

广州流溪河常绿阔叶林的植物区系地理分析

郭志华¹, 肖文发¹, 周云龙²

(1. 中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所, 北京 100091; 2. 华南师范大学生物系, 广东 广州 510631)

摘要: 常绿阔叶林是亚热带地带性植被类型。在广州流溪河上游流域, 分布有少量的保存较好的常绿阔叶林, 主要见于海拔 200 m 以下的地区。由于分布面积狭小, 因此其植物区系并不丰富。种子植物科、属的地理成分表明, 该植被型的区系具有显著的热带、亚热带性质, 同时具有一定的温带成分, 东亚和北美间断分布、泛热带分布和旧世界热带分布对该森林的区系性质影响很大。常绿阔叶林植被及其区系都是在中生代末起源于华夏古陆, 其中少量的落叶成分也是干旱促成、华夏起源的。

关键词: 常绿阔叶林; 植物区系; 区系指数; 流溪河

中图分类号: S718.3 文献标识码: A

在经济飞速发展的过程中, 广州的自然植被遭到人类活动的严重干扰。常绿阔叶林的分布面积日益缩小, 现在主要见于流溪河上游的鸡老山、南山、五指山等地海拔 800 m 以下的山坡, 高度多在 10 m 左右或以下, 且多萌生, 具有较强的次生性。保存较好的常绿阔叶林面积只有几十公顷, 仅见于鸡老山西南部海拔 200 m 以下的地区。

本文主要讨论保存较好的常绿阔叶林的区系地理特征, 这既可以为广州市的天然林保护提供理论依据, 也可以为该地区的退耕还林、植被恢复与重建提供基础数据, 进而可以为实现经济发展与生态环境建设相结合, 以及为广州市林业的可持续发展提供一定的理论支撑。

1 自然条件

广州流溪河上游流域地区属华夏古陆华南地台的一部分, 主要有泥盆系、石炭系和三迭系的沉积岩, 以及燕山早晚期的岩浆岩, 褶皱断裂发育。地貌以中低山、丘陵和台地为主。最高峰鸡老山 1 146.7 m, 高出四周约 1 000 m。土壤主要为赤红壤和山地黄壤。土层较厚, 0.6~1 m, pH 值 4.4~5.4。气候属亚热带季风气候, 年均温 20.3 °C, 年降水量 2 148.8 mm, 雨热同季^[1]。

保存较好的流溪河常绿阔叶林高 20 m 以上, 总盖度大于 90%。乔木层主要为红锥(*Castanopsis hystrix* A. DC.)、白栎(*C. lamontii* Hance)、木荷(*Schima superba* Gardn. et Champ.)、黄杞(*Engelhardtia roxburghiana* Wall.)、亮叶猴耳环(*Pithecellobium lucidum* Benth.)等。偶有落叶树种山乌桕(*Sapium discolor*(Champ. ex Benth.) Muell. - Arg.)和枫香(*Liquidambar formosana* Hance), 以及侵入成分马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.)和杉木(*Cunninghamia lanceolata*(Lamb.) Hook.),

收稿日期: 2003-04-10

基金项目: 中国林业科学研究院预研基金(2003)和国家林业局重点实验室(森林生态环境)开放基金(2002)资助

作者简介: 郭志华(1965-), 男, 四川仁寿人, 副研究员, 博士。

但数量极少。灌木层常见高脚罗伞(*Ardisia quinqueгона* Bl.)、鹅掌柴(*Schefflera octophylla* (Lour.) Hams)、九节(*Psychotria rubra* (Lour.) Poir.)等。草本层主要有蕨类植物, 淡竹叶(*Lophantherum gracile* Brongn.)和黑莎草(*Gahnia tristis* Nees)等。层外植物有瓜馥木(*Fissistigma oldhamii* (Hemsl.) Merr.)、假鹰爪(*Desmos chinensis* Lour.)、小叶红叶藤(*Rourea microphylla* (Hook. et Arn.) Planch.)、锡叶藤(*Tetracera asiatica* (Lour.) Hoogl.)及菝葜(*Smilax* spp.)等。

