

重庆市缙云山自然保护区科学研究

论文集

重庆市缙云山自然保护区管理处
重庆市森林调查设计队 汇编

二〇〇〇年一月

目 录

一、缙云山资源环境研究

- | | | |
|---------------------|-------------------|----|
| 1 缙云山自然保护区植被资源评价 | 刘玉成 | 1 |
| 2 缙云山自然保护区植物区系组成分析 | 刘玉成 | 7 |
| 3 缙云山大头茶生物生产量研究 | 李旭光 胥嘉寅 瞿成玉 | 14 |
| 4 缙云山常绿阔叶林的生态环境 | 李旭光 李刚 | 24 |
| 5 缙云山常绿阔叶林常见植物的物候分析 | 李旭光 | 30 |
| 6 浅谈缙云山森林分布 | 陶运才 | 37 |

二、缙云山植物生理生态学研究

- | | | |
|---|------------------------|----|
| 7 四川大头茶树氮磷含量的季节变化研究 | 孙凡 钟章成 | 39 |
| 8 施肥对毛竹(<i>Phyllostachys pubescens</i>) 竹笋生长的影响 | 李睿 M.J.A.维格尔 钟章成 | 43 |
| 9 克隆植物蝴蝶花在光梯度环境上的形态适应性研究 | 马万里 钟章成 | 51 |
| 10 四川大头茶低温半致死温度与对低温的适应性 | 梁莉 谈锋 | 55 |
| 11 大花桅子花芽生理分化期内源激素和碳氮化的动态变化 | 张建铭 谈锋 陈京 | 58 |
| 12 缙云山四川大头茶果实中矿质营养元素季节动态及与土壤环境因子间的关系 | 孙凡 陈键 | 64 |
| 13 缙云山天然次生林的土壤酶活性的分布特征 | 杨万勤 李瑞智 韩玉萍 | 71 |

三、缙云山植物种群生态学研究

14	四川大头茶若干生态问题的研究	钟章成	80
15	四川大头茶种子种群动态研究	陈爱侠 钟章成	92
16	四川大头茶种群优势度增长动态的初步研究	金则新 钟章成	100
17	斑苦竹无性系种群克隆生长格局动态的研究	刘 庆 钟章成	107
18	斑苦竹无性系种群克隆繁殖的动态与调节研究	刘 庆 钟章成	113
19	斑苦竹无性系种群的数量和年龄结构动态	刘 庆 钟章成	119
20	毛竹种群的更新与立竹密度和年龄的关系	李睿 钟章成 M.J.A.维格尔	124
21	Biomass distribution in a grove of the giant bamboo <i>Phyllostachys pubescens</i> in chongqing, China	Li Rui ^{1,2,3} Marinus J.A. Werger ¹ Heinjo J. During ¹ and Zhang C. Zhong ³	130
22	毛竹竹笋群动态的研究	李睿 钟章成 M.J.A.维格尔	138
23	四川大头茶黄酮类化合物的聚酰胺薄膜层析分析	曾波 钟章成	145
24	缙云山四川大头茶年轮生长的功率谱分析	孙凡 钟章成	152
25	缙云山四川大头茶种群繁殖适应性的数量特征研究	孙凡 钟章成	156
26	绞股蓝枝种群数量动态的初步研究	何维明 钟章成	163
27	Positioning of new shoots relative to adult shoots in groves of giant bamboo, <i>Phyllostachys pubescens</i>	Lui Rui ^{1,2,3} Heninjo J. During ¹ Marinus J.A. Werger and Zhand C. Zhong ²	169

28	四川大头茶苗木构件水平的邻体干扰效应 黎云祥 刘玉成	176
29	四川缙云山大头茶与森林优势种群间联系结性研究 杜道林 刘玉成 苏洁	181
30	濒危植物缙云卫矛的同工酶变异及生态遗传分化 邓洪平 何平 ...	188
31	绞股蓝枝种群对自然环境梯度的行为响应 何维明	194
32	环剥促进大花桅子花芽分化的生理机理研究 张建铭 龙云 谈锋	202
33	缙云山四川大头茶年轮生长动态和气候的相关性研究 孙 凡 钟章成	207

四、缙云山植物地理与植物群落学研究

34	缙云山植被研究简介 许文蔚	218
35	缙云山自然保护区植被概况 刘玉成 钟章成等	219
36	缙云山常绿阔叶林的数量分类 刘玉成	226
37	缙云山常绿阔叶林的排序 刘玉成	236
38	四川缙云山森林群落林窗边缘效应的研究 奚为民 仲章成 毕润成	244
39	缙云山常绿阔叶林建群种生态位的初步研究 熊利民	252
40	缙云山森林群落的线性演替和非线性演替研究 熊利民	258
41	缙云山栲树种群结构和动态的初步研究 刘智慧	268
42	缙云山自然保护区常绿阔叶林结构特征研究 彭丽萍 潘毅琴 ...	277
43	缙云山森林群落的同期发生演替及其模型预测 熊利民 仲章成	284

