

木论喀斯特林区翠柏群落学特征的初步研究^{*}

宁世江 赵天林 唐润琴 覃文更¹⁾ 梁其彪
李瑞棠 莫权辉 谭卫宁¹⁾

(广西壮族自治区广西植物研究所, 桂林 541006)
中国科学院

摘要 广西木论喀斯特林区, 位于我国中亚热带南缘。据 600 m²翠柏群落样方调查结果: 有维管束植物 76 种, 隶 51 科 69 属, 其中单种的属占 89.9%。植物区系以热带分布区类型为主, 占总属数(不含世界分布)的 71.0%, 温带分布占 25.8%, 但群落的种类组成是以亚热带成分占优势, 按 Rannkiaer 生活型分类系统, 高位芽植物占 82.9%, 地面芽植物占 15.8%, 一年生植物占 1.3%, 缺少地上芽和地下芽植物; 从生理角度分析, 叶级以小型叶(包括微型和鳞型叶)为主, 占 59.2%; 叶型以单叶占的比例最大, 为 86.8%, 群落结构可分为乔、灌、草三层, 其中乔木层又可分出二个亚层。对该群落各乔木种群的大小结构分析, 显示出翠柏群落是相对稳定性较大的群落。

关键词 翠柏; 群落学特征; 喀斯特林区; 木论

PRELIMINARY STUDIES ON THE PHYTOCOENOLOGICAL FEATURES OF THE CALO CEDRUS MACROLEPIS COMMUNITY IN MULUN, HUANJIANG COUNTY, GUANGXI

Ning Shijiang Zhao Tianling Tang Runqin Qin Wengeng Liang Qibiao
Li Ruitang Mo Quanhui Tan Weining

(Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuangzu Autonomous Region and Academia Sinica, Guilin 541006)

Abstract This article deals with the community of *Calocedrus macrolepis* which is located in karst forest area of Mulun (107°54'01" ~ 108°05'51"E, 25°07'01" ~ 25°12'22"N) of Huanjiang, Guangxi, on the south boundary of the mid-subtropical region in China.

According to the investigation in 6 plots of 600 m² in total, the community of *calocedrus macrolepis* is consisted of 76 species of vascular plants, 51 families and 69 genera. Of the 69 genera 89.9% are single

1997-07-08 收稿

第一作者简介: 宁世江, 男, 1957 年出生, 副研究员, 主要从事植物生态学研究。

* 广西自然科学基金资助课题

1) 覃文更, 谭卫宁: 环江县林业局, 547100

species genera. Analysis of floristic geographical elements showed that percentages of tropical elements are high, making up 71.0% of the total numbers of genera (no including Cosmopolitan), temperate elements are 25.8%, but the species composition of the community is mainly consisted of subtropical elements. According to Raunkiaer's classification system of life-form, the plant life form spectrum of *Calocedrus macrolepis* community shows that phanerophytes are rich, making up 82.9% of total species, hemicryptophytes and therophytes are 15.8% and 1.3% of total species respectively, chamaephytes and geophytes are missing on this plant life form spectrum. The leaf size class of community is mainly microphylla (59.2%), and 86.8% of the leaf pattern is simple leaf.

The community can be structurally divided into arboreous layer, shrub layer and herbaceous layer. The arboreous layer can be subdivided into 2 layer too. Analysis of the age structure of the trees of community showed that it is a community of relative stability.

Key words *Calocedrus macrolepis*; phytocoenological feature; carst forest area; Mulun

翠柏 (*Calocedrus macrolepis* Kurz) 系柏科 (Cupressaceae) 翠柏属植物, 全球仅有一种, 又属于古老残遗物种, 故在研究亚热带、热带区系和古地理、古气候的探索均具有重要意义。被列为国家三级保护植物^[1]。

翠柏自然分布范围比较狭窄, 目前我国已知的仅分布于滇(中部、西南部)、黔(南部)、桂(西、西北部)、琼(中部)等省区的局部地方, 越南和缅甸也有分布^[2]。分布区有中亚热带、南亚热带和北热带。

翠柏在广西境内的靖西和都安, 只是在局部地域以零散状态出现, 数量上也很少; 而在环江木论喀斯特林区中较为常见, 在自然状态下, 以它为优势的森林群落是本区的主要森林植被类型之一。本文是木论喀斯特林区珍稀濒危植物研究材料的一个部分, 主要根据野外样方调查, 采用定量与定性相结合的方法, 研究分析了本区特殊生态环境条件下翠柏的分布规律及其群落的组成与结构特征, 以求为本区翠柏林的有效保护和发展、更好地合理利用这一物种资源提供依据。

1 翠柏的分布与生境

木论喀斯特林区位于广西环江县的西北部 (107°54'01"~108°05'51"E, 25°07'01"~25°12'22"N), 面积约 90 km², 北与贵州茂兰喀斯特林区相连接。由于地广人稀, 交通闭塞, 本区的常绿、落叶阔叶混交林受人影响较小, 森林植被保存完整, 现已列为广西综合自然保护区。

