

鼎湖山南亚热带常绿阔叶林定位研究(I) 锥栗、黄果厚壳桂群落组成及其对区域物种库的贡献^①

孔国辉 叶万辉^② 黄忠良 魏平 黄玉佳

(中国科学院华南植物研究所, 广州 510650)

摘要 鼎湖山南亚热带典型的常绿阔叶林(又称季风常绿阔叶林、低山常绿阔叶林)是北回归线附近保存完好的南亚热带地带性植被,通过对其1hm²永久样地的调查,得知该群落共有维管植物196种,分属79科,131属。其中木本类群具有绝对优势,占物种数的62.75%;藤本植物(占21.42%)和蕨类植物(占11.22%)也较多;草本种子植物种数较少,仅占物种数量的5%。虽然其组成种类较多,但在群落构建上以云南银柴 *Aporosa yunnanensis* (重要值13.85%)、黄果厚壳桂 *Cryptocarya concinna* 和锥栗 *Castanopsis chinensis* (重要值均为9.44%)为主,其中云南银柴主要分布于乔木第III亚层(10~15m),锥栗分布于乔木第I亚层(>20m)和乔木第II亚层(15~20m),黄果厚壳桂则在乔木层的3个层次上均有分布。灌木层以柏拉木 *Blastus cochinchinensis*、九节 *Psychotria rubra* 和罗伞树 *Ardisia quinquegona* 等占优势,草本层以山姜 *Alpinia chinensis* 和沙皮蕨 *Hemigramma decurrens* 占优势。虽然永久样地的物种数量,对该地区(1155hm²的保护区)维管植物物种库的贡献仅为10%,但对该地区不同群落或层次优势种维持的作用很大。该样地的物种对本地区乔木层、灌木层、草本层和藤本及附生植物优势种物种库的贡献率分别为66.67%(其中乔木第I亚层为80%,乔木第II亚层为57.14%,乔木第III亚层为70.59%),31.43%,20.59%和53.85%。表明该群落对本地区乔木树种和藤本及附生植物优势类群的维持上,具有较大的潜力。

关键词 鼎湖山生物圈保护区,南亚热带常绿阔叶林,物种组成,优势种,物种库。

鼎湖山地处亚热带季风气候区南缘,位于北回归线附近。北回归线两侧地区是地球上最大的干旱沙漠和半沙漠地带,而鼎湖山地区由于其独特的地理位置、气候条件和人文因素,仍比较完整地保存着南亚热带地区典型的地带性常绿阔叶林植被,成为当今地球该纬度带上最具特色,也最具研究价值的地区之一。

自1956年鼎湖山被确定为自然保护区,特别是在该保护区被纳入MAB世界自然保护区网和建立森林生态系统定位研究站后,对于鼎湖山的植物、植被及生态系统进行了大量的研究工作(见鼎湖山森林生态系统研究论文汇编)。但为了进一步满足当前有关森林生态系统和生物多样性研究的需要。最近,我们参照Smithsonian/MAB Biodiversity Program永久样地的建立方法^[1],将原来的永久样地扩大到1hm²,并对其群落组成、结构特点进行了调查和分析。

一个地区的植物区系可以看成是这个地区的物种库(pool of species),物种库中的每个成员都占据着该地区的每个立地,并组合形成各种不同的群落类型^[2]。因此,群落是物种库成员的承载者,不同的群落类型由于其组成结构的差异,对该地区物种库形成和维持的贡献也不相

① 本项研究获中国科学院生态系统研究网络、国家自然科学基金(9390011)、国家科委重大项目“中国生物多样性保护生态学研究(PD-85-31)”项目的资助。参加野外工作的有:张右昌、张倩媚、温达志、余清发、王俊浩、韦彩妙。

② 通讯作者, why@ms.gzb.ac.cn

同。物种库中的每个成员在该地区群落类型的形成过程中的作用也不完全一致,如有些类群是植物群落类型或层次的建群种或优势种。植物群落对这些优势类群的维持,体现了它对某些群落类型持续发展的潜在影响。因此,除对区域总物种库的贡献外,植物群落对该地区优势种,以及生态系统多样性的维持也有重要的作用。

