

254-268

银杉

3923(12)

广西植物 Guihaia 12(3): 254—268, Aug. 1992

广西大瑶山的银杉研究

莫新礼 钟业聪

李法炎 ✓

谭海明

(广西林业勘测设计院, 南宁530006) (金秀瑶族自治县林业局) (国营金秀林场)

579/19

内容提要 银杉自1955年首次在广西花坪林区发现之后, 时隔30多年, 而于1986年在大瑶山土县, 即北纬 $24^{\circ}5'$ — $24^{\circ}24'$ 发现了银杉的新分布, 从而把我国银杉的分布区向南推移了约 $1^{\circ}30'$, 成为目前已知银杉地理分布的最南界。大瑶山的银杉不但植株高大, 树干圆满通直, 而且在水平、垂直分布、生境条件和所处林带等方面均与各地的分布点有明显的不同。

大瑶山银杉的上层林木以松科为主, 中下层以壳斗科、樟科和山茶科占优势。按照Raunkia生活型分类系统的分类结果, 常绿成分和革质叶占绝对优势(分别占98.1%和90.4%)。革质叶和细型叶常绿针叶大高位芽植物是群落的主要成分; 单叶、革质、小型叶和中型叶的常绿阔叶中高位芽和小高位芽植物在中下层发育最好。根据样地内幼苗幼树少, 和缺乏中下层林木的事实表明, 它在群落中的稳定已受到严重的影响。在样地外和其他林地上, 虽可见到少量中下层林木和幼苗幼树, 但从群落的发展趋势来看, 这里的银杉混交林最终要由常绿阔叶林所更替。

本文亦根据树干解剖论述了银杉的生长情况。

1981—1982年大瑶山综考后, 金秀瑶族自治县林业局和国营金秀林场, 在进行林区树种资源调查时, 在县城东北方约15公里、地名为土县一带天然林中, 首先发现了银杉(*Cathaya argyrophylla* Chun et Kuang)。从1986年开始, 由广西林业勘测设计院, 金秀瑶族自治县林业局和国营金秀林场, 共同组成的银杉调查研究小组*, 多次深入林区进行了一系列的调查研究, 取得了较充实的成果, 现报道如下。

一、自然条件

大瑶山位于广西的中部偏东地方, 地处北纬 $23^{\circ}40'$ — $24^{\circ}24'$, 东经 $109^{\circ}50'$ — $110^{\circ}27'$ 的范围。它是一座古老的山体, 从其形成至今已有二亿多年的历史。地层主要由寒武系砂页岩和泥盆系紫红色碎屑岩或砂页岩组成^[2]。它是桂中地区最高的山体, 地貌上属中山类型, 海拔高度多在1000米以上, 海拔1000—1300米的山地相当普遍。最高峰圣堂顶海拔1979米。山脉走向由东北—西南, 坡度一般在 30° 以上。

大瑶山处在中亚热带和南亚热带的过渡地带, 因此与其相适应的植被分布的特点为: 在水平分布上, 南部地带性植被为季风常绿阔叶林; 北部为典型常绿阔叶林。在垂直分布上, 这里缺乏常绿、落叶阔叶混交林带, 而有较明显的中山常绿针、阔叶混交林带的分布, 这是其与桂北各大山体植被垂直分布规律的不同之处。

由于大瑶山地理位置的特殊性和地层及成陆的古老性, 地形、地貌的复杂性, 特别是在地史上不受或所受冰川的影响轻微, 因而成为不少古老植物的“避难所”。根据大瑶山综考报告记载共有维管束植物213科870属2335种(包括变种变型)^[3]。以古老的裸子植物而言,

* 参加本调查研究工作的人员有: 广西林业勘测设计院的韦宇、莫新礼、钟业聪、陈抡祥、黄吉荣、唐俊、潘燕昆、何伟昌等同志; 金秀瑶族自治县林业局的赵振明、卓礼信、李法炎、黎健生、高振宏等同志; 金秀林场的杜连枝、谭海明、赵述源、潘增和同志。

表1 土壤化学性质分析

编 号	采 土 层 (厘米)	有 机 质 (%)	N (%)	C/N	pH	缓 效 K ₂ O (ppm)	速 效 P ₂ O ₅ (ppm)	速 效 K ₂ O (ppm)	代 换 性 阳 离 子 (me/100克土)				交 换 性 酸 (me/100克土)			盐 基 饱 和 度 (%)	有 效 态 (p.p.m)			水 溶 性 (p.p.m)				
									Ca	Mg	K	Na	H	Al	(me/100克土)		Fe	Mn	Zn	Cu	So ₄ ⁻	Cl ⁻	B	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
86~银																								
A ₀																								
1—8 14.95																								
A ₁																								
8~20 3.99 0.081 28.57 4.55 2.09 12.13 49.40 0.43 0.10 0.120 0.110 0.76 0.97 0.42 9.04 7.7 40.2 1.21 2.55 0.28 92.23 19.5 0.17																								
A' ₁																								
20~36 0.69 0.023 17.40 4.65 2.27 3.56 18.18 0.37 0.05 0.04 0.05 0.51 0.68 0.42 3.81 11.8 58.5 1.12 2.75 0.28 66.02 10.1 0.06																								
B																								
36~53 0.68 0.021 18.78 4.75 6.58 9.33 19.74 0.46 0.03 0.04 0.08 0.61 0.19 2.83 8.88 6.4 265 0.16 4.95 0.28 31.21 11.9 0.03																								
C																								
53~72↓ 0.52 0.018 16.75 4.75 6.53 4.91 24.66 0.67 0.05 0.06 0.12 0.90 0.14 2.03 5.93 13.2 136 0.16 4.83 0.28 13.32 18.6 0.03																								

表2 银杉叶片的元素化学成分(占干物质%)

灰 份	C	N	P	K	Na	Ca	Mg	Fe	S	Al	Cu	Zn	B	Mn	SiO ₂	Cl
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
2.384	57.438	0.890	0.063	0.590	0.066	0.288	0.164	0.037	0.107	0.024	0.0001	0.003	0.001	0.018	0.782	0.113

我国野生的裸子植物有11科, 广西有8科31种, 而大瑶山就有7科23种, 分别占全国裸子植物科数的63.6%, 占广西科数的87.5%。银杉和银杉混交林的发现, 有力地证明大瑶山植物区系和植被的古老性。

