

石门国家森林公园森林蓄积量和物种多样性动态变化*

叶璇¹ 刘萍¹ 赵雪丽¹ 徐正春²

(1. 华南农业大学 林学与风景园林学院, 广东 广州 510642; 2. 华南农业大学 继续教育学院, 广东 广州 510642)

摘要 文章基于2012年10月和2017年7月两次林分空间结构与物种多样性调查数据, 研究石门国家森林公园自然保护模式下的森林蓄积量和物种多样性变化。研究结果表明: 与2012年相比, 石门国家森林公园森林蓄积量明显提高, 3块样地蓄积量分别增加5.96、10.63、13.2 m³/hm², 平均增幅达6.64%; 物种组成基本稳定, 增加3科5种; 物种多样性指数增加, 优势度指数变化不大。

关键词 蓄积量; 物种多样性; 森林可持续经营; 石门国家森林公园

中图分类号: S75 文献标志码: A 文章编号: 2096-2053(2018)05-0053-05

Dynamic Change on Forest Volume and Species Diversity in Shimen National Forest Park

YE Xuan¹ LIU Ping¹ ZHAO Xueli¹ XU Zhengchun²

(1. College of Forestry and Landscape Architecture, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510642, China; 2. College of Continuing Education, South China Agricultural University, Guangzhou, Guangdong 510642, China)

Abstract The dynamic change of forest volume and species diversity was studied for providing theoretical guidance for sustainable forest management, based on two survey data in Shimen National Forest Park from October 2012 to July 2017. The results showed that the forest quality of Shimen National Forest Park was significantly improved, and the volume of three plots increased by 5.96, 10.63, 13.2 m³/hm², with an average increase of 6.64%. The species composition was basically stable, and the number of families had been increased by 3 families compared, and the number of species had increased by 5 since 2012. The variation of species diversity was increased and the change of the J index was small.

Key words forest volume; species diversity; sustainable management; Shimen National Forest Park

森林资源是自然资源的重要组成部分, 据第八次全国森林资源清查结果显示, 我国森林面积为 2.08×10^8 hm², 森林蓄积为 151.37×10^8 m³。然而我国人口众多, 经济发展迅速, 木材消耗量日益增大, 人均森林面积为世界人均水平的1/4, 人均森林蓄积仅为世界人均水平的1/7^[1]。因此, 加强森林经营提高森林蓄积量依然是森林可持续经

营的主要任务之一^[2]。

森林公园是林业生态建设的一项重要内容, 它在维持区域生态安全、改善生态环境、提高人民生活环境质量、建设宜居城市、发展森林旅游等方面发挥着重要的作用^[3]。森林蓄积量是林分中所有林木的材积之和, 是说明森林资源总规模的基本指标之一, 是反映森林资源丰富程度的重

* 基金项目: 广州市林业园林局为项目资助。

第一作者: 叶璇(1995—), 女, 硕士研究生, 研究方向为森林可持续经营, E-mail: 294783107@qq.com;

通信作者: 刘萍(1964—), 女, 教授, 主要从事森林可持续经营研究, E-mail: bengtiaoliu@126.com。

要依据^[4]。物种多样性是生物多样性在物种水平上的表现方式,反映群落的结构类型、发展阶段、稳定程度和生境差异,具有重要的生态学意义^[5-6]。通过对森林物种多样性研究探讨,可反映森林生态环境优劣情况^[7-11]。森林蓄积量和物种多样性是评价森林质量的重要指标,分析其动态变化对森林经营决策制定具有重要指导意义。本文通过石门国家森林公园两次调查数据,探讨在自然保护区模式下森林蓄积量和物种多样性的动态变化,旨在为石门国家森林公园森林可持续经营提供科学指导依据。

1 材料与方法

1.1 材料来源

材料来源于石门国家森林公园,石门国家森林公园位于广东省广州市从化东北部,23° 27' N, 113° 45' E,北回归线北缘,属南亚热带季风气候类型。总面积2 636 hm²,林地面积2 602.6 hm²,森林覆盖率达98.7%,以天然次生林为主,植被可分为山地常绿阔叶林、亚热带常绿阔叶林、亚热带常绿与落叶阔叶混交林、常绿阔叶山顶矮林、亚热带针叶林、亚热带针阔混交林、竹林、人工经济林等8种群落类型^[12]。石门森林公园以阔叶混交林居多,选择3块阔叶混交林调查样地,2012年7月进行初次调查,2017年7月进行复测,每个样地面积为50 m×50 m,每木检尺调查乔木树种胸径、树高、冠幅和枝下高。在样地四角和对角线中心设置5个2 m×2 m灌木调查样方和1 m×1 m草本藤本调查样方进行物种多样性调查,记录所有灌木、草本和藤本的种名、生活型、高度、盖度和多度。样地基本情况见表1。

