年生时胸径平均生长量为0.32 cm,连年生长量为0.35 cm,两者趋于相交。

从胸径生长过程的比较可看出,在15年生之前人工林与天然林的胸径生长总体而言比较缓慢,但天然林前10年生的生长速度明显比10~15年生小,人工林在15 a中则表现出了相对稳定的增长速度;天然林胸径连年生长量在24年生时达到最大值,人工林胸径连年生长量则在25年生时达到了最大值。天然林在48年生左右时,连年生长量与平均生长量趋于相交,而人工林在35年生左右连年生长量与平均生长量尚未相交。可见福建青冈人工林的胸径生长最大值比天然林出现得早。

### 3.2.2 福建青冈天然林及人工林树高生长过程

福建青冈人工林与天然林高生长过程存在差异(图2)。福建青冈人工林树高在前10年生时生长比较缓慢,年均生长量在0.35 m左右,连年生长量在0.36 m左右,15年生后树高生长开始加快,一直持续到30年生。在这期间树高的年均生长量在0.40~0.55 m之间。连年生长量在0.5~0.8 m之间,树高连年生长量在25年生时达到最大值。树高的连年生长量与平均生长量在32年生时相交,此时树高平均生长量达到了最大值。而48年生福建青冈天然林树高生长在前15年生时生长比较缓慢,年均生长量为0.10~0.17 m,连年生长量为0.10~0.23 m,15年生以后树高生长开始加快,一直持续到42年生。此时期年均生长量为0.25~0.35 m,连年生长量为0.33~0.43 m,45年生后树高生长开始下降,平均生长量与连年生长量趋于相交。

从树高生长过程的比较可看出,尽管在10年生之前福建青冈人工林与天然林树高生长均比较缓慢,但福建青冈人工林的树高生长进入速生期比天然林早,且生长速度也比天然林快。10年生时人工林树高总生长量已达3.9 m,而12年生天然林树高总生长量只有2.0 m。15年生后人工林树高生长开始加快,一直持续到30年生。这期间树高平均生长量为0.44~0.55 m,连年生长量为0.54~0.80 m,25年生时树高连年生长量达到最大值0.8 m。而天然林树高生长在12年生后开始加快,持续到40年生左右。这期间平均生长量为0.20~0.34 m,连年生长量为0.33~

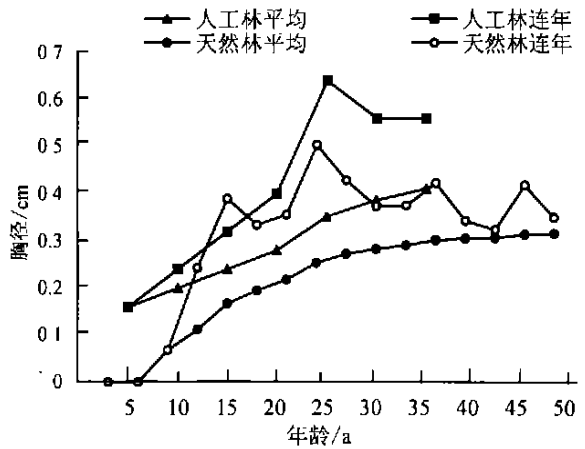


图1 福建青冈人工林和天然林胸径平均及连年生长量

Figure 1 Average and current growth of DBH of *Cyclobalanopsis chungii* plantation and natural forest

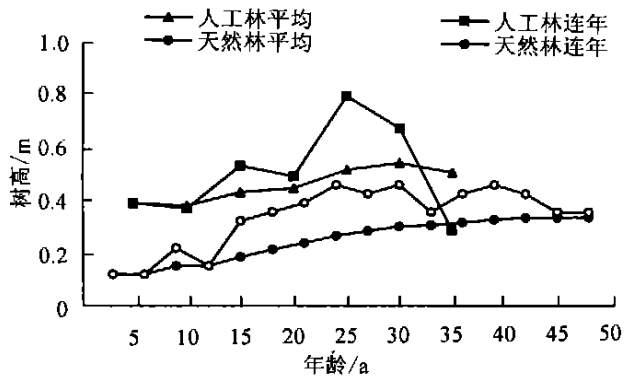


图2 福建青冈人工林和天然林树高平均及连年生长量

Figure 2 Average and current growth of height of *Cyclobalanopsis chungii* plantation and natural forest