据调查, 大瑶山的银杉分布于海拔950—1250米之间的山坡中上部至中下部, 坡度28°—30°左右, 或分布于较平缓的山腰小平阶地上, 亦有分布于距沟谷、溪涧相对高度约50—80米的山坡上, 但未见其出现于山顶山脊和悬崖峭壁处。从已发现的四处银杉零星林地来看, 群落面积很小, 共约28000平方米, 居常绿阔叶林中。林区气候的季节变化很明显, 属亚热带季风气候, 其特点是夏凉冬不太冷, 日照较少, 雨量较多。根据金秀县城气象站记载, 年平均温度17℃, 最冷月(一月)平均温8.3℃, 最热月(七月)平均温24.2℃, 累年极端最低气温-5℃, 累年极端最高气温32.6℃, $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温5234℃, 年雨量1824毫米。又根据大瑶山综合报告记载, 随着海拔高度的上升, 气温逐渐降低, 降低的幅度为每100米约0.5℃左右。海拔高850—1200米之间的山地, 年平均气温为16.5℃—14.5℃, $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温5000℃—4200℃, 海拔高1200—1700米之间, 年平均气温为14.5℃—12.5℃, $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温4200℃—3100℃, 至海拔高1979米的圣堂顶, 年平均气温约只有10℃左右。基此, 银杉垂直分布所处的林带, 年平均气温在16.5℃—14.5℃之间。土壤为由泥盆系莲花山组石英砂岩风化物原积发育的中腐中层森林黄壤, 其剖面形态如下:

A₀₀ 0—1厘米, 为针、阔叶树种未分解凋落物;

A₀ 1—8厘米, 湿, 暗棕(7.5YR 3/4), 具弹性, 海绵状, 粗腐殖质, 根系密集, pH4.55, 过渡明显;

A₁ 8—20厘米, 湿, 黑棕(7.5YR 2/2), 核粒状结构, 轻壤土, 疏松, 直径1.0—3.2厘米的根系交错分布, 含石砾量5%左右, pH4.55, 过渡明显;

A₂ 20—36厘米, 湿, 紫灰(2.5YR 6/2), 粒状结构, 砂土, 松, 根少, pH4.65, 过渡明显;

B 36—53厘米, 湿, 黄橙(7.5YR 7/8), 碎块状结构, 轻壤, 稍紧, 无根系, pH4.75, 过渡明显;

C 53—72厘米以下, 为紫棕及灰白色半风化的石英砂岩;

从表1可见, 有机质含量除了“A₀”层较高外, A₁层以下含量不高, 土壤呈强酸性反应, 表层酸度以交换性H为主, 心土以交换性Al为主, 盐基代换量低, 为盐基不饱和土壤, 土壤中微量元素除Zn之外, Mn、Cu、B等含量不高。

土壤的化学性质对植物的生长发育有着密切的关系, 不同的植物种类, 对土壤条件的选择和适应有异, 对土壤化学元素的选择与吸收力也不同。植物的元素化学成分是反映着植物在一定生境下从土壤中吸收或积累的矿物养分, 它是土壤化学性质或肥力的良好标志, 植物群落中一些优势植物的元素化学成分, 能客观地反映着一定生境的特征。因此, 我们选取了银杉混交林群落的代表种银杉的叶片进行了分析, 结果如表2。

从表2可见, 银杉叶片的灰份含量为2.384, N含量为0.890, P含量0.063, K含量0.590, Ca含量0.268, Mg含量0.164, SiO₂含量较高, 为0.782; 同时还聚集Cl和S, 其含量分别为0.113、0.107, 其化学特征属N>SiO₂>K>Ca>Mg型。

表 3 银杉、长苞铁杉、金毛石栎混交林的植物种类成分

群落层次	植 物 名 称	科 名	生 活 型	叶级	叶质
第一亚层	银 杉 <i>Cathaya argyrophylla</i>	松 科	E. A. Ma. ph.	细型	革质
	长苞铁杉 <i>Tsuga longibracteata</i>	"	"	微型	"
	广东五针松 <i>Pinus kwangtungensis</i>	"	"	细型	"
第二亚层	金毛石栎 <i>Lithocarpus chrysocoma</i>	壳斗科	E. B. Me. ph.	中型	革质
	深山含笑 <i>Michelia maudiae</i>	木兰科	"	"	"
	大头茶 <i>Polyspora axillaris</i>	山茶科	"	"	"
	海南木五加 <i>Dendropanax hainanensis</i>	五加科	"	"	"
	五列木 <i>Pentaphylax euryoides</i>	五列木科	"	"	"
	野黄桂 <i>Cinnamomum jensenianum</i>	樟 科	"	"	"
	光叶木兰 <i>Magnolia nitida</i>	木兰科	"	"	"
	光叶石楠 <i>Photinia glabra</i>	蔷薇科	"	"	"
	红 楣 <i>Anneslea fragrans</i>	山茶科	"	"	"
	羊角杜鹃 <i>Rhododendron cavaleriei</i>	杜鹃花科	E. B. Mi. ph.	"	"
	薄叶灰木 <i>Symplocos anomala</i>	灰木科	"	"	"
	长叶木姜 <i>Litsea elongata</i>	樟 科	"	"	"
	榕叶冬青 <i>Ilex ficoidea</i>	冬青科	"	"	"
	大头茶 <i>Polyspora axillaris</i>	山茶科	E. B. Me. ph.	中型	革质
	基脉润楠 <i>Machilus decursinervis</i>	樟 科	"	"	"
	马蹄荷 <i>Symingtonia populnea</i>	金缕梅科	"	"	"
	银 荷 木 <i>Schima argentea</i>	山茶科	"	"	"
	甜 楠 <i>Castanopsis eyrei</i>	壳斗科	"	小型	"
	厚皮香 <i>Ternstroemia gymnanthera</i>	山茶科	"	"	"
第三亚层	日本杜英 <i>Elaeocarpus japonicus</i>	杜英科	"	"	"
	五列木 <i>Pentaphylax euryoides</i>	五列木科	"	"	"
	野黄桂 <i>Cinnamomum jensenianum</i>	樟 科	"	"	"
	红 楣 <i>Anneslea fragrans</i>	山茶科	"	"	"
	光叶石楠 <i>Photinia glabra</i>	蔷薇科	"	"	"
	海南木五加 <i>Dendropanax hainanensis</i>	五加科	"	"	"
	长叶木姜 <i>Litsea elongata</i>	樟 科	E. B. Mi. ph.	"	"
	羊角杜鹃 <i>Rhododendron cavaleriei</i>	杜鹃花科	"	"	"
	牛皮杜鹃 <i>Rhododendron sp.</i>	"	"	"	"
	榕叶冬青 <i>Ilex ficoidea</i>	冬青科	"	"	"
	杨 梅 <i>Myrica rubra</i>	杨梅科	"	"	"
	小新木姜 <i>Neolitsea umbrosa</i>	樟 科	"	"	"
	西南香楠 <i>Randia henryi</i>	茜草科	"	"	"
	南岭灰木 <i>Symplocos confusa</i>	灰木科	"	"	"
	薄叶灰木 <i>Symplocos anomala</i>	"	"	"	"
	山 矾 <i>Symplocos sp.</i>	"	"	"	"
	短序润楠 <i>Machilus breviflora</i>	樟 科	"	"	"