1.2 研究方法

1.2.1 蓄积量计算方法 蓄积量由断面积、树高和形数三要素构成,是鉴定森林质量的主要标准^[13],本文采用广东省林业调查规划院提供的二

元立木材积表计算林分蓄积量。

1.2.2 物种多样性计算方法 计算物种丰富度、物种均匀度和多样性指数反映石门国家森林公园物种多样性^[11],计算方法同梁璇等^[10]采用的方法相同。

2 结果与分析

2.1 蓄积量动态变化

经过5 a的森林可持续经营,3个样地蓄积量均有不同程度增加,见图1。S₁蓄积量由152.56 m³/hm²增加到158.52 m³/hm²,增加了5.96 m³/hm²,增幅3.9%; S₂蓄积量由148.92 m³/hm²增加到159.28 m³/hm²,增加了10.63 m³/hm²,增幅6.96%; S₃蓄积量由145.84 m³/hm²增加到159.04 m³/hm²,增加了13.2 m³/hm²,增幅9.05%。广东省乔木林单位面积蓄积量为49.82 m³/hm²,第八次森林资源连续清查结果高于第七次森林资源连续清查结果5.45 m³/hm²^[1],广州市乔木林单位面积蓄积量为51.40 m³/hm²^[14],由此可见,石门国家森林公园林分质量和蓄积增幅都明显高于广东林分质量平均水平。

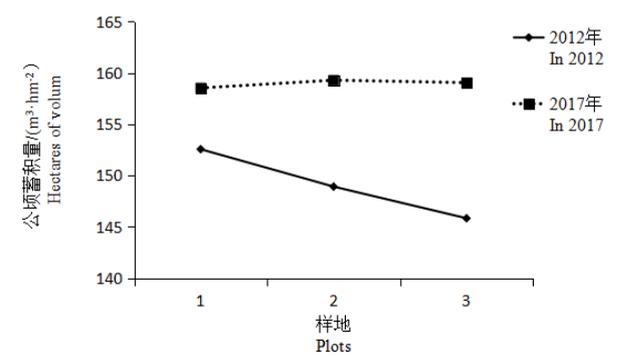


图1 石门国家森林公园样地蓄积量变化

Fig.1 The forest volume changes of plots in Shimen National Forest Park

2.2 物种组成动态变化

石门国家森林公园天然次生林经历5 a的保护与恢复,植物种类和数量略有增加,乔木优势物

表1 石门国家森林公园样地基本信息

Tab.1 Basic information of plots in Shimen National Forest Park

样地 Plot	经度 Longitude	纬度 Latitude	海拔/m Elevation	坡向 Aspect	坡位 Positions	坡度/(°) Slope	郁闭度 Canopy density
S ₁	113° 46' 32" E	23° 37' 34" N	745	西	上	5	0.84
S ₂	113° 46' 27" E	23° 37' 41" N	767	东	上	15	0.88
S ₃	113° 46' 30" E	23° 37' 40" N	758	东	下	15	0.87

种没有变化，林下灌木、草本和藤本植物优势物种有所改变，2012年调查结果为乔木36种，隶属于24科33属；灌木36种，隶属于23科29属；草本18种，隶属于13科16属；藤本17种，隶属于10科15属。2017年调查结果为乔木38种，隶属于25科32属；灌木37种，隶属于21科26属；草本20种，隶属于17科20属；藤本17种，隶属于10科15属，详见表2，排在前5位的优势乔木、灌木、草本、藤本植物详见表3。

2.3 物种多样性动态变化

物种多样性指数是把物种数个体数分布特性

信息结合起来的一个统计量，能定量反映群落或生境中物种的丰富度变化程度或均匀度^[14]。由表4可知，2017年的 S_1 和 S_3 物种丰富度、多样性指数及均匀度指数均高于2012年； S_2 的物种丰富度及多样性指数高于2012年，均匀度指数略微下降。多样性指数通过集中度的度量以反映优势状况，均匀度指数用以衡量群落中不同物种的多度盖度或其他指标分布的均匀程度，表3数据可知5a间石门国家森林公园3个样地的林分物种丰富度增加，多样性加强，均匀度指数变化很小，天然林植物不同物种和不同个体分布都比较均匀。

