

广西光皮桦林的分类和演替*

王献溥 孙世洲

李信贤

(中国科学院植物研究所, 北京 100093) (广西大学林学院, 南宁 530001)

摘要 光皮桦林是常绿阔叶林或山地常绿落叶阔叶混交林遭受砍伐后, 在保护较好的情况下自然恢复起来的一种演替系列群落, 属亚热带落叶阔叶林的一种类型。本文通过群落分类研究, 划分出3个群丛纲和11个群丛。从这些群丛的外貌、结构和种类成分的变化, 可确定其演替的趋向和所处阶段, 是合理经营管理它的科学依据。

关键词 亚热带落叶阔叶林; 常绿阔叶林; 山地常绿落叶阔叶混交林; 光皮桦林; 群落分类

The classification and succession of *Betula luminifera* forest in Guangxi

Wang Xianpu Sun Shizhou

(Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093)

Li Xinxian

(Forestry College of Guangxi University, Nanning 530001)

Abstract *Betula luminifera* forest is a seral stage of evergreen broadleaf forest and mountainous mixed evergreen and deciduous broadleaf forest seres, mainly occurs in yellow soil mountain of north Guangxi at elevation of 700 ~ 1 300 m, and stretching right to the yellow brown soil mountain of laoshan in Tienlin county at elevation of 1 400 ~ 2 000 m toward southwest. 3 Association classes and 11 Associations are described as follows: 1. Young growth of *Betula luminifera* with single tree layer 1. 1. *Betula luminifera* - *Dicranopteris dichotoma* Association; 1. 2. *Betula luminifera* - *Melastoma polyanthum* - *Dicranopteris dichotoma* Association; 1. 3. *Betula luminifera* - *Gaultheria yunna* - *nensis* - *Dicranopteris dichotoma* Association; 2. Middle ageforest of *Betula luminifera* with two tree layers. 2. 1. *Betula luminifera* - *Diospyros lotus* - *Eurya nitida* - *Dicranopteris dichotoma* + *Woodwardia japonica* Association; 2. 2. *Betula luminifera* - *Clethra kaiipoensis* - *Blastus cochichinensis* - *Woodwardia japonica* Association; 2. 3. *Betula luminifera* + *Alniphyllum fortunei* - *Hydrangea paniculata* - *Woodwardia japonica* + *Miscanthus floridulus* Association; 2. 4. *Betula luminifera* - *Itea chinensis* - *Maesa japonica* - *Woodwardia japonica* Association; 2. 5. *Betula luminifera* - *Rhus chinensis* - *Viburnum cylindricum* - *Miscanthus*

* 1997-06-23 收稿

第一作者简介: 王献溥, 男, 1929年出生, 研究员, 从事植被生态学和自然保护研究。

floridulus Association; 3. Mature forest of *Betula luminifera* with three tree layers; 3.1. *Betula luminifera* + *Carpinus fargesii* - *Rhododendron cavaleriei* + *Eurya impressinervis* - *Maesa japonica* - *Woodwardia japonica* Association; 3.2. *Betula luminifera* - *Eurya impressinervis* - *Blastus dunnianus* - *Woodwardia japonica* Association; 3.3. *Betula luminifera* + *Schima argentea* - *Clethra kaipoensis* + *Distylium myricoides* - *Blastus cochinchinensis* - *Woodwardia japonica* Association. Its successional trend toward recovering evergreen broadleaf forest can be fully proved through information analysis of community physiognomy, structure and species composition change between 11 Associations.

Key words Subtropical deciduous broadleaf forest; evergreen broadleaf forest; mountainous mixed evergreen and deciduous broadleaf forest; *Betula luminifera* forest; community classification

光皮桦林广泛分布在我国东部亚热带黄壤山地。它是在常绿阔叶林或山地常绿落叶阔叶混交林遭受砍伐后,在保护较好的情况下发展起来的一个演替系列群落,属亚热带落叶阔叶林的一种类型。有关亚热带落叶阔叶林的生态环境、群落特征,作者曾有专文论述^[5]。在广西,光皮桦林主要见于桂北海拔 700~1 300 m 的黄壤山地,向西南可延伸到田林老山海拔 1 400~2 000 m 的范围。本文是在进行广西全区路线考察后,并在龙胜花坪保护区和田林老山作过较详细的样地调查基础上撰写的。通过群落的划分可以看出其演替的方向和具体的进程。有关群落分类系统,划分原则和方法,与我们在其它类型的研究是一致的,在有关论文中已有论述,这里不再重复^[6,7]。

1 群落分类

根据野外实地调查和路线考察对比分析,共划分出下列 3 个群丛纲和 11 个群丛。

1.1 单层光皮桦幼林

1.1.1 光皮桦—芒箕群丛

这个群丛记录于龙胜县花坪保护区天坪至粗江一带植被遭受破坏比较严重的黄壤山地,海拔 700~800 m。它是常绿阔叶林被砍伐后,不再有其它严重的干扰,经过大约 10 年左右的时间发展起来的。林冠郁闭度 0.4,乔木层只有一层植物,树高 4~5 m,胸径 7~10 cm,在 400 m² 范围内有林木 6 种 66 株,光皮桦占去一半,还有少量其它落叶树种夹杂其中(表 1),常绿树还未延伸到这个高度。

灌木草本层植物高 1 m 以下,覆盖度 70%~80%,乔木幼树不少,有 24 种 125 株,其中 20 种在样地内无乔木分布,常绿树占 13 种 53 株,落叶树有 10 种 70 株,还有马尾松 2 株。幼苗也有少量分布,共 17 种 102 株,13 种样地内无乔木分布,常绿树 8 种 59 株,落叶树 7 种 33 株,马尾松 10 株。真正的灌木有 11 种,满山香 (*Gaultheria yunnanensis*)、白牛胆 (*Inula cappa*)、细齿叶柃木 (*Eurya nitida*) 较多,还有红紫珠 (*Callicarpa rubella*)、胡枝子 (*Lespedeza bicolor*)、水红木 (*Viburnum cylindricum*)、野金丝挑 (*Hypericum attenuatum*)、朝天罐 (*Osbeckia crinita*)、圆锥绣球 (*Hydrangea paniculata*)、火柴子树 (*Viburnum fordiae*)、多花野牡丹 (*Melastoma polyanthum*),多数是阳性种类。总的说,灌木种类虽多,但分布零星,还未突破草本层的高度独立成层。

草本植物记录到 21 种,阳性种类为主,芒箕 (*Dicranopteris dichotoma*) 占优势,约占 50%,芒草 (*Miscanthus sinensis*) 和蕨菜 (*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*) 次之,还有乌韭 (*Stenoloma chusana*)、地 (*Melastoma dodecandrum*)、中华艾纳香 (*Blumea pubigera*)、三脉山

白菊 (*Aster ageratoides* var. *trinervis*)、耳草 (*Oldenlandia auricularia*)、蛇莓 (*Duchesnea indica*)、华里白 (*Hicriopteris chinensis*)、紫箕 (*Osmunda japonica*)、田基黄 (*Hypericum japonicum*)、毛茛菜 (*Viola confusa*)、小远志 (*Polygala japonica*)、毛蕨 (*Cyclosorus acuminatus*)、石松 (*Lycopodium cernuum*)、龙牙草 (*Agrimonia viscidula*)、日本拟泽兰 (*Eupatorium japonica*)，已有少量的阴性种类的侵入，如狗脊 (*Woodwardia japonica*)、十字苔草 (*Carex cruciata*) 和广东斑叶兰 (*Goodyera kwangtungensis*)。

藤本植物有 8 种，牛老药藤 (*Thysanosperrum diffusum*)、菝葜 (*Smilax china*)、粉绿猕猴桃 (*Actinidia fortunei*) 较常见，还有金银花 (*Lonicera japonica*)、薯蓣 (*Dioscorea batatas*)、野木瓜 (*Stauntonia chinensis*)、毛柱铁线莲 (*Clematis meyeniana*) 和毛杨桃 (*Actinidia lanata*)。

1.1.2 光皮桦—多花野牡丹—芒箕群丛

这个群丛广泛分布在龙胜花坪保护区黄壤山地，例如天坪、蔡家湾、红滩和粗江都可见到，海拔 700~900 m，它和上一群丛的情况非常类似，乔木层只有一层，但林冠郁闭稍密(0.5)，林木也稍高，约 5~6 m，在 400 m² 范围内有林木 10 种 81 株，光皮桦占去 1/3，生长稍高，已有耐阴的常绿种(凹脉柃)侵入(表 2)。

灌木已突破草层的覆盖，达到 1.0~1.5 m 的高度，构成独特的一个层，覆盖度约 50%。乔木幼树为主共 14 种 118 株，其中 4 种在样地内未见乔木分布，常绿树虽然只有 4 种，但有 70 株；落叶树有 9 种 45 株，马尾松 3 株(表 2)。真正的灌木有 7 种，多花野牡丹较为普遍，苦李根 (*Rhamnus crenatus*) 和白牛胆也常见，还有梅叶冬青 (*Ilex asprella*)、水