2 植物区系分析

在常绿阔叶林分布区域, 采集每个维管束植物的标本, 然后进行区系地理的统计分析。调查发现, 流溪河常绿阔叶林的植物种类并不丰富, 这主要是因为分布面积不大的缘故。共计有维管束植物 247 种(包括变种、变型, 下同), 分属 154 属、77 科。

在流溪河常绿阔叶林植物区系中, 木本植物占绝对优势(计 186 种, 占 75.3%), 同时富木质藤本(34 种, 占 13.8%)。这表明该群落既具有一定的雨林性质, 也与中亚热带常绿阔叶林有显著差异。

蕨类植物计 7 科, 其中仅乌毛蕨科(Blechnaceae)有 2 种, 其余均为单种科。它们是常绿阔叶林草本层的主要成分。裸子植物种类较少, 仅 4 种。除买麻藤科(Gnetaceae)的买麻藤(*Gnetum montanum* Markgr.)和小叶买麻藤(*Gnetum parvifolium* (Warb.) C. Y. Cheng)外, 马尾松和杉木均为侵入成分。被子植物 235 种, 占总种数的 95.1%, 是常绿阔叶林植物区系的主要成分。本文主要以种子植物区系进行分析。

2.1 科的分析

在流溪河常绿阔叶林中, 种子植物有 70 科, 146 属, 239 种。其中又以单种科为主, 计 30 科; 其次为含 2~3 种的科, 计 24 科。含 4 种以上的数量优势科有 16 科, 包括 69 属、157 种。它们是大戟科(Euphorbiaceae)(11 属 20 种), 壳斗科(Fagaceae)(3 属 18 种), 茜草科(Rubiaceae)(12 属 18 种), 樟科(Lauraceae)(6 属 15 种), 山茶科(Theaceae)(5 属 12 种), 桑科(Moraceae)(2 属 11 种), 紫金牛科(Myrsinaceae)(4 属 9 种), 蔷薇科(Rosaceae)(4 属 8 种), 马鞭草科(Verbenaceae)(2 属 6 种), 桃金娘科(Myrtaceae)(2 属 5 种)等。

数量优势科虽能在一定程度上反映其所在地区植物区系的组成及性质, 但科内属种的多少并不能反映该区植物区系的主要特征。若考虑该科的属种占当地、中国乃至世界植物区系的比值^[2], 并且结合植物的系统发育和现代地理分布以及古植物学资料, 就能找出某地区或某一植被类型植物区系的表征成分。本文计算了常绿阔叶林每个科的流溪河上游地区植物区系重要值和中国植物区系重要值^[1,3]。结果表明: 一些属种数量较大的科, 如蔷薇科等, 多为一些广布科, 其区系重要值均较小; 而一些属种较少的科, 如: 买麻藤科、五桠果科(Dilleniaceae)、藤黄科(Guttiferae)、粘木科(Ixonanthaceae)、交让木科(Daphniphyllaceae)、牛栓藤科(Connaraceae)、八角枫科(Alangiaceae)、薯蓣科(Dioscoreaceae)等, 却在流溪河上游地区植物区系中占很高比例, 这说明这些成分在流溪河上游地区主要分布在常绿阔叶林里。同时, 樟科、山茶科和壳斗科等, 它们不仅种类数量大、在流溪河上游地区植物区系中占很高比例, 并且其中的一些种还构成了常绿阔叶林的建群种或优势种, 如红锥、木荷和华润楠(*Machilus chinensis* (Champ. ex Benth.) Hemsl.)等。上述这些科, 才是流溪河常绿阔叶林植物区系的表征科。在这些表征科中, 除五加科(Araliaceae)、壳斗科和海桐花科(Pittosporaceae)有较多种分布于温带, 以

及菝葜科(Smilacaceae)和桑寄生科(Loranthaceae)有少量种分布于温带外,其余均为热带、亚热带科。这表明流溪河常绿阔叶林植物区系具有典型的热带亚热带性质。其中,壳斗科虽然有不少落叶种类分布到东北,但在流溪河常绿阔叶林中的壳斗科植物均为常绿成分,为典型的热带亚热带种。

