

江苏四个自然保护区保护效应的调查

张立新 王维中 高兆杉

(南京大学生物系, 南京 210008)

摘要 本文在样方调查的基础上, 对江苏徐州泉山、吴县光福、宜兴龙池和句容宝华山四个森林生态系统保护区内的典型植被类型的材积量增长和群落结构的变化进行了估算和统计, 并对保护区建立前后的有关样方资料, 证明各保护区在建立 8~10 年后均发生了明显的变化, 地带性物种群和群落的恢复均比较迅速。

关键词 保护区; 材积量; 生物量; 群落结构; 保护效应

A report on the conservation effect of four forest reserves in Jiangsu Province Zhang Li-Xin, Wang Wei-Zhong, Gao Zhao-Shan (Biology Department, Nanjing University, Nanjing 210008) *J. Plant Resour. & Environ.* 1992, 1(2): 37~42

According to the data from the quadrat sampling method, the increase of timber volume and the change of community structure of the typical vegetational forms in four forest reserves (Quanshan reserve, Xuzhou city; Guangfu reserve, Wuxian county; Longchi reserve, Yixing county and Baohuashan reserve, Jurong county) of Jiangsu Province were estimated and analyzed statistically. Compared with the data collected before the establishment of the reserves, it showed that after the reserves have been established for 8~10 years, every reserve has significantly improved. The recovery of the zonal plant populations and communities was relatively rapid in the reserves.

Key words reserve; timber volume; community structure; conservation effect

一、引 言

江苏南北地跨 3 个生物气候带(亚带), 生物资源比较丰富, 区系组成较复杂。我们与江苏省植物研究所、江苏省农林厅等有关单位于 1981~1983 年先后完成了对连云港云台山、徐州泉山、吴县光福、句容宝华山、南京紫金山和宜兴龙池山 6 处的综合考察。这些地区均于 1984 年前获省人民政府批准成立自然保护区。作者于 1990 年 5 月对句容宝华山保护区割草荒坡上恢复起来的幼林进行过调查, 并于 1991 年 8 月中旬和 9 月下旬分别对徐州泉山、吴县光福和宜兴龙池保护区进行考察和采样, 对保护效应进行分析, 现将结果报道如下。

二、方 法

1. **野外取样** 保护区的植被资源搜集均采用样方法。泉山人工侧柏林和木荷林, 宝华山

次生幼林均为 $10 \times 10 \text{ m}^2$ 样方。宜兴常绿阔叶林和刺槐林为 $20 \times 25 \text{ m}^2$ 样方, 幼林则为 $2 \times 2.5 \text{ m}^2$ 样方。宝华山幼林内基径 0.5 cm 以上个体均用游标卡尺测量记录, 泉山刺槐林测量胸径 6 cm 以上的个体, 其余测量胸径 3 cm 以上的植株。高度用测高仪测量 5 株作为参照, 其余植株采用目测对比记录。

2. 材积量的估算 立木材积量的估算采用《森林调查手册》中的实验形数法:

$$V = G_{1.3}(h+3)f_{\text{实}} \quad \text{式中 } G_{1.3} \text{ 为胸高断面面积, } f_{\text{实}} \text{ 为实验形数}(0.42)。$$

三、保护区建立以后的保护效应

从考察的情况来看, 江苏这四个保护区在进行有效的保护后, 均发生了良好的变化。

1. 徐州泉山人工侧柏林、刺槐林 徐州泉山保护区位于徐州市南郊, 包括东西泉山、泰山及云龙山南端。露出的地层为石灰岩层, 地貌属低山丘陵, 是鲁中南山地向南延伸的余脉。最高峰为东泉山, 海拔 235 m 。

泉山石灰岩地区地带性植被原为榆科及壳斗科组成的暖温带落叶阔叶林, 如: 小叶朴 (*Celtis bungeana*)、朴、青檀 (*Pteroceltis tatarinowii*)、大果榆 (*Ulmus macrocarpa*)、榆 (*Ulmus pumila*)、栓皮栎和槲栎 (*Quercus aliena*) 等。但由于开发历史悠久, 特别是近代历次战争的影响, 至解放初期, 山地植被几乎荡然无存, 岩石裸露相当严重, 仅云龙山放鹤亭左侧尚有一片疏散的地带性植被残存。