大地构造上, 本林区隶属江南台隆西南部的三都—荔波古陷褶断束, 处于轴缘拗陷地带。地质构造以褶皱为主, 断层次之。地势为西北高、东南低; 在溶蚀作用下, 逐渐形成了现今陡峭的连座峰丛、分离峰林或孤峰的地貌景观; 海拔多在 800 m 左右, 最高的肯芭山为 1 043.8 m。本区由于处在中亚热带的南缘, 北面又有云贵高原作天然屏障, 因而气候温暖、雨量充沛、雾多湿润。据邻近下南乡气象站观测资料(木论林区缺乏气象资料), 年平均气温 19.3 °C, 最冷月(1月)平均气温 9.3 °C, 最热月(7月)平均气温 26.9 °C, 极端最低温 -5 °C, 极端最高温 36.0 °C, ≥ 10 °C 的年均活动积温 6 260 °C; 年平均降雨量为 1 529.2 mm, 主要集中在夏季为

800.6 mm, 占全年降雨量的 52.4%, 春、秋季节分别占 26.0% 和 15.6%, 冬季最少为 92.0 mm, 占 6.0%; 年平均相对湿度为 79%, 但干旱季节月平均湿度仍 > 76%。

根据野外实地调查结果, 本林区从海拔 600 m 到海拔 900 m 或更高的山顶和山脊地段均有翠柏的分布。但因孤峰山顶多呈锥形或塔形, 连座峰丛的山脊也较狭窄, 所以翠柏成林面积都不大, 常呈小块状或狭带状分布, 面积多在 100~300 m² 之间, 最大也不过 400 m², 最小仅数十平方米, 常与广东五针松、短叶黄杉、圆果化香、青冈栎、细叶桉木等混生形成针阔混交林, 有时亦有小块状纯林。

林区中, 凡有翠柏分布的生境条件均十分严酷, 常表现为悬崖峭壁、难以攀援; 岩石裸露, 露头率 98% 以上, 几乎无土覆盖, 只在石隙岩缝中才有少量积聚。这些在岩缝中和植物枯落物的参与下形成的土壤呈黑褐色, 称为黑色石灰土, 较浅薄, 团粒状结构, 质地粘重、中性反应, pH6.5~7.0, 富含有机质。而山顶与山脊以外的其它地段, 虽地势相对平缓, 土壤覆盖程度也较高, 但始终未发现有翠柏的分布。因此, 翠柏一般只有在陡峭、岩石裸露, 生境恶劣的山顶和山脊才能有它定居繁衍的位置。在贵州茂兰喀斯特林区中, 翠柏林也几乎只见于这一类型的生境中^[3]。

2 群落的种类组成

2.1 群落区系组成

根据样方调查统计结果, 6×100 m² 的样地中维管束植物计有 76 种, 分隶 51 科、69 属, 显然群落的组成种类并不丰富, 但科属, 尤其是属较为复杂, 以单种的属为主, 计有 62 属, 寡种的属(只含 2 种)有 7 属, 分别占总属数的 89.9% 和 10.1%, 显示出含单种属的种类比率高的区系特点。植物区系中, 有蕨类植物 3 科 4 属 4 种, 裸子植物 3 科 4 属 5 种, 双子叶植物 38 科 52 属 57 种, 单子叶植物 7 科 9 属 10 种(表 1)。其中乔木层有 19 种(含伸入乔木层中的灌木种类)、灌木层 37 种、草本层 13 种, 分别占总种数的 25.0%、48.7% 和 17.1%, 层间植物 7 种, 占 9.2%。上述的 76 种植物中, 有 4 种属我国稀有濒危植物, 其中属国家二类保护的有短叶黄杉、三类保护的有广东松、翠柏^[1], 未划等级保护的有硬叶菟兰¹⁾。

表 1 翠柏群落植物区系组成统计

Table 1 The floristic composition of the *Calceadrus macrolepis* community

| 类 群 | 组成统计 | | | 性 状 统 计 | | | | | |
|-------|------|----|----|---------|------|-----|-----|-----|------|
| | | | | 木 本 | | 藤 本 | | 草 本 | |
| | 科 | 属 | 种 | 种类 | 占% | 种类 | 占% | 种类 | 占% |
| 蕨类植物 | 3 | 4 | 4 | 0 | | 0 | | 4 | 5.3 |
| 裸子植物 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6.6 | 0 | | 0 | |
| 单子叶植物 | 7 | 9 | 10 | 2 | 2.6 | 2 | 2.6 | 6 | 7.9 |
| 双子叶植物 | 38 | 52 | 37 | 49 | 64.5 | 5 | 6.6 | 3 | 3.9 |
| 合 计 | 51 | 69 | 76 | 56 | 73.7 | 7 | 9.2 | 13 | 17.1 |

2.2 群落区系地理成分

按植物区系地理成分分析^[4], 翠柏群落的 65 属种子植物可分为 13 个分布区类型(表 1)。

1). 中国稀有濒危植物调查与研究课题组, 中国稀有濒危植物名录(打印本). 北京: 中国科学院植物研究所, 1991.

