

鼎湖山生物圈保护区“藜蒴群落” 多样性及生物量动态*

易裕 黄忠良 欧阳学军

(中国科学院华南植物研究所鼎湖山树木园 广东肇庆 526070)

摘要: 本文系统地研究了鼎湖山藜蒴群落在鼎湖山自然保护区建立后 40 多年 (1955—1998) 来的多样性特征及生物量变化。结果表明,群落的植物物种多样性和生物量都已增长,群落的结构及物种的组成发生了很大的变化,群落从 50 年代初以藜蒴为单优种的单纯群落已演变为以荷木、黄果厚壳桂等为优势种的多优群落,并继续向着气候顶极群落类型以及森林生态系统最优化演进。曾经为优势种的阳性树种藜蒴不论是个体数量,还是生物量都有明显的减少,并且在继续衰退,最终将因不适应群落内环境而消失。因此,建立保护区,减少人为干扰可促进植物群落向最优化演进,从而达到维护生物多样性和森林生产力的持续增长的目的。

关键词: 藜蒴群落; 植物物种多样性; 生物量; 动态; 鼎湖山

The Diversity and Biomass Dynamics of the *Castanopsis fissa* Community in Dinghushan Biosphere Reserve

YI Su HUANG Zhong-Liang OUYANG Xue-Jun

(Dinghushan Arboretum, South China Institute of Botany,

Chinese Academy of Sciences, Guangdong, Zhaoqing 510650, China)

Abstract: The diversity and biomass dynamics of the *Castanopsis fissa* community in Dinghushan Reserve was studied. The results shows: Great change in species component happened, and the species diversity and biomass in the community increased since 1956. The single-dominant community with *Castanopsis fissa* was succeeded by a mixed dominant community with several dominants, such as *Schima superba*, *Cryptocarya concinna*, *Castanopsis chinensis* etc, and was developing towards a climatic climax or a closed forest community. The individuals and biomass of *Castanopsis fissa* had greatly decreased and would decrease continually. This indicates that these species will vanish from the community in the near future. The study supports that conservation and reduction of human disturbance would restore or increase species diversity and productivity of the forest.

Keywords: *Castanopsis fissa* community; species diversity; biomass; dynamics; Dinghushan

藜蒴 (*Castanopsis fissa*) 由于生长快,耐瘠薄,常用作荒山造林的先锋树种。因此,以藜蒴为优势种的群落在华南地区山地丘陵较为常见。研究藜蒴群落的自然演替趋势,是恢复生态学研究的内容之一,可为华南地区改造、提高林分质量提供科学依据。张宏达等于 1955 年便对鼎湖山的“藜蒴群落”进行了研究,并指出了该群落的发展趋势^[1]。1980 年王伯荪等进一步对该群落进行了跟踪调查研究,证明了张宏达等在 1955 年关于该群落

* 本研究得到国家自然科学基金重大项目 (39899370); 广东省科技攻关项目 (1990) 资助。

的未来的预测^[2]。本文在上述两者的工作基础上,在原取样地段,以相同面积取样,研究该群落从以藜蒴占绝对优势的单优群落演进而为以黄果厚壳桂等为优势种的多优种群落这一过程中多样性及生物量的变化,以及群落中一些优势种的个体数量和生物量的变化。试图通过对某一群落的定点长期监测研究,为保护生物学和可持续性发展研究提供一些理论依据。

1 研究地概况

研究地点在广东省中部鼎湖山生物圈保护区内,位于东经 112°34',北纬 23°10',属南亚热带季风气候。调查样地位于飞水潭右侧山坡荔枝车一带,处于受到严格保护的保护区核心区内,坡向北偏东 10°,土壤为灰化黄壤,土层深度 46~83cm, pH 5~5.5。