44	缙云山森林群落优势种群分布格局及其动态的初步研究	
	岳 泉	290
45	中国亚热带常绿阔叶林树苗对林窗的生长和生理生态反应	
	J.H.C. Cornelissen(Han Si)	299
46	从缙云山植被类型谈森林防火 郭守锡	327
47	缙云山风灾迹地珍稀濒危植物挽救和保护措施研究	
	陈世群 郭守锡等	329
48	珙桐、厚朴、鹅掌楸引种试验研究 杨永兰等	336
49	缙云山五种珍稀濒危植物的组织培养 谈锋 刘玉成	339
49	香果树扦插繁殖试验 邓先宝 杨永兰 陈世群	343
50	缙云四照花的繁殖试验 杨永兰 邓先宝 陈世群	346
51	缙云猴欢喜的繁殖试验 许文蔚 陈世群 杨永兰	350
52	缙云山的野生动物 杨永兰	352
53	缙云山自然保护区森林病虫害防治 夏一平	354
54	飞机喷药控制缙云山尺蠖虫害 陈世群	357
55	重庆市缙云山自然保护区陆生野生动物资源动物调查报告	
	重庆市自然博物馆 西南师范大学生物系	359

缙云山自然保护区植被资源评价

刘玉成

【摘要】 本文是在《缙云山植物资源调查》和《缙云山植被研究》的基础上写成的,全文讨论了三个问题:1. 植物资源特点,保护区有丰富的植物区系组成和珍稀特植物,有药用植物 320 种,油脂和芳香植物 40 余种,淀粉植物 70 种,纤维植物 50 多种,单宁植物 40 种。讨论了主要植被类型及其分类和价值。2. 讨论了植物植被的发展简史,评价了当前保护利用情况,提出了保护中存在的问题。3. 提出了五点建议:①保护与利用的辩证统一关系。②保护和发展生产经营的关系。③加强植物园的建设。④加强科学研究。⑤在保护好的基础上发展旅游。

【关键词】 缙云山、自然保护区、植物资源。

一、植物资源特点

缙云山自然保护区虽然范围较小,面积不大,而植被的区系组成丰富,其中资源植物、珍贵植物不少。由它们聚合成的群落类型亦很丰富各具特色。其基本特点如下:

1. 植被区系组成地理成分丰富

保护区面积 14 平方公里有维管植物 198 科、750 属、1344 种(包括引进 179 种)。木本植物 457 种(其中乔木 216 种、灌木 241 种),草本植物 786 种,藤本植物 101 种。分别占总种数百分率的 34(16.07、17.93)、58.48、7.52。种子植物中,热带亚热带分布类型有 82 科、321 属,温带分布类型 38 科、259 属,分别占总分布型科、属百分率的 67.74、53.5、30.65、43.17。缙云山维管植物科、属、种的数量与四川、全国、全世界比较,占其百分率,科分别为 85.34、56.25、31.94,属分别为 45.03、22.93、5.62,种分别为 14.52、9.95、0.57。西欧的荷兰一个国家 4 万多平方公里的面积,只有 1346 种植物。面积之比为 2857:1,而植物种类几乎相等。可见缙云山植物之丰富程度(刘玉成,1987)。

2. 存在大量的资源植物

缙云山维管植物除引种和栽培的 179 种以外,尚有 1165 种纯属自然野生,其中含有大量的各种经济资源植物。

①珍稀植物:如国家一级保护植物桫欏(树蕨),二级保护植物伯乐树(钟萼木)(*Bretschneidera sinensis*)、香果树(*Emmenopteris henryi*)等均属原产。先后人工引种的一、二、三级保护植物如水杉(*Metasequoia glyptostroboides*)、银杉(*Cathaya argyrophylla*)、珙桐(白鸽子花)(*Davidianivulcrata*)、杜仲(*Eucommia ulmoides*)、连香树(*Cercidiphyllum japonicum* var. *sinense*)、福建柏(*Fokieniahodginsii*)、银杏(*Ginkgo biloba*)、鹅掌楸(马褂木)(*Liriodendron chinensis*)大部分已经成功定型。这些植物都是中国特产,并分布范围狭窄,有极为重要的经济、科研、文化方面的价值。处于濒危、稀有的地位,应严加保护,大力发展。另外还有一批以缙云山标本定名的植物,有些亦属特有珍稀植物,如北碚槭、缙云槭、重庆山茶等 24 种。

②药用植物:约有 320 种以上,其中孢子植物 20 余种,如松叶蕨(*Psilotum nudum*)、石松

(伸筋草)(*Lycopodium clavatum*)、贯众(昏鸡头)(*Cyrtomium fortunei*)等。大量的种子植物,常用的有大血藤(*Sargentodoxa cuneata*)、白木通(*Akebia trifoliata* var. *australis*)、蛇菇(葛菌)(*Balanophora japonica*)、何首乌(*Polygonum multilorum*)、仙鹤草(*Agrimonia pilosa*)、金樱子(*Rosa laevigata*)、鸡血藤(*Millettia pachycarpa*)、老鹳草(*Geranium nepalensis*)、百两金(*Ardisia crispa*)等。此外,还有药农专门经营药用植物,主要有梔子(*Gardenia jasminoides*)、酸梅(*Prunus mume*)、白术(*Atractylodes macrocephala*)、薏苡(*Coix lacryma-jobi*)、玄参(*Scrophularia ningpoensis*)等。

③油脂和芳香油植物:大约40余种,主要是裸子植物、芸香科、唇形科、山茶科、樟科、杜鹃花科等科的植物,如香樟(*Cinnamomum camphora*)、润楠(*Machilus pingii*)、山胡椒(*Lindera glauca*)、木姜子(*Litsea mollis*)、花椒(*Zanthoxylum pehpeinse*)、油茶(*Camellia oleifera*)、山桐子(*Idesia polycarpa*)、杜鹃(*Rhododendron*)、华檀梨(*Pyrularia inermis*)等。