0.43 m, 树高连年生长最大值出现为 30 年生时。可见福建青冈人工林的树高生长速生期比天然林来得早, 但下降也快。

3.2.3 福建青冈天然林及人工林材积生长过程 福建青冈人工林与天然林材积生长过程差异较大(图 3)。人工林解析木材积生长量在 15 年生之前增长缓慢, 连年增长量为  $0.0002 \sim 0.0008 \text{ m}^3$ , 平均生长量为  $0.0001 \sim 0.0004 \text{ m}^3$ , 15 年生后材积生长开始加快, 35 年生时连年增长量为  $0.0141 \text{ m}^3$ , 平均生长量为  $0.0045 \text{ m}^3$ , 连年增长量与平均生长量未达到最大值。而福建青冈天然林解析木材积生长量在前 20 年生时增加缓慢, 平均生长量为  $0.0001 \text{ m}^3$  左右, 连年增长量为  $0.0001 \sim 0.0006 \text{ m}^3$ , 25 年生后材积生长迅速增加, 到 48 年生时材积平均生长量与连年增长量仍未相交。

从材积生长过程的比较可看出, 福建青冈天然林材积生长在 24 年生之前增长比较缓慢, 解析木材积年均生长量为  $0.0001 \sim 0.0003 \text{ m}^3$ , 连年增长量为  $0.0005 \sim 0.0010 \text{ m}^3$ 。27 年生后材积生长量明显增加, 48 年生时材积平均生长量与连年增长量仍未相交。人工林材积生长量前 15 年生增长缓慢, 年均生长量为  $0.0001 \sim 0.0004 \text{ m}^3$ , 连年增长量为  $0.0002 \sim 0.0008 \text{ m}^3$ 。15 年生之后生长加快, 35 年生时材积年均生长量与连年增长量仍未相交, 说明此时材积生长量仍在增加。总体而言, 福建青冈人工林材积生长比天然林快。

#### 4 小结

福建青冈天然林及人工林群落特征存在明显差异。福建青冈人工林林相整齐, 林分结构简单, 林分郁闭度较大, 林下植被生物量为  $3.26 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ , 凋落物现存量为  $2.87 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ 。而福建青冈天然林多为萌芽次生林, 林相不整齐, 林分结构复杂, 林冠具有成层性, 分布不均匀, 郁闭度变化大, 林下植被生物量为  $4.13 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ , 林下凋落物现存量为  $3.49 \text{ t} \cdot \text{hm}^{-2}$ , 表现出与人工林不同的群落特征。

福建青冈人工林与天然林的胸径生长过程存在明显差异。福建青冈人工林胸径连年增长量最大值比天然林来得早, 天然林胸径连年增长量在 24 年生时达到最大值, 人工林在 25 年生时达到最大值。天然林在 48 年生和人工林在 35 年生时连年增长量与平均生长量尚未相交。

福建青冈人工林与天然林的树高生长过程存在明显差异。在 10 年生之前福建青冈人工林与天然林树高生长均比较缓慢, 但人工林树高生长进入速生期比天然林早且快。10 年生时人工林树高总生长量达 3.9 m, 而 12 年生时天然林树高总生长量仅为 2.0 m。人工林树高生长在 25 年生时达到最大值。而天然林树高生长最大值出现在 30 年生时。可见福建青冈人工林的树高生长速生期比天然林来得早, 但下降也快。

福建青冈人工林与天然林的材积生长过程存在差异。福建青冈天然林材积生长在 24 年生之前增长比较缓慢, 27 年生之后材积生长量明显增加, 48 年生时材积平均生长量与连年增长量仍未相交。人工林材积生长量 15 年生之前增长缓慢, 35 年生时材积年均生长量与连年增长量仍未相交。

#### 参考文献:

- [1] 盛炜彤. 我国人工林地力衰退及防治对策 [A]. 盛炜彤. 人工林地力衰退研究 [C]. 北京: 中国科学技术出版社, 1992. 15-19.  
[2] 沈国防. 对发展我国速生丰产林有关问题的思考 [J]. 世界林业研究, 1992, 5 (4): 67-74.

