

湖南阳明山毛竹林群落特征*

颜玉娟¹ 赵虎² 杨倩³ 谢碧霞⁴

1. 中南林业科技大学环境与艺术设计学院, 长沙 410004; 2. 湖北省林业科学研究所, 武汉 430079;
3. 中国林木种子中心, 北京 100029; 4. 中南林业科技大学林学院, 长沙 410004

摘要 利用样地法, 研究了湖南省阳明山国家森林公园毛竹林群落特征。结果表明: 阳明山毛竹林主要有毛竹纯林群落、甜槠+毛竹群落、毛竹+马尾松群落和毛竹+南方红豆杉群落 4 种类型, 其中毛竹纯林群落占地面积最大; 组成该毛竹林群落主要有 46 种植物, 隶属 41 属 26 科 8 个地理分布型, 温带分布的属 (51.2%) 略高于热带分布的属 (48.8%)。群落结构较简单, 乔木层以毛竹单优种为主。群落的生活型以高位芽 (63.04%) 为主, 叶的性质以中型叶、单叶、革质叶、全缘叶为主。不同毛竹林群落的丰富度指数、多样性指数、平均树间距不同。通过径级和龄级分析表明: 阳明山毛竹林属衰退型。

关键词 毛竹; 群落特征; 阳明山

中图分类号 S 718.54⁺2 **文献标识码** A **文章编号** 1000-2421(2010)03-0375-06

毛竹 (*Phyllostachys pubescens*) 为单轴型散生竹, 是我国竹林中分布最广的一种竹类植物, 主要分布于我国中亚热带和南亚热带地区, 在湖南省内主要分布在雪峰山、罗霄山、连云山、阳明山等地区^[1-2]。

目前, 已有一些学者对毛竹群落进行了研究, 但主要致力于毛竹丰产栽培、生物量、能量的分配及不同类型生态系统之间的能流比较等方面的研究^[3-6]。也有一些学者对毛竹群落特征、毛竹在其他植物群落中的特征、毛竹群的生态作用及其城市中的应用等方面进行了一定研究和报道^[7-11]。本研究主要对阳明山毛竹的区系结构、外貌特征、物种多样性以及竹龄和胸径组成等群落特征进行了分析, 旨在为阳明山国家森林公园毛竹群落的开发利用提供基础资料。

1 材料与方法

1.1 研究地概况

湖南阳明山国家森林公园 (以下简称阳明山) 位于湖南省永州市双牌县的东北部, 属南岭支脉群山区, 地处东经 111° 50' 59" ~ 111° 58' 47", 北纬 26° 01' 06" ~ 26° 09' 31", 南北长 1 516 km, 东西宽 1 313 km, 总面积 12 795 hm²。阳明山属中亚热带

北部亚地带向中亚热带南部亚地带过渡, 华中、华东、华南植物区系成分相互渗透。地带性植被为典型的中亚热带常绿阔叶林; 气候属中亚热带季风湿润气候, 年平均气温 14.2 °C, 月平均最高气温 19.0 °C; 雨量丰富; 年均降水量为 1 607.5 mm, 相对湿度 78%。

阳明山毛竹林分布区海拔 400~1 200 m, 主要土壤类型为红壤、山地黄壤, 母岩大多为花岗岩、板页岩。区内毛竹林分布范围广, 每年可提供商品竹近百万根, 占该阳明山森林资源的 40% 左右。毛竹是阳明山居民的主要经济来源, 也是阳明山的重要旅游资源之一。

1.2 研究方法

在毛竹林群落分布区进行全面踏查的基础上, 采用样地法调查, 样地面积为 800 m², 每一种竹林类型选取 6~8 个具代表性样地。调查并记录乔木树种 (高 3 m 或胸径大于 3 cm) 的种类、胸径、树高、冠幅、枝下高、生长状况等; 灌木及草本层调查并记录其种类、平均高度、多度、盖度等, 同时记录样地海拔、坡度、坡位、土壤、人为因素等生态环境因子和经营状况。

