

广东乳阳山地广东松、长苞铁杉原生林的结构特征和动态分析

古炎坤 肖绵韵 林书宁
(林学院) (广东省林业厅)

摘要 对乳阳林区亚热带山地广东松 (*Pinus kwangtungensis*)、长苞铁杉 (*Tsuga longibracteata*) 原生林及其与阔叶树的混交林结构特征和动态作了论述和分析, 并从森林群落演替的观点出发提出了保护和利用的建议。

关键词 珍稀植物; 广东松; 长苞铁杉; 原生林

广东乳阳林区是南岭的中心地带, 所保存的亚热带山地原生针叶林、常绿阔叶林和原生性较强的次生林是我省保存较好、面积较大的自然生态系统。它不仅是我国南岭地区最为珍贵的资源库, 也是地球同纬度沙漠带上面积较大的绿洲。为探讨南岭森林生态系统的保护管理、科学研究和开发利用, 我们于 1992 年底对该区山地原生针叶林的现状和动态进行调查、整理和分析, 为珍稀植物的保护和进一步开发利用提供依据。

1 自然条件

乳阳林区地处于粤北南岭山地中段, 位于北纬 $24^{\circ}30'28''\sim 24^{\circ}48'9''$, 东经 $112^{\circ}56'8''\sim 113^{\circ}4'18''$, 东面延伸至乳阳林业局本部附近的背夫山, 西南界为广东最高峰石坑崆 (1902m), 西部牛背脊峰与湖南莽山林场毗连, 北靠乐昌县沙坪区茶园乡的鱼南河, 东北部靠乳源县青溪洞村, 是珠江流域北江支流的发源地。总面积 3.1 万 ha。大地构造属华南台块的湘桂台凹, 由于受古生代以来“造山”运动的影响, 褶皱构造发育地层属泥盆纪砂岩和页岩, 石炭纪及二迭纪的石灰岩、泥灰岩及白云岩。侏罗纪以后, 由于强烈的“造山”运动而侵入大片花岗岩。在花岗岩体周围有变质岩、砂岩或灰岩形成的山峰比较峻峭, 岩石露头很普遍, 坡度一般 $25^{\circ}\sim 55^{\circ}$, 局部可达 60° 以上。海拔千米以上的山峰有 30 多座, 其中较高的还有石韭岭 (1888 m), 八宝山 (1839 m)、五指山 (1667 m)、和鱼苗岭 (1619 m) 等, 重峦叠嶂、山高谷深, 人烟稀少, 原生林繁茂, 孕育着丰富的动植物资源。土壤为山地黄壤, 呈酸性反应。陡坡上的土层通常不超过 40 cm, 山脊及坡顶的土层较厚^[5]。

气候属典型的亚热带温湿气候, 因地势较高, 具山地气候特色, 年平均气温 17.7°C , 最高温 34.4°C , 最低 -3.6°C , 冬季霜期较长, 最长年份可达 100 天。当北方强冷空气南下时, 出现结冰, 个别年份有飘雪或积雪。降水量较充沛, 平均达 1705 mm, 最高年份达 2495 mm, 3 月进入雨季, 降雨集中 3~8 月, 年平均相对湿度 84%, 年平均有雾日 70 天, 水热条件优越, 适宜各类植物生长^[6]。由于山地多雨, 地表径流发育, 溪间流量大, 且河床较大落差也大, 水力资源丰富, 流水淙淙, 瀑布多处。