1 研究地区的基本情况

鼎湖山生物圈保护区位于广东省肇庆市东北部,东距广州86km。地理坐标为东经112°30'39"~112°33'41",北纬23°09'21"~23°11'30",总面积1155hm²。区内大部分属山地丘陵地貌,海拔200~500m,最高峰为1000.3m。本地区属南亚热带季风湿润气候^[3],年平均气温20.9℃,年均降雨量为1956mm,年相对湿度81.5%。永久样地位于保护区核心区内的三宝峰,坡向东北,海拔270~330m,坡度26°~30°,局部可达40°。土壤为发育于砂页岩母质的赤红壤,土层厚60~90cm,表土有机质含量2.94%~4.27%。样地的植被类型为南亚热带地区较为典型的常绿阔叶林,已有近400年的历史。

本地区近百年来一直是中外植物分类学家的野外采集区,对其区系组成及其特点作过许多研究^[4,5],充分说明了本地区植物区系的组成是华南区系的典型代表之一,并且具有明显的热带与亚热带的过渡性特点。对于本地区的植被也进行过许多研究^[6,7],初步确定本地区的自然植被包括南亚热带典型常绿阔叶林(亦称低山常绿阔叶林或季风常绿阔叶林)、沟谷常绿阔叶林(沟谷雨林)、山地常绿阔叶林、针阔混交林、针叶林、河岸常绿阔叶林(河岸林)、稀树灌丛和灌草丛等类型,并对每个群落类型的组成和结构进行了初步的分析。

2 研究方法

2.1 样地的设置与调查

初期永久样地建于1982年,面积为0.2hm²(20×100m²),1992年将其扩大为1hm²,共分25个20×20m²的样方,每个样方再细分为16个5×5m²的小样方。样地用经纬仪测距定位,并用水泥桩(样方)和钢筋(小样方)等作永久性固定标志。对样地内的木本植物(DBH≥1cm),进行每木测量并测定其在小样方内的坐标位置,测量内容包括种类名称、胸径、树高、枝下高、冠幅、坐标和生长状态等,并编号挂牌进行永久标记。林下草本植物、树木幼苗(DBH<1cm)和层间植物进行计数样方调查,样方面积为300m²(12个5×5m²)。

2.2 统计分析方法

通过将野外调查数据库建库整理,统计计算出每个树种的重要值,计算采用重要值=(相对密度+相对显著度+相对频度)/3。并根据以往的本地区植物区系和植被研究资料,整理出本地区总物种库,不同群落类型或层次的优势种等信息。然后,按群落调查所获得的物种组成情况计算该群落对本地区物种库,以及优势种维持上的作用。其维持作用采用贡献率表示,即以某群落所具有的物种(或某类物种)数量与该地区的总物种(或某类总物种)数量的百分比为表征。

3 结果与分析

3.1 永久样地植物种类组成的基本特点

通过对永久样地的调查,共鉴定出维管束植物79科,131属,196种。其中蕨类植物15科,19属,22种;裸子植物1科1属2种;被子植物63科111属172种。在种类组成上,以木本类群具有绝对

优势,占总种数的62.75%(乔木47.45%,灌木15.30%);藤本植物和蕨类植物也较多,分别占21.43%和11.22%;草本种子植物较少,仅占4.60%。这一特征充分体现了南亚热带常绿阔叶林种类组成的基本特点。