续表 3

群落层次	植 物 名 称	科 名	生 活 型	叶级	叶质
	广西春花木 <i>Raphiolepis kwangsiensis</i>	蔷薇科	E. B. Mi. Ph.	中型	革质
	假黄杨 <i>Syzygium buxifolium</i>	桃金娘科	E. B. N. ph.	"	"
	乌饭树 <i>Vaccinium bracteatum</i>	乌饭树科	"	"	"
	南 烛 <i>Lyonia ovalifolia</i>	杜鹃花科	"	"	"
灌 木 层	银 杉 <i>Cathaya argyrophylla</i>	松 科	E. A. Ma. ph.	细型	革质
	长苞铁杉 <i>Tsuga longibracteata</i>	"	"	微型	"
	白 豆 杉 <i>Pseudotaxus chienii</i>	红豆杉科	E. A. Mi. ph.	"	"
	马 蹄 荷 <i>Symingtonia populnea</i>	金缕梅科	E. B. Me. ph.	中型	"
	角 刺 栲 <i>Castanopsis lamontii</i>	壳斗科	"	"	"
	野 黄 桂 <i>Cinnamomum jensenianum</i>	樟 科	"	小型	"
	黄 樟 <i>Cinnamomum porrectum</i>	"	"	"	"
	五 列 木 <i>Pentaphylax euryoides</i>	五列木科	"	"	"
	光叶石楠 <i>Photinia glabra</i>	蔷薇科	"	"	"
	光叶木兰 <i>Magnolia nitida</i>	木兰科	"	"	"
	甜 楮 <i>Castanopsis eyrei</i>	壳斗科	"	"	"
	海南木五加 <i>Dendropanax hainanensis</i>	五加科	"	"	亚革质
	半 枫 荷 <i>Dendropanax dentiger</i>	"	"	"	"
	五 裂 槭 <i>Acer oliverianum</i>	槭树科	D. B. Me. ph.	"	革质
	羊角杜鹃 <i>Rhododendron cavaleriei</i>	杜鹃花科	E. B. Mi. ph.	"	"
	牛皮杜鹃 <i>Rhododendron sp.</i>	"	"	"	"
	长叶木姜 <i>Litsea elongata</i>	樟 科	"	"	"
	短序润楠 <i>Machilus breviflora</i>	"	"	"	"
	亮叶杨桐 <i>Adinanda nitida</i>	山茶科	"	"	"
	茵 芋 <i>Skimmia reevesiana</i>	云香科	"	"	"
草 本 层	满 山 香 <i>Gaultheria yunnanensis</i>	杜鹃花科	E. B. N. ph.	"	"
	假黄杨 <i>Syzygium buxifolium</i>	桃金娘科	"	细型	"
	乌饭树 <i>Vaccinium bracteatum</i>	乌饭树科	"	"	"
	小花杜鹃 <i>Rhododendron minutiflorum</i>	杜鹃花科	"	"	亚革质
	荚 蒾 <i>Viburnum sp.</i>	忍冬科	"	小型	革质
	箭 竹 <i>Sinarundinaria sp.</i>	竹亚科	"	"	膜质
	镰叶瘤足蕨 <i>Plagiogyria distinctissima</i>	瘤足蕨科	P	中型	亚革质
	翘柄瘤足蕨 <i>Plagiogyria stenopteris</i>	"	P	"	"
	狗 脊 <i>Woodwardia japonica</i>	乌毛蕨科	P	大型	革质
	汝 蕨 <i>Arachniodes sp.</i>	鳞毛蕨科	P	"	亚革质
藤本植物	瑶山舌蕨 <i>Elaphoglossum sinii</i>	舌蕨科	P	小型	革质
	中型沿阶草 <i>Ophiopogon intermedius</i>	百合科	H	"	"
藤本植物	广东念珠藤 <i>Alyxia levinei</i>	夹竹桃科	E. L.	小型	革质

注: E. A. Ma. ph. ——常绿针叶大高位芽; E. B. Me. ph. ——常绿阔叶中高位芽; E. B. Mi. ph. ——常绿阔叶小高位芽; E. B. N. ph. ——常绿阔叶矮高位芽; D. B. Me. ph. ——落叶阔叶中高位芽; E. L. ——藤本植物; P. ——蕨类植物; H. ——地面芽。

表4 银杉混交林中维管束植物的生活型与叶级的比例关系

生活型	种数	占总种数 %	叶级									
			大型叶		中型叶		小型叶		细型叶		微型叶	
			种数	%	种数	%	种数	%	种数	%	种数	%
常绿针叶大高位芽植物	3	5.77							2	3.85	1	1.92
常绿针叶小高位芽植物	1	1.92									1	1.92
常绿阔叶中高位芽植物	18	34.62			7	13.46	11	21.15				
常绿阔叶小高位芽植物	15	28.85					15	28.85				
常绿阔叶矮高位芽植物	7	13.46					6	11.54	1	1.92		
落叶阔叶中高位芽植物	1	1.92					1	1.92				
常绿木质藤本植物	1	1.92					1	1.92				
地面芽和蕨类植物	6	11.54	4	7.69			2	3.85				
合 计	52	100.0	4	7.69	7	13.46	36	69.23	3	5.73	2	3.84

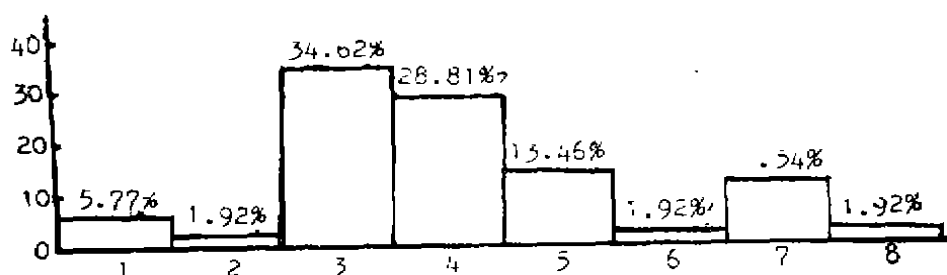


图1 大瑶山的银杉混交林植物的生活型谱

1. 常绿针叶大高位芽植物 2. 常绿针叶小高位芽植物 8. 常绿阔叶中高位芽植物
 4. 常绿阔叶小高位芽植物 5. 常绿阔叶矮高位芽植物 6. 落叶阔叶中高位芽植物
 7. 地面芽植物 8. 常绿藤本植物