根据外业调查数据, 计算各个群落的重要值、植物间距、多样性指数、竹龄结构和胸径结构等。

收稿日期: 2009-07-16; 修回日期: 2010-01-27

* 国家林业公益性行业科研专项 (200804033) 资助

颜玉娟, 女, 1968 年生, 在职博士研究生, 研究方向: 园林植物学、植物景观设计。E-mail: csyanyujuan@126.com

相对多度 $A_R = (\text{某种的个体数} / \text{全部种的个体数之和}) \times 100$;

相对显著度 $D_R = (\text{某种的显著度} / \text{全部种的显著度之和}) \times 100$;

相对频度 $F_R = (\text{某种的频度} / \text{全部种的频度之和}) \times 100$;

重要值 $V_1 = A_R + D_R + F_R$;

个体间的距离 $L = (A/N)^{1/2} - d$;

Simpson 多样性指数 $D_s = 1 - \sum P_i^2$;

Shannon-wiener 多样性指数

$$H_s = -\sum P_i \ln P_i;$$

Pielou 均匀度指数

$$J_{sw} = H_s / \ln s, J_{si} = D_s / (1 - 1/s);$$

其中显著度等于某种植物的胸高断面面积, A 为

群落面积, N 为植物个体数, d 为树木的平均胸径, s 为群落中的物种数目, P_i 为群落中某个种的相对多度^[12-14]。

2 结果与分析

2.1 群落区系结构

阳明山毛竹林植物种类较丰富, 调查发现, 群落中有维管束植物 46 种, 隶属于 26 科 41 属。其中蕨类植物 1 科 1 属 1 种, 裸子植物 2 科 2 属 2 种, 被子植物 23 科 38 属 43 种(包括双子叶植物 22 科 31 属 37 种, 单子叶植物 2 科 4 属 4 种)。乔、灌木 34 种, 占总种数的 73.9%, 草本植物 6 种, 占总种数的 13%, 藤本植物有 6 种, 占 13%, 反映出阳明山毛竹林以乔、灌木为主(表 1)。

表 1 毛竹林植物属的分布区类型

Table 1 Areal-types of genera in the *Phyllostachys pubescens* forests

分布区类型 Distribution type	种 Species	属 Genera	属数 No. of genus	占总属数百分比 Percentage/%	
泛热带分布 Pantropic	菝葜、冬青、鸭脚木、黄檀、藤黄檀、异叶榕、红紫珠	菝葜属、冬青属、鹅掌柴属、黄檀属、榕属、紫珠属	6	15.0	
热带亚洲至热带美洲分布 Trop. Asia & Trop. Amer.	淡竹叶、柃木、细枝柃	柃属、淡竹叶属	2	5.0	
热带成分 Tropical composition	旧世界热带分布 Old World Tropics	杜茎山、乌荛莓、野桐	杜茎山属、乌荛莓属、野桐属	3	7.5
	热带亚洲至热带非洲分布 Trop. Asia & Trop Africa	荇草	荇草属	1	2.5
	热带亚洲分布 Trop. Asia	交让木、鳞毛蕨、楼梯草、银木荷、青冈栎、红楠、山胡椒、松风草	虎皮楠属、鳞毛蕨属、楼梯草属、木荷属、青冈栎属、润楠属、山胡椒属、松风草属	8	20.0
温带成分 Temperate composition	北温带分布 North Temperate	鹿角杜鹃、马银花、映山红、南方红豆杉、腺叶桂樱、樱桃、短柄枹栎、茅栗、杨梅、乌饭、圆锥绣球、马尾松	杜鹃花属、红豆杉属、樱属、桂樱属、枹属、栗属、杨梅属、越橘属、莢蒾属、松属	10	22.5
	东亚及北美间断分布 E. Asia & N. Amer. disjuncted	甜槠、络石、南烛、爬山虎、蛇葡萄、阔叶十大功劳、小叶石楠、一叶兰	栲属、络石属、南烛属、爬山虎属、蛇葡萄属、十大功劳属、石楠属、蜘蛛抱蛋属	8	20.0
	温带亚洲分布 Temp. Asia	毛竹、头状四照花、吴茱萸五加	刚竹属、四照花属、五加属	3	7.5
	合计 Total	—	41	100.0	

