

文章编号: 1008—2786(2000)01—0069—07

福建中亚热带天然阔叶林与人工林对比评价 I. 水土资源的保持与维护

黄清麟¹, 李元红²

(1. 福建林学院, 福建 南平 353001; 2. 顺昌县林业委员会, 福建 顺昌 353200)

提 要: 相同立地和伐前林分、年龄相近的天然阔叶林与人工杉木林对比评价结果表明: 天然阔叶林地上部分有效持水量和 0 cm~40 cm 土壤蓄水量均大于人工杉木林; 天然阔叶林 0 cm~20 cm 土壤有机质含量高于人工杉木林; 全氮、全磷含量高于人工杉木林, 天然阔叶林涵养水源功能及维护土壤肥力功能显著优于人工杉木林。

关键词: 天然阔叶林; 人工杉木林; 涵养水源; 土壤肥力

中图分类号: S718.553

文献标识码: A

我国亚热带常绿阔叶林为世界上所罕见的植被类型, 中亚热带常绿阔叶林(94%为天然阔叶林)则是我国亚热带地区最典型的地带性植被类型。中亚热带天然阔叶林在维护区域生态平衡及区域社会经济发展中具有十分重要的、不可替代的作用^[1,2]。长期以来, 在中亚热带地区, 阔叶树被视为“杂木”, 阔叶林被视为“杂木林”, 由于对中亚热带天然阔叶林的功能及作用认识不清, 只重视人工杉木林和人工马尾松林经营, 进行大面积的砍阔栽针, 天然阔叶林破坏严重、经营粗放, 天然阔叶林经营无论在林业生产上还是在科学研究上都是个薄弱环节^[3]。对天然阔叶林与人工林系统的对比评价研究不多, 特别是相同立地和伐前林分、年龄相近的天然阔叶林与人工林系统的对比评价尚未见报道^[2], 本研究参照《蒙特利尔进程》中提出的可持续经营的标准与指标^[1], 对福建中亚热带天然阔叶林与人工林进行对比评价, 旨在说明天然阔叶林的价值^[4,5]。

1 试验地概况

研究试验点设在福建顺昌县郑坊乡榜山村境内, 共设 9 对 18 块人工杉木林与天然阔叶林成对对比试验标准地, 每对标准地立地条件、伐前林分相同、年龄相近, 相距 80 m 左右。9 对标准地立地类型均为 III 类地, 一代林伐前林分皆为天然阔叶林, 其中择伐阔叶林指经择伐后自然演替形成的天然阔叶林; 人促阔叶林指天然阔叶林皆伐后通过人工促进天然更新形成的天然阔叶林; 各林分概况见表 1。

顺昌县地处福建西北部, 位于 117°30' E~118°14' E, 26°39' N~27°12' N, 属福建西北山地丘陵区, 境内山脉为武夷山系杉岭东伸支脉, 最高峰海拔 1 383.7 m; 地貌类型以低山、高丘为主; 县境内出露地层主要为前震旦系、震旦系变质岩, 岩石以中——酸性花岗岩类为主, 尤其以燕山早期的黑云母花岗岩分布最广; 主要土壤类型为红壤。属中亚热带海洋性季风气候, 同时又受大陆性气候的一定影响; 气候温和、雨量充沛、四季明显、冬短夏长、春早秋晚、冬秋少雨、雨量集中; 因地形地貌复杂, 各地气候差异较大; 据县气象站 1957~1985 年观测, 县城年平均气温 18.5℃, 1 月份平均气温 7.9℃, 极端最低气温 -6.8℃, 7 月份平均气温 28.1℃, 极端最高气温 40.3℃, 日均气温 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的活动积温在 5 387.7℃

收稿日期: 1999—05—01; 改回日期: 1999—06—30

基金项目: 福建省自然科学基金资助项目(C97035)

作者简介: 黄清麟(1967—), 男(汉族), 福建莆田县人, 博士, 副教授。1998 年获北京林业大学森林经理学专业博士学位, 现在福建林学院资源与环境系任教, 主要从事中亚热带天然阔叶林可持续经营研究, 已发表相关论文 36 篇