在建群种和优势种方面,整个群落表现出相对集中在几个物种上的特点。在木本植物类群中,重要值在10%左右的只有3种,即云南银柴(*Aporosa yunnanensis*)13.85%、黄果厚壳桂(*Cryptocarya concinna*)9.44%和锥栗(*Castanopsis chinensis*)9.44%。其中云南银柴主要分布于高度在10m以下的乔木III层,以个体数量较多,相对密度较大而占优势,其相对密度对重要值的贡献率(占重要值的百分率)为72.77%。黄果厚壳桂在乔木三个层次中均有较多的分布,并以个体形态和数量占优势,其相对显著度和相对密度对重要值的贡献率分别为60.06%和26.95%。锥栗主要分布于乔木的上两层(I层和II层),个体数量不多,但个体形态优势度较高,其相对显著度对重要值的贡献率达93.43%。

除了此三树种外,其它种类的重要值均在5%以下。其中,重要值在1%以上的有26种,占总种数的30.59%。在这些较为重要的物种中,以个体形态占优势的种类(相对显著度对重要值的贡献率占50%以上)主要有荷木(*Schima superba*)、厚壳桂(*Cryptocarya chinensis*)、臀形果(*Pygeum topengii*)、黄杞(*Engelhartia roxburghiana*)和观光木(*Tsoongiodendron odorum*),其它种类则以个体数量或和个体分布(相对频度)占优势。

灌木层以柏拉木(*Blastus cochinchinensis*)、九节(*Psychotria rubra*)和罗伞树(*Ardisia quinquegona*)等占优势,其重要值分别为4.93%、3.12%和2.13%,草本层以山姜(*Alpinia chinensis*)和沙皮蕨(*Hemigramma decurrens*)占优势,它们在株高、个体数量和分布频度上,均明显高于其它种类。

综上所述,南亚热带常绿阔叶林的群落层次结构虽较复杂,可划分5个层次(包括乔木三层、灌木层和草本层),并有较大量的层间植物。但从具体地域的群落组成上看,每个层次也都有相对较为主要,占居优势地位的物种或物种群组。从本永久样地情况看,该群落如果按草本层、灌木层和乔木层的优势种来命名(群丛级)的话,似应称为锥栗+黄果厚壳桂+云南银柴—柏拉木+九节+罗伞树—山姜+沙皮蕨群落(群丛),即 *Association Castanopsis chinensis + Cryptocarya concinna + Aporosa yunnanensis - Blastus cochinchinensis + Psychotria rubra + Ardisia quinquegona - Alpinia chinensis + Hemigramma decurrens*。

3.2 永久样地物种组成对本地区物种库的贡献分析

永久样地物种组成对本地区维管植物物种库的维持作用,实际上是指永久样地的物种组成占本地区物种数量的比例。经过几十年的调查研究,已初步确定鼎湖山保护区范围内共有野生维管植物1972种,分属214科、858属(表1)。

表1 永久样地对本地区维管束植物物种库的贡献率

Table 1 The contribution of permanent plot to the pool of vascular plants in the reserve

植物类群 等级单位	蕨类植物			裸子植物			被子植物			总计		
	科	属	种	科	属	种	科	属	种	科	属	种
保护区	38	75	144	2	2	4	174	781	1824	214	858	1972
永久样地	15	19	22	1	1	2	63	111	172	79	131	196
贡献率 %	39.47	25.33	15.28	50.00	50.00	50.00	36.21	14.21	9.43	36.92	15.27	9.94

由表1可知,永久样地的物种数量虽然仅占该地区物种数的10%左右,但却覆盖了本地区1/3以上的科,体现出南亚热带常绿阔叶林群落物种组成的复杂性和多样性特点。

为进一步说明永久样地的物种组成对本地区物种库优势类群的维持特点,将本地区各种群落类型及层次的优势种(建群种)进行了整理,并根据永久样地的调查结果,计算出永久样地对本地区优势类群物种库维持的贡献率(表2)。

表2 永久样地对本地区各种群落类型及层次优势种物种库维持的贡献率

Table 2 The contribution of permanent plot to the pool of dominant species in the reserve

群落层次	乔木 I 层	乔木 II 层	乔木 III 层	灌木层	草本层	藤本及附生植物
保护区	5	21	34	35	34	26
样地	4	12	24	11	7	14
贡献率 %	80.00	57.14	70.59	31.43	20.59	53.85