按照吴征镒^[15]的划分, 阳明山毛竹林群落中植物泛热带分布属 6 个、热带亚洲至热带美洲分布属 2 个、旧世界热带分布属 3 个、热带亚洲至热带非洲分布属 1 个、热带亚洲分布属 8 个, 共计各种热带分布属 20 个, 占总属的 48.8%; 北温带分布属 10 个、东亚及北美间断分布属 8 个, 温带亚洲分布属 3 个, 共计各种温带分布属 21 个, 占总属的 51.2% (表 1)。

这说明阳明山毛竹林中温带成分略高于热带成分, 因此, 阳明山毛竹林植物群落组成具有热带、亚热带性质, 并具有较强的过渡性, 这与阳明山大的植物区系相吻合^[16]。

2.2 群落外貌特征

1) 群落层次结构特征。根据多个样地综合分析, 阳明山毛竹林可分出 4 种不同的群落类型: 毛

竹纯林群落 *Phyllostachys pubescens* community、甜槠+毛竹群落 *Castanopsis eyrei*+*Phyllostachys pubescens* community、毛竹+马尾松群落 *Phyllostachys pubescens*+*Pinus massoniana* community、毛竹+南方红豆杉群落 *Phyllostachys pubescens*+*Taxus chinensis* var. *mairei* community。

4 种不同群落类型的垂直结构主要有 3 层：乔木层、灌木层、草本层，还有少量外层植物（藤本植物），其中毛竹纯林群落、毛竹+马尾松群落以及毛竹+南方红豆杉群落这 3 种类型乔木层优势种都是

毛竹，并且大部分灌木层和草本层植物都很低矮（表 2）。其中乔木层有 13 个树种，高 5~25 m，可分为 2 个亚层：第 I 亚层，高 13~25 m，毛竹纯林群落、甜槠+毛竹群落和毛竹+南方红豆杉群落 3 种群落类型第 I 亚层树种只有毛竹，毛竹+马尾松群落第 I 亚层树种由毛竹和马尾松组成，层盖度约为 60%。第 II 亚层，高 5~13 m，树种有 11 种，层盖度约 30%，主要由吴茱萸五加、鹿角杜鹃、青冈栎、杨梅、甜槠、马银花、樱桃、黄檀、南方红豆杉、银木荷、毛竹等常绿、落叶阔叶林树种组成（表 2）。

表 2 毛竹林主要树种成分分析

Table 2 The analysis of main species composition in the *Phyllostachys pubescens* forests