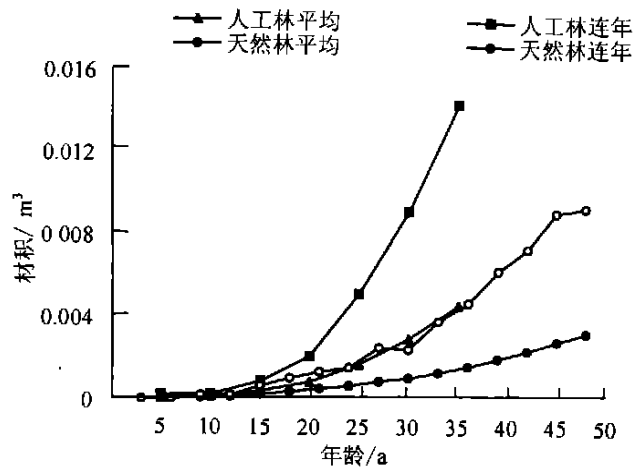


图 3 福建青冈人工林和天然林材积平均及连年增长量

Figure 3 Average and current growth of volume of *Cyclobalanopsis chungii* plantation and natural forest

- [3] 马祥庆. 杉木人工林连栽生产力下降研究进展[J]. 福建林学院学报, 2001, 21(4): 380-384.
- [4] 何光训. 连栽杉木林地土壤肥力退化的症结[J]. 浙江林学院学报, 2002, 19(1): 100-103.
- [5] 陈世品. 福建青冈林恢复过程中植物物种多样性的变化[J]. 浙江林学院学报, 2004, 21(3): 258-262.
- [6] 《福建森林》编辑委员会. 福建森林[M]. 北京: 中国林业出版社, 1993. 134-139.
- [7] 林鹏. 福建植被[M]. 福州: 福建科学技术出版社, 1990. 91-116.
- [8] 陈世品. 福建青冈林不同恢复阶段植物生活型特性的研究[J]. 江西农业大学学报, 2003, 25(2): 222-225.
- [9] 黄清麟, 郑群瑞, 阮学瑞. 福建青冈萌芽林分结构及生产力的研究[J]. 福建林学院学报, 1995, 15(2): 107-111.
- [10] 陈存及, 陈伙法. 阔叶树种栽培[M]. 北京: 中国林业出版社, 1999.

## Community characteristics and growth of natural forest and plantation of *Cyclobalanopsis chungii*

LIU Chun-hua

(Xinkuo Forest Fam., Fujian Agriculture and Forestry University, Sanming 353100, Fujian, China)

**Abstract:** Through investigation, a comparison between the natural forest and the plantation of *Cyclobalanopsis chungii* was made. The results showed that there were significant differences in both community characteristics and growth process. Its plantation was even-aged stand, with regular simple form and high canopy density. The litter of the plantation had 3 layers obviously including L, F, and Y. Its natural forest is uneven-aged and secondary stand with irregular form, large biomass of understorey. Besides, the highest diameter growth of the plantation was at the age of 25, and that of the natural forest was at the age of 24. The height growth of both increased slowly before 10 years old. The fast height growing period of the plantation was earlier than that of the natural forest. The volume growth of the natural forest increased remarkably after 27 years old. The curves of its annual and average volume growth still didn't meet at the age of 48. And the volume growth of the plantation increased slowly at the age of 15. The curves of its annual and average volume growth remained separated yet at the age of 35. So the conclusion can be gotten that the stand productivity of *Cyclobalanopsis chungii* could be improved by building the plantation. [Ch, 3 fig., 10 ref.]

**Key words:** *Cyclobalanopsis chungii*; plantation; natural forest; community characteristics; growth

## 浙江林学院承担“浙江林业现代化发展战略研究”子项目

为全面推进浙江省林业现代化建设, 浙江省人民政府与中国林业科学研究院将合作开展“浙江林业现代化发展战略研究”。该项目共分5个子项目, 其中“浙江林业现代化建设保障体系研究”项目由浙江林学院承担。

“浙江林业现代化发展战略研究”项目启动仪式于2004年9月在京举行。浙江省副省长茅临生和中国林业科学研究院院长江泽慧分别代表双方签订了合作协议。江泽慧院长、章猛进常务副省长、茅临生副省长担任项目领导小组组长。

浙江林学院承担的“浙江林业现代化建设保障体系研究”子项目由沈月琴教授任组长, 整个项目拟于2005年9月完成。

(经济管理学院)