其中热带分布的有 44 属, 占总属数(不含世界分布, 下同)的 71.0%, 温带分布的有 16 属, 占 25.8%; 地中海分布和中国特有的各 1 属, 各占 1.6%。因此, 从属分布区类型看, 显然是热带分布占优势, 但就种类而言, 则是以亚热带成分为主, 表明群落种类组成与热带、亚热带成分的关系密切; 温带性质的属虽少, 但其中的一些种类则是群落中的次优势种或常见的伴生种, 说明群落的组成又与温带成分有一定联系, 反映出翠柏群落的区系地理成分的复杂性。

表 2 翠柏群落种子植物属的分布区类型

Table 2 The areal types of genera of seed plant in the *Calocedrus macrolepis* community

| 序号 | 分布区类型 Areal types | 属类 Genera | 占百分比 (%) |
|----|---------------------------|--------------|-------------|
| 1 | 世界分布 (Cos) | 3 | 4.6 |
| 2 | 泛热带分布 (Pantr.) | 22 | 33.9 |
| 3 | 热带亚洲和热带美洲间断分布 (trAm-trAs) | 2 | 3.1 |
| 4 | 旧世界热带分布 (Palter) | 2 | 3.1 |
| 5 | 热带亚洲至热带大洋洲分布 (trAs-trAu) | 5 | 7.7 |
| 6 | 热带亚洲至热带非洲分布 (trAs-trAu) | 1 | 1.5 |
| 7 | 热带亚洲 (印度—马来西亚) 分布 (trAs) | 12 | 18.5 |
| 8 | 北温带分布 (Ntem) | 6 | 9.2 |
| 9 | 东亚和北美洲间断分布 (EA-NA m) | 4 | 6.2 |
| 10 | 旧世界温带分布 (Paltm) | 1 | 1.5 |
| 11 | 温带亚洲分布 (tmAs.) | 0 | 0 |
| 12 | 地中海、西亚至中亚分布 (Md. WAS-mAs) | 1 | 1.5 |
| 13 | 中亚分布 (mAs) | 0 | 0 |
| 14 | 东亚 (东喜马拉雅—日本) (mAs) | 5 | 7.7 |
| 15 | 中国特有 (China) | 1 | 1.5 |
| | 合计 (Total) | 65 | 100 |

2.3 群落乔木层优势种分析

对翠柏群落乔木层 19 种植物统计显示(表 3), 翠柏和广东五针松的重要值指数最高, 为 54.22 和 40.77, 相对频度分别为 8.22% 和 5.47%, 相对密度为 24.14% 和 4.43%, 无疑这两种植物都是群落的优势种; 但因翠柏略占优势, 故命名为翠柏群落。青冈栎、乌冈栎、圆果化香和罗城鹅耳枥的重要值指数分别为 24.14、19.40、20.52 和 16.34, 在群落中处在从属地位, 前两种为常绿阔叶植物, 后两种为落叶阔叶植物。其它重要值指数大于 10 的还有短叶黄杉、石山松、细叶桉木、铁榄等。从乔木层的优势种、次优势种或伴生种看, 翠柏群落为一种针阔混交林的类型。

3 群落外貌特征

3.1 生活型

按 C. Raunkiaer 生活型分类系统^[5], 翠柏群落的组成种类以高位芽植物为主, 占总种数的 82.9%, 地面芽植物次之, 占 15.8%, 一年生植物很少, 仅占 1.3%, 地上芽和地下芽植物均不见出现(表 4)。

在高位芽植物中, 以小高位芽和矮高位芽植物居多, 并且两者所占的比例相当, 各占 42.9%; 中高位芽植物只占 14.2%, 缺少大高位芽(H>30 m)植物。在中高位芽、小高位芽和矮高位芽植物中, 常绿成分都明显高于落叶成分。常绿种类中, 又以常绿阔叶矮高位芽和常绿阔叶小高位芽植物居多, 分别占群落总种数的 30.3% 和 23.7%, 常绿阔叶中高位芽植物较少,

仅占 3.9%; 常绿针叶中高位芽植物占的比例虽然也不多为 5.3%, 但它们在群落的林木层中却起着重要的作用, 以其突出的优势地位控制着整个群落, 决定了群落的外貌特征。落叶种类中, 以落叶阔叶小高位芽植物和落叶阔叶矮高位芽植物为多, 分别占群落总种数的 11.8% 和 5.3%; 落叶阔叶中高位芽植物占 2.6%。地面芽植物中, 也同样是常绿种类多于落叶种类。反映出翠柏群落所在地的气候虽然温暖湿润, 但是其具体生境却比较干旱。

表 3 翠柏群落乔木层特征值

Table 3 Characteristic indices of the species in arbor layer of the *Calocedrus macrolepis* community