红木、木 (*Aralia chinensis*) 和胡枝子。

草本层植物有 19 种，覆盖度 70%，芒箕占去近 50%，芒草、野古草 (*Arundinella hirta*)、一枝黄花 (*Solidago virgaurea*)、牡蒿 (*Artemisia japonica*) 也常见，还有白茅 (*Imperata cylindrica* var. *major*)、纤毛鸭咀草 (*Ischaemum ciliare*)、三脉山白菊、香青 (*Anaphalis margaritacea*)、中华艾纳香、耳草、蔓苳麻 (*Memoralis hirta*)、线纹香茶菜 (*Plectranthus striatus*)、地紫箕、珍珠茅 (*Scleria levis*)、毛泽兰 (*Eupatorium lindleyanum*) 和败酱 (*Patrinia*

表 1 群丛 1 林木在各层的分布

Table 1 Tree distribution in different layers for Association 1

种 名	乔木层	更 新 层	
		幼树	幼苗
光皮桦 (<i>Betula luminifera</i>)	33	8	5
盐肤木 (<i>Rhus chinensis</i>)	13	10	0
小果冬青 (<i>Ilex microocca</i>)	8	3	5
安息香 (<i>Styrax japonica</i>)	7	7	9
三年桐 (<i>Vernicia fordii</i>)	3	0	0
杉 木 (<i>Cunninghamia lanolata</i>)	2	0	0
合 计	66	28	19
石壁杜鹃 (<i>Rhododendron bachtii</i>)		10	7
山 柳 (<i>Clethra fabri</i>)		10	3
青虾蟆 (<i>Acer davidi</i>)		7	8
鼠 刺 (<i>Itai chinensis</i>)		7	3
虎皮楠 (<i>Daphniphyllum glaucescens</i>)		5	17
凹脉柃 (<i>Eurya impressinervis</i>)		5	10
枫 香 (<i>Liquidambar formosana</i>)		5	2
野 漆 (<i>Toxicodendron succedanea</i>)		5	0
细枝栲 (<i>Castanopsis carlesii</i>)		4	12
广西杜鹃 (<i>Rhododendron kwangsiense</i>)		4	0
山合欢 (<i>Albizia kalkora</i>)		4	0
鹅掌柴 (<i>Schefflera delavayi</i>)		3	2
油 茶 (<i>Camellia oleosa</i>)		3	0
羊角杜鹃 (<i>Rhododendron cavaleriei</i>)		3	0
山胡椒 (<i>Lindera glauca</i>)		3	0
三花冬青 (<i>Ilex triflora</i>)		3	0
腺叶野樱 (<i>Prunus phaeosticta</i>)		3	0
君迁子 (<i>Diospyros lotus</i>)		3	0
马尾松 (<i>Pinus massoniana</i>)		2	10
长梗润楠 (<i>Machilus longipedicellata</i>)		2	5
大穗鹅耳枥 (<i>Carpinus fargesii</i>)		2	1
白叶安息香 (<i>Styrax subnivea</i>)		2	0
光叶石楠 (<i>Photinia glabra</i>)		1	3
灯台树 (<i>Cornus controversa</i>)		1	0
总 计		125	102

scabiosaeifolia)等,都为阳性草类,喜阴的狗脊已有少量侵入,乔木幼苗也有少量出现,共9种61株,耐阴常绿阔叶种只有3种,但有36株,阳性落叶阔叶种有5种21株,阳性针叶树(马尾松)有5株。

藤本植物只见5种,数量不多,卵叶菝葜(*Smilax megacarpa*)较多,还有菝葜、鸡矢藤(*Paederia scandens*)、葛藤(*Pueraria thunbergiana*)和三叶吊杆泡(*Rubus columellaris*),大多在灌木层中缠绕。

总的看来,这个群丛的发展较之上一群丛向前推进了一步。

1.1.3 光皮桦—满山香—芒箕群丛

这个群丛在龙胜花坪保护区红滩附近广泛分布,海拔930 m。它和上述两个群丛有许多相似之处,乔木层,只有一层,但林木高度发生了较大的变化,少数林木已高达7~8 m,超出了一般高5~6 m的林冠之上,郁闭度0.6。在400 m²范围内有林木6种49株,光皮桦占一半以上,生长最高,常绿树还未伸展到乔木层这个高度(表3)。

表2 群丛2林木在各层的分布

Table 2 Tree distribution in different layers for Association 2

种名	乔木层	更新层	
		幼树	幼苗
光皮桦 (<i>Betula luminifera</i>)	25	7	0
马尾松 (<i>Pinus massoniana</i>)	10	3	5
枫香 (<i>Liquidambar formosana</i>)	8	2	0
盐肤木 (<i>Rhus chinensis</i>)	8	5	0
棠梨 (<i>Pyrus calleryana</i> var. <i>koelmei</i>)	7	3	1
凹脉柃 (<i>Eurya impressinervis</i>)	5	17	24
南烛 (<i>Lyonia ovalifolia</i>)	5	7	3
山胡椒 (<i>Lindera glauca</i>)	5	6	10
嘉宝山柳 (<i>Clethra kaiipoensis</i>)	5	5	3
化香 (<i>Platycarya strabilacea</i>)	3	2	0
合计	81	57	46
石壁杜鹃 (<i>Rhododendron bachii</i>)		33	7
鼠刺 (<i>Itea chinensis</i>)		15	5
山合欢 (<i>Albizia kalkora</i>)		8	3
油茶 (<i>Camellia oleifera</i>)		5	0
总计		118	61

表3 群丛3林木在各层的分布

Table 3 Tree distribution in different layers for Association 3

种名	乔木层	更新层	
		幼树	幼苗
光皮桦 (<i>Betula luminifera</i>)	26	7	0
拟赤杨 (<i>Alniphyllum fortunei</i>)	8	6	0
山合欢 (<i>Albizia kalkora</i>)	5	5	3
小果冬青 (<i>Ilex micrococca</i>)	4	4	7
嘉宝山柳 (<i>Clethra kaiipoensis</i>)	4	5	0
马尾松 (<i>Pinus massoniana</i>)	2	0	10
合计	49	27	20
石壁杜鹃 (<i>Rhododendron bachii</i>)		35	8
鼠刺 (<i>Itea chinensis</i>)		30	18
山柳 (<i>Clethra fabri</i>)		15	7
细枝柃 (<i>Eurya loquiana</i>)		12	15
凹脉柃 (<i>Eurya impressinervis</i>)		12	8
虎皮楠 (<i>Daphniphyllum glaucescens</i>)		10	6
山胡椒 (<i>Lindera glauca</i>)		8	2
南烛 (<i>Lyonia ovalifolia</i>)		8	0
盐肤木 (<i>Rhus chinensis</i>)		7	0
星状山矾 (<i>Symplocos stellaris</i>)		6	1
三花冬青 (<i>Ilex triflora</i>)		6	0
贵州杜鹃 (<i>Rhododendron rivulare</i>)		5	3
野漆 (<i>Toxicodendron succatanum</i>)		4	0
君迁子 (<i>Diospyros lotus</i>)		3	0
总计		168	88

灌木层植物高仍为1.0~1.5m,乔木幼树为主,总共19种,168株,14种在样地内未见分布,常绿树虽只8种,但数量占去69%;落叶树共11种,占31%(表3)。真正的灌木只8种,满山香最多,还有白牛胆、木、圆锥绣球、水红木和火柴子树,都是阳性种类,已有少量杜茎山(*Maesa japonica*)、单耳柃(*Eurya weissiae*)的侵入。

草本层植物有16种,芒箕占优势,芒草、蕨菜、乌韭、地、紫箕、里白、白花败酱(*Patrinia villosa*)也常见,已有较多的阴性种类侵入,如小叶秋海棠(*Bredia microphylla*)、狗脊、

深绿卷柏 (*Selaginella doellendorffii*)、十字苔草、求米草 (*Oplismenus underlatifolius*)、淡竹叶 (*Lophatherum gracile*)、小苔草 (*Carex chinensis*) 和东方乌毛蕨 (*Blechnum orientale*) 等。乔木幼苗有 12 种 88 株, 其中 9 种在样地内无乔木的分布, 常绿阔叶树占 7 种 59 株, 落叶阔叶树 4 种 19 株, 针叶树 1 种 10 株。

表 4 群丛 4 林木在各层的分布和重要值指数

Table 4 Tree distribution and Importance Value Index in different layers for Association 4