侧柏林为徐州泉山保护区主要植被类型之一, 是解放以后历年营造的, 其覆被率达 94% 。但植于山体中上部的侧柏生长势态普遍欠佳, 保护 8 年后材积增加不显著 (表 1)。究其原因: (1) 山地土层瘠薄, 石灰岩山地土壤保水率差^[1]。(2) 人工纯林病虫害严重。(3) 落叶阔叶树种的竞争。由表 1 可看出, 侧柏林平均每年单株材积增加约 5 cm^3 。该样地郁闭度 $0.4 \sim 0.5$, 林下透光性较好, 侧柏往往只生长在石隙间, 岩石露头普遍。林下灌木层中幼树种类及数量均有所增加。以前只有酸枣 (*Ziziphus sativa* var. *spinosa*)、胡枝子 (*Lespedeza bicolor*)、柘 (*Cudrania tricuspidata*) 等灌木及小乔木种类存在。目前, 构树 (*Broussonetia papyrifera*)、桑 (*Morus alba*)、榔榆、朴等普遍在林下出现, 还可见到黄檀、君迁子、丝棉木 (*Euonymus bungeanus*) 等幼树, 但其盖度很小, 长势也不良。

植于路边及山脚下土层较厚地段的侧柏长势良好, 胸径 10 cm 。群落郁闭度 $0.8 \sim 0.9$, 林下未见更新苗, 一些阔叶种类如: 朴、榔榆、黄连木 (*Pistacia chinensis*) 等侵入林内, 长势较好, 胸径 $5 \sim 7 \text{ cm}$, 高度近于冠层。林缘构树高达 6 m , 胸径 $4 \sim 6 \text{ cm}$, 已影响侧柏生长。这些阔叶树幼树在建立保护区以前, 由于割草等人为因素影响, 几乎不存在。

表 1 侧柏林和刺槐林的材积量

Tab 1 The increase of the timber volume of *Platycladus orientalis* and *Robinia pseudoacacia* forests

植物名称 Species	取样时间 Sampling time	样方数 Number of quadrats	平均株数 Average number of trees	平均胸径 Average BD (cm)	平均高度 Average height (m)	单株材积 Volume/tree (m^3)	总材积 Total volume (m^3)
侧柏林 Forest of <i>P. orientalis</i>	1983	1	71.0	4.0	3.5	3.43×10^{-3}	2.40×10^{-1}
	1991	5	68.8	4.2	3.6	3.84×10^{-3}	2.68×10^{-1}
刺槐林 Forest of <i>R. pseudoacacia</i>	1983	2	52.0	9.5	8.0	1.04×10^{-2}	5.50×10^{-1}
	1991	5	53.4	11.0	10.5	1.72×10^{-2}	9.04×10^{-1}

刺槐林亦是泉山保护区植被组成的一部分,同是人工林,现更新状况良好,郁闭度达 0.9,林下灌木层及草本层发育不良。更新苗除众多刺槐外,还出现朴、丝棉木等。该类型立地土壤条件较好,材积量明显优于侧柏林(表 1)。单株材积每年约增加 850 cm³。

2. 吴县光福木荷林的恢复和生长情况 吴县光福保护区位于太湖之滨,水热条件较好,由官山和茅蓬两部分组成,属低山丘陵地貌,为江南丘陵山地的一部分。木荷林位于官山,是天目山、黄山、庐山以北的残存地段。1981 年,100 m²样方内仅散生 4 株胸径为 10 cm 左右的母树,其余多为胸径 5 cm 以下的幼树,群落郁闭度 0.7,林内还长有一定数量的马尾松(现多被砍伐)。1991 年,群落郁闭度达 0.95,木荷占冠层的绝对优势。其径级明显分为两个层次:一为胸径 10 cm 左右,100 m²样方内共 19 株,是当年胸径 4.5 cm 左右幼树长成的;另一为胸径 5 cm 左右,由 10 年前幼苗长成。目前,群落内的木荷种群仍为增长型,100 m²样地内,高度大于 2 m、胸径不足 3 cm 的有 13 株,高度在 1~2 m 的有 65 株,高度不足 1 m 的幼苗约为 90~100 株。其次是短柄枹、化香(*Platycarya strobilacea*)等幼苗,但比例差距较大。由此可见,木荷在当地是宜生的,其 γ -选择繁殖对策对于占满林地、迅速恢复其种群是有效果的。由表 2 看出:保护 10 年后,木荷林的材积量增加了近 6 倍。