④淀粉植物:约70种以上,集中于山毛榉科、蔷薇科、豆科、禾本科、薯蓣科等,如小叶栲(*Castanopsis carlesii* var. *spinulosa*)、栲树(*C. fargesii*)、板栗(*Castanea mollissima*)、栎属(*Quercus*)的多种、悬钩子属(*Rubus*)多种、葛根(*Pueraria rdulis*)、薯蓣(*Dioscorea cirrhosa*)、薯蓣(*Dalata*)等。

⑤纤维植物:约50种左右,集中于禾本科、锦葵科、莎草科、桑科、荨麻科、豆科等,如大量的竹子都属于纤维植物,梵天花(*Urena lobata*)、瑞香(*Daphne odora* var. *atrocaulis*)、小构树(*Broussonetia kazinoki*)、葛藤、鸡血藤(*Millettia pachycarpa*)、苧麻(*Boehmeria nivea*)、水麻(*Debregeasia edulis*)等。

⑥单宁植物:约40种,凡是山毛榉科植物的总苞壳斗多可提取单宁,此外还有盐肤木(*Rhus chinensis*)、化香树(*Platycaryastrobilacea*)、旱冬瓜(*Alnus cremastogyale*)等(重庆市北碚区地方志编辑委员会,1968)。

缙云山经济植物根据1959年西南师范学院调查,记载(缙云山主要经济植物志油印本)资源植物428种,属于146科。经济植物种类较多,宜于作为种质基因保护,不宜开发。

3. 森林资源类型多样

根据中国植被分类系统,高、中、低三个主要级别是植被型、群系和群丛。本区自然植被有常绿阔叶林、暖性针叶林、竹林、常绿阔叶灌丛、灌草丛和水生植被6个植被型。群系有33个,群丛64个。除水生植被以外,全部进行了调查研究,并给予描述(刘玉成等,1984)。所有植被类型中,树林和竹林有1113.5ha,覆盖率约80%。暖性针叶林共773ha,占全区总面积的55.2%,其中马尾松纯林418ha,杉木林50ha,马尾松杉木混交林81ha,马尾松常绿阔叶混交林188ha,马尾松、杉木、竹子混交林36ha;它们占总面积的百分率分别为30.0、3.6、5.8、13.4、2.6。常绿阔叶林63ha,占总面积的4.5%。竹林共计有277ha,占总面积的19.8%,其中最多的是慈竹,有210ha,占竹林总面积的76%,占全区总面积的15%,其次是毛竹32ha,平竹28ha,分别为本区总面积的2.3%、2.0%(缙云山保护区管理处,1989)。从上述基本数据可以知道,植被类型是多样的,丰富的,森林覆盖率很高,人工半自然针叶林最多并集中在海拔600cm以下接近耕地,针叶林又以阳性树种耐旱耐瘠的亚热带森林的先锋树种马尾松林为主。竹林次之,常绿阔叶林虽然意义重大,但面积最小。灌丛和灌草丛是在特殊地段上出现的两种类型,灌丛出现在陡岩的生境条件,灌草丛出现在人、畜反复破坏严重干扰的地段。所以,它们的面积积极小,甚至常被一般人所忽视。

4. 垂直带谱不存在

缙云山的水平地带为典型的中亚热带常绿阔叶林生物气候带。海拔高度没有超过1000m,实属低山,仍在中亚热带的高度以内。但是全山植被分布状况由于历史的原因和当前人为的作用,表现出一定高度的分异性,再加之小环境的影响,植被分布似乎还表现出一定规律。例如,从高度来看,海拔600m以下由马尾为建群种组成的暖性常绿针叶纯林,600m以上为马尾松、杉木,或马尾松、常绿阔叶树为共建种构成的亚热带次生性常绿针阔混交林,700—900m的庙宇四周,陡坡或山脊保存较好的地方为多优种组合而成的常绿阔叶林。从水平分布来看,在石英砂岩上风化的土壤贫瘠、浅薄、酸性、多基岩裸露的地方为马尾松林;土壤深厚、湿润、肥沃、中性或微酸性地方为常绿阔叶林;土壤湿度大,常流水沟谷两侧,平缓坡地为慈竹林或毛竹林或平竹林。

上述植被类型分布差异的现状,均为事实。但是我们应该了解到,这种分异现状并非生物气候带的差异引起。而是长期人为干扰和一个气候带内的小环境差异影响形成的。上述植被类型均同属中亚热带植被类型。有的是相对稳定的气候顶极群落,如常绿阔叶林;有的是多元顶极群落,如竹林,常绿阔叶灌丛;有的是偏途顶极群落,在人为干扰下尚能保存相对的稳定,如马尾松林的局部地段。有的是演替系列群落,它们的出现和存在是暂时的,不稳定的,属于群落发育过程中的一个阶段,如大多数马尾松林、马尾松和常绿阔叶树的混交林。

二、利用保护现状

1. 历史状况

缙云山开发甚早,古籍记载南朝刘宋景平元年(公元423年)开始建寺以后,为川东著名的佛教胜地,历代封建王朝均较重视,经常赐给寺额,有时还赐以佛经。庙宇先后经过四次大的改建和扩建。由于建庙,樟科乔木受到择伐,对森林虽有影响,但并不严重,说不上破坏,古代森林茂密参天。明末清初(公元1644年)全部庙宇毁于火灾,不难想象,原始林随之毁坏。这将说明缙云山的森林属于次生类型,现状植被最早沿革不过300余年。清康熙二十二年重建缙云寺,1932年又建立了“世界佛学苑藏教理院”,由于立寺、建院等原因,使得缙云山次生森林保存下来。但在历史上缓坡地带有过开垦或采伐。大面积的马尾松林和马尾松常绿阔叶林就是证明之一。此外,几个山寨的存在,洛阳桥下常绿阔叶林内的屋基、粪池、保坎等都说明有过垦殖和居住人群。不过时间较早,估计至少在150年以前。