| 种 名 | 株数 | 相对密度 (%) | 出现样方数 (个) | 相对频度 (%) | 胸高断面面积 (m ²) | 相对显著度 (%) | 重要值指数 (%) |
|---|-----|----------|-----------|----------|--------------------------|-----------|-----------|
| 翠柏 <i>Calocedrus macrolepis</i> | 49 | 24.14 | 6 | 8.22 | 0.40763 | 21.86 | 54.22 |
| 广东松 <i>Pinus kwangtungensis</i> | 9 | 4.43 | 4 | 5.48 | 0.57562 | 30.86 | 40.77 |
| 青冈栎 <i>Cyclobalanopsis glauca</i> | 22 | 10.84 | 5 | 6.58 | 0.12038 | 6.45 | 324.14 |
| 圆果化香 <i>Platycarya longipes</i> | 15 | 7.39 | 5 | 6.85 | 0.11717 | 6.28 | 20.52 |
| 乌冈栎 <i>Quercus phillyraeoides</i> | 16 | 7.88 | 6 | 8.22 | 0.06162 | 3.30 | 19.40 |
| 罗城鹅耳枥 <i>Carpinus luochengensis</i> | 14 | 6.89 | 6 | 8.22 | 0.02294 | 1.23 | 16.34 |
| 短叶黄杉 <i>Pseudotsuga brevifolia</i> | 8 | 3.94 | 3 | 4.10 | 0.13420 | 7.20 | 15.24 |
| 细叶桉木 <i>Pistacia weinmannifolia</i> | 8 | 3.94 | 5 | 6.85 | 0.06949 | 3.73 | 14.52 |
| 铁榄 <i>Sinodideroxylon pedunculata</i> | 7 | 3.45 | 5 | 6.85 | 0.05623 | 3.01 | 13.31 |
| 石山鹅耳枥 <i>Carpinus rupestris</i> | 13 | 6.40 | 4 | 5.48 | 0.02050 | 1.10 | 12.98 |
| 石山松 <i>Pinus calcarea</i> | 5 | 2.46 | 2 | 2.74 | 0.11318 | 6.07 | 11.27 |
| 石山吴茱萸 <i>Evodia calcicola</i> | 5 | 2.46 | 4 | 5.48 | 0.04359 | 2.34 | 10.28 |
| 革叶铁榄 <i>Sinosideroxylon wightianum</i> | 7 | 3.45 | 4 | 5.48 | 0.00561 | 0.30 | 9.23 |
| 巴东栎 <i>Quercus engleriana</i> | 6 | 2.96 | 2 | 2.74 | 0.06376 | 3.42 | 9.12 |
| 狭叶含笑 <i>Michelia angustiolonga</i> | 4 | 1.97 | 4 | 5.48 | 0.01830 | 0.98 | 8.43 |
| 三脉荚蒾 <i>Viburnum triplinerve</i> | 5 | 2.46 | 3 | 4.10 | 0.00968 | 0.52 | 7.08 |
| 红果树 <i>Stranvaesia davidiana</i> | 6 | 2.96 | 2 | 2.74 | 0.01697 | 0.91 | 6.61 |
| 环江乌饭树 <i>Vaccinium huanjiangense</i> | 2 | 0.99 | 2 | 2.74 | 0.00252 | 0.13 | 3.86 |
| 米念芭 <i>Tirpitzia ovoidea</i> | 2 | 0.99 | 1 | 1.38 | 0.00581 | 0.31 | 2.68 |
| 合 计 | 203 | 100 | 6 | 100 | 1.86495 | 100 | 300 |

3. 2 叶级谱

翠柏群落叶级谱, 如果是从形态学的角度来计算叶片的大小, 结果其叶级以中型叶和小型叶为主, 分别占群落总种数的 48.8% 和 40.8%, 微型叶和鳞型叶各占 3.9%, 大型叶占 2.6%;

若从生理学的角度来计算叶片大小(复叶按小叶计算),结果则小微型叶占的比例较大,为59.2%,中型叶次之占40.8%,而大型叶不再存在(表5)。

3.3 叶型和叶质

本群落组成是以具单叶的植物种类为主,占群落总种数的86.8%,具复叶的植物种类较少,只占13.2%,多属于灌木类植物。植物的叶质是以具革质(包括厚革质)叶的种类居多,占54.0%;其次是薄质叶的种类,占28.9%;革质叶的种类占17.1%(表4)。

表4 翠柏群落植物生活型统计

Table 4 The life form statistics of plants of the *Calcedrus macrolepis* community

| 生活型 | ph | | | | | | | H | Th | 合计 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|------|-----|-----|
| | EAMeph | EBMeph | DBMeph | EBMiph | DBMiph | EBNph | DBNph | | | |
| 种数 | 4 | 3 | 2 | 18 | 9 | 23 | 4 | 12 | 1 | 76 |
| 占% | 5.3 | 3.9 | 2.6 | 23.7 | 11.8 | 30.3 | 5.3 | 15.8 | 1.3 | 100 |

注: ph—高位芽植物; EAMeph—常绿针叶中高位芽植物(8~30 m); EBMeph—常绿阔叶中高位芽植物(8~30 m); DBMeph—落叶阔叶中高位芽植物; EBMiph—常绿阔叶小高位芽植物(2~8 m); DBMiph—落叶阔叶小高位芽植物; EBNph—常绿阔叶矮高位芽植物(<2 m); DBNph—落叶阔叶矮高位芽植物; H—地面芽植物; Th—一年生植物。

表5 翠柏群落组成植物的叶级、叶型和叶质统计

Table 5 The leaf-size, leaf form and leaf texture of the species in *Calcedrus macrolepis* community

| 叶的性质 | 叶级 ¹⁾ | | | | | 叶型 | | 叶质 ²⁾ | | | |
|------|------------------|------|------|-----|-----|------|------|------------------|------|------|-----|
| | 大 | 中 | 小 | 微 | 鳞 | 单 | 复 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 种数 | 2 | 37 | 31 | 3 | 3 | 66 | 10 | 22 | 13 | 38 | 3 |
| 占% | 2.6 | 48.8 | 40.8 | 3.9 | 3.9 | 86.8 | 13.2 | 28.9 | 17.1 | 50.0 | 4.0 |