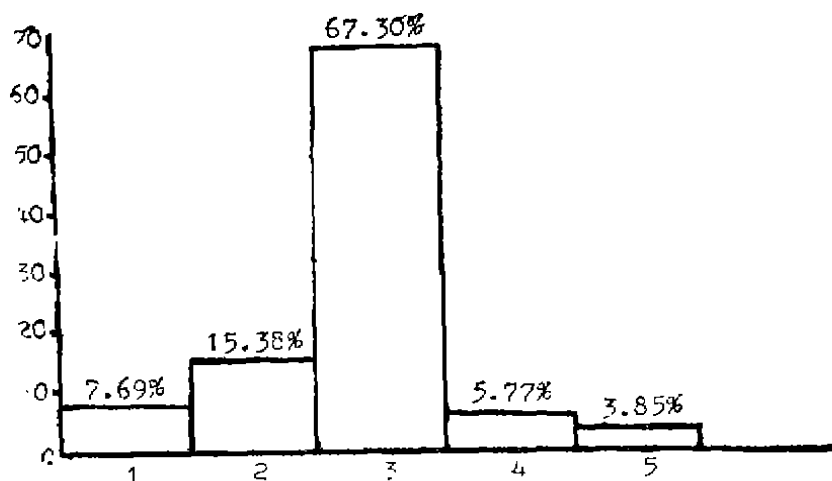


图2 大瑶山的银杉混交林维管束植物的叶级谱

1. 大型叶 2. 中型叶 3. 小型叶 4. 细型叶 5. 微型叶

表5 银杉、长苞铁杉、金毛石栎混交林的林木生长及在各层的分布情况和重要值指数(样地面积600平方米,大瑶山土县山坡中部,海拔1200米)

序 号	植物名称	树 高 (米)		平均	胸 径 (厘米)	材 积 (立方米)	总 株 数			总 基 面 积 (平方米)			总 频 度 (%)		
		平均	最高				I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	银杉	26.1	28.6	54.5	79.2	10.6170	4			1.0124			66.7		66.7
2	长苞铁杉	23.7	27.0	54.7	68.0	6.7124	3			0.7393			50.0		50.0
3	广东五针松	26.0	26.0	57.0	57.0	2.7333	1			0.2552			16.7		16.7
4	金毛石栎	15.5	18.0	31.4	46.0	1.7583		4		0.2564			66.7		66.7
5	海南木五加	8.4	14.0	12.7	18.0	1.8721	8	11	19	0.1296	0.0101		83.3		83.3
6	红 野 黄 列	8.9	12.0	10.4	14.5	0.4422	8	3	11	0.0870	0.0135		100		100
7	五 大 光 叶	10.3	15.0	11.4	18.0	0.4913	7	2	9	0.0950	0.0054		83.3		83.3
8	茶 楠 木	9.7	16.0	11.2	14.7	0.5664	5	3	8	0.0860	0.1010		50.0		50.0
9	灰 杜 鹃	11.1	15.0	17.0	25.0	0.5038	3	1	4	0.0961	0.0055		33.3		33.3
10	薄 羊 角 叶	7.7	13.0	9.7	15.2	0.2706	3	6	9	0.0301	0.0474		33.3		33.3
11	冬 青 木	9.8	12.0	8.0	10.5	0.0989	4	1	5	0.0247	0.0028		66.7		66.7
12	长 榕 叶	6.0	12.0	7.1	11.2	0.1515	2	10	12	0.0187	0.0331		33.3		33.3
13	冬 青 木	9.7	13.5	8.0	12.8	0.1141	2	1	3	0.0239	0.0605		33.3		33.3
14	冬 青 木	8.3	11.0	6.5	8.3	0.0282	1	1	2	0.0054	0.0017		16.7		16.7
15	冬 青 木	10.0	10.0	14.5	14.5	0.0574	1	1	2	0.0165			16.7		16.7
16	冬 青 木	15.0	16.0	13.6	15.3	0.2710	3		3	0.0944			50.0		50.0
17	冬 青 木	6.3	9.0	6.5	13.8	0.1094	8		8	0.0349			83.3		83.3
18	冬 青 木	5.1	7.0	6.1	11.3	0.0550	7	7	7	0.0240	0.0240		100		100
19	冬 青 木	4.8	6.0	4.6	8.2	0.0279	7	7	7	0.0135	0.0135		33.3		33.3
20	冬 青 木	6.4	7.0	6.6	9.3	0.0409	4	4	4	0.0150	0.0150		33.3		33.3
21	冬 青 木	6.7	8.0	10.3	15.5	0.0555	3	3	3	0.0298	0.0298		33.3		33.3
22	冬 青 木	4.8	5.0	4.3	5.5	0.0062	2	2	2	0.0031	0.0031		16.7		16.7
23	冬 青 木	8.0	8.0	8.3	8.3	0.0177	1	1	1	0.0054	0.0054		16.7		16.7
24	冬 青 木	6.5	6.5	7.0	7.0	0.0102	1	1	1	0.0018	0.0018		16.7		16.7
25	冬 青 木	9.0	9.0	5.8	5.8	0.0097	1	1	1	0.0026	0.0026		16.7		16.7
26	冬 青 木	5.0	5.0	4.8	4.8	0.0037	1	1	1	0.0018	0.0018		16.7		16.7
27	冬 青 木	6.0	6.0	5.0	5.0	0.0048	1	1	1	0.0020	0.0020		16.7		16.7
28	冬 青 木	4.5	4.5	5.2	5.2	0.0039	1	1	1	0.0011	0.0011		16.7		16.7
29	冬 青 木	4.1	4.1	4.5	4.5	0.0026	1	1	1	0.0016	0.0016		16.7		16.7
30	冬 青 木	6.0	6.0	3.9	3.9	0.0029	1	1	1	0.0012	0.0012		16.7		16.7
31	冬 青 木	4.1	4.1	4.0	4.0	0.0021	1	1	1	0.0013	0.0013		16.7		16.7
32	冬 青 木	4.1	4.1	3.0	3.0	0.0012	1	1	1	0.0007	0.0007		16.7		16.7
33	冬 青 木	5.0	5.0	2.1	2.1	0.0007	1	1	1	0.0004	0.0004		16.7		16.7
合 计		26.0526					8	51	81	140	2.0069	0.8834	0.2714	133.4	666.6
										3.1617				850.3	1350.3

(续上)