解放初期虽然缙云山修建了别墅,新筑了公路,但当时地方政府最高领导如贺龙元帅爱护森林的带头作用感召之下而保护了森林,1954年又建立了缙云山风景管理所,管理森林和寺庙等,虽然经过“大跃进”和“文革砍霸王树”的摧残,在管理所保护之下也被保存下来了,1979年经重庆市府批准为自然保护区,并采取了相应的保护措施,这样缙云山的植被保护算是得到了根本的解决。

2. 当前经营情况

1976年北碚区森林资源调查缙云山国有林(包括灌丛面积在内)1172ha,木材蓄积量84277m³,其中竹林277ha,树林837ha。平均木材蓄积量75.7m³。

1975年特别是建立保护区以来,在保护的同时对林内枯树、老死树、病残树、风倒树、雪倒树等进行清理,11年获得木材1639.4m³,平均年获木材149m³,每年出木材0.134m³·ha⁻¹。

毛竹林32.3ha,是重要的经济效益高的竹林,1975—1984年10年间共上林竹子约15万根,出笋上林者平均每年1.5万根,每公顷460余根。1975—1985年11年间共间伐66684根,

平均每年采伐 6062 根,采伐为上林率的 40%,每公顷每年平均采伐 187.7 根,采伐数量多者为 1984 年 10111 根,313 根 ha^{-1} ,最高上林数为 1980 年 22563 根,698.5 根 ha^{-1} ,最高采伐数与最高上林数比率为 44.8%。

慈竹林 210ha,占保护区国有林总面积的 18.9%,是保护区最重要的经济利益最大的竹林。从 1975—1985 年 11 年采慈竹共 3758500kg,平均 17897.6kg $\cdot \text{ha}^{-1}$,平均 1627kg $\cdot \text{y}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1}$ 。

竹木经济收入从 1979—1988 年共计 1319642 元,年平均 131964 元,最低年 1979 年收入 21271 元,最高年 1988 年收入 252601 元,平均增长率 24.66%。

3. 保护及存在问题

1979 年建制重庆市缙云山自然保护区及相应管理单位自然保护处以来,保护处团结全体职工,作好当地农民工作,组织高等院校科研机关研究人员从各个方面作了大量工作,取得了显著成绩。例如,对全山的珍稀古树植株进行了加固保护,制止了大规模的打柴盗木,开展了人工采种、育苗、抚林、驯化、引种,调查了植物资源种类,植被资源类型、分布和特征及部分环境资源,建立了空旷地和林下气候观测哨,以及亚热带常绿阔叶林定位研究站,在保护的基础上进行开放,接纳旅游者,参观者,重点是大、中学校有关专业学生实习,还特别值得提到的是建立缙云山森林植物园。

缙云山自然保护区 10 年经济收入(元)

年 度	旅 游 业	林 业	其 它	合 计
1979	21439	24271	13373	59083
1980	29344	50768	23229	103341
1981	35563	83963	24632	144158
1982	48761	135324	16594	200679
1983	54516	125444	22278	202238
1984	78755	140618	24232	243605
1985	103991	155122	40079	299142
1986	145181	152172	28677	326030
1987	170063	199359	35563	404985
1988	252429	252601	42456	547486
合 计	940042	1319642	271113	2530797

以上成绩是主要的,显著的。但是,还必须看到作为一个大城市、工业、文化中心城市的自然保护区和植物园,目前的状况还远远达不到要求,存在一些迫切需要解决的问题:①打柴、盗砍竹木时有发生,甚至有时打柴到了定位观测站内的绝对保护区。②要为学生实习、科普、文化教育尽量提供方便,但对学生采集标本必须随时随地进行教育,严禁在绝对保护

区内以及缙云山周围采摘标本和采取材料,特别是稀有植物。严禁旅游者攀摘任何花草树木。③保护与利用的辩证统一关系问题,即经营问题或者叫做生态效益、经济效益、社会效益问题,或叫做长远利益与当前利益统一的论证及定向需要更好解决。常常是只有上级领导者个人的主观指示,而缺乏严密科学论证的长远规划。④本保护区在科学研究上虽取得不少成绩,但缺乏保护区管理处主体作用,即缺乏有决心的中、高级科研人员,特别是挂出了植物园的牌子,如果长期如此终将有名无实。为此,提出以下初步建议。

三、建议

1. 保护与利用是辩证的统一(中国生态学会,1984)

自然保护区的保护和利用长期以来,一直存在几种不同的想法,一种认为保护区的目的就是保护,严禁人类的经济利用活动,把合理的资源利用看作是破坏自然,对自然资源的利用缩手缩脚,过分强调保护,他们并不懂得在认识自然规律的基础上保护自然和改造自然。从表面看来他们为了生态平衡,似乎有一定道理,实际上是把保护和利用对立起来。另一种观点认为,社会主义经济建设,急需开发各种资源,把一些较好自然野生动植物资源都划为保护区保护起来,例如,他们认为留着高大的木材不采伐利用,闲着好的草场不放牧,等于浪费,成了装饰品,毫无用处。这也似乎有所道理为了国家建设,实际上又是把利用和保护对立起来。以上两种观点,都带有片面性,过于偏激。保护和利用的正确关系应该是根据具体情况和目的需要,分出不同的保护等级(李文华等,1984),如绝对保护区(核心区),一般保护区(缓冲区)、实验区和旅游区。保护的目的是为了更好的利用,它们是辩证的对立统一体。即保护又利用,没有保护就谈不上利用,为了更好地利用就必须进行保护。保护是相对的,利用是绝对的,以保护求得更多的利用。这里有个概念需要得到正名,即利用的含义不应是狭义的限制在只是为了获得直接生活生产物质,而应该包括范围很广的各种目的对象。例如取得生产生活原料,供科学研究、观察,供游人参观游览等。就缙云山自然保护区来说,也是一个首要问题。过去几年提出服务于教学、科研、旅游的目的,有不少人并不明确,规划和措施不够具体,而且缺乏生产这一项大的内容。