1) 从形态学角度计算叶片大小结果

2) 叶质: 1—薄质; 2—草质; 3—革质; 4—厚革质。

纵观翠柏群落的外貌,主要由革质、单叶、微型(包括鳞型)和小型叶为主的常绿针叶与常绿阔叶高位芽植物所决定。群落中虽有一定数量的落叶阔叶高位芽植物,但它们所占的比例<20%,且多处于灌木层中,加以群落中针叶树的立木相对比较高,数量上占有优势,树冠覆盖面也较宽,尤其是广东五针松的冠幅常大于7 m×7 m。故群落终年都呈现出常绿的外貌,季相变化不明显,充分反映出本林区翠柏群落的特殊性。

4 群落结构及组成种类特征

4.1 成层现象和层片结构

本林区的翠柏群落垂直结构比较简单,成层现象明显,可划分为乔木层、灌木层和草本层等三个层次。其中以乔木层发育相对较好,只因受石山山顶效应(主要风大、石多土少,且干旱)的影响,乔木层的植株普遍矮化,亚层结构的界限不甚清晰,勉强可分出二个亚层。乔木上层植株高8~10 m,个别最高达11.0 m,植株胸径16~25.0 cm,广东五针松最大胸径可达45.0 cm,翠柏最大胸径达25.0 cm。组成种类和株数都不多,除翠柏和广东五针松外,短叶黄杉、圆果化香有时也在该亚层中出现,个别样方中还出现有石山松(*Pinus calcaria* F. N. Wei, ined)。本亚层林木的冠幅较大,树冠基本连续或断续连续,林冠较整齐,覆盖度70%左右。乔木下层林木高4~7 m,胸径5~15 cm。组成种类和株数都较多,但优势种类仍以翠柏为主,青

表 6 灌木层植物种类组成

Table 6 Testing result of the species in shrub layer of the *Calocedrus macrolepis* community