种 名	乔木层重要值指数			更新层	
	I	II	总	幼树	幼苗
君迁子 (<i>Diospyros lotus</i>)	—	93.84	80.95	5	0
拟赤杨 (<i>Alniphyllum fortunei</i>)	57.87	44.67	42.46	0	0
山 柳 (<i>Clethra fabri</i>)	—	44.10	38.87	8	1
白 栎 (<i>Quercus fabri</i>)	—	31.61	26.79	8	0
光皮桦 (<i>Betula luminifera</i>)	152.01	5.54	26.07	0	0
羊角杜鹃 (<i>Rhododendron cavaleriei</i>)	—	14.73	12.89	12	2
凹脉柃 (<i>Eurya impressinervis</i>)	—	13.49	12.16	15	5
嘉宝山柳 (<i>Clethra kaipoensis</i>)	—	12.12	10.70	0	0
紫 树 (<i>Nyssa sinensis</i>)	44.09	3.26	9.57	0	0
大穗鹅耳枥 (<i>Carpinus fargesii</i>)	46.03	—	7.16	4	4
山合欢 (<i>Albizia kalkora</i>)	—	7.15	6.33	4	0
虎皮楠 (<i>Daphniphyllum glaucescens</i>)	—	4.56	3.88	4	0
杨 梅 (<i>Myrica rubia</i>)	—	4.56	3.88	0	0
圆锥绣球 (<i>Hydrangae paniculata</i>)	—	4.04	3.60	0	0
枫 香 (<i>Liquidambar formosana</i>)	—	3.43	3.06	0	0
盐肤木 (<i>Rhus chinensis</i>)	—	3.26	2.93	0	0
南宁虎皮楠 (<i>Daphniphyllum oldhami</i>)	—	3.26	2.93	2	7
苦李根 (<i>Rhamnus crenatus</i>)	—	3.26	2.93	8	2
乌饭树 (<i>Vaccinium bracteatum</i>)	—	3.10	2.82	5	3
合 计	300.00	299.98	299.96	75	30
石壁杜鹃 (<i>Rhododendron bachii</i>)				10	2
细枝栲 (<i>Castanopsis carlesii</i>)				8	12
罗浮栲 (<i>Castanopsis fabri</i>)				7	9
鼠李冬青 (<i>Ilex aculeolata</i>)				4	0
光叶石楠 (<i>Photinia glabra</i>)				3	0
青虾蟆 (<i>Acer davidii</i>)				2	0
星状山矾 (<i>Symplocos stellaris</i>)				2	0
马尾松 (<i>Pinus massoniana</i>)				1	0
黄 樟 (<i>Cinnamomum parthenoxylum</i>)				1	0
钓丝红 (<i>Erythroxylum kunthianum</i>)				1	0
总 计				114	53

藤本植物只见到 4 种, 数量也不多, 大多在灌木层缠绕, 牛老药藤较多, 还有菝葜、光叶菝葜 (*Smilax glabra*) 和吊壁伸筋 (*Lycopodium casuarinoides*)。

1.2 双层光皮桦中年林

1.2.1 光皮桦—君迁子—细齿叶柃木—芒箕+狗脊群丛

这个群丛见于灵川县七分山新寨附近黄壤山地, 海拔 980 m。与上述三个群丛明显不同的是, 乔木层已形成两个亚层, 林冠郁闭度 0.6。在 400 m² 范围内有林木 19 种 250 株, 落叶种占 13 种 233 株, 常绿种有 6 种 17 株, 重要值指数分别各占 87.1% 和 12.9%。第一亚层林木树高 10 m 左右, 胸径 15~20 cm, 覆盖度 40%, 有 4 种 10 株, 全为落叶树所占, 光皮桦占一半以上 (表 4)。第二亚层林木树高 4~6 m, 胸径 7~10 cm, 覆盖度 60%, 有 18 种 140 株, 落叶树占 12

种 123 株, 重要值指数占 85.4%。君迁子最多, 常绿树有 6 种 17 株, 羊角杜鹃和凹脉柃较多。

从整个乔木层的重要值指数拥有量来分析, 前五位都是落叶树, 君迁子最多, 占 27%, 光皮桦在第一亚层占主导地位, 由于在第二亚层较少, 所以总的排名只占第五位。从种群结构来看, 多数落叶树都欠完整, 少数种类还有一些幼树, 幼苗极少量遇到; 相反, 常绿树在群落中不占主要地位, 但种群结构比较完整, 而且生长旺盛, 它们的不断扩展, 充分说明向常绿阔叶林演替进程已进入一个新阶段。

灌木层植物高 2 m 左右, 覆盖度 60%, 以乔木幼树为主, 共有 22 种 114 株, 11 种在样地内无乔木分布, 常绿阔叶树有 12 种 73 株, 已超过落叶种 8 种 40 株的水平 (表 4)。真正的灌木有 8 种, 阳性种类较多, 如胡枝子、木姜子 (*Litsea cubeba*)、满山香、华山矾 (*Symplocos chinensis*)、白牛胆和山胡椒, 但数量上以稍耐阴的细齿叶柃木占优势。

草本层植物高 1 m 左右, 覆盖度约 50%, 阳性种类仍居多数, 芒箕约占一半以上, 还有五节芒 (*Miscanthus floridulus*)、蕨菜、长节耳草 (*Oldenlandia uncinella*)、三脉山白菊、地、斑鸠菊 (*Vernonia cinerea*)、乌韭、蝴蝶草 (*Crawfordia precei*)、珍珠茅、金星蕨 (*Parthelypteris glanduligera*)、紫箕等; 已有许多阴性种类侵入, 并在局部地区占优势, 如狗脊最为明显, 还有短杆苔草 (*Carex royleana*)、千层塔 (*Lycopodium serratum*)、小叶野海棠、十字苔草、沿阶草 (*Ophiopogon japonicus*)、淡竹叶和建兰 (*Cymbidium ensifolium*)。乔木幼苗见有 11 种 53 株, 3 种在样地内无乔木分布, 常绿种占 8 种 46 株, 落叶种只有 3 种 7 株 (表 4)。

藤本植物不多, 只见有卵叶蒺藜、牛老药藤和三叶木通 (*Akebia trifoliata*) 三种。

1. 2. 2 光皮桦—嘉宝山柳—野锦香—狗脊群丛

这个群丛在龙胜花坪保护区粗江一带广泛分布, 海拔 870 m, 林木生长繁茂, 郁闭度 0.7。在 400 m² 范围内有林木 13 种 61 株, 落叶树占 9 种 56 株, 常绿树 4 种 5 株, 重要值指数分别各占 87% 和 13%。乔木也可划分两个亚层, 第一亚层有林木 5 种 36 株, 落叶树占 3 种 34 株, 重要值指数占 91.3%, 光皮桦最多, 占去 61.6%; 常绿树只有 2 种 2 株伸展到这一高度, 为薄叶山矾和细枝柃。第二亚层有林木 12 种 25 株, 落叶树占 9 种 22 株, 重要值指数占 87.8%; 常绿树只 3 种 3 株 (表 5)。

从整个乔木层的情况来看, 光皮桦的优势明显, 嘉宝山柳次之, 重要值指数分别占 43.3% 和 17.6%, 其它种类都在 6% 以下。常绿树排名第六、七、八和十三位标志着向常绿阔叶林的演替进程又向前推进了一步, 它们生长旺盛, 种群结构完整 (表 5)。

灌木层植物也以乔木幼树居多, 共 34 种 313 株, 27 种在样地内没有乔木分布, 常绿种占 26 种 259 株, 落叶树只有 8 种 54 株 (表 5)。真正的灌木有 8 种, 已由喜阴或耐阴的常绿种占优势地位, 野锦香 (*Blastus cochinchinensis*) 较多, 还有细齿叶柃木、杜茎山和短茎紫金牛 (*Ardisia brevicaulis*); 木姜子、圆锥绣球、白牛胆和鹿饭 (*Ficus beechyanus*) 等阳性种类, 数量很少。

草本层植物分布稀疏, 覆盖度 20% 以下, 共 22 种, 喜阴种类已占优势, 狗脊最多, 十字苔草、深绿卷柏、稀疏鳞毛蕨 (*Dryopteris sparsa*)、单叶双盖蕨 (*Diplazium lanceum*)、镰叶瘤足蕨 (*Plagiogyria distinctissima*)、耳状苔苔 (*Oreocharis auricula*)、尖羽毛蕨 (*Cyclosorus acuminata*)、淡竹叶、华东瘤足蕨 (*Plagiogyria japonica*)、多花黄精 (*Polygonatum multiflorum*)、千层塔、短杆苔草、碗蕨 (*Dennstaedtia scabra*) 也常见; 只局部天窗和林缘有少量阳性的里白 (*Hicriopteris glauca*)、中华艾纳香、蕨菜、芒草、毛茛菜、小远志、紫箕和地的分布。乔木幼苗有 30 种 237 株, 23 种在样地内无乔木分布, 常绿种占 23 种 174 株, 落叶种有 7 种 63 株 (表 5)。

藤本植物有 15 种, 牛老药藤、亮叶崖豆藤 (*Millettia nitida*)、罗裙子 (*Schizandra henryi*)、藤黄檀 (*Dalbergia hancei*)、卵叶菝葜较多见, 还有野葡萄 (*Vitis pentagona*)、山木通 (*Clematis armandi*)、柳叶菝葜 (*Smilax lanceaefolius* var. *lanceolata*)、野木瓜、金银花、粉绿猕猴桃、毛鸡矢藤 (*Paederia scandens* var. *tomentosa*)、光叶菝葜、薯蓣和边荚鱼藤 (*Derris marginata*) 等。

表 5 群丛 5 林木在各层的分布和重要值指数

Table 5 Tree distribution and Importance Value Index in different layers for Association 5