• 1992—01—08 收稿

在地史中的中生代三迭纪末,陆生植物开始孕育发展。在白垩纪受第四纪末冰川影响小,因而保留和孕育许多动植物种类和较多为国家保护的珍稀濒危的动植物。建群种广布于整个森林,群落分化不深,表现出原始性质的混合常绿林^[8]。据初步调查统计,有维管束植物 187 科 639 属 1471 种,其中被子植物 146 科 568 属 1360 种,裸子植物 8 科 16 属 23 种,蕨类植物 33 科 55 属 88 种,还有丰富的苔藓植物。属国家二级保护的有长苞铁杉、福建柏 (*Fokienia hodginsii*)、伯乐树 (*Bretschneidera sinensis*)、野茶树 (*Camellia sinensis*)、马蹄参 (*Diplopanax stachyanthus*) 属三级的有广东松、穗花杉 (*Amentotaxus argotaenia*)、南方铁杉 (*Tsuga chinensis* var. *tchekiensis*)、青檀 (*Pteroceltis tatarinowii*)、白桂木 (*Artocarpus hypargyrea*)、短萼黄连 (*Coptis chinensis* var. *brevisepala*)、八角莲 (*Dysosma versipellis*)、半枫荷 (*Semiliquidamba cathayensis*)、红椿 (*Toona ciliata*)、银鹊树 (*Tapiscia sinensis*)、银钟花 (*Halesia macgregorii*) 和巴戟 (*Morinda officinalis*); 属省级的有三尖杉 (*Cephalotaxus fortunei*) 和南方红豆杉 (*Taxus chinensis* var. *mairei*) 等 19 种^[7]。其中长苞铁杉最大的胸径 120 cm, 树高约 30 m。广东松最大的胸径 110 cm, 树高约 25 m。据初步调查已知有哺乳类 17 科 70 多种; 爬行类 9 科 31 种; 鸟类 33 科 125 种, 两栖类 4 科 11 种, 还有大量的昆虫和微生物。列为国家一级重点保护动物的有熊猴 (*Macaca assamensis*)、华南虎 (*Panthera tigris amoyensis*)、云豹 (*Neofelis nebulosa*)、黄腹角雉 (*Tragopan caboti*)、蟒蛇 (*Python molurus*) 等, 二级的有短尾猴 (*Macaca arctoides*)、穿山甲 (*Manis pentadactyla*)、黑熊 (*Selenarctos thibetanus*)、小灵猫 (*Viverricula indica*)、水鹿 (*Cervus unicolor*)、大灵猫 (*Viverra zibetha*)、林麝 (*Moschus berezovskii*)、苏门羚 (*Capricornis sumatraensis*)、白鹇 (*Lophura nycthemera*)、原鸡 (*Gallus gallus*)、白颈长尾雉 (*Syrnaticus ellioti*)、水獭 (*Lutra lutra*)、大壁虎 (*Gekko gekko*)、大鲵 (*Andrias davidianus*)、虎纹蛙 (*Rana tigerina*) 等 20 多种, 短尾猴尤为丰富^[1]。

2 调查方法

应用线路踏查, 初步划为 4 个在种类组成和外貌特征等方面相似的群落类型, 并在每一类型有代表性的地段设置标准地 (每块面积 $6.66 \text{ m} \times 100 \text{ m}$), 3~5 个重复 (共 13 个标准地 130 个小样方) 进行 (1) 立木调查: 每木调测 8cm 以上乔木树种的胸径和树高, 用 $\bar{V} = G_{1.3} (\bar{H} + 3) \cdot f_{\text{形}}$ 的经验公式 ($f_{\text{形}}$ 形数松类 0.39; 杉类 0.42; 阔叶树 0.40) 计算各树种的材积; (2) 样方调查: 在标准地中线两侧等距交叉设置小样方 ($2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$) 10 个进行植物种类、植株密度和盖度调查, 应用目前国内外普遍使用的重要值 = 相对密度 + 相对优势度 + 相对频度的公式 (乔木树种的相对优势度为某树种的材积与林分总材积的比值; 灌木草本层的相对优势度以盖度来求得) 来计算并综合衡量各种植物在群落中的重要程度^[2,9,10]。(3) 更新频度调查: 在样方内分别按主林层、演替层和更新层登记树种的出现, 以计算其在各层的频度, 分析其动态。(4) 土壤剖面调查: 调测各类林型土壤的理化性状。

森林植物群落的划分, 采用植物群落学的群落划分方法及命名^[3,4]。凡重要值在 6.0 以上的植物种列于表 1, 并把各种特征均相似的林分划为同一的森林植物群落。

3 森林植物群落的特征和动态

乳阳林区的地貌属亚热带中山山地, 根据本次调查主要对象广东松、长苞铁杉及其各类型各层组分中植物种重要值的大小以确定其在群落中的地位, 大体上可划分为广东松—南岭箭竹群落 (*Pinus kwangtungensis*—*Sinarundinaria basihirsuta* Association) 广东松+疏齿木