表2 石门国家森林公园物种组成动态变化

Tab.2 Dynamic changes on species composition in Shimen National Forest Park

年度 Year	类型 Type	科 Family		属 Genus		种 Species	
		科数 Quantity	比例/% Proportion	属数 Quantity	比例/% Proportion	种数 Quantity	比例/% Proportion
2012	乔木 Tree	24	34.29	33	35.48	36	33.64
	灌木 Shrub	23	32.86	29	31.18	36	33.64
	草本 Herb	13	18.57	16	17.20	18	16.82
	藤本 Vine	10	14.29	15	16.13	17	15.89
2017	乔木 Tree	25	34.25	32	34.41	38	33.93
	灌木 Shrub	21	28.77	26	27.96	37	33.04
	草本 Herb	17	23.29	20	21.51	20	17.86
	藤本 Vine	10	13.70	15	16.13	17	15.18

表3 石门国家森林公园物种组成变化

Tab.3 Dynamic changes on species composition in Shimen National Forest Park

层次 Layer	2012		2017	
	物种 Species	数量 Quantity	物种 Species	数量 Quantity
乔木层 Tree layer	华润楠 (<i>Machilus chinensis</i>)	144	华润楠 (<i>Machilus chinensis</i>)	145
	罗浮柿 (<i>Diospyros morrisiana</i>)	81	罗浮柿 (<i>Diospyros morrisiana</i>)	88
	木荷 (<i>Schima superba</i>)	89	木荷 (<i>Schima superba</i>)	83
	红花荷 (<i>Rhodoleia championii</i>)	39	红花荷 (<i>Rhodoleia championii</i>)	37
	马尾松 (<i>Pinus massoniana</i>)	33	马尾松 (<i>Pinus massoniana</i>)	28
灌木层 Shrub layer	斑叶朱砂根 (<i>Ardisia punctata</i>)	17	斑叶朱砂根 (<i>Ardisia punctata</i>)	20
	草珊瑚 (<i>Sarcandra glabra</i>)	10	石楠 (<i>Photinia serrulata</i>)	18
	鼠刺 (<i>Itea chinensis</i>)	9	台湾榕 (<i>Ficus formosana</i>)	16
	山指甲 (<i>Ligustrum sinense</i>)	9	草珊瑚 (<i>Sarcandra glabra</i>)	13
	毛冬青 (<i>Ilex pubescens</i>)	8	山指甲 (<i>Ligustrum sinense</i>)	11

层次 Layer	2012		2017	
	物种 Species	数量 Quantity	物种 Species	数量 Quantity
藤本层 Vine layer	玉叶金花 (<i>Mussaenda pubescens</i>)	16	玉叶金花 (<i>Mussaenda pubescens</i>)	21
	菝葜 (<i>Smilacis China</i>)	11	菝葜 (<i>Smilacis Chinae</i>)	16
	链珠藤 (<i>Alyxia sinensis</i>)	4	三叶青藤 (<i>Illigera trifoliata</i>)	10
	鸡眼藤 (<i>Morinda parvifolia</i>)	4	山鸡血藤 (<i>Millettia dielsiana</i>)	4
	山鸡血藤 (<i>Millettia dielsiana</i>)	3	酸叶胶藤 (<i>Ecdysanthera rosea</i>)	3
草本层 Herb layer	弓果黍 (<i>Cyrtococcum patens</i>)	16	扇叶铁线蕨 (<i>Adiantum flabellulatum</i>)	23
	芒萁 (<i>Dicranopteris linearis</i>)	10	淡竹叶 (<i>Lophatherum gracile</i>)	18
	扇叶铁线蕨 (<i>Adiantum flabellulatum</i>)	9	芒萁 (<i>Dicranopteris linearis</i>)	11
	狗脊蕨 (<i>Woodwardia japonica</i>)	7	乌毛蕨 (<i>Blechnum orientale</i>)	10
	短叶黍 (<i>Panicum brevifolium</i>)	7	弓果黍 (<i>Cyrtococcum patens</i>)	8

表 4 石门国家森林公园样地物种多样性指数对比

Table 4 Comparison of species diversity index in Shimen National Forest Park

指数 Index	S ₁		S ₂		S ₃	
	2012	2017	2012	2017	2012	2017
物种丰富度 Richness index	60.00	61.00	35.00	37.00	50.00	51.00
多样性指数 Simpson index	17.29	26.21	7.83	9.06	11.54	19.11
均匀度指数 Pielou index	0.816	0.837	0.714	0.709	0.765	0.808

3 结论与讨论

3.1 研究区域经过 5 a 的自然演替与保护恢复, 样地蓄积量明显提高。蓄积量分别增加 5.96、10.63、13.2 m³/hm², 平均增加 9.93 m³/hm², 增幅达 6.64%。蓄积增量高于广东省第八次森林资源连续清查结果 5.45 m³/hm²[1]。