种 名	乔木层重要值指数			更 新 层	
	I	II	总	幼树	幼苗
光皮桦 (<i>Betula luminifera</i>)	184.83	35.99	130.05	0	0
嘉宝山柳 (<i>Clethra kaipoensis</i>)	59.54	68.75	52.87	34	27
拟赤杨 (<i>Alniphyllum fortunei</i>)	29.42	12.01	18.51	0	0
广东冬青 (<i>Ilex kwangtungensis</i>)	—	41.34	18.28	0	8
野鸦椿 (<i>Euscaphis japonica</i>)	—	32.53	15.57	2	0
薄叶山矾 (<i>Symplocos amomum</i>)	13.88	15.58	14.81	1	1
长梗润楠 (<i>Machilus longipedicellata</i>)	—	24.07	10.78	2	2
孔雀润楠 (<i>Machilus phoenicea</i>)	—	14.61	7.04	7	10
江南花楸 (<i>Sorbus hemsleyi</i>)	—	19.92	6.58	0	0
青虾蟆 (<i>Acer davidii</i>)	—	11.96	6.45	1	1
裂叶白辛树 (<i>Pterostyrax leveillei</i>)	—	11.64	6.38	0	0
君迁子 (<i>Diospyros lotus</i>)	—	11.57	6.37	0	0
细枝柃 (<i>Eurya loquiana</i>)	12.33	—	6.35	6	3
合 计	300.00	299.97	300.04	53	52

种 名	更新层		种 名	更新层	
	幼树	幼苗		幼树	幼苗
鼠 刺 (<i>Itea chinensis</i>)	100	57	猪脚润楠 (<i>Machilus cathayensis</i>)	2	1
石壁杜鹃 (<i>Rhododendron bachi</i>)	31	14	虎皮楠 (<i>Daphniphyllum glaucescens</i>)	1	10
细枝栲 (<i>Castanopsis carlesii</i>)	23	15	马尾树 (<i>Rhoiptelea chiliantha</i>)	1	2
窄叶柃 (<i>Eurya stenophylla</i>)	21	29	绿 樟 (<i>Meliosma squamulata</i>)	1	1
甜 槠 (<i>Castanopsis eyrei</i>)	15	24	鹅掌柴 (<i>Schefflera delavayi</i>)	1	1
矮山胡椒 (<i>Lindera fruticosa</i>)	13	37	腺叶山矾 (<i>Symplocos adenophylla</i>)	1	1
星状山矾 (<i>Symplocos stellaris</i>)	8	2	罗浮栲 (<i>Castanopsis fabri</i>)	1	0
多花卫茅 (<i>Euonymus myriantha</i>)	8	0	皱果油茶 (<i>Camellia paratuberculata</i>)	1	0
山 柳 (<i>Clethra fabri</i>)	7	0	柴 槭 (<i>Acer cordatum</i>)	1	0
华杜英 (<i>Elaeocarpus chinensis</i>)	4	5	湖南杨桐 (<i>Adinandra bokkiana</i> var. <i>acutifolia</i>)	1	0
大穗鹅耳枥 (<i>Carpinus fargesii</i>)	5	23	深山含笑 (<i>Michelia maudiae</i>)	1	0
三花冬青 (<i>Ilex triflora</i>)	4	4	茶 (<i>Camellia sinensis</i>)	0	2
光叶海桐 (<i>Pittosporum glabratum</i>)	3	2	武 陵 槭 (<i>Acer wilsonii</i>)	0	1
柿叶木姜 (<i>Litsea monopetala</i>)	2	2	黄棉木 (<i>Adina polycephala</i>)	0	1
银荷木 (<i>Schinus argentea</i>)	2	2	总 计	313	237
山合欢 (<i>Albizia kalkora</i>)	2	1			

1. 2. 3 光皮桦 + 拟赤杨—圆锥绣球—狗脊 + 五节芒群丛

这个群丛记录于龙胜县花坪保护区粗江附近山地山谷环境比较潮湿的地方, 海拔 860 m。林木生长繁茂, 郁闭度 0.6。在 500 m²范围内有林木 5 种 57 株, 全为落叶树所占。乔木层已发展成两个亚层, 第一亚层有林木 3 种 36 株, 光皮桦和拟赤杨共占优势; 第二亚层有林木 5 种 21 株, 也是光皮桦和拟赤杨为多。

从整个乔木层的重要指数分配情况来看, 光皮桦和拟赤杨各占 47. 8%和 34. 5%, 共占优势。从种群结构来看, 某些落叶树虽然也有一定的幼树幼苗, 但远较常绿树要少, 很难成长起来。

灌木层植物以乔木幼树为主, 共 35 种 248 株, 32 种在样地内未见树木分布, 常绿种占 27 种 220 株, 落叶种只有 8 种 28 株 (表 6)。真正的灌木有 14 种, 圆锥绣球居优势地位, 还有不少阳性种类, 如山胡椒、荚蒾 (*Viburnum dilatatum*)、麻叶绣线菊 (*Spiraea cantoniensis*)、美丽胡枝子 (*Lespedeza formosa*)、满山香和红紫珠, 但喜阴的种类已有不少种类, 如野锦香、黄枝子 (*Gardenia jasminoides*)、短茎紫金牛、珠砂根 (*Ardisia crenata*)、细齿叶柃木、九节风 (*Sarcandra glabra*)、杜茎山。

表 6 群丛 6 林木在各层的分布和重要值指数

Table 6 Tree distribution and Importance Value Index in different layers for Association 6

种 名	乔木层重要值指数			更新层	
	I	II	总	幼树	幼苗
光皮桦 (<i>Betula huminifera</i>)	161. 35	127. 25	143. 39	0	0
拟赤杨 (<i>Alniphyllum fortunei</i>)	114. 39	109. 37	103. 41	7	4
枫 香 (<i>Liquidambar formosana</i>)	12. 67	21. 31	19. 37	0	1
大穗鹅耳枥 (<i>Carpinus fargesii</i>)	—	27. 79	16. 92	5	16
山合欢 (<i>Albizzia kalkora</i>)	—	14. 25	8. 54	2	0
合 计	300. 00	299. 97	300. 00	14	21

种 名	更新层		种 名	更新层	
	幼树	幼苗		幼树	幼苗
甜 槠 (<i>Castanopsis eyrei</i>)	47	35	窄叶柃 (<i>Eurya stenophylla</i>)	1	5
细枝栲 (<i>Castanopsis carlesii</i>)	37	42	三花冬青 (<i>Ilex triflora</i>)	1	1
细枝柃 (<i>Eurya loquiana</i>)	37	1	岭南杜鹃 (<i>Rhododendron mariae</i>)	1	1
鹅掌柴 (<i>Schefflera delavayi</i>)	29	17	孔雀润楠 (<i>Machilus phoenicis</i>)	1	1
石壁杜鹃 (<i>Rhododendron bachi</i>)	16	38	光叶石楠 (<i>Photinia glabra</i>)	1	1
鼠 刺 (<i>Itea chinensis</i>)	14	86	湖南杨桐 (<i>Adinandra beckiana</i> var. <i>acutifolia</i>)	1	1
山 柳 (<i>Clethra fabri</i>)	6	2	石灰树 (<i>Sorbus folgneri</i>)	1	0
凹脉柃 (<i>Eurya impressinervis</i>)	5	2	君迁子 (<i>Diospyros lotus</i>)	1	0
杉 木 (<i>Cunninghamia lanceolata</i>)	4	8	长梗润楠 (<i>Machilus longipedicellata</i>)	1	0
嘉宝山柳 (<i>Clethra kaipoensis</i>)	4	0	银荷木 (<i>Schima argentea</i>)	1	0
狭叶月桂山矾 (<i>Symplocos laurina</i> var. <i>bodinieri</i>)	3	1	多花卫茅 (<i>Evonymus myriantha</i>)	1	0
腺叶山矾 (<i>Symplocos adenophylla</i>)	3	1	三年桐 (<i>Vernicia fordii</i>)	0	2
大新木姜 (<i>Neolitsea chunii</i>)	3	1	罗浮柿 (<i>Diospyros morrisiana</i>)	0	2
光叶栎 (<i>Lithocarpus hancei</i>)	3	0	南 烛 (<i>Lyonia ovalifolia</i>)	0	2
虎皮楠 (<i>Daphniphyllum glaucescens</i>)	2	105	罗浮栲 (<i>Castanopsis fabri</i>)	0	1
光叶海桐 (<i>Pittosporum glabratum</i>)	2	4	野 漆 (<i>Toxicodendron succedanea</i>)	0	1
羊角杜鹃 (<i>Rhododendron cavaleriei</i>)	2	1	大果腊办花 (<i>Corylopsis multiflora</i>)	0	1
栲 树 (<i>Castanopsis fargesii</i>)	2	0	青虾蟆 (<i>Acer davidii</i>)	0	1
大叶栎 (<i>Castanopsis fissa</i>)	2	0	白叶安息香 (<i>Styrax subnivea</i>)	0	1
苦枥木 (<i>Fraxinus retusa</i>)	2	0	总 计	248	388
深山含笑 (<i>Midhelia maudiae</i>)	2	0			

