

福建省森林景观时空动态特征研究*

闫淑君 洪伟** 吴承祯 毕晓丽

兰思仁

(福建农林大学 福州 350002)

(福州国家森林公园 福州 350012)

摘要 研究分析福建省森林景观类型的多样性、优势度和均匀度指数结果表明,1987~1997 年全省森林景观多样性指数和均匀度指数分别由 1.727、0.786 增至 1.884 和 0.857,而优势度指数由 0.470 减至 0.313。森林景观多样性指数和均匀度指数由东南向西北呈递增趋势,而景观优势度指数则由东南向西北呈递减趋势。

关键词 森林景观 多样性 时空特征

Dynamic characteristics on tempo-spatial of forest landscape in Fujian Province. YAN Shu-Jun, HONG Wei, WU Cheng-Zhen, BI Xiao-Li (Fujian Agricultural and Forestry University, Fuzhou 350002, China), LAN Si-Ren (Fuzhou Forestry Park, Fuzhou 350012, China), *CJEA*, 2005, 13(3):162~164

Abstract The indices of diversity, dominance and evenness of forest landscape in Fujian Province were analyzed. The results show that from 1987 to 1997, the indices of diversity and evenness of forest landscape increase from 1.727 and 0.786 to 1.884 and 0.857 respectively, while the index of dominance of forest landscape decreases from 0.470 to 0.313. There is a increasing tendency of the indices of diversity and evenness of forest landscape from the southeast to the northwest of Fujian Province, but the index of dominance of forest landscape gradually decreases from the southeast to the northwest.

Key words Forest landscape, Diversity, Tempo-spatial characteristics

(Received March 8, 2004; revised May 16, 2004)

景观多样性(landscape diversity)是对景观水平生物组成多样性的表征^[1],是指生物圈内栖息地、生物群落和生态学过程的多样化^[2],分为景观类型多样性、景观格局多样性和斑块多样性。以往该方面研究多侧重于物种多样性和群落多样性^[2~7],而对森林景观多样性的研究尚少见报道^[8]。本研究探讨了福建省森林景观类型多样性的动态变化,为森林景观科学规划和管理提供理论依据。

1 研究区域概况与研究方法

福建省地处东南沿海,位于东经 115°50′~120°43′,北纬 23°33′~28°19′,为中亚热带和南亚热带气候,全省各地年均气温多为 16~22℃,常年极端最低气温为 -10℃,绝对最高气温为 43.2℃,≥10℃年活动积温 5000~7700℃,年均降水量 1100~2000mm 且多集中于 3~6 月份,干湿季较明显,沿海地区每年 6~10 月份常受台风侵袭,对植被影响极大,土壤类型主要为红壤和砖红壤。该省地带性植被为中亚热带常绿阔叶林和南亚热带常绿阔叶林,由于受人类的干扰破坏,目前仅存部分次生常绿阔叶林且多为演替早期和中期阶段,大部分常绿阔叶林已被松树林、杉木林、混交林和经济林所代替,次生针叶林景观占较大比例。

本研究依据福建省 1987 年和 1997 年 2 次森林资源调查资料分析该省森林景观类型时空特征并将森林景观要素类型分为用材林、竹林、特用林、防护林、经济林、疏林、杉木林(以杉木为优势树种组,含珍稀针叶树)、马尾松林(以马尾松为优势树种组)和阔叶树林(含桉树、木麻黄等)。采用多样性指数、优势度指数和均匀度指数测定分析。SW 指数表示景观类型多样性,其表达式为:

$$H = - \sum_{i=1}^m P_i \lg P_i \quad (1)$$

式中, H 为多样性指数, m 为景观类型总数, P_i 为景观类型 i 所占面积比例。 H 值越大则表示景观多样性越大。优势度指数(D_0)用于测度景观结构中 1 种或几种景观类型支配景观的程度,它与多样性指数恰好相

* 福建省自然科学基金重大项目(2000F007)资助

** 通讯作者

收稿日期:2004-03-08 改回日期:2004-05-16

反,景观类型数目相同的不同景观多样性指数越大,其优势度指数越小。其表达式为:

$$D_0 = H_{\max} + \sum_{i=1}^m P_i \lg P_i \quad (2)$$

式中, H_{\max} 表示最大多样性指数,其计算式为:

$$H_{\max} = \lg(m) \quad (3)$$

均匀度指数(E)则用于描述景观中不同景观类型的分配均匀度,Romme 的相对均匀度计算公式为^[9]:

$$E = (H/H_{\max}) \times 100\% \quad (4)$$

2 结果与分析

2.1 森林景观时空动态变化

由于人类的长期干扰(砍伐和开垦等),福建省森林原生常绿阔叶林已极少存在,目前残存的多为次生林且以壳斗科、山茶科、樟科、木兰科和金缕梅科等树种为主。该省多为低山丘陵区且地势起伏变化较大,是我国杉木重要产区,分属全国杉木产区划分的杉木中带(Ⅱ₃)和杉木南带(Ⅲ_b);该省有较大面积的马尾松林。近 10 多年来随着经济的高速发展,该省土地利用发生很大变化,有相当一部分耕地和荒地种植果树,形成颇具规模的经济林,主要有荔枝、龙眼、香蕉和柑橘、橙、柚等优质鲜果经济林。表 1 表明 1987~1997 年全省森林景观类型中用材林所占面积最大,分别为 427.21 万 hm^2 和 438.56 万 hm^2 ,所占面积比例分别为 37.670% 和 29.401%,其次为马尾松林所占面积分别为 290.64 万 hm^2 和 335.22 万 hm^2 ,所占比例分别为 25.628% 和 22.474%,再次为杉木林所占面积比例分别为 7.934% 和 11.245%,而阔叶林位居第 5 位。纵向比较 1987 年全省森林景观类型总面积为 1134.13 万 hm^2 ,而 1997 年为 1491.67 万 hm^2 ,10 年共增加 357.54 万 hm^2 ,竹林、特用林、防护林、经济林和杉木林所占面积比例均有不同程度增加,其中防护林由 3.417% 增至 11.133%;而用材林、疏林、马尾松林和阔叶林所占面积比例均有不同程度减少,其中用材林降幅最大。南平、三明和龙岩地区森林景观类型所占面积比例较大,而沿海地区福州、泉州、莆田和厦门森林景观类型所占面积比例则较小,即森林景观类型所占面积由东南向西北呈递增趋势。

表 1 福建省 9 个地区森林景观类型及所占面积比例

Tab. 1 Types and percentage of forest landscape of nine districts in Fujian Province

景观类型	年份	南平	三明	龙岩	宁德	漳州	福州	泉州	莆田	厦门	福建
Landscape types	Years	Nanping	Sanming	Longyan	Ningde	Zhangzhou	Fuzhou	Quanzhou	Putian	Xiamen	Fujian
用材林/%	1987	8.762	10.169	8.727	2.616	2.321	2.470	1.906	0.588	0.111	37.670
	1997	6.647	7.355	6.095	2.817	1.902	2.244	1.564	0.678	0.099	29.401
竹 林/%	1987	2.114	1.186	0.888	0.293	0.186	0.309	0.144	0.106	0.001	5.227
	1997	2.344	1.380	0.992	0.386	0.239	0.373	0.195	0.083	0.002	5.994
特用林/%	1987	0.418	0.042	0.124	0.047	0.005	0.044	0.029	0.004	0.028	0.741
	1997	0.673	0.420	0.767	0.351	0.079	0.176	0.194	0.029	0.010	2.699
防护林/%	1987	0.915	0.603	0.466	0.222	0.160	0.377	0.300	0.326	0.048	3.417
	1997	2.379	2.022	1.781	1.081	1.207	0.853	1.326	0.346	0.138	11.133
经济林/%	1987	0.802	0.594	0.179	0.506	0.618	0.401	0.597	0.266	0.061	4.024
	1997	1.094	0.640	0.238	0.704	1.755	0.483	0.765	0.261	0.169	6.109
疏 林/%	1987	0.994	0.768	0.772	0.287	0.273	0.348	0.306	0.043	0.024	3.815
	1997	0.080	0.068	0.062	0.068	0.064	0.07	0.046	0.005	0.002	0.465
杉木林/%	1987	2.114	2.026	1.092	0.549	0.749	0.552	0.578	0.239	0.035	7.934
	1997	3.542	3.140	1.628	0.869	0.674	0.556	0.619	0.194	0.023	11.245
马尾松林/%	1987	4.277	5.794	6.392	2.444	1.352	1.904	2.423	0.762	0.280	25.628
	1997	3.349	4.339	5.084	3.115	1.669	1.929	2.180	0.595	0.214	22.474
阔叶林/%	1987	3.709	2.996	1.838	0.476	0.867	0.865	0.439	0.308	0.047	11.545
	1997	2.838	2.324	1.986	0.613	0.898	0.937	0.542	0.305	0.039	10.482

2.2 森林景观多样性指数的变化

福建省森林景观多样性指数 1987 年为 1.727,1997 年为 1.884(见表 2),2 个时期相比其景观多样性指数有所增加,表明森林资源景观异质化程度增高,森林景观类型所占比例差异减少(见表 1)。1987~1997 年除南平、三明和莆田地区外,其他地区森林景观多样性指数均有所增大,说明其景观多样性有所增加,但增幅较小。从景观多样性指数分布看,位于闽北的南平地区景观多样性指数最大(为 0.784),其次为三明地区,而位于东南沿海的厦门其景观多样性指数最小(为 0.043),故森林景观多样性由东南向西北呈递增趋