荷—芒草群落 (*Pinus kwangtungensis*+*Schima remotiserrata*—*Miscanthus sinensis* Association)、甜槠+长苞铁杉—南岭箭竹群落 (*Castanopsis eyrei*+*Tsuga longibracteata*—*Sinarundinaria basihirsuta* Association) 和长苞铁杉—芒草群落 (*Tsuga longibracteata*—*Miscanthus sinensis* Association) 见表1。各种群落的结构特征和动态分述如下:

3.1 广东松—南岭箭竹群落

它们分布于石坑尾和竹坳头海拔1400~1450 m狭长的阳坡面上。土壤侵蚀严重,岩石裸露,土层较薄(约40 cm),由砂岩发育的山地黄壤。坡度35°~50°。枯落物层厚度约14 cm。pH5.5。据4个标准地资料统计,有植物40种27属23科,广东松为建群种,重要值88.13。乔木层树冠不连续,整个群落外貌灰绿色,酷似层云叠翠。林冠郁闭度0.6~0.7。乔木有两层,第一层平均高12 m,平均胸径40 cm;优势木高20 m,胸径74 cm。林分蓄积625.5 m³/ha,广东松的蓄积为388.5 m³/ha占62%;第二层由甜槠(*Castanopsis eyrei*)、五列木(*Pentaphylax euryoides*)、疏齿木荷(*Schima remotiserrata*)、和福建柏(*Fokienia hodginsii*)组成,平均树高10 m,胸径20 cm,其立木蓄积分别仅占林分蓄积的13.4%,11.0%,4.0%和3.4%。广东松在群落中分布不均匀,频度仅20%,而甜槠等分布较均匀,频度60%~40%。灌木层一般高1.3 m,多属常绿耐荫,其中以南岭箭竹(*Sinarundinaria fangiana*)占优势,重要值135.4。此外还有少量的槲木(*Loropetalum chinense*)和米碎花(*Eurya chinensis*)等以及藤本三叶木通(*Akebia trifoliata*)和拔葵(*Smilax china*)等攀缘于小树和灌木上。草本植物只有为数不多的苔草(*Carex* sp.)、茜草(*Rubia cordifolia*)和芒草(*Miscanthus sinensis*)。

广东松在乔木层中占据重要地位,起支配作用。据40个样方(2 m×2 m)更新调查统计,其在主林层的频度为67.5%,演替层、更新层中均为零。胸径10 cm左右的枯死大约150株/ha,未发现幼苗,表明该树种在群落中处于衰退状态,属衰退种。而阔叶树甜槠、疏齿木荷以及针叶树长苞铁杉相继侵入、定居并达主林层。即便它们在演替、更新层中仍有一定的地位,处在进展之中,但其作用仍较小。此外还有细叶青冈(*Quercus myrsinaefolia*)和福建柏等相继侵入并迅速地进展着(图1),属进展种。

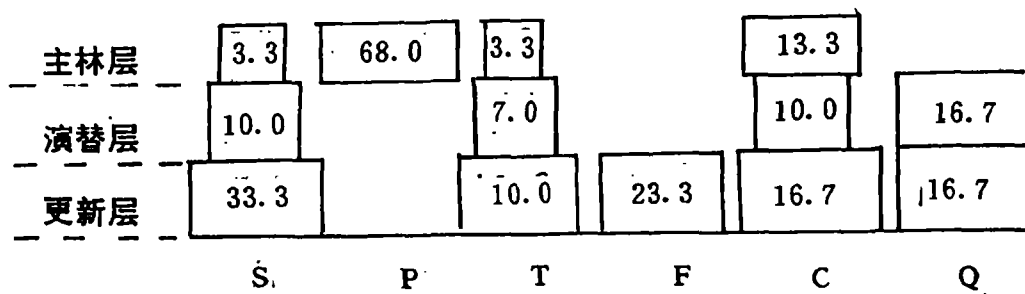


图1 广东松—南岭箭竹群落主要乔木在各层的频度(%)