群落名称 Community name	树种 Species	树高 Height/m			多度 Abundance	相对多度 Relative abundance	频度 Frequency	相对频度 Relative frequency	显著度 Dominance	相对显著度 Relative dominance	重要值 Important value
		平均 Average	最高 Max	最低 Min							
毛竹纯林群落 <i>Phyllostachys pubescens</i> community	毛竹	14.30	20.9	10.0	242	83.20	100	25.00	2.18	91.52	199.68
	吴茱萸五加	6.55	12.7	4.0	14	4.10	75	19.00	0.03	1.23	24.10
	鹿角杜鹃	3.92	5.3	1.5	20	6.10	100	25.00	0.06	2.36	33.50
	青冈栎	6.62	7.9	4.4	10	3.30	75	19.00	0.08	3.35	25.36
	杨梅	5.91	6.9	4.9	5	1.70	50	13.00	0.04	1.54	15.73
	合计				291	9.00	400	100.00	2.38	100.00	298.37
甜槠+毛竹 混交群落 <i>Castanopsis eyrei</i> + <i>Phyllostachys pubescens</i> community	甜槠	9.00	12.5	3.3	34	16.59	100	16.67	5.63	80.76	114.00
	毛竹	17.40	24.9	10.2	115	56.10	100	16.67	1.12	16.79	89.55
	马银花	4.74	5.8	3.2	18	8.78	100	16.67	0.02	0.21	25.66
	樱桃	4.40	5.1	3.9	14	6.83	100	16.67	0.12	1.73	25.23
	吴茱萸五加	3.90	5.2	5.2	12	5.85	100	16.67	0.02	0.31	22.83
	青冈栎	6.20	11.5	4.5	12	5.85	100	16.67	0.01	0.20	22.72
	合计				205	100.00	600	100.00	6.97	100.00	300.00
毛竹+马尾 松群落 <i>Phyllostachys pubescens</i> + <i>Pinus massoniana</i> community	毛竹	17.10	25.0	10.0	215	80.00	100	40.00	2.75	47.00	166.60
	马尾松	17.20	21.0	14.3	46	17.00	100	40.00	3.08	52.00	109.40
	青冈栎	8.78	20.6	4.5	4	1.00	25	10.00	0.04	1.00	12.10
	黄檀	5.00	5.5	4.5	4	1.00	25	10.00	0.03	0.40	11.90
	合计				269	100.00	250	100.00	5.89	100.00	300.00
毛竹+南方红 豆杉群落 <i>Phyllostachys pubescens</i> + <i>Taxus chinensis</i> var. <i>mairei</i> community	毛竹	18.20	24.9	10.4	110	53.40	100	29.63	0.70	48.73	131.76
	南方红豆杉	4.77	9.0	2.0	85	41.26	100	29.63	0.67	46.34	117.23
	银木荷	5.52	6.0	4.3	6	2.91	75	22.22	0.03	2.38	27.52
	黄檀	5.10	5.3	5.0	3	1.46	37.50	11.11	0.01	0.93	13.50
	红楠	3.00	3.0	3.0	1	0.49	12.50	3.70	0.01	0.47	4.66
	甜槠	6.00	6.0	6.0	1	0.49	12.50	3.70	0.02	1.15	5.34
	合计				206	100.00	337.50	100.00	1.44	100.00	300.00

2) 生活型。根据调查数据，按照 Raunkiaer^[17]系统编制了阳明山毛竹林的生活型谱。阳明山毛竹林植物中以高位芽为主，占 63.04%；其次是藤本植物和地上芽植物，各占 10.87%；1 a 生植物 8.70%，地面芽植物占 4.40%，地下芽植物占 2.20%。在高位芽植物中，以小高位芽植物最多，占 43.48%；其次是中高芽植物，占 10.87%；矮高位芽植物占 8.70%。通过生活型的分析，进一步证明了阳明山毛竹林群落中的植物以乔、灌木为主。

3) 叶的性质。叶的性质是构成群落外貌的显著标志之一，叶的性质包括叶级、叶型、叶质、叶缘等。调查结果显示：阳明山毛竹林的叶级以中型叶为主，有 33 种，占 73.3%；小型叶次之，占 22.2%，微型叶最少，占 4.5%；叶型以单叶为主，有 38 种，占 84.4%；叶质以革质为主，有 23 种，占 51.1%，其次是膜质叶，有 19 种，占 42.2%，草质叶植物很少，仅 3 种，占 6.7%；全缘叶（60%）多于非全缘叶（40%）。综上所述，中型叶、单叶、革质叶、全缘叶是阳明山毛

竹林群落的主要成员,决定了群落的外貌特征,而叶的性质也反映了该阳明山属温暖湿润的气候特点。

2.3 毛竹林群落多样性

阳明山毛竹林的物种多样性和株间距见表 3。从表中可以发现,4 种群落类型中,毛竹+马尾松群落的 D_s 、 H_s 、 J_{sw} 和 J_{si} 指数及平均株间距均为最低;

而甜槠+毛竹群落的 D_s 、 H_s 、 J_{sw} 和 J_{si} 指数最高,但其平均株间距则仅大于毛竹+马尾松群落,比毛竹纯林群落和毛竹+南方红豆杉群落均低;毛竹+南方红豆杉群落的 D_s 、 H_s 、 J_{si} 指数及平均株间距均高于毛竹纯林群落,但其 J_{si} 指数稍低于毛竹纯林群落。