~5 658.5 ℃; 年平均降水量 1 756 mm, 5~6 月最多, 雨日年平均 164 d; 年平均日照 1 740.7 h, 7 月最多, 2 月最少; 全年无霜期 305 d; 年平均相对湿度一般在 80 %~83 %; 全年平均蒸发量 1 374.1 mm。植被属中亚热带常绿阔叶林地带。

表 1 试验林分概况
Table 1 Basic status of experimental stands

标准地	林 分 类 型	年龄 (a)	坡 向 (°)	坡 坡 度 位 (°)	海拔 (m)	平均胸径 (cm)	平均树高 (m)	密度 (株/ hm ²)	蓄积量 (m ³ /hm ²)
1	人工杉木林(<i>Cunninghamia lanceolata</i>)	18	N W85	上 25	675	16.4	13.1	1900	269.6
2	人促米槠林(<i>Castanopsis arkesii</i>)	17	N W85	上 25	675	9.8	13.9	3750	207.0
3	人工杉木林	18	N W80	中 30	625	17.0	13.4	1900	291.9
4	人促米槠林	17	N W80	中 30	625	10.2	14.3	3638	223.6
5	二代人工杉木林	3	SW10	上 26	695	—	1.8	3000	—
6	二代人促米槠林	6	N W10	上 26	695	3.8	6.5	11400	49.5
7	二代人工杉木林	3	NE15	中 23	671	—	1.8	3000	—
8	二代人促闽粤栲林(<i>C. fissa</i>)	6	NE15	中 23	671	4.5	7.5	15000	102.6
9	人工杉木林	16	SE85	中 30	766	14.0	13.0	2250	238.2
10	二代人促米槠林	6	SE85	中 30	766	4.2	7.0	11133	63.5
11	人工杉木林	18	SE45	上 28	730	12.5	11.0	3300	244.0
12	人促米槠林	17	SE45	上 28	730	9.0	13.0	4913	215.0
13	人工杉木林	18	SW15	中 24	700	13.5	12.0	3000	276.3
14	人促米槠林	17	SW15	中 24	700	9.4	13.5	4650	229.2
15	人工杉木林	12	N W85	上 23	800	9.8	8.0	4500	137.6
16	择伐米槠林	17 *	N W85	上 23	800	15.4	11.7	1280	133.6
17	人工杉木林	12	N W75	中 22	750	10.0	9.0	4050	166.8
18	择伐米槠林	17 *	N W75	中 22	750	15.4	11.7	1280	133.6

* 指强度择伐后 17a。

2 调查研究方法

2.1 测树学方法

结合群落学调查, 进行测树学的调查。设置并调查 18 块面积均为 667 m² 的固定标准地; 各标准地选 2~3 株平均按 1 m 或 2 m 区分段进行树干解析; 结合树干解析用分层切割法测定样木生物量; 用容积密度法测定林分生物量; 各标准地沿对角线设置 4 个 2 m×2 m 样方, 用“样方收获法”测定灌木层、草本层及枯枝落叶层生物量^[9]。

2.2 森林土壤学方法

在各固定标准地内设置 1 个土壤剖面, 分 0 cm~20 cm, 20 cm~40 cm 二层按常规方法进行土壤理化性质调查分析。土壤水分、物理性质测定用环刀法; 按常规方法测定各土层土壤有机质、全氮、全磷、水解性氮、速效磷、速效钾、PH 值^[7, 8]。

2.3 森林水文学方法

乔木叶、灌木叶、草本、枯枝及落叶的持水率用“浸水差减法”(浸水 12 小时); 森林的水文效应可由地上部分和土壤两部分的水文效应组成, 地上部分的水文效应可由地上部分各部分的有效持水量反映, 包括乔木叶、灌木叶、草本、枯枝及落叶 5 部分; 土壤的水文效应可由土壤非毛管持水量(土壤蓄水量)反映, 它表征土壤的拦蓄降水能力^[9~11]。

2.4 差异显著性检验

用成对比较试验差异显著性检验方法进行^[12], 计算式为 $t = d / sd$, 式中 d 为各对样本值之差, sd 为 d 的标准误差, t 遵从自由度为 $(n-1)$ 的 t 分布。

3 结果与分析

对试验区点上 9 对林分进行涵养水源及维护土壤肥力两方面对比评价, 说明天然阔叶林与人工杉木林在水土资源的保持与维护上的差异。

3.1 涵养水源功能

涵养水源功能可从其地上部分的有效持水量和土壤蓄水量上体现, 结果如表 2 所示。

表 2 地上部分生物量、有效持水量及土壤蓄水量(t/hm²)