图中S为疏齿木荷;P为广东松;T为长苞铁杉;F为福建柏;C为甜槠;Q为细叶青冈

3.2 广东松+疏齿木荷—芒草群落

在竹坳头、石坑尾和鸡公坑顶海拔1450~1470 m狭长的阳坡、坡度35°~40°的坡面,土壤侵蚀严重,岩石露头,砂岩发育的山地黄壤,土层较薄(约34 cm),pH4.5呈强酸的生境分布着广东松+疏齿木荷—芒草群落。据3个标地统计,有植物种37种24属22科。

由广东松和疏齿木荷的共优种及长苞铁杉亚优种并与甜槠、五列木等组成乔木层, 林冠不连续, 呈灰蓝色。郁闭度 0.7~0.8。第一层广东松和疏齿木荷的重要值分别为 53.0 和 47.1; 蓄积量为 108.2 m³/ha 及 33.6 m³/ha 占林分蓄积 150.9 m³/ha 的 71.7% 和 22.4%。广东松优势木高 13 m 胸径 24 cm, 平均木高 10 m 胸径 12 cm; 疏齿木荷优势木高 8 m 胸径 22 cm, 平均高 10 m 胸径 14 cm; 长苞铁杉的重要值 37.5, 平均高 6 m 胸径 10 cm。这些乔木分布不均匀。第二层有甜槠和少量的细叶青冈栎, 一般树高 6 m, 胸径 10 cm。由于林冠有林窗, 可透进 20%~30% 的直射光, 于是喜光的芒草占据着草本层还混生较多的芒萁 (*Dicranopteris linearis*) 和一些米碎花和槭木等灌木。

表1 广东松、长苞铁杉原生林及其与阔叶树混交林植物种的重要值及林下更新状况

林型 植物种 (乔木)	广东松—南岭箭竹群落				广东松、疏齿木荷 —芒草群落				甜槠、长苞铁杉 —南岭箭竹群落				长苞铁杉—芒草群落			
	重要 值	频度 (%)			重要 值	频度 (%)			重要 值	频度 (%)			重要 值	频度 (%)		
		主林 层	演替 层	更新 层		主林 层	演替 层	更新 层		主林 层	演替 层	更新 层		主林 层	演替 层	更新 层
广东松	88.13	68.0			53.0	40.0	20.0					6.74				
甜 槠	33.6	14.0	10.0	16.7	13.5	20.0	20.0	20.0	49.8	10.0	10.0	20.0	22.7	20.0	10.0	20.0
疏齿木荷	25.84	3.3	10.0	33.3	47.1	40.0	30.0	20.0	38.5	30.0	20.0	20.0	22.8	30.0	10.0	20.0
五列木	12.4	6.7	6.7	13.4	10.3			20.0					63.3	10.0	10.0	20.0
细叶青冈	10.31		16.7	16.7	5.9	20.0		10.0	2.16	10.0			2.71		10.0	
福建柏	9.64			23.3									8.47		10.0	20.0
长苞铁杉	3.77	3.3	7.0	10.0	37.5		30.0	30.0	43.9	20.0	20.0	20.0	99.4	40.0	40.0	20.0
猴欢喜	2.0			10.0	2.0		10.0	10.0	2.0			5.0	17.9		50.0	
柃 木	17.03			22.5	18.0		10.0	20.0	17.5		10.0	20.0	20.0		10.0	20.0
华南杜鹃	11.75		10.0	10.0	10.0			20.0	2.71			10.0	8.5			20.0
羊角杜鹃	2.0			20.0	2.0		10.0	20.0	10.5		40.0		3.4			10.0
尾叶柃	2.5		10.0	20.0	46.5		40.0	100.0	2.91		40.0	70.0	56.95		40.0	50.0
灌 木																
槭 木	20.0				23.0				17.5				25.0			
米碎花	20.0				25.0				23.0				24.5			
藤 本																
三叶木通	10.5				9.0				12.0				10.5			
拔 莢	10.0				12.0				14.0				13.5			
竹 类																
南岭箭竹	135.4								121.2							
草 本																
芒 萁	10.5				84.5				12.0				48.5			
黑莎草	10.5				12.5				11.5				23.5			
苔 草	20.0				10.5				16.4				19.4			
茜 草	14.5				14.5				12.0				23.5			
蕨 类																
芒 萁	25.2				38.9				45.3				30.5			
∴																
合 计		40				37				38				39		