表 3 毛竹林群落多样性分析

Table 3 The diversity indexes in the *Phyllostachys pubescens* forests

多样性指数 Diversity index	毛竹纯林群落 <i>Phyllostachys pubescens</i> community	甜槠+毛竹群落 <i>Castanopsis eyrei</i> + <i>Phyllostachys pubescens</i> community	毛竹+马尾松群落 <i>Phyllostachys pubescens</i> + <i>Pinus massoniana</i> community	毛竹+南方红豆杉群落 <i>Phyllostachys pubescens</i> + <i>Taxus chinensis</i> var. <i>mairei</i> community
Simpson 多样性指数 Simpson diversity index(D_s)	0.40	0.64	0.33	0.54
香农-威尔多样性指数 Shannon-Wiener index(H_s)	0.79	1.35	0.61	0.92
Pielou 均匀度指数 Pielou evenness (J_{sw})	0.32	0.47	0.20	0.31
Pielou 均匀度指数 Pielou evenness (J_{si})	0.44	0.68	0.35	0.57
平均株间距 Average distance between trees	1.86	1.83	1.59	1.90

2.4 毛竹林竹龄和胸径组成特点

毛竹是禾本科植物,出土后,茎不再长粗,只可长高,胸径大小与年龄结构无相关性。阳明山毛竹径级分析显示(表 4),胸径主要为 8~13 cm,平均胸径主要为 10 cm,V 度竹(9~10 a 生竹)很少,平均胸径为 6.0 cm,这说明阳明山经营管理时,主要保留了 10 cm 左右的竹子。

阳明山毛竹林 I、II、III 度(2 a 为 1 度)竹分别占 54.33%、25.82%、15.97%,IV 度以上占 3.88%。

这说明一二年生竹几乎没有被砍伐,但三四年生竹子砍伐比较严重;III 度竹砍伐特别严重,以至于 IV 度以上的竹仅占 3.88%,这种结构将会严重影响毛竹自然更新。

毛竹林自然更新不良,可能引起发笋量变少,竹林逐渐稀疏,甜槠、红楠、马尾松等种子入侵,毛竹群落就转化为竹阔混交林或针竹混交林,最终还可能转化为常绿阔叶林、常绿落叶阔叶混交林或常绿针叶林。

表 4 毛竹的竹龄和胸径分析

Table 4 The analysis of age and diameter at breast height of bamboo

龄级(度) Age class (degree)	径阶/cm Diameter grade												株数 Number	占总株数比例/% Ratio of total number	平均胸径/cm Mean D. b. h.
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
I	2	8	10	14	30	44	78	67	67	30	13	1	364	54.3	10.3
II	0	5	1	12	18	26	34	37	23	12	5	0	173	25.8	9.2
III	1	2	4	7	14	21	27	17	11	2	1	0	107	16.0	9.5
IV	0	0	0	2	2	7	6	2	2	3	1	0	25	3.7	10.1
V	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.2	6.0
合计 Total	3	15	16	35	64	98	145	123	103	47	20	1	670	100.0	—
比例 Ratio/%	0.5	2.2	2.4	5.2	9.5	14.6	21.6	18.4	15.4	7.0	3.0	0.2	—	—	—

3 讨论

3.1 毛竹纯林与毛竹混交林比较

毛竹林属暖性竹林类型丘陵山地竹林群系组,主要分布在亚热带常绿阔叶林区。在自然条件下,毛竹具有强大的横向穿透性,短期内可以独自成林,但叶量少,自行施肥能力差,容易导致发笋量变少,

竹林逐渐稀疏,阔叶树或针叶树种子入侵,形成相对稳定的毛竹混交林。因此,天然的毛竹林多为毛竹纯林、毛竹和常绿阔叶树或针叶树混交林、毛竹与常绿阔叶树或针叶树交错分布林,伴生种类主要有栲属、青冈属、润楠属、裸子植物等^[1-2]。