草本层植物种类也不少, 共 23 种, 狗脊已占优势, 还有许多喜阴种类的分布, 如: 锦香草 (*Phyllagathis cavaleriei*)、千层塔、深绿卷柏、淡竹叶、麦冬 (*Liriope spicatum*)、大蛇根草 (*Ophiorrhiza cantoniensis*)、镰叶瘤足蕨、变异鳞毛蕨 (*Dryopteris varia*)、粤铁角蕨 (*Asplenium saxicola*)、斜方汝蕨 (*Arachniodes rhomboidea*)、山姜 (*Alpinia chinensis*) 和十字苔草等; 在天窗还有小片好阳的五节芒、芒箕、里白、蕨菜的分布, 混生中华艾纳香、珍珠菜 (*Lysimachia clethroides*)、乌韭、金星蕨、紫箕和多

枝免儿风(*Ainsliaea ramosa*)等。乔木幼苗有 33 种 388 株, 30 种样地内无乔木分布, 常绿种占 23 种 357 株, 落叶种只有 10 种 31 株。常绿种的大量成长意味着在向常绿阔叶林方向演变。

藤本植物种类不多, 只见到 7 种, 牛老药藤、野葡萄较多见, 还有菝葜、冷饭团、鸡矢藤、金银花和薯蓣。

表 7 群丛 7 林木在各层的分布和重要值指数

Table 7 Tree distribution and Importance Value Index in different layers for Association 7

种 名	乔木层重要值指数			更 新 层	
	I	II	总	幼树	幼苗
光皮桦 (<i>Betula luninifera</i>)	120.16	66.01	81.26	1	0
拟赤杨 (<i>Alniphyllum fortunei</i>)	34.21	18.00	24.34	3	0
细枝栲 (<i>Castanopsis carlesii</i>)	36.42	—	16.30	8	23
青虾蟆 (<i>Acer davidii</i>)	—	26.68	16.25	2	0
山 柳 (<i>Clethra fabri</i>)	14.19	18.37	15.50	15	6
君迁子 (<i>Diospyros kotsu</i>)	15.52	11.70	14.38	0	1
虎皮楠 (<i>Daphniphyllum glaucescens</i>)	14.19	15.84	13.92	3	4
野 漆 (<i>Toxicodendron succedanea</i>)	15.52	9.22	12.84	2	0
小果冬青 (<i>Ilex micrococca</i>)	—	19.23	12.55	0	0
山合欢 (<i>Albizia kalkora</i>)	—	21.07	12.28	2	5
冬 桃 (<i>Elaeocarpus assimilis</i>)	14.82	12.20	10.93	0	0
大穗鹅耳枥 (<i>Carpinus fargesii</i>)	21.86	—	9.46	3	0
深山含笑 (<i>Michelia maudiae</i>)	—	11.31	7.44	1	0
凹脉柃 (<i>Eurya impressinervis</i>)	—	10.57	6.76	12	0
日本杜英 (<i>Elaeocarpus japonicus</i>)	—	10.57	6.76	9	1
三年桐 (<i>Vernicia fordii</i>)	—	10.57	6.76	0	0
华杜英 (<i>Elaeocarpus chinensis</i>)	—	8.14	5.55	0	3
檫 木 (<i>Pseudosassafras tzumu</i>)	13.12	—	5.55	2	0
枫 香 (<i>Liquidambar formosana</i>)	—	8.14	5.55	0	0
宜昌润楠 (<i>Machilus ichangensis</i>)	—	7.70	5.33	0	2
木 莲 (<i>Manglietia fordiana</i>)	—	7.32	5.15	4	0
孔雀润楠 (<i>Machilus phoenicis</i>)	—	7.32	5.15	5	3
总 计	300.01	299.96	300.01	63	48
常绿树 26 种 (鼠刺幼树 165, 幼苗 33)				322	144
落叶树 3 种				5	4
总 计				390	196

1. 2. 4 光皮桦—鼠刺—杜茎山—狗脊群丛

这个群丛也记录于龙胜县花坪保护区粗江附近, 海拔 1000 m, 林冠郁闭度 0.8, 林木种类较多, 在 500 m²范围内有林木 22 种 59 株, 落叶种占 12 种 43 株, 常绿种虽有 10 种但仅 12 株, 重要值指数分别各占 72.2%和 27.8%。乔木层仍为两个亚层, 第一亚层有林木 10 种 23 株, 落叶树占 7 种 18, 重要值指数占 78.2%, 光皮桦最多, 拥有 40%; 常绿树只有 3 种 5 株, 细枝栲较多, 居全层第二, 重要值指数占 12.1%。第二亚层有林木 19 种 36 株, 落叶和常绿种种数虽然相差不大, 分别为 10 种和 9 种, 但株数相差较大, 分别为 25 株和 11 株, 重要值指数即为 71.1%与 28.9%之比。前者还是以光皮桦为多, 后者虽然各个种数量都不多, 但已标志着向常绿阔叶林演变的进程有了牢固的基础。

从整个乔木层重要值指数的拥有量来分析, 光皮桦排列榜首, 占有 27.1%, 拟赤杨居第二, 但只拥有 8.1%, 常绿的细枝栲和虎皮楠分别占第三、七位, 说明常绿树已占有较重要的地位, 它们的种群结构完整, 说明群落环境适于它们的生存和繁衍, 向常绿阔叶林的方向演变将不断得到加强。

灌木层植物以乔木幼树为主, 总共 41 种 390 株, 其中 26 种在样地内未见乔木分布, 常绿树占 30 种 355 株, 鼠刺最多, 细枝栲、窄叶栲、星状山矾也常见; 落叶树只有 11 种 35 株, 大多难以成长起来。真正的灌木有 8 种, 喜阴种类已居主要地位, 杜茎山较常见, 还有光粗叶木 (*Lasianthus glaberrima*)、野锦香、九节风、细齿叶栲木、短茎紫金牛; 阳性的山胡椒、白牛胆还有一定的位置。

草本层植物生长稀疏, 共 15 种, 喜阴种类已占主要地位, 狗脊最多, 十字苔草、沿阶草、锦香草、深绿卷柏、千层塔、淡竹叶、山姜、大降龙草 (*Hemiboea follicularis*)、稀疏鳞毛蕨、耳状苣苔、华汝蕨 (*Arachniodes chinensis*) 也常见, 只有在天窗才见蕨菜、芒草和大叶排草 (*Lysimachia fordiana*) 的分布。乔木幼苗有 29 种 196 株, 20 种在样地内无乔木出现, 常绿树占 24 种 180 株, 鼠刺、窄叶栲、细枝栲、网脉山龙眼 (*Helicia reticulata*)、星状山矾和山矾 (*Symplocos caudata*) 最多; 落叶树只有 5 种 16 株, 主要出现在天窗阳光充足处。

藤本植物记录到 16 种, 数量不多, 牛老药藤、藤黄檀、银瓣崖豆藤 (*Millettia argyraea*)、卵叶菝葜较常见, 还有粉绿猕猴桃、亮叶崖豆藤、光叶菝葜、野葡萄、大血藤 (*Sargentodoxa cuneata*)、粤蛇葡萄 (*Ampelopsis cantoniensis*)、菝葜和过山枫 (*Celastrus kusanoi*)。

1.2.5 光皮桦—盐肤木—水红木—五节芒群丛

这个群丛见于田林县老山庵家坪附近黄壤山地, 海拔 1 510 m, 它是那里的山地常绿落叶阔叶混交林在 1958 年砍伐后经过 17 年恢复起来的。林冠郁闭度 0.6, 在 400 m² 范围内有林木 8 种 87 株, 落叶树 6 种 81 株, 常绿树只 2 种 6 株。乔木层已形成两个亚层, 第一亚层有林木 2 种 21 株, 都是落叶树, 光皮桦为主。第二亚层有林木 8 种 66 株, 落叶树占 6 种 60 株, 光皮桦和盐肤木占主要地位 (表 8); 常绿树只有 2 种 6 株, 为山矾和窄叶栲。

从整个乔木层来看, 光皮桦和盐肤木是乔木第一、二亚层最主要的种类, 常绿树已有少量的侵入, 小果拟赤杨和蒙自桉木的出现反应出种类组成与东部地区有明显区别。

灌木层植物也以乔木幼树为多, 共 13 种 90 株, 其中 5 种在样地内未见乔木分布, 落叶种居多数, 共 10 种 77 株, 常绿种只 3 种 13 株。真正的灌木有 5 种, 阳性种类为主, 水红木占优势, 还有算盘珠 (*Glochidion puberum*)、木、毛桐 (*Mallotus barbatus*), 局部阴蔽处有细齿叶栲木的侵入。

草本层植物以阳性种类为多, 覆盖度 70%, 五节芒占去一半, 蕨菜也不少, 还有中华艾纳香、三脉山白菊、紫萁、乌韭、芒萁等, 阴蔽处已有喜阴的狗脊、十字苔草、皱叶狗尾草 (*Setaria plicata*) 等的出现。乔木幼苗有 8 种 53 株, 3 种在样地内无乔木分布, 落叶种占 6 种 30 株, 常绿种有 2 种 23 株 (表 8)。

藤本植物种类不多, 数量也少, 粗叶悬钩子 (*Rubus alceaefolius*) 和昆明鸡血藤 (*Millettia reticulata*) 较多, 还有海棠叶莓 (*Rubus malifolius*) 和葛藤。