2. 加强保护发展生产

缙云山保护的内容主要应该是:①以森林特别是常绿阔叶林为主体的自然景观;②丰富的动植物物种资源;③核心区(绝对保护区),几年来核心区虽然有所围拦,但干扰盛大,打柴、砍树、旅游者的践踏时有发生。其它还有很多,但上述3条最为重要。

常绿阔叶林是亚热带的地带性植被气候顶极群落,它们的环境特点、群落结构、动态演替、物质循环、能量流动、生产能力、生物产量、水土保持、水源涵养都是生物与环境长期相互关系的典型系统,是进行科学研究的最好类型。所以必须加强保护,面积不能减少,只能扩大。马尾松、杉木常绿阔叶混交林,是马尾松林或杉木林向常绿阔叶林发展的过渡类型,亦应很好保护让其顺向发展。马尾松林本区面积最大,是亚热带先锋森林,具典型阳性特征,耐土壤干旱瘠薄,是维持本区森林景观的一个重要类型,它在改良环境过程逐渐演变,对于保护环境、改善环境具有重要意义,要让其发展,严禁在林下打柴割草。

缙云山竹林应该是经营的主要对象,根据竹子的生物学生态学特性,当年生长季节定型,5年左右就可成材使用,对它进行生产管理,将会愈长愈好。消极保护,任其发展必定衰败。从本文第二个问题的具体数据来看,毛竹采伐仅为上林数的44.8%,可见竹林生产潜

力很大,还可提高经济效益,为国家提供材料。

3. 加强植物园的建设积极开展工作

植物园与保护区的最大区别就是前者属于明显的研究与实验生产相结合的单位,后者属于管理单位,当然也要进行科研,但任何可轻可重。重庆市府批准缙云山建立亚热带森林植物园,1986年正式挂牌对外。即然如此,就应该有相应的措施和相应的工作,否则和原来一样,名不符实,惹人笑话。相应的措施首先是要有一个长短期的规划,特别是切实可行的近期计划,按照计划配备科研人员的生产工人,给予适当资金,边建设边研究边生产。无论如何总得有个起步。

4. 加强科学研究

有了植物园,科学研究当然应该以植物园为主,但目前情况还不能完全分开。自然保护区的科学研究一般分为常规性和专题两种。常规性的包括基本情况调查,气候观测,物候观测,动植物资源储量统计等。这一工作本区是作得较好,可以说是走在全国保护区的前面之一。专题性的研究是根据保护的不同阶段不同情况确定任务。这一工作除了西南师大定位研究以外,本区目前还作得不多。笔者认为近期迫切任务一是病虫害的防治,二是珍稀植物如香果树、伯乐树的保护和繁殖。三是植物园应开展研究工作。

研究工作与高等学校、科研单位协作,聘请有关人员、专家、学者作顾问,参加工作,和生产单位挂钩,相互支持是很重要的。便争取上级分配科研人员,有些研究项目以本单位为主体,似乎更为重要。

5. 在保护的基础上开展旅游

我国的自然保护区事业是社会主义四化建设不可缺少的组成部分。建立自然保护区,也是合理利用自然资源的一种形势,使之为建设服务。如果把自然保护区办成既保护了自然原始的生态系统种质基因,又为合理利用资源和改造自然作出示范,为国家创造一定财富,有利人们的生产生活需要,而且还可成为普及科学知识,参观游览的场所,那么,保护区必须得到国家各级政府的重视和支持,为群众所欢迎,它就具有无限的生命力。反之,若把保护区办成封闭式的禁区,什么都不能动,不能看,这样的保护是难以维持的。但是,最重要的前提是在保护好的基础上进行的,如果保护对象被破坏,其它一切都是一句空话。

缙云山自然保护区植物区系组成分析

刘玉成

缙云山开发较早,公元 423 年南朝刘宋景平元年开始建寺以来,历代王朝均很重视,是川东著名的佛教胜地,本山植被虽然屡经破坏,但必定由于庙宇关系,植被恢复较快现在自然的亚热带常绿阔叶林比较典型,丰富的植物种质基因保存良好,植物区系丰富,区系成分复杂。十九世纪末已有国内外植物学者的采集,特别是解放后不少研究单位和高等院校进行了经常性的调查和实习,积累丰富宝贵的资料。但是深入全面的研究是 1979 年建立缙云山自然保护区,组织植物资源调查协作组以后的工作。至于植物区系分析,只有本文作者(1982)根据协作组调查植物名录(第一次油印本)在《缙云山自然保护区植被概况》一文中进行了简略的报导,其它基本没有研究。本文以协作组调查植物名录(第二版油印本)为基本资料再增补了少数植物种进行了研究。

缙云山位于北纬 $29^{\circ}49'$,东经 $106^{\circ}20'$,重庆中心区以北,水平直线距离 32.5 公里。保护区面积约 14 平方公里。