表2 福建省9个地区森林景观3指数变化比较

Tab.2 Comparison of the three indexes of forest landscape of nine district in Fujian Province

地区 Districts	SW 指数 Shannon-Weiner index		优势度指数 Dominance index		均匀度指数 Evenness index	
	1987	1997	年份 Years		1987	1997
			1987	1997		
南平	0.784	0.779	1.413	1.418	0.357	0.355
三明	0.736	0.722	1.461	1.475	0.335	0.329
龙岩	0.636	0.641	1.562	1.557	0.289	0.292
宁德	0.318	0.411	1.879	1.786	0.145	0.187
漳州	0.293	0.369	1.904	1.828	0.134	0.168
福州	0.321	0.337	1.876	1.860	0.146	0.154
泉州	0.297	0.331	1.900	1.867	0.135	0.150
莆田	0.145	0.138	2.052	2.059	0.066	0.063
厦门	0.043	0.046	2.154	2.151	0.020	0.021
福建	1.727	1.884	0.470	0.313	0.786	0.857

数最小,这是因为厦门和莆田地区用材林和马尾松占较大比例,而其他景观要素则占较小比例,故景观优势度指数则较大。森林景观优势度指数由东南向西北呈递减趋势。

2.4 森林景观均匀度指数的变化

福建省森林景观均匀度指数由1987年的0.786增至1997年的0.857,表明该省整个森林景观向均匀化方向发展,支配能力较弱的景观类型影响增强,而对景观起控制作用的景观类型影响减弱。2个时期各地森林景观均匀度指数变化各异,南平、三明和莆田地区景观均匀度指数有所下降,而龙岩、宁德、漳州、福州、泉州和厦门地区景观均匀度指数有所上升,这与景观多样性指数变化趋势一致,而与景观优势度指数变化趋势相反。景观均匀度指数分布由东南向西北呈递增趋势。

3 小结与讨论

1987~1997年福建省森林各景观类型所占面积比例变化各异,用材林、疏林、马尾松林和阔叶林所占面积比例有所下降,而竹林、特用林、防护林、经济林和杉木林所占面积比例则有所上升。1987~1997年福建省森林景观类型多样性指数和均匀度指数有所增加,且均由东南向西北呈递增趋势;而景观优势度指数有所下降,且由东南向西北呈递减趋势,表明东南地区因受人类活动的影响而森林景观类型多样性较低,这些指标能较好地评价不同森林景观类型时空动态变化规律,对分析不同森林景观类型的发展趋势具有较好指示意义。

参 考 文 献

- 1 傅伯杰,陈利顶.景观多样性的类型及其生态意义.地理学报,1996,51(5):454~462
- 2 徐化成.景观生态学.北京:中国林业出版社,2000.32~35
- 3 洪伟,吴承祯.Shannon-Wiener指数的改进.热带亚热带植物学报,1999,7(2):120~124
- 4 洪伟,吴承祯.福建建溪流域常绿阔叶林防护林物种多样性特征研究.生物多样性,1999,7(3):208~213
- 5 李裕红,严重玲,黄国勇.牛姆林自然保护区常绿针阔叶混交林群落特征初探.中国生态农业学报,2002,10(4):91~93
- 6 吴承祯,洪伟等.万木林中亚热带常绿阔叶林物种多样性研究.福建林学院学报,1996,16(1):33~37
- 7 闫淑君,洪伟,吴承祯等.中亚热带常绿阔叶林林隙与物种多样性的关系研究.中国生态农业学报,2005,13(1):38~41
- 8 管东生,钟晓燕,郑淑颖.广州地区森林景观多样性分析.生态学杂志,2001,20(4):9~12
- 9 Romme W. H. Fire and landscape diversity in subalpine forests of Yellow National Park. Ecology Monograph, 1982,52:199~211

势,其原因是位于东南沿海地区分布一些城镇,人口密集,经济发达,森林面积相对较少,森林景观类型也无闽西北地区多样化,故其景观多样性指数相对较小。

2.3 森林景观优势度指数的变化

福建省森林景观优势度指数由1987年的0.470减至1997年的0.313(见表2),表明由一个或少数几个景观类型支配景观的能力减弱,某一景观类型受其他景观类型的影响增强。由表1可知1987年该省森林景观类型主要由用材林、马尾松林和阔叶林控制;而1997年该省用材林、马尾松林和阔叶林面积所占比例明显下降,其他景观类型比例有所上升,尤其是防护林和杉木林增幅较大。1987~1997年该省龙岩、宁德、漳州、福州、泉州和厦门地区森林景观优势度指数均有所下降,而南平、三明和莆田地区则呈小幅上升,厦门和莆田地区森林景观优势度指数最高,而南平地区森林景观优势度指