Table 2 Biomass and effective water-holding above ground and water storage by soil(t/hm²)

标准地号	树生物量	乔木层地上生物量	地上部分有效持水量						土壤蓄水量		
			枯枝	落叶	草本	灌木叶	乔木叶	合计	0~20 cm	20~40 cm	0~40 cm
1	94.4	111.0	0.43	4.60	0.18	0.65	10.68	16.54	90.0	158.0	248.0
2	102.1	124.5	5.52	6.63	0.20	0.03	10.51	22.89	214.0	142.0	356.0
3	102.2	120.1	0.68	3.01	0.80	0.40	11.56	16.45	76.0	80.0	156.0
4	110.2	134.4	1.78	3.76	0.17	0.43	11.86	18.00	164.0	104.0	268.0
5	5.5	9.2	1.29	0.00	0.75	0.00	4.05	6.09	120.0	90.0	210.0
6	24.4	31.7	1.28	4.93	0.00	0.29	4.91	11.41	118.0	90.0	208.0
7	5.5	9.2	1.20	0.00	0.24	0.00	4.05	5.49	146.0	130.0	276.0
8	42.4	54.3	0.59	8.98	0.01	0.10	9.17	18.85	140.0	100.0	240.0
9	83.4	98.0	0.77	1.25	0.00	0.00	9.43	11.45	84.0	106.0	190.0
10	31.3	40.7	4.18	2.56	0.00	0.20	6.29	13.23	176.0	150.0	326.0
11	85.4	100.4	0.39	5.63	0.00	0.00	9.67	15.69	66.0	56.0	122.0
12	106.0	129.3	0.71	7.80	0.39	0.51	10.92	20.33	190.0	82.0	272.0
13	96.7	113.7	0.24	3.42	0.00	0.00	10.94	14.60	98.0	82.0	180.0
14	113.0	137.8	1.10	6.78	0.31	0.60	11.64	20.43	266.0	94.0	360.0
15	48.2	56.6	1.16	2.39	0.00	0.00	5.46	9.01	112.0	178.0	290.0
16	65.9	80.3	0.90	7.93	0.39	0.44	6.78	16.47	246.0	182.0	428.0
17	58.4	68.7	1.11	5.43	0.00	0.00	6.60	13.14	136.0	64.0	200.0
18	65.9	80.3	1.13	5.28	0.04	0.51	6.78	13.74	316.0	152.0	468.0

成对比较试验差异显著性检验结果表明: 天然阔叶林地上部分有效持水量大于人工杉木林, 有极显著差异($t=4.037>t_{0.01}(8)=3.355$); 地上部分有效持水量中以落叶的有效持水量之间有极显著差异($t=3.379>t_{0.01}(8)$), 枯枝、草本、灌木叶及乔木叶之间的有效持水量之间无显著差异; 天然阔叶林 0 cm~40 cm 土壤蓄水量大于人工杉木林, 有极显著差异($t=3.855>t_{0.01}(8)$); 0 cm~20 cm 土壤蓄水量之间有极显著差异($t=4.534>t_{0.01}(8)$); 20 cm~40 cm 土壤蓄水量之间无显著差异。0 cm~20 cm 土壤非毛管孔隙度之间有极显著差异($t=4.534>t_{0.01}(8)$), 土壤容重之间有显著差异($t=3.124>t_{0.05}(8)=2.306$); 20 cm~40 cm 土壤非毛管孔隙度之间及土壤容重之间无显著差异。

0 cm~40 cm 土壤蓄水量, 人促阔叶林是人工杉木林的 1.846 倍(标准地 1、2、3、4、11、12、13、14 号平均); 择伐阔叶林是人工杉木林的 1.908 倍(标准地 15、16、17、18 号平均); 二代人促阔叶林与二代人工杉木林相近(标准地 5、6、7、8 号), 这与二代人工杉木林炼山、整地及早期抚育有关; 二代人促林是人工杉木林的 1.716 倍(标准地 9、10 号)。虽然不同的成对标准地所处立地不同, 不同林分类型之间难以比较, 但土壤蓄水量的总体趋势是明显的, 即择伐阔叶林>人促阔叶林>二代人促阔叶林>人工杉木林; 土壤总孔隙度变化总体趋势与土壤蓄水量相同, 但差异不如土壤蓄水量明显; 土壤容重变化趋势正相反。土壤水分物理性质如表 3 所示。