2.2 属的分析

由于多数属均为自然的分类群,其种数也比较稳定。因而从属的水平上进行地理成分的分析,能很好地揭示出植物区系的实质。

流溪河常绿阔叶林计有野生维管束植物 154 属,约占流溪河上游地区维管束植物总属数 520 属^[1]的 29.6%,我国区系 3 116 属^[4]的 4.9%。属内种数在 1~9 之间。其中又以单种属为主,共 113 属,超过了总属数的一半。含 2 种的属有 18 个,含 3 种以上(包括变种,下同)的属有 23 个,二者共有 41 属、122 种。含种数较多的属主要有:栲属(*Castanopsis*) 9 种,榕属(*Ficus*) 9 种,桉木属(*Eurya*) 6 种,冬青属(*Ilex*) 5 种,紫珠属(*Callicarpa*) 5 种,樟属(*Cinnamomum*) 4 种,木姜子属(*Litsea*) 4 种,润楠属(*Machilus*) 4 种,蒲桃属(*Syzygium*) 4 种,算盘子属(*Glochidion*) 4 种,野桐属(*Mallotus*) 4 种,悬钩子属(*Rubus*) 4 种,青冈属(*Quercus*) 4 种,石栎属(*Lithocarpus*) 4 种,山矾属(*Symplocos*) 4 种,山胡椒属(*Lindera*) 3 种,五月茶属(*Antidesma*) 3 种等。

热带亚热带分布属在群落中具有重要地位和作用,如木荷属(*Schima*)、蒲桃属、樟属、木姜子属、润楠属、黄杞属(*Engelhardtia*)、猴耳环属(*Pithecellobium*)、山矾属、榕属、以及栲属、石栎属和青冈属等,这些属的一些种构成了群落的优势种或建群种,如红锥、黄杞、木荷和亮叶猴耳环等。

根据吴征镒所编的《中国种子植物属的分布区类型》^[4],将流溪河常绿阔叶林植物区系中的 146 属种子植物划分为 12 个分布区类型和 8 个变型(表 1)。

从表 1 可以看出:流溪河常绿阔叶林种子植物属的地理成分具有以下特征:

(1) 以热带分布属占绝对优

表 1 流溪河常绿阔叶林种子植物属的分布区类型统计

分布区类型	属数(种数)	占总属数/%
一、世界分布	4(8)	扣除
二、泛世界分布及其变型		
2. 泛热带	45(86)	31.7
2-1 热带亚洲和南美洲(墨西哥)间断	2(2)	1.4
2-2 热带亚洲、非洲和南美洲间断	1(1)	0.7
三、3. 热带亚洲和热带美洲间断分布	5(16)	3.5
四、旧世界热带分布及其变型		
4. 旧世界热带	20(31)	14.1
4-1 热带亚洲、非洲和大洋洲间断	2(2)	1.4
五、5. 热带亚洲至热带大洋洲	12(14)	8.5
六、热带亚洲至热带非洲分布及其变型		
6. 热带亚洲至热带非洲	5(6)	3.5
6-2 热带亚洲和东非间断	1(1)	0.7
七、热带亚洲分布及其变型		
7. 热带亚洲(印度—马来西亚)	17(24)	12.0
7-1 爪哇、喜马拉雅和华南、西南星散	4(5)	2.8
7-4 越南(或中南半岛)至华南(或西南)	1(1)	0.7
八、8. 北温带	9(14)	6.3
九、9. 东亚和北美洲间断	10(21)	7.0
十、10. 地中海区、西亚和东亚间断	1(1)	0.7
十四、东亚分布及其变型		
14. 东亚(东喜马拉雅—日本)	3(3)	2.1
14-1. 中国—喜马拉雅(SH)	1(1)	0.7
14-2. 中国—日本(SJ)	2(2)	1.4
十五、15. 中国特有	1(1)	0.7
(总 计)	146(240)	100