2 研究方法

2.1 样地调查

在张宏达等 1953 年和王伯荪等 1980 年的原取样地段,以相同面积 (100m²) 的取样,设立 (2×50) m² 的样带进行调查。调查内容为:乔木层包括植物种名、胸高直径、树高、冠幅等;小树灌木层和草本苗木层包括植物种名、高度、数量等。

2.2 计算公式

多样性指数计算采用下述公式^[3]:

Shannon-Wiener 指数 $H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i$

Simpson 指数 $= 1 - \sum p_i^2$

均匀度指数 $J_{sw} = - \sum p_i \cdot \ln p_i / \ln S$, $J_{si} = (1 - \sum p_i^2) / (1 - 1/S)$

p_i 是第 i 种个体数占所有种个体数之比例, S 为种数。

生物量计算公式^[4]:

$WT = 0.05549 \times D^{2.87776}$

$WB = 0.01124 \times D^{3.16237}$

$WL = 0.01551 \times D^{2.32693}$

$WR = 0.02838 \times D^{2.65348}$

WT: 树干生物量; WB: 枝条生物量; WL: 叶生物量; WR: 根生物量。

3 结果与分析

3.1 种群动态

该群落 40 多年前主要“分布于飞水潭右侧山坡荔枝车一带,面积有数百亩,成单纯群落”。群落组成以“藜蒴占绝对优势”,“其余的种类如麦氏(山)钩樟、生虫树、红皮紫椴、椎树等 19 种乔木,多是幼苗状态”^[1]。1980 年,该群落已发生了较大变化,藜蒴已不占绝对优势,Ⅳ、Ⅴ级立木每百平方米仅有 3 株^[2]。

从表 1 和图 1 可以看出,40 多年来该群落已发生了巨大的变化,与 18 年前比较,变化也很显著。在乔木层,1955 年占有绝对优势的藜蒴已大大衰退,Ⅳ、Ⅴ级立木已不存在,Ⅲ级立木每百平方米仅有 1 株,Ⅰ、Ⅱ级的数量与 1955 年和 1980 年比较也已大为减少,证实了前人的论断。黄果厚壳桂 (*Cryptocarya concinna*) 较过去有很大的发展,各

级立木都占有最大的优势，而且其龄级结构为进展型，所以其优势地位将继续加强。荷木 (*Schima superba*) 和厚壳桂 (*Cryptocarya chinensis*) 在 40 多年前“多是幼苗状态”，目前已在各级立木中占有一定比例，其龄级结构同黄果厚壳桂一样为进展型。阳性树种红皮紫椴 (*Craibiodendron kwangtungense*) 和锥栗 (*Castanopsis chinensis*) 已发展为Ⅳ级甚至Ⅴ级大立木，在乔木中也占有一定的地位，但其幼苗、幼树有所减少。

森林的组成成份改变，森林层次结构也随之变化，过去以藜蒴为单优种组成的单层乔木结构已发展为多优种组成的多层乔木结构。乔木第一层由荷木、黄果厚壳桂、厚壳桂和锥栗等优势种所组成。乔木第二层由黄果厚壳桂、山钓樟、山竹子等组成。林下层也发生了较大变化，如 1955 年普遍存在于林下的芒萁 (*Dicranopteris dichotoma*) 和薄叶胡桐 (*Calophyllum membranaceum*) 已难以见到，而在 1955 年数量很少的黑桫欏 (*Cyathea podophylla*) 已获得良好发展，构成林下绝对优势。

藜蒴种群数量大大下降的主要原因是病虫害引致大量枯死，同时，生境的改变也是群落组成和结构改变的重要原因。第一层乔木林冠郁闭，导致林下阴湿条件的增强而接近该地区的“锥栗+黄果厚壳桂群落”的森林小气候条件。从而导致林下灌木层中的阳性种类逐渐减少直到消失。这可从必须依赖阴湿条件增进才能快速发展的黑桫欏成为林下绝对优势种的现象得到证明。

表 1 “藜蒴群落”主要种群变化 (100m²)