与土壤蓄水量相比, 地上部分有效持水量要小得多, 一般不到 0 cm~40 cm 土壤蓄水量的 10%, 不超过 2.3 mm, 但这仅是一次降雨的有效持水量, 从长期多次降雨来看, 其数量仍很可观, 更何况地上各

部分能有效地防止林地受到雨滴的直接击溅,减少地表径流,特别是枯枝落叶层还能使土壤变得疏松且具有良好的结构。成对对比结果表明:天阔叶林>人工林,各类型之间的差异主要取决于各器官的生物量,人工杉木林与天然阔叶林各器官的平均有效持水率的差异不明显,如表 4 所示,各器官之间有效持水率的差异明显,大小顺序为:落叶>乔木叶>草本叶>灌木叶>枯枝。

表 3 土壤水分物理性质

Table 3 Water physical properties of soil

标准地号	0 cm~20 cm					20 cm~40 cm				
	土壤容重 (g/cm ³)	总孔隙度 (%)	毛管孔隙度 (%)	非毛管孔隙度 (%)	土壤含水量 (%)	土壤容重 (g/cm ³)	总孔隙度 (%)	毛管孔隙度 (%)	非毛管孔隙度 (%)	土壤含水量 (%)
1	1.200	54.4	49.9	4.5	26.4	1.177	55.0	47.1	7.9	25.3
2	0.830	66.6	55.9	10.7	27.4	1.253	52.7	45.6	7.1	21.9
3	1.137	56.7	52.9	3.8	27.1	1.234	53.2	49.2	4.0	25.3
4	1.105	57.7	49.5	8.2	21.8	1.149	56.0	51.8	5.2	22.8
5	1.195	54.5	48.5	6.0	22.8	1.200	54.4	49.9	4.5	23.1
6	1.048	59.3	53.4	5.9	17.6	1.156	55.9	51.5	4.4	25.9
7	1.117	57.0	49.7	7.3	19.1	1.161	55.7	49.5	6.5	17.4
8	1.185	54.9	47.9	7.0	24.8	1.263	52.4	47.4	5.0	22.9
9	1.069	58.6	54.4	4.2	25.8	1.044	59.5	54.2	5.3	26.1
10	0.932	63.3	54.5	8.8	28.6	0.997	60.9	53.4	7.5	23.0
11	1.182	55.0	51.7	3.3	30.0	1.183	55.0	52.2	2.8	27.3
12	1.108	57.3	47.8	9.5	26.3	1.029	60.0	55.9	4.1	22.2
13	1.137	56.3	51.4	4.9	29.0	1.179	55.0	50.9	4.1	25.7
14	0.915	63.8	50.5	13.3	28.7	1.058	59.0	54.3	4.7	26.3
15	1.044	59.5	53.9	5.6	28.7	0.960	62.3	53.4	8.9	29.0
16	0.927	63.3	51.0	12.3	28.0	1.079	58.3	49.2	9.1	25.0
17	1.083	58.3	51.5	6.8	27.0	1.158	55.6	52.4	3.2	27.7
18	0.972	61.9	46.1	15.8	32.0	1.101	57.7	50.1	7.6	26.0

表 4 地上部分平均持水率

Table 4 Average rate of water-holding above ground

林 分	项 目	枯 枝	落 叶	草本叶	灌木叶	乔木叶
人工杉木林	最大持水率(%)	2.115	2.893	3.504	2.649	3.229
	自然持水率(%)	1.273	1.232	2.311	1.762	1.762
	有效持水率(%)	0.842	1.661	1.193	0.887	1.467
人促阔叶林	最大持水率(%)	1.714	3.489	3.718	2.635	3.169
	自然持水率(%)	0.942	1.410	2.311	1.762	1.762
	有效持水率(%)	0.772	2.079	1.407	0.873	1.407