本区根据吴征益(1979)植物区系分区,把本区划为泛北极植物区,中国——日本森林植物亚区,华中植物地区。这个植物地区范围包括四川、贵州、湖北、湖南和陕西五省的一部分。大至西起四川宜宾,东到湖北宜昌,北自秦岭南坡,南至湘江源头。本区属于中国——日本森林植物区系的核心部分。主要特点是木本植物、特有子遗种属植物丰富。裸子植物马尾松、杉木占有优势,山地有不少铁杉,油杉(*Keteleeria*),粗榧(*Cephalotaxus*),红豆杉(*Taxus*),穗花杉(*Amentotaxus*)混生,是著名的子遗植物银杉(*Cathaya argyrophylla*)、水杉(*Metasequoia glyptastroboides*)保存的地区。石灰岩多有柏树(*Cupressus funebris*)。常绿阔叶树中的壳斗科植物以栲树(*Castanopsis fargesii*),峨眉栲(*C. platyacantha*),包栲(*Lithocarpus craibianus*)为主,是杜仲科(*Eucommiaceae*),珙桐科(*Davidiaceae*),钟萼木科(*Bretschneideraceae*)中国特有单种科分布的地方。

缙云山地势定形于八千年前的燕山运动,属于川东褶皱带的温塘峡背斜,地层由三迭纪须家河组的长英砂岩组成。地貌属于低山类型,最高海拔 900 米左右。在地貌区划上划为四川盆地川东平行岭谷区。地史上受第四纪冰川影响微弱,长期以来又由于北部秦岭、大巴山对北来寒冷气流的阻挡,接受温湿的东南季风孕育所以气候属于典型的中亚热带温暖湿润的生物气候类型。地带性植被为亚热带常绿阔叶林,并且发育保存较好。

在上述自然地理和历史背景的基础上,虽然缙云山自然保护区所属范围较小,由于植物本身发展演化的结果,形成了缙云山植物区系一系列特征,主要的归纳为下列几个方面。

一、植物种类丰富

据 1984 年植物名录统计,缙云山保护区已采集鉴定了的维管束植物有 198 科,703 属,1344 种。其中蕨类植物有 37 科,67 属,150 种,分别为本区总数的 18.69%,9.18%,11.16%。裸子植物有 7 科,15 属,22 种,分别为本区总数的 3.54%,2.05%,1.64%。不过,需要说明

的,本区裸子植物原生种数较少,只有4种,另外18种是历史上栽培的如银杏,和现代引进的,如水杉,华山松等,占总种数1.26%。双子叶植物有131科,514属,929种,分别为总种数的66.16%,70.41%,69.12%,其种数包括历代引种(如花卉、药用植物),农作物等134种,占总种数的9.97%。单子叶植物有23科,134属,243种,分别为本区总数的11.61%,18.36%,18.08%。引种、栽培28种,占总种数的2.08%。现已统计1344种植物中,其中引种栽培的共有179种,占总种数的13.31%(表1)。

表1 缙云山维管束植物各类群科属种和生长型分布情况

植物类群	科 属		种					引种栽培
			总计	乔木	灌木	草本	藤本	
蕨类植物数量	37	67	150	—	1	148	1	—
占总数%	18.69	9.18	11.16	—	0.41	18.83	0.99	—
裸子植物数量	7	15	22	19	3	—	—	18
占总数%	3.54	2.05	1.64	8.86	1.24	—	—	
双子叶植物数量	131	514	929	190	214	430	96	134
占总数%	66.06	70.41	69.12	87.96	88.80	54.71	95.04	9.97
单子叶植物数量	23	134	234	7	24	208	4	28
占总数%	11.61	18.36	18.08	3.24	9.96	26.46	3.96	2.08
合计数量	198	780	1844	216	241	786	101	179
占总数%	100	100	100	16.07	17.93	58.48	7.51	13.31

表2 缙云山维管束植物所占地位比较^①

比较项目		蕨类植物		裸子植物		被子植物		合 计	
		数量	占各地%	数量	占各地%	数量	占各地%	数量	占各地%
科	缙云山 ^②	37	100	7	100	154	100	198	100
	四川省 ^③	41	90.24	9	77.78	182	84.62	232	85.34
	中 国	52	71.15	10	70.00	291	52.92	353	56.25
	全世界	65	56.92	11	63.64	544	28.31	620	31.94

比较项目		蕨类植物		裸子植物		被子植物		合 计	
		数量	占各地%	数量	占各地%	数量	占各地%	数量	占各地%
属	缙云山	67	100	15	100	648	100	730	100
	四川省	120	55.83	27	55.56	1474	43.99	1621	45.03
	中 国	204	32.84	34	44.12	2946	22.00	3184	22.93
	全世界	443	15.12	57	26.32	12500	5.18	13000	5.62
种	缙云山	150	100	22	100	1172	100	1344	100
	四川省	708	21.19	88	25.00	8453	13.86	9254	14.52
	中 国	2600	5.77	193	11.40	24357	4.81	27150	4.95
	全世界	11820	1.27	670	3.28	225000	0.52	237490	0.57

注:①蕨类植物根据秦仁昌统计(1978)。裸子植物 J.C.Willis(1973)中国和世界的被子植物采用哈钦松系统。

②缙云山根据 1984 年资料,被子植物采用的恩格勒第十二版系统(1964)。

③根据《四川植被》(1980)。

14 平方公里的缙云山自然保护区的植物与四川省、全国和全世界的植物比较还可以看出它的丰富程度(表 2)。

二、地理成分复杂、热带成分为主

植物区系的地理成分是根据植物种、属、科的现代地理分布而定的。把植物分为若干地理类群时,必须首先除去“外来种”、“逸生种”和“广布种”。本文根据吴征益(1983)将我国植物分为 15 个分布区类型的观点,把缙云山种子植物 161 科,663 属进行分类,列表于 3。