从永久样地对本地区不同植被类型及层次优势类群的贡献率上看,除灌木层和草本层外,其它各层或类型的贡献率均达到50%以上。并体现出乔木层、灌木层、草本层递减的趋势,这不仅与灌木与草本植物的分布特点有关,而且与本地区除森林植被外,还有稀树灌丛、灌草丛等生境完全不同的群落类型有关。在乔木层中,本地区树高在20m 以上的建群种主要有锥栗、荷木、黄果厚壳桂、厚壳桂和格木(*Erythrophleum fordii*),其中除格木外,其它树种在本样地中均占有较重要的地位(在乔木 I 层树种的重要值上排在前4位)。

永久样地乔木 II 层对本地区优势种的贡献率不到60%,低于乔木层的其它层次。其原因主要是本地区其它森林群落类型的建群种树高一般均在20m 以下,这样使处于乔木 II 层高度范围的物种数量明显多于乔木 I 层,并且其种类成分也较复杂。其中即包括沟谷林的建群种,也包括山地常绿阔叶林、半天然的针阔混交林的建群种。而本样地所在的典型南亚热带常绿阔叶林地段,特别是乔木层的温湿环境,基本不适于偏凉湿、阳性的常绿阔叶林和针阔混交林的建群种生长,故只有少量的此类物种。而沟谷常绿阔叶林的一些建群种,如凸脉榕(*Ficus nervosa*)、鱼尾葵(*Caryota ochlandra*)、臀形果、橄榄(*Canarium album*)、乌檀(*Nauclea officinalis*)等,对这样的条件还能够适应。

乔木 III 层的高度<10m,除乔木 II 层范围已经包括的一些群落类型外,还包括群落不高的河岸林、针叶林和稀树灌丛等类型。因此,乔木 III 层高度范围所包括的优势种也多于乔木 II 层,但由于乔木 III 层高度所包括的优势种在其它森林群落中基本都处于第二层。特别是在常绿阔叶林的第二层中,南亚热带常绿阔叶林的成分仍占有较大比例^[7],从而使永久样地对树高10m 以下群落层次树种的贡献率又有所增加。

永久样地对灌木层和草本层优势类群的贡献率较低,主要有3个方面的原因,①南亚热带常绿阔叶林下灌木和草本植物种类较少,②不同群落类型的灌木层和草本层种类组成差异较大,③本地区除森林植被外,还有立地条件完全不同的稀树灌丛和灌草丛等群落类型。从而使永久样地的灌、草层种类对整个区域的贡献都较差。固定样地对藤本和附生植物的物种库贡献较大,一方面由于南亚热带常绿阔叶林中藤本和附生植物种类较为丰富,另一方面是藤本和附生植物生于林内层间,生境条件较为相似。

总之,从总体情况看,永久样地对本地区不同植被类型与层次优势类群物种库的维持具有较大的作用,特别是对乔木层和层间植物类群,其贡献率均在50%以上。其中以乔木 I 层和 III 层最大,乔木 II 层和藤本及附生植物居中,灌木层和草本层最差,表明永久样地的物种组成对本地区森林群落植物物种库的维持与发展具有较大的作用。

4 结论与讨论

4.1 南亚热带常绿阔叶林的物种组成数量较多,在1hm²的样地中共有维管束植物196种,分

属79科,131属。其中木本类群具有绝对优势,占物种数的62.75%;藤本植物(占21.42%)和蕨类植物(占11.22%)也较多;草本种子植物种数较少,仅占物种数量的5%。

4.2 南亚热带常绿阔叶林的组成种类虽然较多,但群落构建的优势种类仍较明显。在组成种类的重要值上,仅云南银柴(13.85%)、黄果厚壳桂(9.44%)和锥栗(9.44%)三种,就达到30%以上。同时,不同类群对群落构建的贡献方式也不相同,多数种类以个体数量或/和个体分布(相对频度)占优势,少数种类如锥栗、荷木、厚壳桂、臀形果、黄杞、观光木等,以个体形态(显著度)对群落构建提供贡献。