序 号	植物名称	各层重要值				指数				乔木层重要值指数			
		相对密度	相对面积	相对频度	重要值指数	相对密度	相对面积	相对频度	重要值指数	相对密度	相对面积	相对频度	重要值指数
1	银杉	50.0	50.45	50.0	150.45					2.9	32.0	4.9	39.8
2	长苞铁杉	37.5	36.84	37.5	111.84					2.1	23.4	3.7	29.2
3	广东五针松	12.5	12.73	12.5	37.78					0.7	8.1	1.2	10.0
4	金毛五针松					7.9	29.0	10.0	40.9	2.9	8.1	4.9	15.9
5	海南木五针松					15.7	14.7	12.5	42.9	13.6	4.4	6.2	24.2
6	红毛五针松					15.7	9.8	15.0	40.5	3.7	3.2	7.4	18.5
7	野五针松					13.7	10.8	12.5	37.0	6.4	3.2	6.2	15.8
8	大光五针松					9.8	10.9	7.5	28.2	5.7	3.4	3.7	12.8
9	黄列头					5.9	10.9	5.0	21.8	2.0	2.0	2.5	8.6
10	石灰木					5.9	3.1	5.0	14.3	4.4	2.5	3.7	12.6
11	薄叶木					7.8	2.8	10.0	20.6	3.6	0.9	4.9	9.4
12	羊角木					3.9	2.1	5.0	11.0	8.6	1.6	6.2	16.4
13	长桫欏					3.9	2.6	5.0	11.5	2.1	0.7	2.5	5.3
14	深山木					2.0	0.6	2.5	5.1	1.4	0.2	1.2	2.8
15	假木					2.0	1.9	2.5	6.4	0.7	0.5	1.2	2.4
16	假木					5.9	0.5	7.5	13.9	2.1	0.1	3.7	5.9
17	假木									5.7	1.1	6.2	13.0
18	假木					8.6	8.8	11.8	29.2	5.0	0.8	7.4	13.2
19	假木					8.6	5.0	3.9	17.5	5.0	0.4	2.5	7.9
20	假木					4.9	5.5	3.9	14.3	2.9	0.5	2.5	5.9
21	假木					3.7	11.0	3.9	18.6	2.1	0.9	2.5	5.5
22	假木					2.5	1.1	2.0	5.6	1.4	0.1	1.2	2.7
23	假木					1.2	2.0	2.0	5.2	0.7	0.2	1.2	2.1
24	假木					1.2	0.7	2.0	3.9	0.7	0.06	1.2	2.0
25	假木					1.2	0.7	2.0	3.9	0.7	0.06	1.2	2.0
26	假木					1.2	0.7	2.0	3.9	0.7	0.06	1.2	2.0
27	假木					1.2	0.7	2.0	3.9	0.7	0.07	1.2	2.0
28	假木					1.2	0.8	2.0	4.0	0.7	0.07	1.2	2.0
29	假木					1.2	0.6	2.0	3.8	0.7	0.05	1.2	2.0
30	假木					1.2	0.4	2.0	3.6	0.7	0.04	1.2	1.9
31	假木					1.2	0.5	2.0	3.7	0.7	0.04	1.2	1.9
32	假木					1.2	0.3	2.0	3.5	0.7	0.02	1.2	1.9
33	假木					1.2	0.1	2.0	3.3	0.7	0.01	1.2	1.9
台	计	100	100	100	300	100.1	100	100	300.1	99.8	100	99.6	299.4

二、银杉的群落学特性

大瑶山的银杉分布地带,生境条件较优越。群落的组成与结构较复杂,根据设置于海拔高度1200米的山坡上中部,坡度约28°左右的标准地调查结果,在600平方米样地内共有维管束植物52种(此外,还有地衣、苔藓类约6、7种)。上层林木以松科植物为主,中下层林木以壳斗科,樟科和山茶科占优势,其它还有五加科、灰木科、杜鹃花科等以及少量蕨类植物。群落的外貌主要决定于组成种类的生活型,从它们的生活型和叶级谱可以明显地反映出群落的特点和性质。按照Raunkiaer的生活型分类系统对这52种植物进行分类结果(表3、4;图1、2)可见,其中高位芽植物46种,占88.6%;地面芽植物和蕨类6种,占11.5%;地下芽和一年生植物没有分布。在高位芽植物中,以常绿阔叶中高位芽植物居多,占34.6%;常绿阔叶小高位芽植物居次,占28.8%;常绿阔叶矮高位芽植物占13.5%;常绿针叶大高位芽植物占5.8%;常绿针叶小高位芽植物占1.9%;落叶阔叶中高位芽植物占1.9%。从叶级来看,以小型叶为主,占67.3%;中型叶次之,占15.4%;细型叶只有5.8%;微型叶仅占3.9%;而占7.7%的大型叶植物均为蕨类。在叶质上,以革质叶为最多,占90.4%。

由上可见,大瑶山银杉混交林的组成种类以常绿成分和革质叶占绝对优势(分别占98.1%、90.4%)。革质叶和细型叶的常绿针叶大高位芽植物是决定群落外貌的主要成分;单叶、革质、小型叶和中型叶的常绿阔叶中高位芽植物和小高位芽植物在中下层发育最好。由银杉、长苞铁杉、广东五针松、金毛石栎等组成针、阔叶混交林,群落结构较复杂,郁闭度约0.8以上,乔木层林木有33种共140株,可明显划分为三个亚层(表5、6、图3):第一亚层有3种8株,树高26—28.6米,胸径57—79厘米,覆盖度约75%左右,树冠连续,其中银杉4株,平均树高26.1米,平均胸径54.5厘米,最高28.6米,最大胸径79.2厘米,树干通直圆满,枝下高10—15米,重要值指数150.5%,居第一;长苞铁杉3株,平均树高23.7米,平均胸径54.7厘米,最高27米,最大胸径68厘米,枝下高12—15米,重要值指数111.8%,居第二位;广东五针松只有1株,树高26米,胸径57厘

表6 银杉、长苞铁杉、金毛石栎混交林灌木层和草本层植物的分布情况

群落层次	序号	植物名称	多度	频度(%)
灌木层植物	1	银杉	23株	66.7
	2	长苞铁杉	19株	50.0
	3	白豆杉	2株	33.3
	4	甜槠	sp.	33.3
	5	角刺栲	un.	16.3
	6	野黄桂	sp.	66.7
	7	黄樟	sol.	50.0
	8	茵芋	sol.	16.7
	9	光叶石楠	sp.	33.3
	10	光叶木兰	sp.	33.3
	11	亮叶杨桐	sol.	16.7
	12	长叶木姜	sp.	66.7
	13	马蹄荷	sp.	66.7
	14	半枫荷	sol.	16.7
	15	海南木五加	sp.	83.3
	16	五列木	sol.	33.3
	17	五裂槭	sp.	33.3
	18	羊角杜鹃	sp.	66.7
	19	小花杜鹃	sp.	83.3
	20	牛皮杜鹃	sp.	100
	21	短序润楠	sol.	16.7
	22	假黄杨	sp.	83.3
	23	满山香	sp.	50.0
	24	乌饭树	sp.	33.3
	25	荚蒾	sol.	33.3
	26	箭竹	Cop.	100
草本层植物	27	镰叶瘤足蕨	sol.	66.7
	28	翅柄瘤足蕨	sol.	33.3
	29	狗脊	sol.	50.0
	30	瑶山舌蕨	sol.	66.7
	31	汝蕨	sol.	33.3
	32	中型沿阶草	sol.	33.3
藤本植物	33	广东念珠藤	un.	16.7