表 3 缙云山种子植物科、属地理分布区类型及百分率

序号	分布区类型	科数	%①	属数	%①
1 Cos	世界分布	37	—	63	—
2 PanTr	泛热带分布	65	52.42	139	23.17
3 Tr As - Tr Am	热带美洲和热带亚洲分布	7	5.64	46	7.67
4 PalTr	旧大陆热带分布	4	3.22	36	6.00
5 Tr As Tr Au	热带亚洲至热带澳洲分布	4	3.22	28	4.67
6 Tr As Tr Af	热带亚洲至热带非洲分布	2	1.61	22	3.67
7 Tr As	热带亚洲分布	2	1.61	50	8.33
8 NTem	北温带分布	22	17.74	102	17.00

序号	分布区类型	科数	%①	属数	%①
9 EAs - NAm	东亚和北美间断分布	9	7.26	32	5.33
10 PalTen	旧大陆温带分布	3	2.42	44	7.33
11 Tern As	温带亚洲分布	—	—	7	1.17
12 WAs	地中海西亚分布	1	0.81	8	1.33
13 Me As	中亚分布	—	—	—	—
14 EAs	东亚分布	3	2.42	74	12.33
15 Chinaea	中国特有分布	2	1.61	12	2.00
合 计		161	100	663	100

①百分数未包括世界分布的科、属数。

从表3可以了解到,缙云山植物科的地理成分是以热带亚热带成分为主。第2—7类各类热带成分,共82科,占总数67.74%。第2类泛热带分布,数量最多,为65科,占52.42%。不过它包括了热带、热带至亚热带、热带至温带的所有变型在内。第8—11和14类属于温带地理成分,共有38科,占30.65%。第12、13类成分属于地中海类型,只有1科,不到1%。中国特有科2科,是钟萼木科和引种的一个杜仲科。

从植物属的情况分析来看,缙云山热带亚热带的属有321属,占53.5%。温带成分有259属,占总数的43.17%。地中海分布类型有8属,占总数的1.33%。我国特有12属,占总数的2%。

如果和全国比较,缙云山热带和温带的科属植物地理分布超过全国的热带和温带地理成分的百分率。地中海分布和我国特有分布低于全国的百分率,详见表4。

表4 缙云山种子植物科、属的地理分布与全国比较表

分布类型	全 国				缙 云 山			
	科数	%	属数	%	科数	%	属数	%
世界分布	46	—	108	—	37	—	63	—
热带分布	168	65.9	1467	51.1	82	67.74	321	53.5
温带分布	77	30.2	931	32.4	38	30.65	259	43.17
地中海分布	7	2.7	278	9.7	1	0.81	8	1.33
中国特有	3	1.2	196	6.8	2	1.61	12	2.00
合 计	301	100	2980	100	161	100	663	100

三、古老模式植物较多

缙云山自然保护区的植物起源古老,第四纪冰期前的孑遗植物丰富。古生代的蕨类植物有松叶蕨(*Psilotum nudum*),中华观音座莲(*AnGIOPTERIS SISICA*),中生代三迭纪有紫萁(*Os-mundajaponica*),华南紫萁(*O. vachellii*),芒萁(*Dicraepteris dichotoma*),里白(*D. qlauca*),华里白(*D. chinensis*)。侏罗纪的有狗脊(*Woodwardia Japonica*),白垩纪的有瘤足蕨(*Plagioqyria*)多种,新生代第三纪遗留的蕨类植物就更多了。如凤尾蕨属(*Pteris*),石松属(*Lycopodium*)和海金沙属(*Lygodium*)等。冰期前的种子植物栲属(*Castanopsis*),青岗属(*Cyclobalanopsis*),石栎属(*Lithocarps*),樟科的润楠属(*Machilus*),樟属(*Cinnamomum*),琼楠属(*Beilschmiedia*),木姜子属(*Litsea*),新木姜子属(*Neolitsea*)及山胡椒属(*Lindera*),山茶科的大头茶属(*Gordoria*),木荷属(*Schima*),杨桐属(*Adinandra*),厚皮香属(*Ternstroemia*),山茶属(*Camellia*)和柃木属(*Eurya*),金缕梅科的枫香(*Liquidamder formosana*)和糙木(*Loropetalum Chinense*),大风子科的柞木(*Xylosam japonicum*)和山桐子(*Idesia polycarpa*)。白垩纪、第三纪建立的一些科如桑科、卫矛科、鼠李科、毛茛科、桦木科、胡桃科、防己科、杜鹃花科、苦木科、八角枫科、旌节花科等科的植物在缙云山的区系中都有分布。

在这 14 平方公里的土地上有不少模式植物和特有植物。例如北碚花椒(*Zanthoxylum pehpeinse*),北碚槭(*Acer pehpeinse*),缙云槭(*A. Wanchii ssp. tsinyunense*),缙云四照花(*Dendrobenthamia tsinyunensis*),缙云黄芩(*Scutellaria tsinyunensis*),缙云紫珠(*Callicarpa tsinyunensis*),缙云卫矛(*Euonymus chloanthoides*),缙云木姜子(*Litsea elongata var. subverticilata*),凹脉新木姜子(*Neolitsea impressa*),长叶珊瑚(*Aucuba himalaica*),无叶芥苧(*Mosla exfoiata*),陕西短柱茶(*Camellia shensiensis*),重庆山茶(*C. Chunqingensis*),北碚榕(*Ficus beipeiensis*),缙云八角(*Illicium chinunensis*),北碚土密树(*Bridelia bibeiensis*),缙云紫金牛(*Ardisia jinyunensis*),缙云密花树(*Rapanea chinyunensis*)等。