| 种 名 | 株 数 或多度 | 平均高 (m) | 频 度 (%) | 生活型 | |
|-------|---------------------------------------|------------|------------|------|----|
| 翠 柏 | (<i>Calocedrus macrolepis</i>) | 74 | 1.4 | 100 | 幼树 |
| 广东五针松 | (<i>Pinus kwangtungensis</i>) | 3 | 0.3 | 50 | 幼树 |
| 短叶黄杉 | (<i>Pseudotsuga brevifolia</i>) | 13 | 1.0 | 50 | 幼树 |
| 青冈栎 | (<i>Cyclobalanopsis glauca</i>) | 18 | 1.2 | 83.3 | 幼树 |
| 圆果化香 | (<i>Platycarya longipes</i>) | 15 | 1.6 | 83.3 | 幼树 |
| 细叶桉木 | (<i>Pistacia weinmannifolia</i>) | 12 | 1.0 | 83.3 | 幼树 |
| 狭叶含笑 | (<i>Michelia angustiolobata</i>) | 4 | 0.8 | 50 | 幼树 |
| 圆叶乌柏 | (<i>Sapium rotundifolium</i>) | 12 | 1.0 | 83.3 | 幼树 |
| 多穗桐 | (<i>Lithocarpus litseifolius</i>) | 3 | 1.5 | 16.7 | 幼树 |
| 毛梭罗树 | (<i>Reevesia pubescens</i>) | 3 | 2.0 | 16.7 | 幼树 |
| 美脉琼楠 | (<i>Beilschmiedia delicata</i>) | 4 | 1.5 | 16.7 | 幼树 |
| 小刺樱花 | (<i>Laurocerasus spinulosa</i>) | 2 | 1.0 | 16.7 | 幼树 |
| 朴 树 | (<i>Celtis tetrandra</i>) | 2 | 1.2 | 16.7 | 幼树 |
| 野 漆 | (<i>Toxicodendron succedaneum</i>) | 3 | 1.0 | 33.3 | 幼树 |
| 毛 桂 | (<i>Cinnamomum appelianum</i>) | 2 | 1.0 | 16.7 | 幼树 |
| 乌冈栎 | (<i>Quercus phillyraeoides</i>) | 19 | 1.5 | 100 | 幼树 |
| 罗城鹅耳枥 | (<i>Carpinus luochengensis</i>) | Sp | 1.5 | 100 | 灌木 |
| 石山鹅耳枥 | (<i>C. rupestris</i>) | Sp | 1.5 | 83.3 | 灌木 |
| 革叶铁榄 | (<i>Sinosideroxylon wightianum</i>) | Sol | 1.7 | 83.3 | 灌木 |
| 石山花椒 | (<i>Zanthoxylum calciocolum</i>) | Sol | 1.0 | 66.7 | 灌木 |
| 巴 东 栎 | (<i>Quercus engleriana</i>) | Sol | 1.4 | 66.7 | 灌木 |
| 三脉莨苳 | (<i>Viburnum triplinerve</i>) | Sol | 1.3 | 66.7 | 灌木 |
| 皱叶莨苳 | (<i>Viburnum</i> sp.) | Sol | 1.0 | 50 | 灌木 |
| 贵州悬竹 | (<i>Ampelocalamus calcareus</i>) | Sp | 1.0 | 100 | 灌木 |
| 粉背崖棕 | (<i>Guihia grossesfibrosa</i>) | Sol | 0.6 | 83.3 | 灌木 |
| 米 念 芭 | (<i>Tirpitzia ovoidea</i>) | Sol | 1.2 | 66.7 | 灌木 |
| 星果卫矛 | (<i>Euonymus</i> sp.) | Sol | 1.0 | 33.3 | 灌木 |
| 密花树 | (<i>Rapanaea nerifolia</i>) | Sol | 0.8 | 33.3 | 灌木 |
| 打铁树 | (<i>R. linearis</i>) | Sol | 1.0 | 33.3 | 灌木 |
| 紫棱木 | (<i>Decaspermum esquirolii</i>) | Sol | 1.0 | 33.3 | 灌木 |
| 环江乌饭树 | (<i>Vaccinium huanjiangense</i>) | Sol | 1.2 | 50.0 | 灌木 |
| 四子海桐 | (<i>Pittosporum tonkinense</i>) | Sol | 0.7 | 16.7 | 灌木 |
| 野茉莉 | (<i>Styrax japonica</i>) | Sol | 1.7 | 33.3 | 灌木 |
| 小叶石楠 | (<i>Photinia parvifolia</i>) | Sol | 0.7 | 16.7 | 灌木 |
| 九里香 | (<i>Murraya paniculata</i>) | Sol | 0.7 | 33.3 | 灌木 |
| 广豆根 | (<i>Sophora tonkinensis</i>) | Sol | 0.6 | 33.3 | 灌木 |
| 锈毛纹母树 | (<i>Distylium ferrugineum</i>) | Sol | 0.8 | 16.7 | 灌木 |
| 桂丁香 | (<i>Luculia intermedia</i>) | Sol | 0.5 | 16.7 | 灌木 |
| 角叶槭 | (<i>Acer sycopseoides</i>) | Sol | 0.8 | 16.7 | 灌木 |
| 西南远志 | (<i>Polygala wattersii</i>) | Sol | 0.5 | 16.7 | 灌木 |
| 宽柱黄杨 | (<i>Buxus latistyla</i>) | Sol | 0.8 | 16.7 | 灌木 |
| 猴耳环 | (<i>Pithecellobium clypearia</i>) | Sol | 0.7 | 16.7 | 灌木 |
| 小叶山柿 | (<i>Diospyros dumeterum</i>) | Sol | 0.6 | 16.7 | 灌木 |
| 南岭柞木 | (<i>Xylosma controversum</i>) | Sol | 0.8 | 16.7 | 灌木 |
| 岭罗麦 | (<i>Randia wallichii</i>) | Sol | 0.7 | 16.7 | 灌木 |
| 狭叶念珠藤 | (<i>Alyxia schlechteri</i>) | Sol | 0.8 | 16.7 | 灌木 |
| 茶叶雀梅藤 | (<i>Sageritia camellifolia</i>) | Sol | 0.6 | 16.7 | 灌木 |
| 刺叶冬青 | (<i>Ilex bairitsensis</i>) | Sol | 0.6 | 16.7 | 灌木 |
| 脉叶罗汉松 | (<i>Podocarpus meriiifolia</i>) | Un | 1.5 | 16.7 | 灌木 |
| 竹叶榕 | (<i>Ficus stenophylla</i>) | Un | 0.5 | 16.7 | 灌木 |
| 金丝桃 | (<i>Hypericum japonicum</i>) | Un | 0.7 | 16.7 | 灌木 |
| 火 棘 | (<i>Pyracantha fortuneana</i>) | Un | 0.5 | 16.7 | 灌木 |

冈栎、乌冈栎、圆果化香次之,常见的有细叶桉木、短叶黄杉、狭叶含笑。此外,一些常见的灌木种类如罗城鹅耳枥、石山鹅耳枥、巴东栎、革叶铁榄、红果树和三脉茛等也伸入到该亚层内。由于树冠小,树冠连续或不连续,覆盖度约 50%。因此,乔木上层以常绿针叶中高位芽植物层片占主导地位,并在乔木下层也有一定地位;常绿阔叶中高位芽植物则是乔木下层的主导层片,伴随有落叶阔叶中高位芽植物层片出现;乔木下层还形成了常绿阔叶小高位芽植物层片和落叶阔叶小高位芽植物层片,占据着 5 m 左右的垂直空间,充分说明本区翠柏群落受人为干扰的程度较轻。

灌木层还是比较明显的,种类相对较为复杂,除乔木层幼树幼苗外,计有 36 种灌木植物(表 6),高 0.5~3.0 m,覆盖度 30%~40%,个别样方可达 60%。该层也能进一步分成常绿小高位芽和落叶小高位芽及常绿矮高位芽植物层片。其中常绿阔叶小高位芽植物层片的乌冈栎、革叶铁榄、三脉茛和落叶阔叶小高位芽植物层片的罗城鹅耳枥、石山鹅耳枥、米念芭为本层的优势种,分布都比较均匀。常绿矮高位芽植物层片的贵州悬竹、粉背崖棕也常分布,个别样方还占有优势地位。此外,本层还有由乔木层的翠柏、青冈栎、圆果化香、短叶黄杉、细叶桉木等的幼苗幼树构成的层片。