3.2 土壤肥力的维护

土壤肥力的维护是森林可持续经营的基础,各对标准地土壤化学性质如表 5 所示。

成对比较试验差异显著性检验结果表明:天然阔叶林 0 cm~20 cm 土壤有机质含量高于人工杉木林,有极显著差异($t=4.283>t_{0.01}(8)$);全氮、全磷含量高于人工杉木林,有显著差异($t=2.887>t_{0.05}(8)$),($t=2.457>t_{0.05}(8)$);水解性氮、速效磷、速效钾含量略高于人工杉木林,但均无显著差异。天然阔叶林 20 cm~40 cm 土壤有机质含量高于人工杉木林,有显著差异($t=3.071>t_{0.05}(8)$);全氮、全磷、水解性氮、速效磷含量略高于人工杉木林,但均无显著差异;速效钾、pH 值略低于人工杉木林,但均无显著差异。

择伐阔叶林地土壤 0 cm~20 cm 层及 20 cm~40 cm 层有机质、全氮、全磷、速效钾均高于人工杉木林;人促阔叶林有机质、全氮、全磷均高于人工杉木林;二代人促阔叶林中以上指标均大于二代人工杉木

表 5 土壤化学性质
Table 5 Chemical properties of soil

标准地号	土 层 (cm)	有机质 (g/kg)	全 氮 (g/kg)	全 磷 (g/kg)	水解性氮 (mg/kg)	速效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	PH 值
1	0~20	36.24	1.33	0.71	166.39	2.989	38.0	4.71
	20~40	17.40	0.75	0.64	76.11	1.006	23.0	4.95
2	0~20	53.48	2.02	0.74	148.45	4.821	50.0	4.52
	20~40	25.59	1.14	0.58	108.93	1.036	29.0	4.56
3	0~20	28.53	1.18	0.63	04.74	2.597	41.0	4.46
	20~40	15.90	0.85	0.56	83.37	1.002	27.0	4.86
4	0~20	27.74	1.07	0.76	99.50	3.002	40.0	4.77
	20~40	17.07	0.71	0.68	71.92	1.029	28.0	4.86
5	0~20	33.95	1.51	0.66	195.86	2.801	56.0	4.66
	20~40	14.11	0.74	0.58	62.42	1.012	44.0	4.80
6	0~20	43.52	1.51	0.87	171.77	5.163	62.0	4.74
	20~40	18.50	0.68	0.78	84.49	2.036	30.0	4.79
7	0~20	35.78	1.43	0.79	200.40	2.111	88.0	4.65
	20~40	21.78	1.07	0.75	93.77	1.232	42.0	4.79
8	0~20	40.69	1.66	0.69	192.72	2.989	55.0	4.65
	20~40	18.82	0.98	0.61	64.59	1.421	43.0	4.89
9	0~20	35.41	1.50	1.04	162.06	2.962	68.0	4.81
	20~40	24.02	1.04	1.03	116.96	1.421	47.0	5.00
10	0~20	46.82	1.73	1.15	190.27	3.923	58.0	4.68
	20~40	28.06	1.07	0.89	109.63	2.489	30.0	4.85
11	0~20	29.52	1.51	0.77	137.42	2.895	66.0	4.71
	20~40	15.50	1.14	0.74	92.37	1.550	55.0	4.72
12	0~20	37.73	1.65	0.81	170.00	2.746	75.0	4.68
	20~40	21.38	1.21	0.76	124.36	1.570	51.0	4.72
13	0~20	42.34	1.65	0.90	266.58	2.962	55.0	4.53
	20~40	26.73	1.27	0.79	124.36	0.009	44.0	4.56
14	0~20	49.71	1.80	0.89	179.59	2.807	38.0	4.70
	20~40	27.21	1.10	0.81	108.58	1.158	25.0	4.83
15	0~20	38.38	1.57	0.81	121.29	2.327	43.0	4.68
	20~40	18.63	1.18	0.71	87.28	0.989	26.0	4.67
16	0~20	63.20	2.32	0.95	240.20	3.429	56.0	4.40
	20~40	24.31	1.09	0.72	110.30	1.766	35.0	4.50
17	0~20	40.31	1.70	0.91	208.36	5.534	60.0	4.53
	20~40	22.91	1.22	0.86	174.56	2.597	30.0	4.63
18	0~20	51.25	2.36	1.09	176.66	3.719	71.0	4.60
	20~40	26.95	1.34	0.98	112.77	1.385	34.0	4.70