势, 计 115 属, 占 78.8%; 其次为温带分布属, 计 26 属。这是由该地区所在的地理位置决定的。流溪河上游地区位于北回归线附近的欧亚大陆东部湿润地区, 加上南岭对冬季南下冷空气阻挡, 使本地区具有明显的南亚热带季风气候特征, 从而使位于本地区海拔较低地区的常绿阔叶林植物区系具有了显著的热带亚热带特征。同时, 与鼎湖山、黑石顶地区的常绿阔叶林相比, 在植物区系上, 由于本地区所处纬度稍高, 使该地区常绿阔叶林的温带分布属成分略有增加, 如栲属、石栎属和青冈属等, 并且其中的一些种还在群落中具极重要地位, 如红锥、白锥和黎蒴 (*Castanopsis fissa* (Champ. ex Benth.) Rehd. et Wils.) 等均为乔木层优势种。虽然流溪河常绿阔叶林富木质藤本, 但与鼎湖山、黑石顶等地的典型南亚热带常绿阔叶林相比, 板根和茎花现象等明显减少。

(2) 在热带分布属中, 又以泛热带分布属及其变型为主, 计 48 属。常见的泛热带分布属及其变型有: 买麻藤属 (*Gnetum*)、山胡椒樟属 (*Lindera*)、算盘子属、榕属、冬青属、山矾属、锡叶藤属 (*Tetracera*)、九节属 (*Psychotria*)、红叶藤属 (*Rourea*)、黑莎草属 (*Gahnia*) 和菝葜属 (*Smilax*) 等。其中一些种构成了乔木层第二、三亚层及灌木层的优势种, 如陈氏钓樟 (*Lindera chunii* Merr.)、三花冬青 (*Ilex triflora* Bl.)、多种榕、多种山矾、九节、红背山麻杆 (*Alchornea trevioides* Muell. - Arg.) 等。黑莎草是草本层的优势种之一。买麻藤、锡叶藤、多种菝葜和薯蓣 (*Dioscorea* spp.) 则为常见藤本。其次, 旧世界热带分布及其变型和热带亚洲分布属及其变型占较高比例, 它们各有 22 属, 在群落中它们的地位也较重要, 如: 黄杞属和蒲桃属为常见乔木, 野桐属、五月茶属及乌口树属 (*Tarema*) 则为常见灌木, 瓜馥木属 (*Fissistigma*)、紫玉盘属 (*Uvaria*) 和酸藤果属 (*Embelia*) 为常见藤本。

(3) 世界分布属有 4 属: 悬钩子属、铁线莲属 (*Clematis*)、鼠李属 (*Rhamnus*) 和黍属 (*Panicum*)。其中多种悬钩子和短叶黍 (*P. brevifolium* L.) 为常见种。

(4) 杉木属 (*Cunninghamia*) 为中国特有属, 但杉木并非常绿阔叶林所固有, 而是受人类活动的影响所致。虽然它们在群落中的数量极少, 但也反映了流溪河常绿阔叶林具有一定的次生性。

(5) 缺少古地中海成分, 而流溪河上游地区植物区系中有 3 属为古地中海成分。这是否表明常绿阔叶林的起源与古地中海气候的关系, 还有待进一步研究。

2.3 区系指数分析

由于植物区系的科、属、种数与该植被面积大小有关。在进行属的分布区类型的分析时, 虽然某一分布区类型属的多少能反映所在地区植物区系的组成及性质, 但这可能忽略了某些数目较少的类型在当地植物区系中的地位和作用。植物区系指数能较好地解决这一问题^[5]。

计算了流溪河常绿阔叶林植物区系的区系指数 (表 2), 结果表明: L_j/C_j 与 L_j/L 两者的排序结果不吻合, 不能判断某一分布区类型对流溪河常绿阔叶林种子植物区系的影响主次, 以及某一分布区类型在流溪河上游地区植物区系中的地位高低。但 L_j/C_j 与 F_j 两者的排序结果一致, 而后者已消除面积大小的影响。这样, 比较 F_j 值的大小就可以确定各分布区类型在区系中的地位和作用。从表 2 可知: 东亚及北美间断分布、泛热带分布和旧世界热带分布对流溪河常绿阔叶林植物区系的影响很大; 热带亚洲至热带大洋洲分布、热带亚洲分布和北温带分布对流溪河常绿阔叶林植物区系的影响较大; 东亚分布、中国特有分布、热带亚洲至热带非洲分布和世界分布等类型对流溪河常绿阔叶林植物区系的影响较小; 热带亚洲和热带美洲间断分布、旧世界温带分布、温带亚洲分布及地中海区、西亚至东亚分布等类型对流溪河常绿阔叶林植物