表 2 木荷林的材积量

Tab 2 The increase of timber volume of *Schima superba* forest

植物名称 Species	样方数 Number of quadrats	郁闭度 Canopy density	平均株数 Average of trees	平均胸径 Average BD (cm)	平均高度 Average height (m)	单株材积 Volume/tree (m ³)	总材积 Total volume (m ³)
1981							
木荷 <i>Schima superba</i>	6	0.7	21.0	4.5	4.5	5.01×10^{-3}	1.10×10^{-1}
马尾松 <i>Pinus massoniana</i>			13.0	15.7	8.0	8.9×10^{-2}	1.16
短柄枹 <i>Quercus glandulifera</i> var. <i>brevipetiolata</i>			3.0	4.0	4.0	3.69×10^{-3}	1.11×10^{-2}
杨梅 <i>Myrica rubra</i>			4.0	5.5	6.0	6.98×10^{-3}	2.79×10^{-2}
杉木 <i>Cunninghamia lanceolata</i>			3.0	5.5	6.0	8.98×10^{-3}	2.69×10^{-2}
1991							
木荷 <i>S. superba</i>			43.0	7.4	5.3	1.49×10^{-2}	6.39×10^{-2}
马尾松 <i>P. massoniana</i>	5	0.95	2.0	8.6	6.5	2.32×10^{-2}	4.64×10^{-2}
短柄枹 <i>Q. glandulifera</i> var. <i>brevipetiolata</i>			8.0	5.6	5.0	8.28×10^{-3}	6.62×10^{-2}
杨梅 <i>M. rubra</i>			3.0	10.5	4.0	2.55×10^{-2}	7.64×10^{-2}

3. 宜兴龙池山植被的恢复情况 宜兴龙池保护区设有小黑沟和龙池沟两个保护点,位于宜溧低山丘陵南端。小黑沟沟口朝向西北,沟谷较深狭,故冬季来自西北的寒流侵袭时,沿沟直入,回旋其内,而龙池沟朝向正北,沟谷较宽平,谷口堆积物较厚,冬季寒流直泻而过,停滞时间短,影响相对较缓和。这在植被的种类组成上也有反映,小黑沟沟内中下部发育着以石栎、青冈占优势的中亚热带常绿阔叶林^[1,6],但沟内没有对温湿度要求较高的樟科常绿树种。而龙池沟内植物群落的内部结构和区系组成均较复杂,尤以旧庙址以下地段,分布着由石栎、青冈、苦槠(*Castanopsis sclerophylla*)、华东楠、红楠等常绿树种与一些落叶阔叶树组成的较典型的常绿阔叶林类型。小黑沟封沟育林较早,目前,群落发育比较成熟。龙池沟则为农村集体所有,砍伐比较严重,1981 年调查时,常绿树种的密度比例只占 41.45%,1989 年调查的 6 个样方统计结果表明:常绿树种的密度上升到 73.3%,且出现了樟科的华东楠、红楠等的大乔木,群落郁闭度

在 0.9 以上。表 3 示龙池常绿阔叶林变化情况,米楮上升幅度较大,青冈的相对密度虽较 8 年前小,但实际株数比 8 年前多。石栎在每个样方中均占优势比例,龙池沟内 6 个样方中均无苦楮,沟外面苦楮则较多,这是因为沟内苦楮被伐光,沟外侵入的苦楮还未长成大树。

表 3 龙池常绿阔叶林的相对密度

Tab 3 The relative density of woody species in the evergreen broad-leaf forest of Longchi reserve

植物名称 Species	平均相对密度 Average relative density		植物名称 Species	平均相对密度 Average relative density	
	1981(n=6)	1989(n=1)		1981(n=6)	1989(n=1)
栓皮栎 <i>Quercus variabilis</i>	26.25	13.36	枫香 <i>Liquidambar formosana</i>	0	3.96
米楮 <i>Castanopsis carlesii</i>	1.25	22.07	黄檀 <i>Dalbergia hupeana</i>	0	2.83
青冈 <i>Cyclobalanopsis glauca</i>	18.75	17.84	檫木 <i>Sassafras tsumu</i>	5	0.84
石栎 <i>Lithocarpus glabra</i>	21.25	30.20	紫树 <i>Nyssa sinensis</i>	5	2.01
短柄枹 <i>Q. glandulifera</i>	18.75	1.69	君迁子 <i>Diospyros lotus</i>	0	1.60
var. <i>brevipetiolata</i>			榔榆 <i>Ulmus parvifolia</i>	0	0.45
红楠 <i>Machilus thunbergii</i>	0	1.34	山槐 <i>Albizia kalkata</i>	2.50	0
华东楠 <i>M. leptophylla</i>	0	0.45	朴 <i>Celtis sinensis</i>	1.25	0
冬青 <i>Ilex chinensis</i>	0	1.37			