1.3 三层光皮桦成年林

1.3.1 光皮桦 + 大穗鹤耳栎—羊角杜鹃 + 凹脉栲—杜茎山—狗脊群丛

这个群丛记录于龙胜县花坪保护区粗江附近黄壤山地, 海拔 840 m; 林冠郁闭度 0.8, 在

400 m²范围内有林木 23 种 101 株, 落叶树和常绿树在种类上分别为 12 种和 11 种, 差别不大, 但株数 7 与 3 之比。乔木层由于部分林木已达到 16 m 以上的高度, 胸径 20 ~ 30 cm 以上,

表 8 群丛 8 林木在各层的分布和重要值指数

Table 8 Tree distribution and Importance Value Index in different layers for Association 8

种 名	乔木层重要值指数			更 新 层	
	I	II	总	幼树	幼苗
光皮桦 (<i>Betula lumifera</i>)	16	25	41	2	0
小果拟赤杨 (<i>Alniphyllum fortunei</i> var. <i>microcarpum</i>)	5	4	9	4	0
盐肤木 (<i>Rhus chinensis</i>)	—	18	18	13	7
蒙自桤木 (<i>Alnus nepalensis</i>)	—	5	5	15	0
柿叶木姜 (<i>Litsea monopetala</i>)	—	4	4	8	5
贵州山柳 (<i>Clethra esquirolii</i>)	—	4	4	6	7
山 矾 (<i>Symplocos caudata</i>)	—	3	3	7	13
窄叶柃 (<i>Eurya stenophylla</i>)	—	3	3	5	10
总 计	21	66	87	60	42
山 柳 (<i>Clethra fabri</i>)				11	3
枫 香 (<i>Liquidambar formosana</i>)				10	0
南 烛 (<i>Lyonia ovalifolia</i>)				7	5
钓丝红 (<i>Erythroxylum kunthianum</i>)				1	3
杉 木 (<i>Cunninghamia lanceolata</i>)				1	0
总 计				90	53

覆盖度 30%, 可划分为三个亚层, 落叶的大穗鹅耳枥、光皮桦和拟赤杨 3 种 4 株已高居第一亚层, 常绿树还未伸展到这个高层。第二亚层林木树高 8 ~ 15 m, 胸径 15 ~ 20 cm, 覆盖度 60%, 有 10 种 62 株, 落叶树占 6 种 55 株, 重要值指数为 83.5%, 光皮桦最多; 常绿树有 4 种 7 株, 重要值指数占 16.5%, 五列木、银荷木和细枝栲较多。第三亚层林木高 4 ~ 7 m, 胸径 7 ~ 10 cm, 覆盖度 40%, 有 20 种 35 株, 常绿树和落叶树同为 10 种, 但数量上已超过落叶树一倍以上, 分别 24 株和 11 株, 重要值指数为 62.8% 和 37.2% 之比。前者凹脉柃和羊角杜鹃最多, 后者以嘉宝山柳、拟赤杨较多 (表 9)。

从整个乔木层的重要值指数分配的情况来看, 各个种的差别不大, 光皮桦、大穗鹅耳枥和拟赤杨排名前三位, 但分别只占 19.1%、16.4% 和 14.8%, 其它种类都在 6% 以下。常绿树占到 1/3 以上的数量说明, 已向常绿阔叶林的方向演变奠定了基础。从种群结构来看, 常绿树都较完整, 说明群落环境的变化有利于它们的生存和发展; 而落叶树大多缺乏幼苗, 仅有的一些幼树随着群落环境阴蔽程度不断加强, 能否成长起来还是疑问, 这也说明向常绿阔叶林方向发展的进程在加速。

灌木层植物高 2 m 左右, 覆盖度约 50%, 乔木幼树最多共 38 种 407 株, 其中 24 种在样地内未见乔木分布, 常绿树有 30 种 373 株, 落叶树只 8 种 34 株, 说明下层常绿阔叶林的框架已经形成。真正的灌木有 7 种, 从种数看阳性种类多于喜阴种类一种, 但数量上杜茎山和九节风最多, 还有短茎紫金牛; 阳性种为火柴子树、山胡椒、鹿饭和白瑞香 (*Daphne papyracea*)。

草本层植物高 1 m 以下, 分布稀疏, 覆盖度 20% 以下, 共 11 种, 全为喜阴湿环境种类, 狗脊最多, 还有沿阶草、锦香草、假狗脊 (*Chieniopteris hardlandii*)、千层塔、淡竹叶、稀疏鳞毛蕨、尖羽毛蕨 (*Cyclosorus acuminatus*)、十字苔草、大叶苔草 (*Carex scaposa*) 和华汝蕨等。

藤本植物种类只见 4 种, 数量不多, 为牛老药藤、野木瓜、卵叶菝葜和野葡萄。

1. 3. 2 光皮桦—凹脉柃—金花树—狗脊群丛

这个群丛记录于龙胜县花坪保护区红滩沙子排附近, 海拔 930 m。林冠郁闭度 0.8, 在 500 m²范围内有林木 43 种 379 株, 落叶树已被常绿树大大超过, 分别各有 14 种 68 株和 29 种 311 株, 重要值指数为 31.4%和 68.6%之比。乔木层可划分为三个亚层, 第一亚层有林木 5 种 10 株, 落叶树占 3 种 8 株, 重要值指数占 74.2%, 光皮桦拥有 45.3%; 常绿树已有银荷木和细枝

表 9 群丛 9 林木在各层的分布和重要值指数

Table 9 Tree distribution and Importance Value Index in different layers for Association 9

种 名	乔木层重要值指数				更新层	
	I	II	III	总	幼树	幼苗
光皮桦 (<i>Betula huminifera</i>)	77.55	78.44	11.23	57.39	0	0
大穗鹅耳枥 (<i>Carpinus fargesii</i>)	150.68	64.92	—	49.23	5	0
拟赤杨 (<i>Alniphyllum fortunei</i>)	71.77	61.98	13.49	44.40	5	0
嘉宝山柳 (<i>Clethra kaipoensis</i>)	—	24.34	17.15	18.33	16	1
羊角杜鹃 (<i>Rhododendron cavaleriei</i>)	—	6.57	43.55	17.14	8	2
凹脉柃 (<i>Eurya impressinervis</i>)	—	—	50.67	15.50	32	6
五列木 (<i>Pentaphylax euryoides</i>)	—	16.14	9.47	13.57	1	2
银荷木 (<i>Schima argentea</i>)	—	14.42	9.47	9.92	4	3
黄杞 (<i>Engelhardtia chrysolepis</i>)	—	—	28.64	9.41	1	1
青虾蟆 (<i>Acer davidii</i>)	—	14.45	—	8.61	0	0
细枝栲 (<i>Castanopsis arlesii</i>)	—	12.47	—	7.99	18	16
桂北槭 (<i>Acer dingii</i>)	—	6.27	7.78	7.06	0	0
山合欢 (<i>Albizia kalkora</i>)	—	—	12.30	4.12	0	0
虎皮楠 (<i>Daphniphyllum glaucescens</i>)	—	—	10.29	3.82	5	0
野柿 (<i>Diospyros kaki</i> var. <i>sylvestris</i>)	—	—	10.29	3.82	0	0
白背桐 (<i>Mallotus apelta</i>)	—	—	10.29	3.82	0	0
长梗润楠 (<i>Machilus longipedicellata</i>)	—	—	10.29	3.82	3	0
枫香 (<i>Liquidambar formosana</i>)	—	—	10.29	3.82	2	0
冬桃 (<i>Elaeocarpus assimilis</i>)	—	—	9.47	3.70	0	0
短柱柃 (<i>Eurya brevistyla</i>)	—	—	9.47	3.70	7	3
野漆 (<i>Toxicodendron succedanea</i>)	—	—	9.47	3.70	0	0
苦枥木 (<i>Fraxinus retusa</i>)	—	—	8.23	3.52	0	0
厚叶鼠刺 (<i>Itea coriacea</i>)	—	—	8.23	3.52	140	44
合计	300.00	300.00	300.07	299.87	247	78
常绿阔叶树 28 种					146	112
常绿针叶树 1 种					8	4
落叶阔叶树 5 种					6	3
总计					407	197

栲 2 种 2 株达到这个高度, 重要值指数占到 28.6%。第二亚层林木有 16 种 31 株, 落叶树在种数已少于常绿树 1 种, 分别为 7 种和 8 种, 但数量上多于常绿树 1 株, 分别为 16 株和 15 株, 重要值指数几乎处于相等的地位, 各占 50.8%和 49.2%。前者以光皮桦和拟赤杨为多, 但只占该层第二、三位, 常绿树以虎皮楠居多, 占该层首位。第三亚层林木有 37 种 338 株, 常绿树已远远超过落叶树, 前者有 26 种 294 株, 后者只有 11 种 44 株, 重要值指数为 79.6%和 20.4%之比。常绿的凹脉柃居首位, 厚叶鼠刺、贵州杜鹃、羊角杜鹃、石壁杜鹃和细枝柃次之; 落叶树以嘉宝山柳较多, 还有拟赤杨和广东冬青 (表 10)。

表 10 群丛 10 林木在各层的分布和重要值指数

Table 10 Tree distribution and Importance Value Index in different layers for Association 10