广东松和疏齿木荷在群落中具较重要的地位。但据 30 个 $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ 的样方统计, 广东松在演替层的频度仅 20%, 而更新层的则为零, 说明正处于衰退中。疏齿木荷由主林层至更新层, 其频度在递减, 可见其较不耐荫, 随郁闭度的增大而减少, 亦渐趋衰退之势。长苞铁杉在演替层的频度为 20%, 更新层为 30%, 显示其在进展中属进展种 (图 2)。

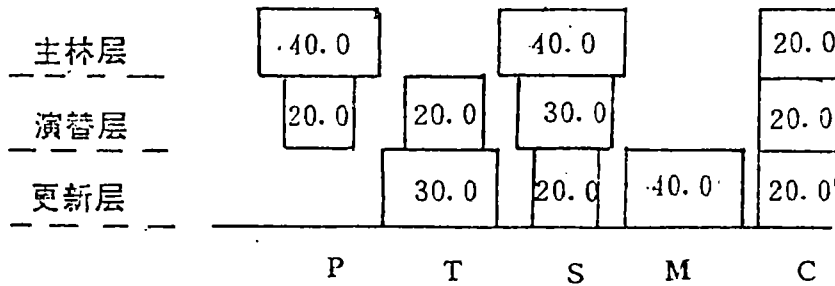


图2 广东松+疏齿木荷—芒草群落主要乔木在各层的频度(%)

甜槠在群落中的重要程度显得小些, 但其在各层的频度还有 20%, 说明仍较稳定。较耐荫的木莲 (*Manglietia fordiana*) (M) 已在群落中定居下来, 其在更新层的频度达 40%。

3.3 甜槠+长苞铁杉—南岭箭竹群落

在竹坳头海拔 1440~1475 m、坡度 $30^\circ \sim 35^\circ$ 、南和东南向狭长的坡面上长着深绿的针阔叶混交林。土壤为砂岩发育的山地黄壤, 土层厚度 56~70 cm, pH5.5, 枯落物层厚 10 cm。据 3 个标地统计有植物 38 种 24 属 21 科。甜槠和长苞铁杉为乔木层的共优种, 重要值分别为 49.8 及 43.9; 蓄积为 $101.6\text{ m}^3/\text{ha}$ 及 $73.5\text{ m}^3/\text{ha}$, 占林分蓄积的 42.6% 和 30.8%。疏齿木荷为亚优种, 重要值 38.5。整个林冠不连续, 具圆锥形树冠的长苞铁杉高大挺拔。第一层长苞铁杉的优势木高达 15 m, 胸径 70 cm; 平均木高 13 m 胸径 50 cm。第二层主要由甜槠、疏齿木荷和长苞铁杉组成, 平均树高 9 m, 胸径 20 cm。林分郁闭度 0.6~0.7。灌木草本层以南岭箭竹占一定的优势, 重要值 121.1。在林窗下芒萁成块状分布, 生长一般。

据 30 个样方统计, 甜槠、长苞铁杉和疏齿木荷它们在主林层、演替层和更新层中的频度接近, 均处在较稳定状态 (图 3)。丝栗栲 (*Castanopsis fargesii*) 在演替层和更新层虽有出现, 但随着时间的推移和立地条件的改变, 与它原生于海拔 200~800 m 低山丘陵的生境有些差异, 即便在幼龄时期能适应较荫蔽的生境, 却随树龄的增长对光照有较高的要求而生长衰退, 这是符合自然规律的。

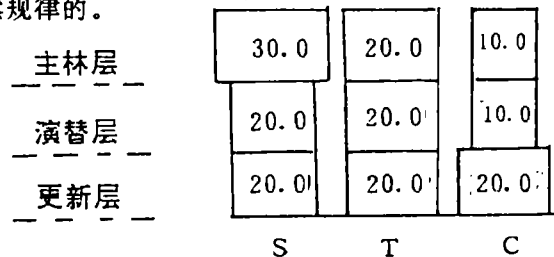


图3 甜槠、长苞铁杉—南岭箭竹群落主要乔木在各层中的频度(%)