林; 二代人促阔叶林以上指标均大于人工杉木林。因此, 天然阔叶林维护土壤肥力的作用是明显的。

结合万木林自然保护区内几个类型天然阔叶林(其中近原生阔叶林指封禁保护> 600 a 的天然阔叶林; 早期阔叶林指次生演替时间> 50 a, 即建国前就停止破坏而逐渐演替形成的天然阔叶林)的土壤理化性质(如表 6 所示), 可以说明以下问题: 1. 35 年生人促阔叶林、早期阔叶林与近原生阔叶林之间土壤理化性质差异已不明显。顺昌择伐阔叶林(16、18 号标准地)土壤理化性质与万木林自然保护区内各群落相近, 说明择伐 17 年后土壤状况基本已恢复到择伐前天然阔叶林状态; 2. 人促阔叶林(无论是一代或二代)土壤理化性质与择伐阔叶林差异不大, 说明人工促进天然更新能有效维护土壤物理性状及土壤肥力, 而且在长时间内能继续改善土壤物理性状、累积土壤养分, 逐渐提高土壤肥力; 3. 人工杉木林早期土壤理化性质在不断变差, 处于不断消耗土壤养分状态, 土壤肥力不断下降, 要恢复到伐前天然阔叶林土壤状态几乎是不可能的。

表 6 万木林自然保护区天然阔叶林理化性质

Table 6 Physical properties of natural broad-leaved stands in Wanmulin Nature Reserve

类型	群落 代码 ¹⁾	土层 (cm)	土壤 容重 (g/cm ³)	总孔 隙度 (%)	毛管孔 隙度 (%)	非毛管 孔隙度 (%)	有机 质 (%)	全氮 (%)	全磷 (%)
近原生阔叶林	V1	0~20	0.920	58.8	49.1	9.7	4.312	0.198	0.088
		20~40	1.146	51.8	43.3	8.6	2.132	0.095	0.065
	V2	0~20	0.900	44.3	34.2	10.0	7.696	0.236	0.093
		20~40	1.138	39.8	32.1	7.7	2.972	0.094	0.076
	V3	0~20	0.947	59.2	45.3	13.9	3.873	0.174	0.120
		20~40	1.098	54.6	43.3	11.4	1.950	0.103	0.112
早期阔叶林	E1	0~20	0.996	46.2	35.2	11.0	4.134	0.147	0.091
		20~40	1.212	45.7	38.3	7.4	2.353	0.091	0.067
人促阔叶林	A1	0~20	0.741	61.9	47.3	14.6	5.514	0.191	0.099
		20~40	1.214	42.7	35.9	6.9	2.032	0.085	0.069

1)乔木层中最高亚层平均年龄 V1、V2、V3 均为 150 a E1 为 120 a A1 为 35 a。

4 小 结

相同立地和伐前林分、年龄相近的天然阔叶林与人工杉木林对比评价结果表明: 1. 天然阔叶林地上部分有效持水量大于人工杉木林, 有极显著差异; 主要体现在落叶的有效持水量上; 2. 天然阔叶林 0 cm~40 cm 土壤蓄水量大于人工杉木林, 有极显著差异; 主要体现在 0 cm~20 cm 土壤蓄水量上。土壤蓄水量的总体趋势是明显的, 即择伐阔叶林> 人促阔叶林> 二代人促阔叶林> 人工杉木林; 土壤总孔隙度变化总体趋势与土壤蓄水量相同, 但差异不如土壤蓄水量明显; 土壤容重变化趋势正相反; 3. 天然阔叶林 0 cm~20 cm 土壤有机质含量高于人工杉木林, 有极显著差异; 全氮、全磷含量高于人工杉木林, 有显著差异。天然阔叶林 20 cm~40 cm 土壤有机质含量高于人工杉木林, 有显著差异。天然阔叶林维护土壤肥力的作用是明显的; 4. 择伐 17 年后土壤状况基本已恢复到择伐前天然阔叶林状态。人促阔叶林(无论是一代或二代)土壤理化性质与择伐阔叶林差异不大, 说明人工促进天然更新能有效维护土壤物理性状及土壤肥力, 而且在长时间内能继续改善土壤物理性状、累积土壤养分, 逐渐提高土壤肥力。人工杉木林早期土壤理化性质在不断变差, 处于不断消耗土壤养分状态, 土壤肥力不断下降; 5. 人促阔叶林(无论是一代或二代)未进行炼山、整地, 采伐后即进行封山育林, 对林地干扰小, 同时由于伐前林木幼树密度大, 伐后 1~2 年内即可郁闭成林, 基本不发生水土流失, 因此能基本维持伐前天然阔叶林的土壤性状。而人工杉木林的营造, 须进行炼山、整地及多次幼林抚育等对林地强烈干扰的活动, 同时需 4~5 年林地才能郁闭, 在这过程中水土流失严重、土壤物理性状不断恶化, 造成土壤理化性质明显差于伐前天然阔叶林。