种 名	乔木层重要值指数				更 新 层	
	I	II	III	总	幼树	幼苗
凹脉柃 (<i>Eurya impressinervis</i>)	—	8.19	60.77	37.09	2	0
厚叶鼠刺 (<i>Ilea coriacea</i>)	—	—	36.89	26.53	4	10
光皮桦 (<i>Betula lumitifera</i>)	135.77	35.85	1.51	24.60	0	0
贵州杜鹃 (<i>Rhododendron rivulare</i>)	—	—	27.26	19.23	10	0
虎皮楠 (<i>Daphniphyllum glaucescens</i>)	—	70.32	6.69	17.30	7	12
嘉宝山柳 (<i>Clethra kaipoensis</i>)	—	20.67	19.69	14.69	0	0
小果冬青 (<i>Ilex microocca</i>)	57.47	23.26	—	13.61	0	0
拟赤杨 (<i>Alniphyllum fortunei</i>)	—	30.25	9.55	10.33	0	0
华杜英 (<i>Elaeocarpus chinensis</i>)	—	14.57	9.39	9.02	2	6
细枝柃 (<i>Eurya boquiana</i>)	—	—	11.27	8.98	2	0
银荷木 (<i>Schima argentea</i>)	43.12	9.33	—	8.92	1	0
羊角杜鹃 (<i>Rhododendron cavaleriei</i>)	—	—	12.17	8.73	2	6
细枝栲 (<i>Castanopsis carlesii</i>)	34.15	18.12	—	8.58	18	6
石壁杜鹃 (<i>Rhododendron bachii</i>)	—	—	11.54	8.34	2	10
广西杜鹃 (<i>Rhododendron kwangsiense</i>)	—	—	9.19	7.13	2	0
杨 桐 (<i>Adinandra millettii</i>)	—	—	8.47	6.75	2	10
乌饭树 (<i>Vaccinium bracteatum</i>)	—	—	6.57	5.04	0	0
广东冬青 (<i>Ilex kwangtungensis</i>)	—	—	6.22	4.45	0	0
海南木五加 (<i>Dendropanax hainanensis</i>)	—	—	5.94	4.64	2	0
四川樱桃 (<i>Prunus drosaracea</i>)	—	9.84	3.29	4.36	0	0
月桂山矾 (<i>Symplocos laurina</i>)	—	—	5.44	4.30	2	0
五列木 (<i>Pentaphylax euryoides</i>)	—	9.17	4.71	3.81	0	0
君迁子 (<i>Diospyros lotus</i>)	—	8.62	4.30	3.80	0	0
深山含笑 (<i>Michelia maudiae</i>)	—	—	5.02	3.51	1	0
新木姜子 (<i>Neolitsea aurata</i>)	—	8.62	3.43	3.31	3	1
枫 香 (<i>Liquidambar formosana</i>)	29.51	—	1.71	3.24	0	0
南 烛 (<i>Lyonia ovalifolia</i>)	—	—	3.63	2.82	3	0
紫 树 (<i>Nyssa sinensis</i>)	—	12.80	—	2.68	0	0
圆锥绣球 (<i>Hydrangae paniculata</i>)	—	—	3.54	2.64	1	0
大叶水团花 (<i>Adina polycéphala</i>)	—	—	2.96	2.41	1	0
光叶石楠 (<i>Photinia glabra</i>)	—	—	1.76	2.37	0	0
青虾蟆 (<i>Acer davidii</i>)	—	—	1.76	2.31	0	5
野 漆 (<i>Toxicodendron succedanea</i>)	—	—	2.46	1.73	1	0
毛叶杜英 (<i>Elaeocarpus limitaneus</i>)	—	9.17	—	1.62	0	0
岭南槭 (<i>Acer tutcheri</i>)	—	—	2.08	1.59	0	0
薄叶山矾 (<i>Symplocos anomala</i>)	—	—	2.07	1.58	0	6
节梗大 (<i>Macropanax rosthornii</i>)	—	—	1.56	1.23	2	0
山 矾 (<i>Symplocos caudata</i>)	—	—	1.56	1.23	1	9
光枝湘黔柃 (<i>Eurya huiana</i> f. <i>glaberrima</i>)	—	—	1.51	1.21	0	6
短脉杜鹃 (<i>Rhododendron brevinerve</i>)	—	—	1.52	1.21	0	0
三裂槭 (<i>Acer oliverianum</i>)	—	—	1.51	1.21	1	0
黄 杞 (<i>Engelhardtia chrysolepis</i>)	—	—	1.48	1.20	2	0
厚皮香 (<i>Ternstroemia gymnanthera</i>)	—	—	1.48	1.20	2	8
合 计	300.02	300.06	300.14	300.76	76	89
常绿树 13 种					27	23
落叶树 4 种					5	0
总 计					108	117

从整个乔木层来分析, 落叶和常绿树已处于相差无几的地位, 而从各个种来看, 重要值指数分配非常均匀, 位于中、下层常绿的凹脉桉和厚叶鼠刺排列前两位, 贵州杜鹃和虎皮楠占第四、五位, 分别各占 12.3%、8.8%、6.4%和 5.8%; 落叶的光皮桦、嘉宝山柳和小果冬青和拟赤杨占第三、六、七、八位, 各占 8.2%、4.9%、4.5%和 3.4%, 优势不明显。这些足以证明, 常绿阔叶林的框架已经形成, 一旦更多的常绿树种伸展至上层, 并占据优势地位, 就完成了向常绿阔叶林的阶段演变^[1,2,4]。从种群结构来看, 落叶树多缺乏幼树、幼苗, 而常绿树完整, 并有大量的侵入, 也能反映出向常绿阔叶林演替进程的迅速发展。

灌木层植物以乔木幼树为多, 总共 40 种 108 株, 15 种在样地内无乔木的分布, 常绿树占 36 种 102 株, 落叶树只有 4 种 6 株。真正的灌木有 6 种, 多为喜阴种类, 金花树 (*Blastus dunni-anus*) 最多, 还有杜茎山、短茎紫金牛、九节风和黄枝子, 只鹿饭属阳性种。

表 11 群丛 11 林木在各层的分布和重要值指数

Table 11 Tree distribution and Importance Value Index in different layers for Association 11

种 名	乔木层重要值指数				更新层	
	I	II	III	总	幼树	幼苗
嘉宝山柳 (<i>Clethra kaipoensis</i>)	—	19.74	61.97	30.06	1	0
枫 香 (<i>Liquidan bar formosana</i>)	—	44.66	17.36	29.71	1	0
杨梅叶蚊母树 (<i>Distylium myricoides</i>)	—	17.03	45.87	26.85	30	37
武陵槭 (<i>Acer wilsonii</i>)	—	26.91	29.65	22.51	1	0
银荷木 (<i>Schima argentea</i>)	96.91	19.15	—	22.21	15	18
四川櫻桃 (<i>Prunus drosaracea</i>)	—	42.08	—	22.04	0	0
光皮桦 (<i>Betula lum inifera</i>)	115.83	—	—	21.07	0	0
紫 树 (<i>Nyssa sinensis</i>)	—	37.15	—	19.79	0	0
紫 槭 (<i>Acer cordatum</i>)	87.25	15.23	15.45	19.72	2	0
湖南杨桐 (<i>Adinandra bockiana var. acutifolia</i>)	—	—	43.65	15.13	7	10
石壁杜鹃 (<i>Rhododendron bachii</i>)	—	—	36.93	11.97	6	0
山桐子 (<i>Idesia polycarpa</i>)	—	19.15	—	10.24	0	0
硬质石楠 (<i>Photinia callosa</i>)	—	17.53	—	9.29	0	0
长果柯 (<i>Litocarpus henryi</i>)	—	16.55	—	8.72	2	7
西藏山茉莉 (<i>Huodendron tibeticum</i>)	—	12.60	—	6.42	0	0
小刺櫻花 (<i>Prunus spinulosa</i>)	—	12.16	—	6.17	3	5
新木姜子 (<i>Neolitsea aurata</i>)	—	—	17.36	6.17	5	0
南岭山矾 (<i>Symplocos confusa</i>)	—	—	17.36	6.17	0	0
腺叶山矾 (<i>Symplocos adenophylla</i>)	—	—	14.38	5.86	8	12
合 计	299.99	299.94	299.95	300.10	80	89
常绿树 24 种					77	68
落叶树 4 种					6	2
总 计					163	159

草本层植物生长稀疏, 但种类不少, 共 16 种, 大多是常绿阔叶林中常见的喜阴湿环境的种类, 狗脊最多, 锦香草、小叶秋海棠、镰叶瘤足蕨也常见, 还有深绿卷柏、千层塔、十字苔草、广东斑叶兰、山姜、耳状苔苔、建兰等, 局部天窗有里白、华里白、金星蕨、蝴蝶草和三角叶酢酱草 (*Oxalis griffithii*) 的分布。乔木幼苗有 18 种 117 株, 6 种在样地内无乔木分布, 常绿树占 17 种 112 株, 落叶树只有 1 种 5 株, 已成为常绿种的世界。