3.4 长苞铁杉—芒草群落

该群落分布在竹坳头、鸡公坑顶一带海拔 1500~1520 m、坡度 $25^\circ \sim 35^\circ$ 狭长的东南坡面。由砂岩风化发育的山地黄壤, 土层厚度一般 60~70 cm, pH5.5。枯落物层厚度 10~15

cm。据3个标地统计有植物39种28属25个科。乔木层优势种长苞铁杉的重要值99.34, 蓄积量 $201 \text{ m}^3/\text{ha}$ 约占林分蓄积 $264 \text{ m}^3/\text{ha}$ 的76%。亚优势种五列木的重要值63.3, 而立木蓄积只占3.5%。第1层长苞铁杉的优势木高14~16 m 胸径50~68 cm; 平均木高11 m 胸径27 cm。第2层由亚优势种五列木与甜槠和疏齿木荷等组成, 平均高8 m 的胸径20 cm。整个林冠不连续, 树冠呈圆锥形的长苞铁杉高大挺拔, 景观呈深绿色。郁闭度0.6~0.7, 透光度较大, 灌木草本层以芒草占优势, 苔草和黑莎草 (*Gahnia tristis*) 次之, 平均高度80 cm。在适度郁闭的林下, 小乔木尾叶桉 (*Eurya acuminatissima*) 和桉木 (*Eurya sp.*) 较多, 其重要值分别为56.95及20.0。

据30个样方统计, 长苞铁杉在主林层和演替层的频度平均40%, 更新层20%, 表明其处于稍稳定状态。五列木 (Pe) 及福建柏处于进展阶段, 属进展种。而甜槠和疏齿木荷在各层中的频度20~30%, 从现状看, 它们仍处于稳定状态 (图4)。

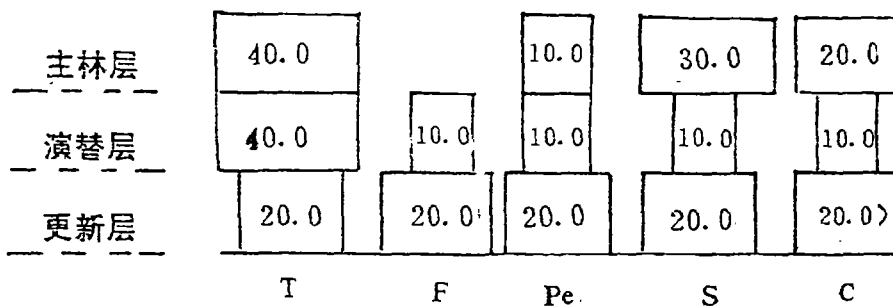


图4 长苞铁杉—芒草群落主要乔木在各层的频度 (%)

综上所述, 乳阳林区亚热带中山山地植被的演替符合图5的基本规律。

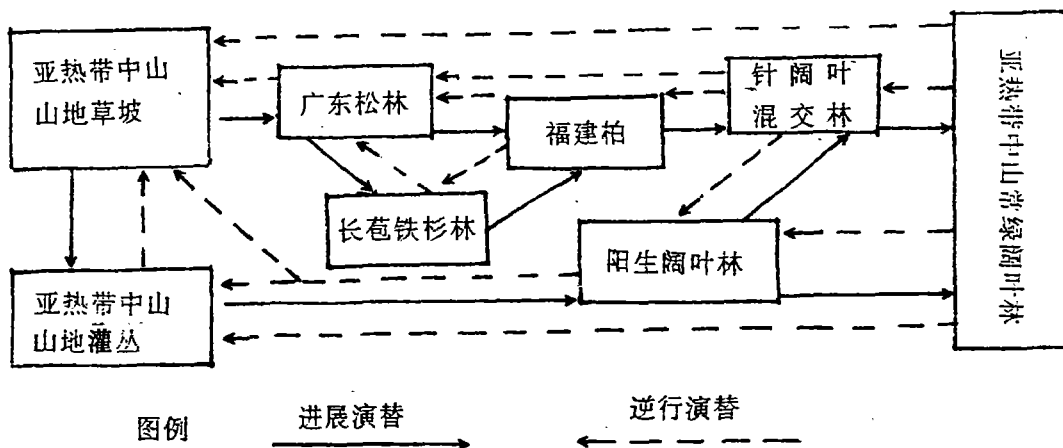


图5 乳阳林区亚热带中山山地植被演替示意图

4 结论与讨论

4.1 乳阳林区的石坑尾、竹坳头和鸡公坑顶一带海拔1000~1600 m 的阳坡分片集中分布着约1000ha 属于国家重点保护的珍贵树种广东松、长苞铁杉原生林及其与阔叶树的混交林。据了解, 过去有上万公顷的广东松和长苞铁杉林已采伐利用。