表 8 银杉直径、树高、材积生长进程表

年 龄	胸 径 生 长 进 程 (厘米)			树 高 生 长 进 程 (米)			材 积 生 长 进 程 (立方米)		
	胸 径	连 年 生 长 量	平 均 生 长 量	树 高	连 年 生 长 量	平 均 生 长 量	材 积	连 年 生 长 量	平 均 生 长 量
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10				1.1		0.11	0.00005		0.00001
20	1.2		0.06	2.2	0.11	0.11	0.00026	0.00003	0.00001
30	2.6	0.14	0.09	3.5	0.13	0.12	0.00146	0.00012	0.00005
40	3.9	0.13	0.10	6.0	0.25	0.15	0.00349	0.00020	0.00009
50	5.9	0.20	0.12	7.2	0.12	0.14	0.01007	0.00066	0.00020
60	8.1	0.22	0.14	8.1	0.09	0.14	0.02286	0.00128	0.00038
70	10.0	0.19	0.14	8.8	0.07	0.12	0.04112	0.00182	0.00060
80	12.2	0.22	0.15	9.3	0.05	0.12	0.06946	0.00288	0.00087
90	13.8	0.16	0.15	10.3	0.10	0.11	0.10368	0.00342	0.00115
100	14.7	0.09	0.15	11.1	0.08	0.11	0.11914	0.00155	0.00120
110	15.9	0.12	0.14	11.8	0.07	0.11	0.13565	0.00165	0.00123
120	16.9	0.10	0.14	12.4	0.06	0.10	0.15385	0.00182	0.00128
130	17.7	0.08	0.14	12.7	0.03	0.10	0.17186	0.00179	0.00132
140	18.6	0.09	0.13	13.3	0.06	0.10	0.18852	0.00166	0.00135
150	19.1	0.05	0.13	13.8	0.05	0.09	0.20065	0.00121	0.00134
160	19.9	0.08	0.12	14.7	0.09	0.09	0.21792	0.00173	0.00136
170	20.7	0.08	0.12	15.2	0.05	0.09	0.23746	0.00195	0.00140
180	21.4	0.07	0.12	15.77	0.06	0.09	0.25530	0.00178	0.00142
带皮	22.0						0.27299		

米, 枝下高18米, 重要值指数37.7%, 居第三位。第二亚层林木高度10—18米, 胸径11—46厘米, 覆盖度50%左右, 树冠部分连续, 有林木13种共51株, 生长良好, 但少数植株树干出现倾斜或稍弯曲, 以金毛石栎、海南木五加、红楣等共占优势, 其重要值指数分别为46.9、42.9、40.5; 常见的主要有野黄桂、五列木、大头茶和光叶木兰等, 其它还有光叶石楠、羊角杜鹃、深山含笑等; 第三亚层林木高4—9米, 胸径6—117厘米, 覆盖度60%左右, 树冠基本连续, 种类和株数较多, 共有27种81株, 分布均匀, 其中以假黄杨、光叶石楠和羊角杜鹃等的重要值指数稍大, 其分别为32、6、30、8、30、4, 常见还有海南木五加、牛皮杜鹃、红楣和五列木等, 除了在第二亚层所见到的一些种类之外, 在本亚层内还可见到南烛、乌饭树、厚皮香、银荷木、基脉润楠、甜楠和马蹄荷等。

从整个乔木层的重要值指数分析, 总的来看, 各种林木的重要值指数是不高的, 其重要值指数达30.0以上的仅有银杉, 为39.8, 居第一位; 重要值指数在20.0以上的也只有长苞铁杉和海南木五加2种, 分别为29.2、24.2, 居第二、第三位。其余30种林木的重要值指数都在20.0以下。从生活型来分析, 在乔木层中其重要值指数居第三位的海南木五加为中小高位芽植物, 它不可能成为上层优势种; 而广东五针松在整个乔木层中由于数量太少, 仅1株,

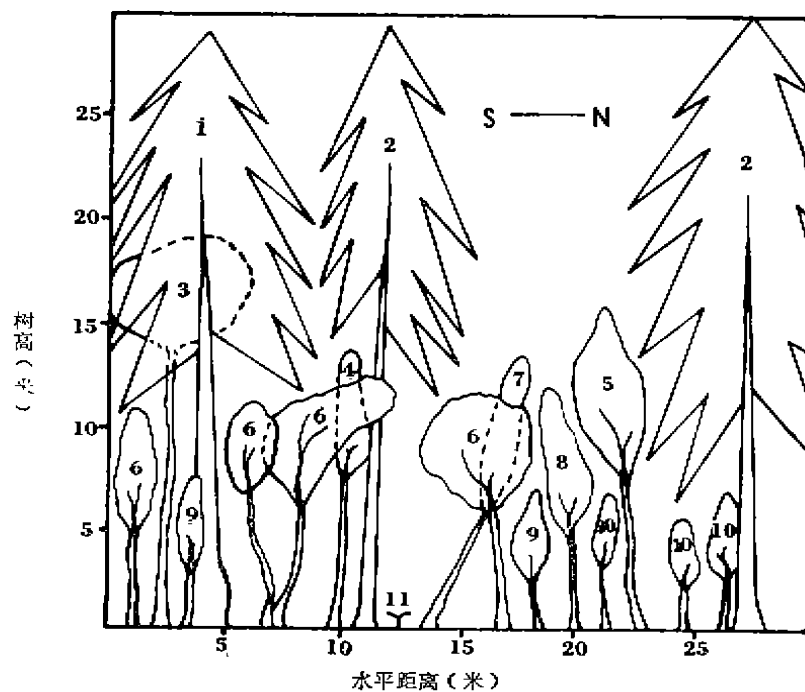
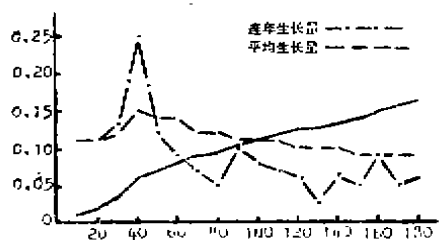
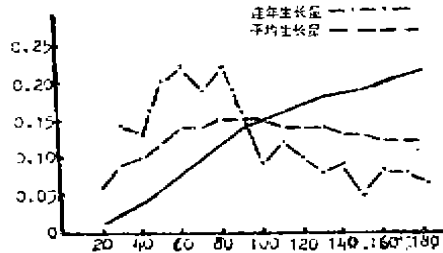