参考文献:

[1] 黄清麟. 亚热带天然阔叶林经营中的五大误区[J]. 世界林业研究, 1998, 11(4): 31~34

[2] 黄清麟, 李元红. 中亚热带天然阔叶林研究综述[J]. 福建林学院学报, 1999, 19(2): 189~192

[3] 黄清麟, 黄乃钧, 李元红. 福建中亚热带天然阔叶林的主要类型及特征[J]. 山地学报(原《山地研究》), 1999, 17(4): 368~374

[4] 黄清麟, 李元红. 福建中亚热带天然阔叶林与人工林对比评价Ⅲ人促阔叶林与人工林经济效益[J]. 山地学报(原《山地研究》), 2000, 18(3): 待出版

[5] 黄清麟, 李元红. 福建中亚热带天然阔叶林与人工林对比评价Ⅱ森林生态系统生产能力的维持[J]. 山地学报(原《山地研究》), 2000, 18(2): 待出版

[6] 北京林业大学主编. 测树学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1992

©1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://w

- [7] 中国科学院南京土壤研究所. 土壤理化分析[M]. 上海: 上海科技出版社, 1978
- [8] 张万儒. 等. 森林土壤定位研究方法[M]. 北京: 中国林业出版社, 1985
- [9] 林业部科技司编. 森林生态系统定位研究方法[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1994
- [10] 中野秀章. 森林水文学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1983.
- [11] 梁蕴华. 森林水文学及其试验研究方法[J]. 东北林学院学报, 1983, 11(4): 1~10
- [12] 北京林业大学主编. 数理统计[M]. 北京: 中国林业出版社, 1980

COMPARISON BETWEEN NATURAL BROAD-LEAVED FOREST AND MAN-MADE FOREST IN FUJIAN PROVINCE I . CONSERVATION AND MAINTENANCE OF SOIL AND WATER RESOURCES

HUANG Qing-lin¹, LI Yuan-hong²

(1. *Fujian Forestry College, Nanping 353001*; 2. *Forestry Committee of Shunchang County, Fujian 353200*)

Abstract: The function and role of natural broad-leaved forest (NBF) in the mid-subtropical zone has not been realized clearly for long time, which lead to cut broad-leaved and plant coniferous forest in large areas. The management of NBF is extensively and carelessly, and the NBF is destroyed seriously. It is weak for NBF management in either forestry practice or scientific research. The value of NBF can be expounded through comparing with man-made forest. Comparison between NBF and Chinese fir plantation (CFP) in the same site, pre-felling and age (3~18 years) shows: (1) The effective water-holding above ground (mainly reflected in litter) and water storage by 0~40cm soil (mainly reflected in 0~20cm soil) of NBF are larger than that of CFP, the variation is most remarkable. (2) The content of organic material in 0~20cm soil of NBF is larger than that of CFP, the variation is most remarkable. The content of total nitrogen and phosphorus in 0~20cm soil of NBF is also larger than that of CFP, the variation is remarkable. (3) The content of organic material in 20~40cm soil of NBF is larger than that of CFP, the variation is remarkable. (4) The soil characters of selection cutting broad-leaved forest can almost be resumed to the state before selection cutting after 17 years. The soil physical and chemical characters of the forest by artificial measures promoting regeneration (no matter what it is first or second generation) haven't remarkable variation with that of selection cutting broad-leaved forest. Therefore, the function of NBF in water conservation and soil fertility maintenance is evidently better than CFP.

Key Words: natural broad-leaved forest, Chinese fir plantation, water conservation, soil fertility