3.2 研究区域内植物种类略有增加, 其中乔木数量较多的均为华润楠、罗浮柿及红花荷, 藤本出现数量较多的均为玉叶金花和菝葜; 但灌木类植物占比较大的物种由斑叶朱砂根、草珊瑚、鼠刺变化为斑叶朱砂根、石楠、台湾榕; 草本类植物占比较大的物种由弓果黍、芒萁、扇叶铁线蕨变化为扇叶铁线蕨、淡竹叶、芒萁。样地共出现植物由 107 种增加到 112 种, 其中乔木层由 36 种上升到 38 个物种; 灌木层由 36 种上升到 37 个物种; 藤本层物种数不变, 为 17 个物种; 草本层由

18 种上升到 20 个物种。林分多样性指数及均匀度指数均有变化, 丰富度增加, 多样性加强, 不同个体分布都较为均匀、稳定。

3.3 通过分析石门国家森林公园森林蓄积量、物种组成和物种多样性动态变化, 可见石门国家森林公园在自然保护与恢复的状态下, 五年间的森林蓄积增量显著高于广东省森林资源平均生长状况, 生物多样性趋向稳定的状态, 这与邹文涛等 [15] 的研究结论一致。说明石门国家森林公园的森林群落为质量较高的天然次生林, 无干扰自然保护恢复即可提高森林质量, 研究结果为广东低产低效林改造和森林质量精准提升工程树种选择提供依据。

3.4 石门国家森林公园是华南地区保存得较为完好的天然林, 是广东省宝贵的自然财富, 在广东省生态建设和促进经济社会可持续发展中具有十分重要的作用。如何对其加强保护及采取合理的

可持续经营措施,是广州市生态环境建设研究的重要内容。据调查,石门国家森林公园调查样地内尚存在小面积空地,为林下物种生长提供了充足光照条件,因此,可通过适当引入耐阴性的本土物种或珍稀物种,丰富其物种多样性^[16],以达到石门国家森林公园森林多功能经营之目的。

参考文献

- [1] 国家林业局.中国森林资源报告(2009-2013) [M].北京:中国林业出版社,2014.
- [2] 万丽.不同森林经营模式对林分结构与生态特征的影响[D].北京:北京林业大学,2015.
- [3] 邹文涛,姜艳,尹光天,等.石门森林公园不同海拔或坡向林地物种多样性的比较[J].中南林业科技大学学报,2014,34(4):77-81.
- [4] 张雄清,张建国,段爱国.基于单木水平和林分水平的杉木兼容性林分蓄积量模型[J].林业科学,2014,50(1):82-87.
- [5] 李果惠,张尚坤,叶耀雄,等.东莞银瓶山森林公园鹅掌柴群落物种多样性和优势种群动态[J].林业与环境科学,2018,34(3):65-72.
- [6] 宋相金,束祖飞,戴文坛,等.粤北车八岭杉木人工林物种多样性及优势植物种群结构[J].林业与环境科学,2017,33(1):1-8.
- [7] 姚兰,艾训儒,吕世安,等.湖北星斗山天然次生林的群落类型、结构与物种多样性特征[J].林业科学,2015,51(11):1-7.
- [8] 孙冬婧,温远光,罗应华,等.近自然化改造对杉木人工林物种多样性的影响[J].林业科学研究,2015,28(2):202-208.
- [9] 刘鲁霞.基于多源遥感数据亚热带森林乔木物种多样性估测研究[D].北京:中国林业科学研究院,2017.
- [10] 梁璇,刘萍,徐正春,等.广州城市森林林分结构及林下植物多样性研究[J].西南林业大学学报,2015,35(2):37-42.
- [11] 梁璇,刘萍,徐正春,等.不同类型城市森林的林下植物多样性研究[J].华南农业大学学报,2015,36(2):69-73.
- [12] 易绮斐,成夏岚,曾庆文,等.广州石门国家森林公园彩叶植物调查研究[J].福建林业科技,2008,35(1):112-115.
- [13] 孟宪宇.测树学 [M].北京:中国林业出版社,2006.
- [14] 刘萍,邓鉴峰,魏安世,等.广州市森林生物量及碳储量评估[J].西南林业大学学报,2015,35(4):62-65.
- [15] 邹文涛,姜艳,尹光天,等.石门国家森林公园植物群落特征研究[J].生态科学,2014,33(2):276-281.
- [16] 李雪云,潘萍,臧颢,等.闽楠天然次生林自然更新的影响因子研究[J].林业科学研究,2017,30(5):701-708.