图3 大瑶山的银杉针阔叶混交林纵面图

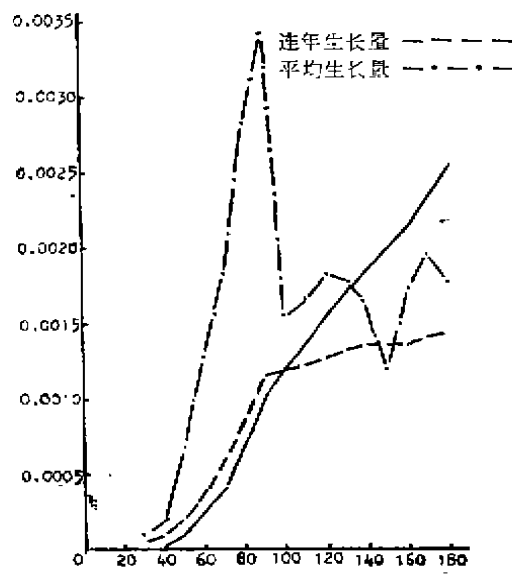
1. 银杉 2. 长苞铁杉 3. 金毛石栎 4. 红栲 5. 野黄桂 6. 海南木五加 7. 长叶木姜
8. 光叶木兰 9. 羊角杜鹃 10. 假黄杨 11. 镰叶瘤足蕨



银杉树高生长进程曲线(上图)



银杉胸径生长进程曲线(下图)



银杉材积生长进程曲线

故其重要值指数居后至第13位,但是它属大高位芽植物,为上层林木之一,故占有重要地位。

灌木层植物高度0.3—3.5米,覆盖度40%左右,分布稍均匀,多为乔木层的幼苗幼树,真正的灌木很少。以箭竹为多,常见的有小花杜鹃、假黄杨、羊角杜鹃、乌饭树等,其它还有甜槠、马蹄荷、光叶木兰等以及少量银杉、长苞铁杉和白豆杉的幼苗、幼树。

藤本植物罕见,仅有夹竹桃科念珠藤属的广东念珠藤2株攀缠于灌木上。

草本植物很稀少,分布零星,不成层,覆盖度只有5%左右,种类简单,只有6种,以镰叶瘤足蕨、翅柄瘤足蕨略多,其它偶见还有狗脊、瑶山舌蕨、汝蕨和中型沿阶草等,高度在0.5米以下。

苔藓层植物较发达,林地上和树干上特别是在高大的银杉树干和枝条上都有苔藓分布,林地上的苔藓层局部厚约5—8厘米,呈海绵软垫状,覆盖度25%左右,主要为曲尾藓科(Dicranaceae)、枝鳞藓科(Trigonanthaceae)、叶苔科(Jungermanniaceae)等。

从银杉的历史和这里的银杉混交林的现状来看,它是一个残遗群落。银杉在群落中成为上层乔木的优势或共优势种,但由于它性喜光,故在郁闭度较大的森林环境下,天然更新成效不佳,再加之其自身的弱点如生长缓慢,结实少,种子发芽率不高等,故在更新演替过程中竞争不过其它耐阴的常绿阔叶树种。根据其在600平方米样地内仅有幼苗幼树23株,缺乏中、下层林木表明,它在群落中的稳定已受到严重影响。但在样地和其它林地上仍可见到有少量中、下层林木和幼苗幼树,似乎又表明它如不受破坏还可能保持目前相对稳定的地位,然而从群落的发展趋向来看,这里的银杉混交林最终将由常绿阔叶林所更替。

三、银杉的生长

大瑶山的银杉与各地已知的银杉一样,生长相当缓慢。由于舍不得砍生长正常的立木,只选了一株应压木进行解析,从一株树高15.8米、胸径22厘米、树龄180年解析木的生长进程(表8及曲线图)表明,树高生长在30—80年间稍快,但年平均生长量只有0.12—0.14米,最高峰也只达0.15米,到80年生后生长逐渐缓慢,胸径生长在幼龄期最慢,20年生才增粗至1.2厘米,40—70年间生长稍快,但年平均生长量也只有0.10—0.14厘米,80—100年间为旺盛期,但年平均生长量最大也只不过0.15厘米,110年生后逐渐缓慢,但并不出现急剧下降,直到180年生时,年平均生长量仍在0.12厘米;材积生长到180年为0.273立方米,从其生长进程曲线图可见,从幼龄期开始到90年生期间呈直线式快速往上增加,随后变为缓慢地增加,在生长到147年时,出现连年生长量曲线与平均生长量的曲线相交,在正常情况下表明银杉的生长已经进入数量成熟期,此为材积生长与经济效益最好时期,也就是说可以砍伐利用了。但约在150年后又复而呈直线上升,至170年生后才逐渐下降,由此说明在前期(147年生时)所出现进入数量成熟期实为一假像,主要是由于这一期间内因某些年份出现环境条件恶化致使连年生长量(特别是胸径生长量)突然大幅度降低而致材积的连年生长量下降较大之故,其真正的数量成熟期则在180年生后。总的来说,银杉虽然生长很缓慢,生长量甚小,但是生长延续时间长,衰老期来得晚。在生境条件较优越的情况,可成为目前所见其树高至少在20—30米,胸径60—80厘米的大树。

四、大瑶山银杉混交林的特点

目前所见,银杉这一“活化石”已先后由广西、四川、湖南和贵州等四省(区)共11个

县(市)境发现,展现了较广阔的地理分布,东起湖南省桂东县与资兴市境的八面山^[4],西至四川省南川县的金佛山^[1],北自贵州省道真县的沙河林区^[5],南达广西大瑶山林区,分布区的地理位置约处于北纬 $24^{\circ}9' - 29^{\circ}13'30''$,东经 $107^{\circ}10' - 113^{\circ}40'$ 的范围,垂直分布于海拔950—1800米之间的亚热带中山山地。与各地已知的银杉混交林相比较,大瑶山的银杉混交林在五个方面具有迥然不同之处,其表现于:

1. 在水平分布上,这里的银杉分布纬度最低,位置最南,已达中亚热带的南缘(约处北纬 $24^{\circ}9' - 24^{\circ}24'$ 的范围),与目前已知分布北界于贵州省道真县沙河林区相比低 $5^{\circ}4'30''$ 左右*,与我区龙胜县花坪林区的银杉分布相比约低 $1^{\circ}30'36''$ 成为目前已知银杉分布的南界。

2. 在垂直分布上,这里的银杉分布于海拔950—1250米之间的中山山地,与目前已知分布至海拔最高在四川省南川县金佛山达海拔1840米相比低890米左右,与我区花坪林区分布于海拔1020—1460米相比低70—210米,为目前已知银杉分布于海拔最低者之一。

3. 在所处林带上,虽然各地银杉林所在地的水平地带性植被均为亚热带常绿阔叶林,但由于大瑶山所处地理位置恰在中亚热带与南亚热带的过渡地带,植被垂直带谱上只出现较明显的常绿针、阔叶混交林带而缺乏常绿、落叶阔叶混交林带,银杉就是立足于前一林带内。

4. 在生境条件上,其它地方目前已知的银杉大都是分布于狭窄的山顶山脊、孤峰之巅和悬崖峭壁上,生境条件十分严酷恶劣。而大瑶山的银杉却是生长在中山山地的山坡中上部至中下部和山腰等处,生境条件比较优越,目前尚未见于前者的恶劣之地。