区系的影响很小。东亚及北美间断分布的影响巨大。这表明:与鼎湖山、黑石顶等地的典型亚热带季风常绿阔叶林相比,流溪河常绿阔叶林受温带成分的影响相对较强。同时,属于东亚及北美间断分布属类型的种多为典型的热带亚热带种,如多种栲、石栎(*Lithocarpus glabra* (Thunb.) Nak.)、络石(*Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lem.)、粤蛇葡萄(*Ampelopsis cantoniensis* (Hook. et Arn.) Planch.)等。

表2 流溪河常绿阔叶林植物区系属的分布区类型统计分析

分布区类型	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	15
C_j	30	128	42	47	39	32	70	39	18	12	1	3	28	5
L_j	4	48	5	22	12	6	22	9	10	1	0	0	6	1
L_j/C_j	0.133	0.375	0.119	0.418	0.308	0.188	0.286	0.231	0.556	0.083	0	0	0.214	0.200
排序	10	3	11	2	4	9	5	6	1	12	13	13	7	8
L_j/L	0.028	0.333	0.035	0.153	0.083	0.042	0.139	0.063	0.069	0.007	0	0	0.042	0.035
排序	11	1	10	2	4	8	3	6	5	12	13	13	7	9
F_j	0.457	1.286	0.408	1.606	1.056	0.643	0.980	0.792	1.906	0.286	0	0	0.735	0.686
排序	10	3	11	2	4	9	5	6	1	12	13	13	7	8
影响程度($\alpha = 0.05$)	较小	极大	极小	极大	较大	较小	较大	较大	极大	极小	极小	极小	较小	较小

注: $F_j = (L_j/C_j)/(L/C)$, 式中 F_j 为某一区系某种分布区类型的区系指数, C_j 为流溪河上游地区第 j 个分布区类型的属数, L_j 为常绿阔叶林第 j 个分布区类型的属数, L 和 C 分别为常绿阔叶林和流溪河公园种子植物区系的总属数。

3 结论与讨论

流溪河常绿阔叶林由于其次生性较强,而典型的常绿阔叶林分布面积十分狭小,因此,其植物区系并不丰富。无论从科、属的分布区类型来看,流溪河常绿阔叶林植物区系都具有显著的热带亚热带性质,同时也有一定的温带成分。根据属的分布区类型,东亚和北美间断分布、泛热带分布和旧世界热带分布等对常绿阔叶林植物区系的性质影响最大。

关于常绿阔叶林的起源,常绿阔叶林同被子植物一样,都是起源于华夏的。这是因为:一方面,植被的起源与发展与植物区系的起源与发展是统一的,并且植物区系在很大程度上决定着植被的性质和特点。被子植物区系在中生代起源于华夏古陆^[6,7],这一事实也已逐渐被普遍接受和认同;另一方面,中国亚热带常绿阔叶林是全球常绿阔叶林的典型代表,而组成中国亚热带常绿阔叶林的优势科都是被子植物中比较原始的。壳斗科、樟科、山茶科、木兰科(Magnoliaceae)、金缕梅科(Hamamelidaceae)、冬青科(Aquifoliaceae)等的原始类群都集中分布于中国的亚热带常绿阔叶林中,华南地区不仅是它们的现代分布中心,而且也可能是它们的原始分布中心^[8,9]。常绿阔叶林中最重要属之一——栲属(*Castanopsis*),其中比较原始的真锥栗组的84种就有52种分布于华南地区^[9],石栎属(*Lithocarpus*)的原始种群集中在爪哇和加里曼丹,其起源中心也可能在东亚赤道附近的岛屿^[9];泛热带分布的樟科,其比较原始的两个族樟族Cinnamomeae、楠木族Perseeae的多数属种都见于华夏^[7];山茶科中比较原始的山茶族的15属,其中有10属分布在我国南部和西南部,而山茶属是山茶科中最原始的代表,我国南部和西南部却集中了80%的山茶属,无疑这里是山茶属的现代分布中心和起源中心,它们起源于中生代的华夏古陆^[10];木兰科被公认为被子植物中最原始的代表,现代的14属都集中分布在华夏植物区及其附近^[7];而金缕梅科中有5个比较原始的亚科都集中分布于华夏,华夏无疑是它们的起源中心^[7]。因此,常绿阔叶林是随着被子植物的起源一起起源于华夏的。