Table 1 Variation of major species composition of *Castanopsis fissa* Community

种 名 Species	年份 Time	株 数 Number					合计
		I 级	II 级	III 级	IV 级	V 级	
	1955	47	19	16	5	0	87
藜蒴	1980	111	0	2	1	0	114
<i>Castanopsis fissa</i>	1998	20	5	1	0	0	26
	1955	3	11	4	1	0	19
山钓樟	1980	0	2	0	1	1	4
<i>Lindera metcalifiana</i>	1998	0	1	1	1	0	3
	1955	20	4	2	0	0	26
黄果厚壳桂	1980	112	8	4	6	0	130
<i>Cryptocarya concinna</i>	1998	45	80	8	6	0	139
红皮紫椴	1955	34	11	1	0	0	46
<i>Craibiodendron</i>	1980	4	4	1	1	0	10
<i>Kwangtungense</i>	1998	2	8	1	1	0	12
	1955	0	49	1	0	0	50
山竹子	1980						
<i>Garcinia multiflora</i>	1998	3	7	5	2	0	17
	1955	4	4	1	0	0	9
锥栗	1980	0	0	1	2	0	3
<i>Castanopsis chinensis</i>	1998	0	0	0	2	1	3
	1955						
荷木	1980	50	1	8	4	0	63
<i>Schima superba</i>	1998	45	7	8	4	1	65
	1955						
厚壳桂	1980	4	3	1	1	0	9
<i>Cryptocarya chinensis</i>	1998	5	4	3	4	0	16

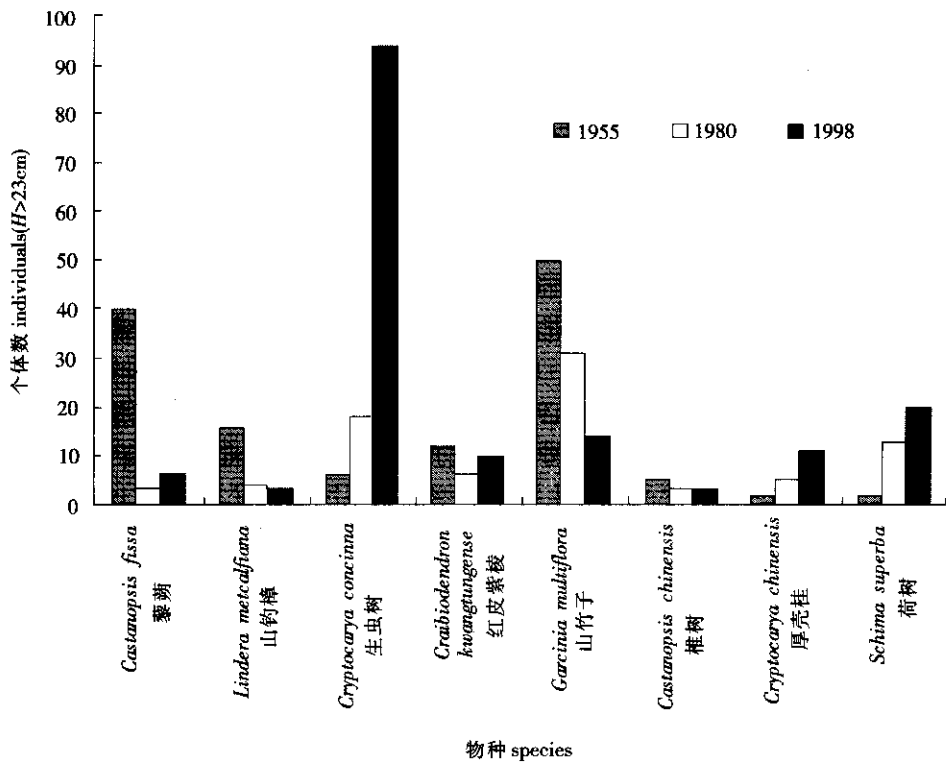


图 1 “藜蒭群落” 主要种 43 年来种群动态

Fig. 1 Population dynamics of major species in *Castanopsis fissa* community during 43 years