4.3 南亚热带常绿阔叶林1hm²永久样地的物种数量,对该地区(1155hm²的保护区)维管植物物种库的贡献仅为10%,但对该地区群落或层次优势种维持的贡献却较大,特别是对乔木树种和藤本及附生植物,其贡献率均在50%以上。

4.4 鼎湖山自然保护区内,从沟谷低地到海拔1000m的范围上,生境条件具有明显地梯度变化,相应分布着明显不同的群落类型。但在南亚热带典型的常绿阔叶林群落1hm²的样地内的物种组成就对各群落类型优势类群,特别是森林类群的建群种的维持具有较大的作用,充分体现了该群落类型在本区域不同生态系统类型的组成与维持上的意义。

参 考 文 献

- 1 Dallmeier, F. Long-term monitoring of biological diversity in tropical forest areas: methods for establishment and inventory of permanent plots. 1992. MAB Digest 11, UNESCO, p72
- 2 McPeck, M. A. Linking local species interactions to rate of speciation in communities. Ecology, 1996, 77 (5): 1355~1366
- 3 吴厚水、邓汉增等. 鼎湖山自然地理特征及其动态分析. 热带亚热带森林生态系统研究, 1982, (1): 1~10
- 4 周远瑞. 鼎湖山地区植物的特点. 热带亚热带森林生态系统研究, 1982, (1): 39~47
- 5 陈邦余, 李泽贤等. 鼎湖山植物区系的探讨. 热带亚热带森林生态系统研究, 1982, (1): 48~57
- 6 张宏达, 王伯荪等. 广东高要鼎湖山植物群落之研究. 中山大学学报. 1955, 3: 159~225
- 7 王铸豪, 何道泉等. 鼎湖山自然保护区的植被. 热带亚热带森林生态系统研究, 1982, (1): 77~141

Long-term Monitoring of the Lower Subtropical Evergreen Broad-leaved Forest in Dinghushan Biosphere Reserve (I) Species Composition of *Castanopsis chinensis*, *Cryptocarya concinna* Community and Its Contribution to the Species Pool

Kong Guohui Ye Wanhui Huang Zhongliang Wei Ping Huang Yujia

(South China Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510650)

ABSTRACT Dinghushan Biosphere Reserve, near the Tropic of Cancer, is one of the foremost national nature reserves in China. Its vegetation is the typical monsoon evergreen broad-leaved forest in subtropical areas of South China and protected very well. A 1hm² permanent plot was established for long-term monitoring of biodiversity in this forest. It contains 196 species of vascular plant (79 families, 131 genera), most of them (62.75%) are woody plants. There are 3 dominant species in the tree layer. *Aporosa yunnanensis* (IV =

13.85) dominates the lower part of the tree layer, *Castanopsis chinensis* (IV=9.44) dominates the upper and the middle parts, while *Cryptocarya concinna* (IV=9.44) dominates the whole tree layer. *Blastus cochinchinensis*, *Psychotria rubra*, *Ardisia quinquegona* are dominant species in the shrub layer, *Alpinia chinensis*, *Hemigramma decurrens* are dominant species in the herb layer. The species within the permanent plot contribute only 10% to the pool of the total species in this reserve, but they play an important role in maintaining dominant species of other neighbouring communities or layers, some of them are the dominant species in tree layer, shrub layer, herb layer and the taxa of liana and epiphyte of other vegetations in this area. The contribution rate of permanent plot to the pool of dominant species is 66.67% for tree layer, 31.43% for the shrub layer, 20.59% for the herb layer and 53.85% for the taxa of liana and epiphyte. In the tree layer, the contribution rate is 80.0%, 57.14%, 70.59% for the upper, middle and lower parts, respectively.

Key words Dinghushan Biosphere Reserve, Lower subtropical evergreen broad-leaved forest, Species composition, Dominant species, Species pool.