* 样方数

表 4 龙池灌丛、幼树调查表

Tab 4 The shrubs and tree seedlings of Longchi reserve

植物名称 species	株数 Number	高度 Height (m)				分盖度(%) Coverage	总盖度(%) Total coverage
		>2	1.5~2	1~1.5	0.5~1		
1981							
栓皮栎 <i>Quercus variabilis</i>	16	1	3	8	4	50	60
冬青 <i>Ilex chinensis</i>	6			4	2	5	
青冈 <i>Cyclobalanopsis glauca</i>	6		1	3	2	5	
杉木 <i>Cin. lamcelata</i>	1	1				5	
马尾松 <i>Pinus massoniana</i>	1	1				8	
1991							
青冈 <i>C. glauca</i>	9	4	2	2	1	80	100
栓皮栎 <i>Q. variabilis</i>	6	3	1	1	1	70	
冬青 <i>I. chinensis</i>	5	1	3	1		60	
枫香 <i>Liquidambar formosana</i>	5	4	1			50	
黄檀 <i>Dalbergia hupeana</i>	2		2			8	
化香 <i>Platycarya strabilucea</i>	2	1	1			8	
杉木 <i>Cin. lamcelata</i>	2	2				20	
青皮木 <i>Schoepfia jasminodora</i>	1			1		5	
石栎 <i>Lithocarpus glabra</i>	1		1			5	
山槐 <i>Albizia kalkata</i>	1	1				1	
君迁子 <i>Diospyros lotus</i>	1		1			5	
紫树 <i>Nyssa sinensis</i>	1		1			5	

龙池庙后山体中上部受割草砍柴的影响,原有植被为稀疏的灌丛,群落呈开放状态,总盖度不到 60%。1991 年 9 月份调查时发现,原灌丛群落已被常绿落叶阔叶树幼林所代替(表 4),群落垂直结构已初步形成,最高层达 3~4 m,胸径为 4 cm 左右,最大一株山槐胸径达 7 cm,

常绿与落叶成分相当。高2 m以下的幼树中,常绿成分占优势。由表4可看出:该群落最终将恢复成常绿阔叶林。

4. 句容宝华山保护区植被恢复及生物量积累 句容宝华山保护区是江苏省北亚热带植被保护较好的地区,位于南京、镇江之间,南距龙潭7.5 km。山南东西老鸦山地形简单,分布着落叶阔叶林,山北锅底洼地形较复杂,形成局部封闭小地形。群落结构也较复杂,物种多样性指数可达3.9,而山南则不足1.0。锅底洼上部有较大面积的常绿、落叶阔叶混交林分布。常绿成分主要有青冈、紫楠(*Phoebe sheareri*)和冬青等,约占乔木层的10~30%。

1981年调查时,常绿落叶阔叶混交林仅分布于锅底洼西南侧的山坡上,现整个山北各群落中青冈、紫楠的比例均有增加。紫楠的幼树沿沟底及其两侧呈密集型分布,局部地块幼树可达20~30株/5 m²。青冈分布于沟谷中上部,在25×20 m²样方中,高于2 m的幼树达20~40株。由于采矿、砍伐等人为影响,建立保护区前,山北有许多次生裸地。三级保护植物宝华玉兰(*Magnolia zenii*)也只存胸径7~12 cm的大树13株。经10年保护后,裸地已全部覆被植物,开矿裸地上除人工种植的部分黑松(*Pinus thunbergii*)外,大部分被自然生长的盐肤木(*Rhus chinensis*)所覆盖,最大的盐肤木为9年生,胸径7~8 cm,高约3.5 m。在盐肤木形成郁闭后,有许多地带性的落叶阔叶种类进入其间,如:朴、枫香、野核桃(*Juglans cathayensis*)等,初步形成演替势态。宝华玉兰的幼树在母树分布地段已很常见。另外,原来偶见的省级保护植物建始槭(*Acer henryi*)、南京椴(*Tilia miqueliana*)、浙贝母(*Fritillaria thunbergii*)等数量也剧增。

1990年5月曾对文殊院东北坡上由割草荒坡恢复起来的幼林进行取样分析。该地1981年仅散生几株马尾松大树和屡经砍伐的树桩,到1990年,由当年树桩上萌出的幼树已形成茂密的幼林,在10×10 m²样方内共记录基径(按萌出部分测量)0.5 cm以上的植株4 275株,分属31种,优势成分有栓皮栎、短柄枹、野鸦椿(*Euscaphis japonica*)、牛鼻栓(*Fortunaria sinensis*)、枫香、青冈和茅栗(*Castanea sequinii*)等。其它地带性成分如南京椴、南京泡花树(*Meliosma oldhamii*)、化香榆等也占一定比例。