阳明山毛竹林是一种类似复层的林相,毛竹多居于林冠的上层,针阔叶树多位于第 2 层,针阔叶树

的年龄要大于毛竹立竹的年龄。样地调查结果显示,阳明山毛竹林主要有4种群落类型:毛竹纯林、甜槠+毛竹群落、毛竹+马尾松群落、毛竹+南方红豆杉群落,其中竹木的混交比例分别是5:1、13:10、4:1、1:1,针阔叶树更新基本正常,这说明阳明山毛竹混交林生态系统处于基本稳定的阶段。

本研究显示,阳明山毛竹林中主要针阔叶树种有吴茱萸五加、鹿角杜鹃、青冈栎、杨梅、甜槠、马银花、樱桃、马尾松、黄檀、南方红豆杉、银木荷、红楠等,结合每类毛竹群落分布范围分析发现,阳明山毛竹林以毛竹纯林为主,竹阔混交林次之,针竹混交林最少。

毛竹林是一个独特的森林类型,由于毛竹的鞭根系统具有旺盛的无性繁殖能力及喜温暖、湿润、肥沃的特点,所以在与其它树种的竞争过程中经常处于绝对优势;其中毛竹纯林群落毛竹重要值(199.68)最高,其次为毛竹+马尾松群落(166.6),次后为毛竹+南方红豆杉群落(131.76),最后是毛竹+甜槠群落(89.55)。表明毛竹纯林中毛竹的优势度达到最大,与马尾松、南方红豆杉混交次之,而与甜槠混交时,毛竹的优势度最小,这说明毛竹与针叶树混交有利于毛竹的生长和繁殖。这与洪伟等^[7]对福建省毛竹混交林群落结构特征的研究结果一致。

本研究中物种多样性指数 Simpson 指数 H_s 、Shannon-Wiener 指数 H_{sw} ,毛竹纯林(分别为(0.40、0.79)稍高于毛竹+马尾松混交林的 H_s (0.33)和 H_{sw} (0.61),稍低于甜槠+毛竹群落(0.64、1.35)和毛竹+南方红豆杉群落(0.54、0.92),这说明了毛竹纯林要比毛竹+马尾松混交林物种丰富,结构复杂,但不如甜槠+毛竹群落和毛竹+南方红豆杉群落物种丰富、结构复杂。根据森林生态学的原理,一个群落生物多样性高,结构复杂,那么其稳定性也强。因此,阳明山国家森林公园林下植被保存完好的甜槠+毛竹群落和毛竹+南方红豆杉群落的生态系统的稳定性最高,林下植被保存较好的毛竹纯林群落的生态系统的稳定性次之,毛竹+马尾松混交林的生态系统最差,这可能与阳明山先后被批准为省级自然保护区(1982年)、国家森林公园(1992年)以后,加强了森林资源保护有关,保护了甜槠+毛竹群落、毛竹+南方红豆杉群落类型及其生态系统,致使甜槠+毛竹群落、毛竹+南

方红豆杉群落物种多样性指数偏高;也可能与阳明山注重取材于毛竹和马尾松,大量砍除林下植被的管理方式有关,导致了毛竹纯林和毛竹+马尾松混交林物种多样性指数偏低。

3.2 毛竹林龄级组成

为了保持正常更新,毛竹林中 I、II、III度竹和 IV度以上竹各应占 25%^[2]。阳明山毛竹胸径主要为 8~13 cm,占 76.6%,比 10 a 前阳明山毛竹(平均胸径大于 15 cm,当地调查所得)小了很多。并且 I 度竹(54.33%)、II 度竹(25.82%)、III 度竹(15.97%)、IV 度以上(3.88%)比例严重失调,可能是由于阳明山耕地少,其他产业缺乏,毛竹林成为当地经济的重要来源,每年采伐量大,而且阳明山的林地大部分为集体所有,农民承包后,为了获得最快的经济来源,在采伐时选取径阶大的,一旦毛竹成熟到可采伐时就立即采伐,从而造成了毛竹胸径的不断下降以及毛竹龄级结构的不合理。