关于常绿阔叶林中的落叶树种问题, 枫香、山乌桕以及常绿阔叶林中更原始的落叶树种如水青树(*Tetracentron sinense* Oliv.)、领春木(*Euptelea pleiospermum* Hook. f. et Thoms.)、连香树(*Cercidiphyllum japonicum* var. *sinense* Rehd. et Wils.)等, 都不是低温起源的, 更不是来自北方或起源于北方, 它们是与生俱有的, 是在侏罗纪末及白垩纪的干旱气候促成的。并且木材解剖的证据表明常绿的木兰(*Magnolia* spp.)及朴树(*Celtis* spp.)比落叶的木兰及朴树原始得多^[6,7]。

另外, 传统的植物地理学把中国区系归入泛北极区和古热带区, 这是受到了北极起源及热带起源思想的影响, 对华夏区系缺乏了解的缘故。实际上, 中国的植物区系既不是来自北方, 也不是来自热带地区, 而是在本地的华夏古陆上起源。因此, 在进行植物区系区划时, 广州流溪河上游地区应属于华夏植物界、东亚植物区、华南省、岭南亚省的粤中亚区。

参考文献

- [1] 周云龙. 广州市流溪河森林公园植物区系的初步分析[J]. 热带亚热带植物学报, 1994, 2(2): 31~ 40
- [2] 陈涛, 缪绅裕. 广东车八岭自然保护区植物区系地理研究[J]. 生态科学, 1992(1): 1~ 27
- [3] 侯宽昭. 中国种子植物科属词典(修订本)[M]. 北京: 科学出版社, 1982
- [4] 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) 1~ 139
- [5] 傅德志, 左家哺. 中国种子植物区系定量化研究 III: 区系指数[J]. 热带亚热带植物学报, 1995, 3(4): 23~ 29
- [6] Chang Hong ta. The Integrality of Asian Tropical and Subtropical Flora and Vegetation [A]. 见:《张宏达文集》编辑组, 张宏达文集[M]. 广州: 中山大学出版社, 1995. 221~ 229
- [7] 张宏达. 华夏植物区系的起源与发育[A]. 见:《张宏达文集》编辑组, 张宏达文集[M]. 广州: 中山大学出版社, 1995. 19~ 29
- [8] 陈涛, 张宏达. 南岭山地的种子植物区系研究[A]. 见:《张宏达文集》编辑组, 张宏达文集[M]. 广州: 中山大学出版社, 1995. 100~ 130
- [9] 张宏达. 广东植物区系的特点[A]. 见:《张宏达文集》编辑组, 张宏达文集[M]. 广州: 中山大学出版社, 1995. 42~ 71
- [10] 张宏达. 山茶属区系分析[A]. 见:《张宏达文集》编辑组, 张宏达文集[M]. 广州: 中山大学出版社, 1995. 42~ 71

An Analysis on Flora of the Evergreen Broadleaf Forest in Liuxihe River, Guangzhou

GUO Zhi-hua¹, XIAO Wen-fa¹, ZHOU Yun-long²

(1. Institute of Forest Ecology, Environment and Protection, CAF, Beijing 100091, China;

2. Department of Biology, South China Normal University, Guangzhou 510631, Guangdong, China)

Abstract: The evergreen broadleaved forest was one of the typical vegetations in subtropical area. In the upper reaches of Liuxihe river watershed, Guangzhou, this kind of forest was mainly found in areas below 200 m above sea level. So, its flora was not so rich relatively. According to the areal types of families and genus of the carpophytes, the tropical subtropical components were the most abundant, with a few temperate components. Together with its flora, the flora of evergreen broadleaf forest was originated on the Cathaysian ancient land during the early Mesozic. And, the deciduous components in this kind of vegetation came neither from the Par Arctic nor from the tropical, because the defoliation was not induced by the low temperature but the drought climate — the Cretaceous drought climate.

Key words: evergreen broadleaf forest; flora; flora index; Liuxihe river