藤木植物种类不多, 只记录到 7 种, 数量也不多, 牛老药藤、藤黄檀和卵叶菝葜较普遍, 还有光叶菝葜、络石 (*Trachelospermum jasminoides*)、蔓胡颓子 (*Elaeagnus glabra*) 和野木瓜。

1.3.3 光皮桦 + 银荷木 - 嘉宝山柳 + 杨梅蚊母树 - 野锦香 - 狗脊群丛

这个群丛记录于龙胜县花坪保护区粗江社塘湾附近, 海拔 875 m, 林冠郁闭度 0.7, 在 400 m² 范围内有林木 19 种 41 株, 常绿树在种数和株数上都超过了落叶树, 分别为 12 种 22 株和 7 种 19 株, 但重要值指数略小, 为 48.2% 和 51.8% 之比。乔木层可划分为三个亚层, 第一亚层有林木 3 种 3 株, 落叶树只有光皮桦 1 株, 重要值指数占 38.6%, 常绿树有银荷木和紫槭 2 种 2 株, 虽然它们重要值指数分别只占 32.3% 和 29.1%, 但加起来就超过落叶树了。第二亚层林木有 13 种 19 株, 落叶树在种数上虽不及常绿树, 为 6 种与 7 种之比, 但在数量上和重要值拥有量上多于常绿树, 分别为 12 株和 7 株与 63.2% 和 36.8% 之比。前者以枫香和四川樱桃最多, 后者以银荷木和硬质石楠较多。第三亚层林木有 10 种 19 株, 落叶树无论在种数、株数和重要值指数拥有量上都远不及常绿树, 分别为 3 种 6 株和 7 种 13 株以及 36.3% 与 63.7% 之比, 但落叶的嘉宝山柳仍占该层的第一位, 重要值指数占 20.7%, 常绿的杨梅蚊母树、湖南杨桐和石壁杜鹃占第二、三、四位 (表 11)。

从整个乔木层的重要值指数分配情况分析, 落叶树和常绿树相差无几, 各个种的拥有量比较均匀, 优势不明显, 排列前两位的嘉宝山柳和枫香只各占 10% 和 9.9%, 以种类的组成成分来看, 这样的群落既不像落叶林, 也不像常绿林, 而是处在落叶林向常绿林演替进程中最后的一个阶段, 一旦更多的常绿树伸展到上层, 并占据优势, 即将完成向常绿林的过渡。目前, 常绿林的框架已形成, 落叶林的外貌逐渐走向消失。

灌木层植物以乔木幼树为主, 共 39 种 163 株, 其中 27 种在样地内没有乔木分布, 常绿种占 33 种 156 株, 落叶种只 6 种 7 株。真正的灌木有 10 种, 喜阴湿环境的种类占主要地位, 野锦香最多, 还有九节风、光粗叶木、短茎紫金牛、杜茎山、粗叶木 (*Lasianthus chinensis*) 和小叶女贞 (*Ligustrum sinense*), 局部天窗有圆锥绣球, 豆腐木 (*Premna microphylla*)、红紫珠的零星分布。

草本层植物分布稀疏, 共 9 种, 喜阴湿的种类为主, 狗脊占优势, 还有淡竹叶、十字苔草、深绿卷柏、大蛇根草、山姜、碗蕨等, 天窗有小片蕨菜和三脉山白菊的分布。乔木幼苗有 22 种 159 株, 16 种在样地内未见乔木的分布, 常绿树占 21 种 158 株, 落叶树只 1 种 1 株 (表 11)。

藤本植物见到 15 种, 数量较多, 牛老药藤、罗裙子、粗叶悬钩子、常春藤 (*Hedera nepalensis* var. *sinensis*)、野葡萄和暗色菝葜 (*Smilax lanceaeifolius* var. *opaca*) 较多, 还有菝葜、卵叶菝葜、掌裂草葡萄 (*Ampelopsis acontifolia* var. *palmiloba*)、老虎须 (*Clematis uncinata*)、薜荔 (*Ficus pumila*)、络石、蔓胡颓子、防己 (*Sinomenium acutum*) 和薯蓣等。

2 群落演替

从上述群落分类的材料可以看出, 光皮桦林正在向常绿阔叶林演变, 群丛 1 是一个处于恢复成林的初期阶段, 林冠郁闭度 0.4, 林木树高 4~5 m, 乔木层只有一层, 全为落叶树构成; 灌木分布稀疏, 还处在草层覆盖之下, 还未形成独立的层次, 阳性落叶树为多, 但已有大量喜阴常绿树的侵入; 草本层覆盖度达 70%~80%, 阳性种类占绝对优势。群丛 2 和 3 中乔木层也只有一层, 但林冠郁闭增大到 0.5~0.6, 林木高 5~6 m, 种类有所增加, 仍以落叶树为主, 已有个别的常绿树侵入; 灌木层已开始形成, 高 1.0~1.5 m, 覆盖度达 30%~50%, 阳性种类为主; 草本层仍以阳性种类占绝对优势, 但已有喜阴湿环境的种类侵入; 在更新层中无论幼树或幼苗, 落叶树虽然种类较多, 但数量都不及常绿树。群丛 4~8 中, 乔木层已发展为两个亚层, 第一亚层

林木树高 10 m 左右, 第二亚层 4~6 m, 树冠郁闭增至 0.6, 种类大增, 落叶树仍占主要作用, 但第二亚层已有不少常绿树侵入; 灌木层植物已高达 2 m 左右, 落叶树的种类还较多, 但数量已退居迅速侵入的常绿种, 有些地方常绿种已居主要地位; 草本层植物覆盖缩减至 30%~50% 左右, 阳性种类仍居多数, 但喜阴湿环境的种类在局部阴蔽处已居优势地位; 在更新层中无论幼树和幼苗均以常绿种类为主, 而且生长旺盛。在群丛 9 和 10 中, 由于一些林木已经达到 16 m 以上的高度, 乔木层形成了三个亚层, 林冠郁闭增至 0.7~0.8, 第二亚层林木树高 8~15 m, 第三亚层 4~7 m, 已类似于常绿阔叶林的成层结构, 上、中层落叶树的数量仍较多, 但在某些情况下种类已少于常绿树, 而下层常绿树已超过落叶树; 灌木层虽仍有相当数量的阳性落叶种, 但喜阴的常绿种在数量上已占有优势; 草本层植物生长稀疏, 覆盖度降至 20% 以下, 喜阴湿环境的种类占据了明显的优势, 阳性种类只出现在局部天窗阳光较充足的地方; 在更新层中无论幼树和幼苗, 常绿种占据了绝对的优势。群丛 11 中, 无论是乔木层、灌木层、草本层和更新层, 喜阴湿环境的常绿种都已超过了阳性的落叶种, 但在乔木中、上层在株数和重要值指数拥有量上, 落叶树仍略多于常绿树; 一旦更多的常绿树伸展至上层, 并占据了优势, 就将完成了向常绿阔叶林的过渡, 成为真正的常绿阔叶林。

3 结 语

1. 光皮桦林是亚热带落叶阔叶林的一个类型, 主要分布于中亚热带黄壤山地海拔 700~1300 m 范围, 向西南可延伸至田林老山东坡海拔 1500~2000 m 山地, 所在地已是与西部亚热带毗邻的最西端, 进入了南亚热带的西北端。它是常绿阔叶林和山地常绿落叶阔叶林演替系列的一个演替阶段, 在自然的情况下它逐渐地向常绿阔叶林的方向演替, 从上述群落分类中不同群丛外貌、结构和种类组成及其数量变化的情况可以清楚地反映出来。

2. 光皮桦是一种速生树种, 木材不翘裂, 经防腐处理后, 是优良的军工、建筑、家具、胶合板和火柴杆原料, 树皮为烤胶原料, 应予以充分利用。

3. 对光皮桦林应注意抚育管理, 当常绿阔叶树已大量侵入, 并伸展至上层, 可对光皮桦进行择伐利用, 伴生的其它落叶阔叶树和马尾松也可同时采伐利用, 这样还能促进常绿阔叶树更快地生长和发展, 以发挥其涵养水源、调节区域气候和维护物种生存的作用。有一段时间有人采伐它而换种杉木, 这无论在环境保护和经济发展上都是不合算的, 因而是不可行的。

参考文献

- 1 广西里骆林区植被考察队. 广西龙胜里骆林区植被概况. 广西农学院学报, 1984, 1: 75~85
- 2 广西花坪林区综考队. 广西花坪林区植被, 广西花坪林区综合考察报告. 济南: 山东科技出版社, 1986, 145~160
- 3 王献溥, 李治基. 广西田林老山林区的植被概况及其合理利用问题. 东北林学院学报, 1983, 11(3): 1~10
- 4 王献溥, 李信贤. 广西兴安苗儿山保护区的植被. 广西植物, 1986, 6(1~2): 79~92
- 5 王献溥. 广西亚热带落叶阔叶林的群落学特点及其合理利用的方向. 广西植物, 1990, 10(4): 307~319
- 6 王献溥. 广西黄棕壤山地常绿落叶阔叶混交林及其合理利用. 植被生态学研究. 北京: 科学出版社, 1994, 200~221
- 7 王献溥. 广西大穗鹛耳枥林的分类和演替趋向. 植物资源与环境, 1997, 6(3): 31~35