此外,属于珍贵、稀有濒危的国家宣布的第一批保护植物(包括历来栽培)有水杉、伯乐树(*Bretschneidera sinensis*),香果树(*Emmenopterys henryi*),杜仲(*Eucommia ulmoides*),银杏(*Ginkgo bisoba*),鹅掌秋(*Liriodendron chinensis*),八角莲(*Dysosma versipellis*),厚朴(*Maqnotia officinalis*)和红豆树(*Ormosia hosiei*)等。

四、区系组成与植被关系

表 5 四川缙云山与湖北神农架蕨类植物情况比较

地 名	纬度	最高海拔 (米)	面 积 (平方公里)	蕨 类		
				科	属	种
神 农 架	31°31'	3052	3250	24	49	123
缙 云 山	29°49'	940	14	37	67	150
缙云山为神农架的差数或%	1°42'	2112	0.43	154.17	136.73	121.95

缙云山的蕨类植物种类之多是突出的,我们用森林保存较好的湖北神农架地区来比较是很说明问题的。

从表中看出缙云山与神农架比较,纬度只偏南 $1^{\circ}42'$,既不足 200 公里,而海拔高度神农架却高出 2112 米,要多两个垂直生物气候带谱。缙云山自然保护区的面积只有神农架的 0.43%,而蕨类植物的科、属、种神农架分别为 24、49 和 123。缙云山为它的 154.17%, 136.73% 和 121.95%。上述事实说明了一个重要问题,即缙云山的水热条件相当优越,而且种质基因保存良好。如果用羊齿系数指示湿度状况也很容易说明问题。

$$\text{羊齿系数} = B/0.04A$$

式中 A 为特定地区种子植物总种数;B 为同一地区的蕨类植物总种数;0.04 为一常数,意思是 1900 年全世界蕨类植物与种子植物的比值。羊齿系数大于 1 说明环境湿润,小于 1 说明环境干燥。计算结果缙云山的羊齿系数为 3.14,神农架的羊齿系数为 1.89,说明环境都湿润,但缙云山湿度更大。蕨类植物在植物群落中亦占有重要作用,常绿阔叶林的林下草本层就是以蕨类植物为主。例如卷柏属(*Selaginella*),里白属(*Dicranopteris*),狗脊属(*Woodwardia*),鳞毛蕨属(*Dryopteris*),复叶耳蕨属(*Arachniodes*),瘤足蕨属(*Plagiogyria*),短肠蕨属(*Allantodia*)和蹄盖蕨属(*Diplazium*)等。竹林下层有些地段蕨类植物形成背景化,大量的金星蕨(*Parathelypteris*),毛蕨(*Cyclosorus*),复叶耳蕨和蹄盖蕨(*Athyrium*)等属。常绿阔叶林破坏后演替中的先锋森林群落马尾松林中蕨类植物种群个体数量多,但种类少,芒萁(*Dicranopteris dichotoma*)常为绝对优势。其次石松(*Lycopodium Cernua*)常见,华里白(*Diplopterygium chinense*),蕨(*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*),阔鳞鳞毛蕨(*Dryopteris championi*)和紫萁(*Osmunda japonica*)等亦是固有成分。

裸子植物本区原始自然存在的种类不多,主要是人工引种,但原产马尾松和杉木不论是群落中的地位 and 作用,还是对人类生产生活中的贡献都占有重要地位。即是说无论是对群落学的理论研究还是生产实际经济价值研究,它们都是值得重视的。本山有大面积的马尾松纯林及其以它为主与常绿阔叶林的混交林。杉木有的是纯林,有的是混交林(可与马尾松混交,也可与常绿阔叶树混交)。红豆杉仅在常绿阔叶林中有少量个体。柏木纯属适宜小环境的侵入残留个体。

被子植物是本区各种植物群落的重要成分,其中主要的科属有:壳斗科四属 12 种,常绿的栲属两种是常绿林的优势种,石栎属(*Lithocarpus*)两种,栎属(*Quercus*)的青冈(*Q. glauca*)和小叶青冈(*Q. myrsinaefolia*)均为伴生种类。其它为落叶乔木均属次生性质。茶科 6 属 17 种,其中的大头茶(*Godonia acunanta*),银木荷(*Schinus argentea*)是山脊地带向阳、土壤较干的常绿阔叶林的优势植物。四川杨桐(*Adinandra bockia*),四川厚皮香(*Ternstroemia sichuanensis*),是伴生树种。其余多为林下重要的灌木,特别是桤木属(*Eurya*)和茶属(*Camellia*)。

樟科 9 属 22 种(引种 5 种),除引种的樟木外,其余的 8 属 21 种均属热带亚热带分布类型。它们在群落中除少数种外,多属第二层乔木,比较重要的有润楠(*Machilus pingii*),利川润楠(*M. lichuanensis*),白毛新木姜子(*Neolitsea aurata* var. *glauca*),广东山胡椒(*Lindera kwong-tunensis*),贵州琼楠(*Beilschmied kweichowensis*),雅安琼楠(*B. yananica*),香桂(*Cinnamomum subaveium*)等。成为林下灌木者有缙云木姜子(*Litsa eloqata* var. *subverticillata*)和山胡椒(*Lin-*