4.2 在群落中的更新层尚未发现高度1 m 以下的广东松更新幼苗; 在演替层也少见其活立

木, 却见一些枯死的小树, 表明广东松正处于衰退中。在长苞铁杉原生林或其与阔叶树的混交林中的发展趋势, 可见长苞铁杉处于稍稳定状态, 而阔叶树类表现较稳定。

乳阳林区是南岭山地的中心地带, 自然条件优越, 森林植被类型多种多样, 既保存有大面积的常绿阔叶原生林, 也保留有一定面积的针叶原生林, 其中有丰富的动物资源, 初步统计有 20 多种属国家 I、II 级保护的鸟兽, 是天然的“资源库”和“基因库”, 是我省唯一的、全国乃至世界上不可多得的宝地, 堪称“南岭明珠”, 应作为我省自然生态保护事业的重点地区加以保护, 开展定位科学研究和群众性科普教育以及将来进一步开发利用。因此, 建议省政府、省科委和省林业厅把这一地区自然生态建设、科学研究列入重要的议事日程, 加强各级领导, 重点建设, 进一步扩大保护区范围, 并向国务院申报, 将广东省乳阳自然保护区晋升为国家级自然保护区。

致谢 参加调查的有汤辅仁、吴国荃、刘锦南、和郭杰文; 外业承乳阳林业局的大力支持与协助; 本文蒙我院徐燕千、曾天勋两教授审阅, 一并表示谢忱!

参 考 文 献

- 1 中国野生动物保护协会秘书处、林业部野生动物和森林植物保护司、国家濒危物种进出口管理办公室主编, 国家重点保护野生动物图谱. 东北林业大学出版社, 1992. 290~297
- 2 云南大学生物系编. 植物生态学. 北京: 人民教育出版社, 1980. 195
- 3 中国植被编辑委员会编. 中国植被. 北京: 科学出版社, 1980. 144~156
- 4 东北林学院主编. 森林生态学. 北京: 中国林业出版社, 1981. 120~129
- 5 广东省地质局区域地质测量大队主编. 《广东地质》. 地质部广东省地质局. 阳山幅, 1964
- 6 何宜庚等编著. 广东省八宝山自然保护区的土壤. 广州: 广东高等教育出版社, 1988. 6. 1~10
- 7 国家环境保护局中国科学院植物研究所编. 中国珍稀濒危保护植物名录, 第 1 册. 北京: 科学出版社, 1987. 92~96
- 8 张宏达. 从莽山森林探讨南岭亚热带常绿林的特征. 华南农学院学报, 1982, 3 (3): 1~18
- 9 Rexford Daubenmire 著, 陈庆诚译, 李世英校. 植物群落学——植物群落生态学教程. 北京: 人民教育出版社, 1981. 85
- 10 Changhtai S M Pak J For 34. 1984. 3: 145~150

THE VIRGIN FOREST STRUCTURAL CHARACTERS AND DYNAMIC ANALYSIS FOR PINUS KWANGTUNGENSIS, AND TSUGA LONGIBRACTEATA GROWING IN SUBTROPICAL MOUNTAIN IN RUYANG AREA GUANGDONG PROVINCE

Gu Yankun Xiao Mianyun

Lin Shuning

(Department of Forestry)

(Guangdong Forest Bureau)

Abstract The structural characters and dynamic analysis of the virgin hardwood and softwood mixed forest for *Pinus kwangtungensis* and *Tsuga longibracteata* growing in subtropical mountain in Ruyang area were discussed.

The suggestion of protection and development was presented according to the view by examining the forest succession in this paper.

Key words Rare and endangered plants; *Pinus kwangtungensis*; *Tsuga longibracteata*; Virgin forest