四、结 论

1. 徐州石灰岩山地侧柏林生长状态虽不良,但仍可存在相当长时间,因土壤条件差,阔叶树种暂时还不能茂盛生长以代替侧柏。土壤条件较好区域生长的侧柏林,如不施加人为影响,将很快发生演替。

2. 吴县光福保护区木荷林在保护区建立后种群数量及材积量迅速增长。

3. 在种源没有消失的次生裸地上进行有效保护后,植被可迅速恢复到地带性植被水平。封育20~30年时间,能基本成型。

4. 保护区建立后,一些珍稀濒危物种的种群数量迅速增加,群落顺向演替在各保护区内不同程度进行。

参 考 文 献

- 2 江苏省植物研究所, 1982: 江苏植物志(下册), 江苏科学技术出版社, 南京.
- 3 林业部调查规划院, 1981: 森林调查手册, 中国林业出版社, 北京, 21~25页.
- 4 王黎明, 1988: 生物统计学, 农业出版社, 北京, 182~205页.
- 5 陈灵芝, 1985: 植物生态学与地植物学学报 9(2): 101~111.
- 6 洪必恭, 金济民, 高兆杉, 1983: 南京大学学报 19(1): 113~118.
- 7 高兆杉, 张立新, 1986: 南京大学学报 22(1): 106~119.
- 8 Aweto A O. 1981; *J. Ecol.* 69(2): 601~608.
- 9 Swaine M D, T B Hall. 1983; *J. Ecol.* 71(2): 601~628.

国际会议信息

已熟悉的与植物学有关的近期国际会议

1. **第3届国际空气污染质和植物代谢学术讨论会** 1992. 6. 13~16. 美国, 弗吉尼亚 Blacksburg

主办: 美国弗吉尼亚综合技术研究所和州立大学。主题: 全球增温、森林衰退、CO₂问题、N, S 代谢、代谢生理。

2. **第1届世界为人类造福的药用和芳香植物大会** 1992. 7. 19~24. 荷兰, 梅斯特里奇 Maastrich

主办: 国际园艺学会药物与芳香植物部和国际生物科学联盟、国际药理学联盟等。主题: 交流经验, 今后的研究方向及国际合作与交流。

3. **国际植物园学术讨论会** 1992. 7. 20~23, 印尼, 茂物 Bogor

主办: 印尼茂物皇家植物园为主组织。主题: 印尼热带雨林的保护并提出保护的策略。将邀请世界各国植物种质资源保护专家参加会议, 也将安排参观世界上最美丽的 Cibodas 植物园及 Gede Pangrango 植物自然保护区。

4. **国际植物移植生产系统学术讨论会** 1992. 7. 21~26, 日本, 横滨 Yokohama

主办: 国际园艺学会、园艺工程委员会、保护栽培委员会、日本农业气象学会、日本园艺学会等。主题: 各种方法繁殖的植物的转移与移栽问题。

5. **第6届国际湿地生态环境保护会议** 1992. 9.

13~17, 美国, 俄亥俄州哥伦比亚 Columbus

主办: 国际生态学会、美国俄亥俄州立大学。主题: 湿地的作用与范围、湿地生态工程和监测、管理等。

6. **第3届国际榛子(Hazelnut)会议** 1992. 9. 意大利, Alba

主办: 国际园艺学会坚果生产组, 意大利园艺学会。主题: 生物学、品种和育种、繁殖、果园管理, 机械收获、植保、经济与市场等。

7. **莉拉尼植物园100周年纪念国际学术讨论会** 1992. 9. 22~24, 捷克, 尼特拉 Nitra。

主办: 捷克科学院, 莉拉尼树木园。主题: 木本植物生物学、商业和景观建设的重要性。

8. **第3届国际植物园保护大会** 1992. 10. 19~23, 巴西, 雅内鲁 Janeiro

主办: 国际植物园保护组织(BGCI)。主题: 植物园对全球变化的责任; 植物园在植物再引种、园艺实践、活植物记录、就地保护以及环境教育等方面的作用。

9. **第3届国际民族生物学大会** 1992. 11. 10~14, 墨西哥, 摩里罗斯 Morelos

主办: 国际民族生物学学会, 墨西哥国立自治大学。主题: 文化与自然——多样性的保护方向。