3.2 群落多样性动态

表 2 “藜蒭群落” 物种多样性和均匀度指数 43 年间的变化 (100m²)

Table 2 The changes of species diversity and evenness indices of *Castanopsis fissa* community during 43 years (100m²)

年代 Year	1955	1980	1998
种数 Number of species	29	39	42
Shannon-Wiener 指数	2.655936	2.741583	2.831907
Simpson 指数	0.895417	0.961841	0.876533
Jsw (Pielou Evenness index)	0.788744	0.748388	0.757666
Jgi (Gini evenness Index)	0.927396	0.987154	0.897912

该群落的多样性特征同种群一样随着时间而发生着变化。从表 2 可以看出：物种丰富度与 Shannon-Wiener 指数具有相同的变化趋势，均呈上升之态，1998 年 > 1980 年 > 1955 年。群落内的乔木层物种数逐渐增多，1955 年为每百平方米 20 种，1980 年为 26 种，1998 年为 29 种。反映了在保护状态下森林群落的多样性向高的方向发展。Simpson 指数的变化与前两种指数不一致，为 1955 年 < 1980 年 > 1998 年。这是因为该群落在 1955 年藜蒭占有绝对优势，因而均匀度较低，而后随着藜蒭大量死亡，均匀度随之上升。随后黄果厚壳桂又占据绝对优势，均匀度又开始下降。均匀度指数 Gini 指数 (Jsi) 与 Simpson

指数的变化趋势一致。Pielou 指数 (Jsw) 的变化较复杂, 目前尚难解释其原因。

3.3 生物量动态

从图 2 可以看出该群落乔木层主要种的生物量变化。与种群变化的原因相似, 生物量变化起因于藜蒴的病害和生境的改变。大多数藜蒴树患上了一种寄生的病菌, 使藜蒴树的枝杆发生瘤状结节, 并且恶化而腐烂, 严重影响藜蒴的生长发育; 二是因为群落成份的改变引起群落内生境发生变化, 藜蒴苗木不能在此阴生环境中生长发展。藜蒴最后将从该群落消失, 但所需时间还需要长期监测和研究。中性树种黄果厚壳桂的生物量增加非常明显, 因为群落内的阴生环境适合黄果厚壳桂的生长发育, 目前已占有一定优势。随着群落的发展, 黄果厚壳桂将在群落中占有优势。阳性树种荷木和锥栗的生物量也有明显的增加, 目前在群落中仍然占有重要地位。阳性树种红皮紫椴在 1955—1980 年间有明显的增加, 而后增加很少。山竹子在 1955—1982 年间增加, 而在 1982—1998 年间又减少并低于 1955 年的水平。可能是因为山竹子因藜蒴的死亡而得到发展, 而后又因不能适应群落的阴生环境而死亡。中性树种厚壳桂的生物量的增加也很明显, 尤其是在 1982 年后增加迅