5. 在林木生长上,大瑶山的银杉植株高大,生势旺盛,树高一般在20米左右,最高达30.65米,为目前各地已知现存银杉中最高者,最大胸径88.6厘米,大有异于其他地方生长于山顶山脊和悬崖峭壁处的银杉植株那样变得比较低矮。

此外,大瑶山的银杉混交林与各地已知的银杉混交林,在组成种类的区系成分联系上来看,我区龙胜县花坪林区的银杉混交林,与广东五针松、福建柏(*Fokienia hodginsii*)、银荷木、甜槠、青冈栎(*Quercus glauca*)、南华杜鹃(*Rhododendron simiarum*)等组成^[6,7],湖南省城步县罗汉洞林区的银杉混交林与长苞铁杉、甜槠等混生^[8],贵州省道真县沙河林区和桐梓县白菁林区的银杉混交林,有与大明山松(*Pinus taiwanensis* var. *damingshanensis*)和青冈栎等、与黄杉(*Pseudotsuga sinensis*)和枫香(*Liquidambar formosana*)等、与光叶石栎(*Lithocarpus hancei*)和巴东栎(*Quercus engleriana*)等、与杉木(*Gunninghamia lanceolata*)和短柄枹树(*Quercus glandulifera* var. *brevipetiolata*)等组成的群落^[9],四川省南川县金佛山和柏枝山林区的银杉主要与荷木(*Schima superba*)、水青冈(*Fagus*)、黔栲(*Quercus stewardiana*)、灯台树(*Cornus controversa*)、黄叶五加(*Acanthopanax evodiaefolius*)等混生^[10],而大瑶山林区的银杉与长苞铁杉、广东五针松、金毛石栎等组成的常绿针、阔叶混交林群落上层林木则兼有龙胜县花坪林区所见的广东五针松和湖南省城步县罗汉洞林区所见的长苞铁杉,在中、下层常见的甜槠为三地所共有。组成群落的种类主要为华南植物区系成分,西部的川、黔植物区系成分在此未见或罕见,从而表明这里的银杉混交林与东部南岭山地分布区内各林区的联系较密切,与西部大娄山山地分布区各布区的联系疏

* 以银杉在大瑶山分布的最高纬度与沙河及花坪银杉分布的最低纬度相比。

远。

五、结束语

1. 大瑶山是我区继五十年代在龙胜县花坪林区首次发现银杉之后最近发现的第二个银杉分布区(点),它成为我国第八个已知银杉分布区。但这里为目前所知唯一的处于中亚热带和南亚热带过渡地带上的银杉分布区,地位特殊,值得重视。

2. 从大瑶山的银杉混交林在水平分布、垂直分布、所处林带、生境条件和林木生长等五个方面,均迥然有异于各地已知的银杉林的特点表明,它在有关科学研究和林业生产实践上具有较特殊的价值和意义。

3. 大瑶山林区的银杉混交林,分布局限、面积狭小、资源罕少,林木生长虽较理想,但天然更新成效不佳,据对目前已发现的四处银杉林地的初步调查统计,共有大小银杉140多株,其中成年大树94株,幼苗幼树49株。已属于濒临绝种之危,亟待保护和发展。

4. 金秀瑶族自治县的领导对当地发现的银杉十分重视,为了尽量设法对这一“国宝”——植物中的“大熊猫”切实加以保护、研究和发展,而及时建立了银杉保护机构,配备了工作人员,开展了初步管护业务工作。基此,建议在考虑对大瑶山银杉保护区的建设发展计划时,宜贯彻以保护、生产、科研、教学、旅游相结合的方针原则,使保护区的事业显得兴旺发达、生机蓬勃。近期,宜首先组织一定力量继续进行树种调查,争取尽量把大瑶山林区的银杉资源基本摸清,并及早地开展人工促进银杉天然更新和育苗繁殖试验,继而对银杉的生物学特性和生态特性作进一步调查研究。

参 考 文 献

- 〔1〕陈焕镛等,1962:银杉——我国特产的松柏类植物。植物学报,10(3)。
- 〔2〕地质科学研究所主编,中华人民共和国地质图。地质出版社。
- 〔3〕广西大瑶山自然资源综合考察队,1983:广西大瑶山自然资源考察。学林出版社。
- 〔4〕湖南森林编委会,1984:银杉林。湖南森林(油印本)。
- 〔5〕贵州森林编委会,1983:银杉林。贵州森林(油印本)。
- 〔6〕王献溥等,1964:广西省花坪林区的银杉与广东五针松混交林及其群落学特征的初步研究。植物生态学与地植物学丛刊,2(1)。
- 〔7〕李瑞高,1981:银杉生态环境的调查研究。广西植物,1(1)。
- 〔8〕祁承经等,1983:湖南省越城岭北部罗汉洞的银杉与长苞银杉混交林。植物生态学与地植物学丛刊,7(1)。
- 〔9〕徐友源等,1983:贵州省道真县沙河林区银杉的调查研究。植物生态学与地植物学丛刊,7(1)。
- 〔10〕谢 瀚,1980:银杉——我国特有的稀有的树种,四川林业科技,1(1)。

STUDIES ON CATHAYA ARGYROPHYLLA OF DAYAOSHAN, GUANGXI

Mo Sinli and Zhong Yecong

(Guangxi Academy of Forest Exploration and Planning, Nanning 530006)

Li Fayan

(Forestry Bureau of Jinxiu County)

Tan Haiming

(Jinxiu Stated Forest Farm)

Abstract It is more than 30 years since *Cathaya argyrophylla* was found in Huaping Reserve in Guangxi in 1955. The discovery of this relic species in Dayaoshan in central Guangxi, the souther border ever known for the distributional area of this species, is a new record. In Dayaoshan, the *Cathaya* trees is big and tall, the tallest one reaches a height of 30 m. In the forest of *Cathaya argyrophylla* the species of the upper layer are species of Pinaceae; while those of the middle and lower layers are species of Fagaceae, Lauraceae and Theaceae. According to Raunkiaer's classification system of lifeform, the predominant components [are evergreen and coriaceous-leaved components (make up 98.1% and 90.4% respectively). Megaphanerophyte with coriaceous and small leaves evergreen needle-leaved is the main component of the vegetation; the mesophanerophyte and nanophanerophyte with simple, coriaceous, small and middle-sized leaves develop the best. The fact of a few seedlings and lacking of saplings and middle aged trees in the sample plots shows that serious influences have been made up on the stability of the species in the community. Although there are some trees or saplings seen in the middle and lower layers of the forest outside the sample plots and other stands, but it tends to be seen by the development of the community that the *Cathaya* mixed forest will be replaced at last by the evergreen broad-leaved forest. By means of stem analysis the growth of this tree is also discussed in the present paper.