参 考 文 献

- [1] 吴征镒. 中国植被[M]. 北京: 科学出版社, 1995.
- [2] 祁承经. 湖南植被[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1990.
- [3] 洪伟, 郑郁善, 邱尔发. 毛竹丰产林密度效应研究[J]. 林业科学, 1998, 34(1): 1-5.
- [4] 洪伟, 兰斌, 吴承祯, 等. 毛竹林能量分配的研究[J]. 林业科学, 1998, 34(1): 78-81.
- [5] 何东进, 洪伟, 吴承祯, 等. 毛竹林生态系统能流经济阈值模拟研究[J]. 林业科学, 2001, 31(Suppl): 194-199.
- [6] 蓝斌, 何东进, 洪伟, 等. 闽北毛竹林生态系统能量分配规律的研究[J]. 应用生态学报, 2000, 11(2): 193-195.
- [7] 洪伟, 胡喜生, 吴承祯, 等. 福建省毛竹混交林群落结构特征的比较[J]. 植物资源与环境学报, 2004, 13(1): 37-42.
- [8] 李正才, 李玉红. 两种不同类型毛竹林群落特征的初步研究[J]. 竹子研究汇刊, 2001, 20(1): 64-94.
- [9] 张卓文, 蔡崇法, 沈宝仙, 等. 笋用雷竹林引种后新立竹生长规律与经营密度研究[J]. 华中农业大学学报, 2004, 23(3): 348-351.
- [10] 秦俊, 王丽勉, 高凯, 等. 植物群落对空气负离子浓度影响的研究[J]. 华中农业大学学报, 2008, 27(2): 303-308.
- [11] 吴磊, 尹炳梅, 刘建军, 等. 武汉马鞍山半自然群落的特征及在园林中的应用[J]. 华中农业大学学报, 2008, 27(6): 787-791.
- [12] 林鹏. 植物群落学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1988.
- [13] 李典谟. 生态的多样性度量[J]. 生态学杂志, 1987, 6(4): 49-52.
- [14] 欧斯汀. 植物群落的研究[M]. 吴中伦, 译. 北京: 科学出版社, 1962.
- [15] 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 1991(增刊IV): 1-139.

- [16] 徐期璐. 湖南省阳明山自然保护区木本植物区系研究[D]. 长沙:中南林学院资源与环境学院,2003.
- [17] RAUNKIAER C. The life-form of plant and statistical plant geography[M]. Oxford:Clarendon Press,1934:623.

***Phyllostachys pubescens* Community Characteristics in Yangmingshan Mountain, Hunan**

YAN Yu-juan¹ ZHAO Hu² YANG Qian³ XIE Bi-xia⁴

1. *School of Environment and Arts Design, Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410004, China;*
2. *Hubei Academy of Forestry, Wuhan 430079, China;*
3. *Chinese Forest Tree Seed Company, Beijing 100029, China;*
4. *School of Forestry, Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410004, China*

Abstract Based on sample plots, *Phyllostachys pubescens* community characteristics in Yangmingshan National Forest Park were analyzed. Results showed that there are four community types, pure *Phyllostachys pubescens* forest, *Castanopsis eyrei* + *Phyllostachys pubescens* forest, *Phyllostachys pubescens* + *Pinus massoniana* forest and *Phyllostachys pubescens* + *Taxus chinensis* var *mairei* forest. Pure *Phyllostachys pubescens* forest is the largest in area. There are 46 species, belonging to 41 genera, 26 families, 8 geographical distribution types. Ratio of temperate genera (51.2%) is slightly higher than that of the tropical (48.8%). The community structure is relatively simple, *Phyllostachys pubescens* is the single dominant species. The life-form of *Phyllostachys pubescens* community is composed of phanerophytes, and leaves are mainly mesophyll, simple, coriaceous, entire leaf. Different *Phyllostachys pubescens* community types have different richness index, diversity index and average spaces between trees. Results of analysis on the level of diameter and age showed that *Phyllostachys pubescens* community in Yangming Mountain is declined.

Key words *Phyllostachys pubescens*; community characteristics; Yangmingshan Mountain

(责任编辑:张志钰)