草本层在本群落中发育最差,表现为种类少仅 13 种(表 7),分布较星散也不均匀,层覆盖度 < 15%。组成种类以地面芽植物为主,一年生植物极少出现。除石仙桃、兖州卷柏分布较普遍、多度和存在度相对较大外,多数种类只是少量出现,一些种类如莠竹、大千里光仅是偶然见到。

表 7 草本、藤本植物分布情况

Table 7 The distribution of herb and liana plants in sample plots

| 种 | 名 | 多度 | 平均高 (cm) | 频度 (%) | 生活型 |
|--------|--------------------------------------|---------|-------------|-----------|-----|
| 石仙桃 | (<i>Pholidota yunnanensis</i>) | Sp | 5 | 100 | 草本 |
| 兖州卷柏 | (<i>Selaginella involvens</i>) | Sol- Sp | 5 | 83.3 | 草本 |
| 台湾旋蒴苣苔 | (<i>Boea swinhoii</i>) | Sol | 5 | 83.3 | 草本 |
| 珍珠茅 | (<i>Scleria levis</i>) | Sol | 10 | 33.3 | 草本 |
| 蜈蚣草 | (<i>Pteris vittata</i>) | Sol | 10 | 16.7 | 草本 |
| 莠竹 | (<i>Microstegium vimineum</i>) | Sol | 15 | 16.7 | 草本 |
| 大千里光 | (<i>Synotis nagensium</i>) | Sol | 15 | 16.7 | 草本 |
| 莞兰 | (<i>Pophiopedium</i> sp.) | Sol | 3 | 16.7 | 草本 |
| 硬叶莞兰 | (<i>P. micranthum</i>) | Sol | 3 | 16.7 | 草本 |
| 竹叶兰 | (<i>Arundina graminifolia</i>) | Sol | 5 | 16.7 | 草本 |
| 石蕨 | (<i>Saxiglossum angustissimum</i>) | Sol | 5 | 16.7 | 草本 |
| 石葶 | (<i>Pyrrosia lingua</i>) | Sol | 5 | 16.7 | 草本 |
| 石油菜 | (<i>Pilea cavariei</i>) | Sol | 5 | 16.7 | 草本 |
| 菝葜 | (<i>Smilax china</i>) | Sol | 200 | 83.3 | 藤本 |
| 藤黄檀 | (<i>Dalbergia hancei</i>) | Sol | 120 | 83.3 | 藤本 |
| 小花青藤 | (<i>Illigera parviflora</i>) | Sol | 150 | 33.3 | 藤本 |
| 老鼠耳 | (<i>Berchemia lineata</i>) | Sol | 100 | 16.7 | 藤本 |
| 鸡眼藤 | (<i>Morinda umbellata</i>) | Sol | 120 | 16.7 | 藤本 |
| 南蛇藤 | (<i>Celastrus orbiculatus</i>) | Sol | 150 | 16.7 | 藤本 |
| 黄药 | (<i>Dioscorea japonica</i>) | Sol | 100 | 16.7 | 藤本 |

4.2 层间植物

层间植物很不发达,种类和数量均不多(表 7)。以常绿种类略高于落叶种类。它们都只是局限在灌木层上攀绕,极少能达到乔木层中。苔藓植物也有分布,常附生在林郁闭度较大部位的岩石表面、侧面,尤其是岩石西北向和北向面及树干基部较多。

5 群落的演替特点

为探讨本林区翠柏群落的演替特点, 本文同时采用了重要值法、树高分层频度调查法和径级组法^[6]对群落中的各乔木种群进行了研究分析, 结果是: 按重要值法(表3), 翠柏占优势地位, 重要值指数为54.22, 广东五针松次之, 为40.77, 青冈栎、乌冈栎和圆果化香的重要值指数与翠柏相比不足1/2, 其它种类的重要值指数则更小, 在现阶段的演替中对群落的影响不会起多大的作用。按树高分层频度(表8), 虽然翠柏、广东五针松、青冈栎、圆果化香甚至短叶黄杉都同时占有主林层(主林层下限8 m以上)、演替层($> 1\text{m}$ 至主林层下限)、更新层($\leq 1\text{m}$)等三个层次, 但以翠柏在各层次中占的比例最大, 其次是青冈栎和圆果化香。按径级组合情况(表8), 翠柏不但同时占有I~V径级, 而且植株的直径越小株数越多, 呈金字塔形,

表8 乔木种类的树高分层频度及径级组合情况

Table 8 The height-layer frequency and diameter class of arbor species in *Calocedrus macrolepis* community