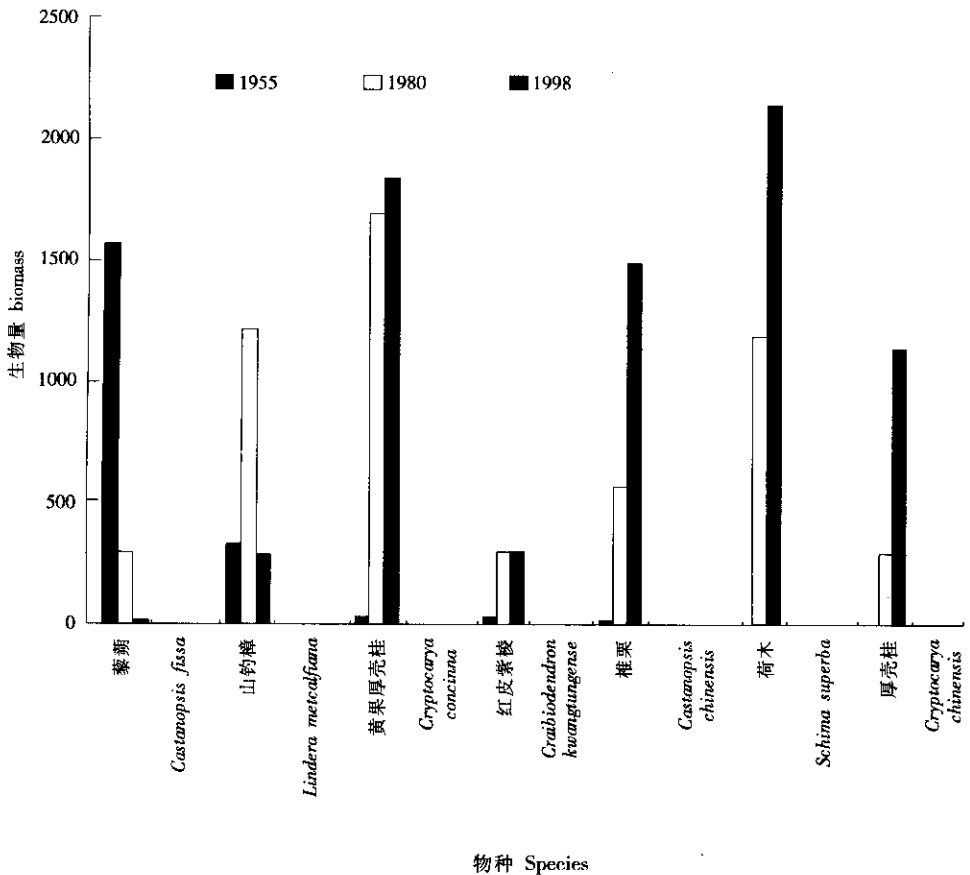


图 2 “藜蒴群落” 主要种生物量变化

Fig.2 Changes of biomass of major species of *Castanopsis fissa* community

速, 目前已在群落中占有重要地位。

4 讨论

4.1 在排除人为干扰后, 森林群落在自然状态下能通过不同途径向着气候顶极群落类型以及森林生态系统的最优化演进^[5]。在藜蒴群落的基础上演替, 锥栗、荷木等阳性树种不可能成为优势种, 群落向以黄果厚壳桂、厚壳桂等中性树种为优势种的方向发展。据此, 我们认为: 锥栗、荷木、黄果厚壳桂群落为地带性顶极群落的说法值得商榷。

4.2 种群的变化导致群落结构的改变, 由波动逐渐转为演替。但是, 一个种群从在群落中占绝对优势到最后消失究竟需要多长时间, 受环境因子影响和本身生物学特性所致, 值得长期监测和研究。

4.3 建立自然保护区后, 减少了人为干扰, 生态系统的生态过程得以正常运转, 有利于维持生物多样性和促进森林生产力的持续增长^[6]。

参 考 文 献

- [1] 张宏达, 王伯荪等. 广东高要鼎湖山植物群落之研究. 中山大学学报, 1955, (1): 1~35
- [2] 王伯荪, 马曼杰. 鼎湖山自然保护区森林群落的演变. 热带亚热带森林生态系统研究, 1982, (1): 142~156
- [3] 钱迎倩, 马克平主编. 生物群落多样性研究的原理与方法. 中国科学技术出版社, 北京, 1994 (2): 116~121
- [4] 温达志, 魏平等. 鼎湖山锥栗 + 黄果厚壳桂 + 荷木群落生物量及其特征. 生态学报, 1997, (5): 497~504
- [5] 王伯逊, 彭少麟等. 植被生态学: 群落与生态系统. 中国环境科学出版社, 北京, 1997
- [6] 黄忠良, 孔国辉, 魏平. 鼎湖山森林生物多样性动态研究. 生物多样性, 1998, 6