| 种 名 | 树 高 分 层 频 度 | | | | | | 径 级 组 分 配 | | | | | | | | | |
|-------|-------------|------|-----|------|-----|------|-----------|------|----|------|-----|------|----|------|----|------|
| | 更新层 | | 演替层 | | 主林层 | | I | | II | | III | | IV | | V | |
| | 株数 | % | 株数 | % | 株数 | % | 株数 | % | 株数 | % | 株数 | % | 株数 | % | 株数 | % |
| 翠 柏 | 41 | 46.1 | 76 | 39.4 | 6 | 31.6 | 25 | 37.9 | 13 | 37.1 | 6 | 35.3 | 3 | 37.5 | 2 | 20.0 |
| 广东五针松 | 3 | 3.4 | 5 | 2.6 | 4 | 21.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 17.6 | 0 | 0 | 6 | 60.0 |
| 青 冈 栎 | 11 | 12.3 | 26 | 13.5 | 3 | 15.8 | 13 | 19.7 | 6 | 17.1 | 2 | 11.8 | 1 | 12.5 | 0 | 0 |
| 乌 冈 栎 | 10 | 11.2 | 25 | 12.9 | 0 | 0 | 10 | 15.2 | 5 | 14.3 | 1 | 5.9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 圆果化香 | 8 | 9.0 | 17 | 8.8 | 2 | 10.5 | 10 | 15.2 | 3 | 8.6 | 1 | 5.9 | 0 | 0 | 1 | 10.0 |
| 短叶黄杉 | 7 | 7.9 | 11 | 5.7 | 3 | 15.8 | 3 | 4.5 | 1 | 2.9 | 1 | 5.9 | 3 | 37.5 | 0 | 0 |
| 细叶桫木 | 7 | 7.9 | 13 | 6.7 | 0 | 0 | 3 | 4.5 | 4 | 11.4 | 1 | 5.9 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 石 山 松 | 0 | 0 | 4 | 2.1 | 1 | 5.3 | 0 | 0 | 1 | 2.9 | 2 | 11.7 | 1 | 12.5 | 1 | 10.0 |
| 狭叶含笑 | 0 | 0 | 4 | 2.1 | 0 | 0 | 2 | 3.0 | 2 | 5.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 美脉琼楠 | 1 | 1.1 | 3 | 1.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 多 穗 | 1 | 1.1 | 2 | 1.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 毛梭罗树 | 0 | 0 | 2 | 1.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 野 漆 | 0 | 0 | 3 | 1.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 毛 桂 | 0 | 0 | 2 | 1.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 合 计 | 89 | 100 | 193 | 100 | 19 | 100 | 66 | 100 | 35 | 100 | 17 | 100 | 8 | 100 | 10 | 100 |

1) 更新层: $H \leq 1\text{ m}$, 演替层 $1 < H < 8\text{ m}$, 主林层 $H \geq 8\text{ m}$

2) I 径级: $4 \leq D \leq 8\text{ cm}$, II 径级: $8 < D \leq 12\text{ cm}$, III 径级: $12 < D \leq 16\text{ cm}$, IV 径级: $16 < D \leq 20\text{ cm}$, V 径级: $D > 20\text{ cm}$.

在各径级中它所占的比例也最大, 林下存在的幼树幼苗也最多(74株/600 m²), 几乎占群落中乔木幼树幼苗的1/2, 显示出正常和稳定种群的特征; 广东五针松只占有III、V径级, 在I、II、IV径级中无植株分布, 林下分布的幼树幼苗极少, 600 m²样地中仅见3株高30 cm的幼苗, 表现出衰退残留种群的特征; 青冈栎、圆果化香和乌冈栎虽缺少大径级植株, 但在I~IV径级或I~III径级中它们都是分别以一定的比较出现, 林下又有一定数量的幼树幼苗存在(600 m²样地中分别有18株、15株和19株), 显示出起始增长种群的特征; 而短叶黄杉和石山松出现的频度小, 径级分配上也无一定的规律性, 尤其是石山松, 仅是在极个别的样方中出现, 同时林下又缺少它的幼树幼苗, 因而在本林区中属于偶见的种类, 其它如美脉琼楠、毛梭罗、野漆和毛桂等

在群落中只是有少量(2~3株)幼树幼苗出现,没有成年植株,它们对群落的影响作用不大。由此可见,翠柏在群落中不但具有各高度级和各径级(龄级)的植株,而且天然下种更新良好,幼树幼苗较多,充分反映出翠柏在这种土壤和水分条件十分特殊的裸岩山脊山顶上自我延续能力很强,具有较稳定的发展趋势;现阶段在群落中不仅占有优势地位,在今后发展与其它种类竞争过程中,现有的树种都不可能挤掉或取代它的位置。因此,翠柏在本林区山山顶山脊上是一个相对稳定的种群,其组成的群落也是相对稳定性较大的群落。

6 结 语

根据上述分析,木论喀斯特林区中的翠柏群落有如下几个特点:

(1)翠柏群落的组成种类以单种属植物占优势;

(2)翠柏群落只分布在岩溶石山生境条件最恶劣的山顶和山脊上;

(3)翠柏群落上层是以常绿树种为主,下层虽仍以常绿种类为主,但落叶种类占有相当的比例,这和本林区中代表性的常绿、落叶阔叶混交林上层常绿和落叶种类各半、下层几乎全为常绿种类明显不同;

(4)从种群组成特点看,本林区的翠柏群落是一个十分稳定的群落。因此,它是一个偏途演替顶极群落,即地形顶极群落。

参 考 文 献

- 1 国家环保局、中科院植物所. 中国珍稀濒危植物名录(第一册). 北京: 新学出版社, 1987
- 2 广西植物志编委会. 广西植物志(第一卷). 广西: 科学技术出版社, 1991
- 3 刘大济. 贵州荔波南部喀斯特森林植被. 贵州科学, 1985, 1: 55~89
- 4 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型. 云南植物研究, 1991, 增刊IV: 1~139
- 5 林 鹏. 植物群落学. 上海: 科学技术出版社, 1986
- 6 东北林学院. 森林生态学. 北京: 中国林业出版社, 1981