

北京山地森林的生态恢复

李俊清 等著

ECOLOGICAL RESTORATION OF
NATURAL FOREST IN
THE MONTANE AREA OF BEIJING



科学出版社
www.sciencep.com

北京山地森林的生态恢复

李俊清 等 著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书从恢复生态学角度,将北京山地森林资源的保护、恢复与利用相结合,归纳了多年来在该领域取得的研究成果,同时也论述了近年来国内外在开展森林生物多样性保护和森林生态恢复方面的研究内容。

全书共 18 章,内容涵盖了植物、动物、微生物、土壤等方面,内容充实,可供植物生态学、植物学、恢复生态学、自然地理学、生态旅游学等专业的科研人员、大专院校师生,以及相关科技工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

北京山地森林的生态恢复/李俊清等著. —北京:科学出版社, 2008
ISBN 978-7-03-022194-0

I. 北… II. 李… III. 山地-森林-生态系统-研究-北京市
IV. S718.55

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 078556 号

责任编辑:张会格 霍春雁 李晶晶/责任校对:张怡君
责任印制:钱玉芬/封面设计:耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号
邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2008 年 9 月第 一 版 开本: 787×1092 1/16

2008 年 9 月第一次印刷 印张: 27 3/4 插页: 8

印数: 1—1 300 字数: 636 000

定价: 98.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换〈双青〉)

《北京山地森林的生态恢复》

编委名单

绪 论	李俊清			
第一章	李俊清			
第二章	侯继华			
第三章	李景文	袁 秀		
第四章	田晔林	李俊清		
第五章	武三安	王珊珊		
第六章	戴玉成	贺 伟	尚 蓓	
第七章	鲍伟东			
第八章	耿玉清			
第九章	石 娟	骆有庆		
第十章	郑景明			
第十一章	孙 立	李俊清		
第十二章	刘艳红	吴丽娟	朗金顶	
第十三章	刘 勇	李国雷		
第十四章	王红玲	李俊清		
第十五章	王红玲	李俊清		
第十六章	李景文	朗金顶	彭 程	
第十七章	郑景明			
第十八章	石金莲	李俊清		

序

生物多样性是自然界生物有机体错综复杂地联系的生物网络，给予地球上人类的基本生命支持服务，包括给人类提供食物、水、能量、清洁空气、药物等。但在今天，随着地球上人口的增加和人类对自然开发利用的加强，这一网络中的物种处于被围攻之中，物种走向贫乏化，从而威胁和腐蚀给予地球适宜人类的基本生命支持服务。这就是我们所面临的“生物多样性危机”。全球绝大多数国家正在开展“生物多样性保护运动”。中国是地球上生物多样性最丰富的国家之一，加上人口众多，开发历史悠久，保护生物多样性的任务尤其紧迫和艰巨。

森林是生物多样性最丰富最集中的所在，森林生物多样性的保护尤应引起我们的重视。北京有 2000 多年建都或作为地区政治中心的历史，文物古迹众多，文化遗产丰厚，同时北京在气候上地处我国暖温带向中温带的过渡，加之地形复杂，北有燕山山脉，西有太行山脉，最高峰东灵山海拔达 2303m，形成“地多样性”（geodiversity），为适应不同环境的动植物创造了错杂分布的条件，因此，北京范围内的生物多样性又是伦敦、柏林、华盛顿、莫斯科、东京等无法比拟的。例如，光维管植物北京就有 2088 种。

北京市在明代以前，曾经森林密布，后经历砍伐，至今残存不多。但北京市有 400~750mm 的年降雨量，而且降落于温暖的 6~8 月，对森林的恢复还是有条件的。事实上，北京的林业和生态学工作者多年来一直在为此进行努力。

林业和生态学工作者面对的是各种不同发育阶段和不同生存状态的森林，比如对于退化森林生态系统，面临的问题不仅仅是恢复，而且还必须同时考虑森林资源的保护和利用问题，不但需要在生态恢复理论方面都取得卓有成效的成果，同时也需要开发和研究在森林资源保护和利用的方法和技术，实现森林资源的有效保护和可持续利用。北京山地森林对北京生态环境建设起着重要的作用，但也面临着森林退化、人工林林分组成单一、病虫害、外来物种入侵、野生动物栖息地丧失等问题。森林生态系统的恢复不仅是对植被上的恢复，还涉及土壤和野生动物栖息地的恢复。《北京山地森林的生态恢复》一书正是针对上述问题进行了长期系统的研究，并取得了许多重要的科研成果和技术。该书是在众多作者组成的科研团队在多年来进行山地森林资源调查和研究的基础上完成的，学术思路清晰、主题明确、内容充实，是一本对山地森林生态系统保护、恢复与利用方面具有较高参考价值的专著。

该书作者一直从事森林生物多样性保护和森林生态系统恢复的教学和科研工作，具有扎实的森林生态学理论基础、敏捷的学术思维和严谨的治学态度，多年来积极开展过该领域科研合作与交流，积累了丰富的知识和经验；承担了多项国家自然科学基金项目、科技攻关项目和北京市科技项目。研究区域包括东北、华北、西北等，尤其是北京森林生物多样性和森林生态恢复研究方面，开展了十多年的连续性的研究工作，完成了北京市生物多样性资源调查及其保护方案、北京自然保护体系发展规划等项目，积累了丰富而宝贵的研究资料和研究成果。

该书是作者及其科研团队多年研究成果的总结，倾注了大量心血完成的。现整理出版，目的是为了更好地保护北京的生物多样性，特别对森林生态学领域开展更深层次的研究，并将研究成果与广大同行分享，共同努力，并为我国山地森林生态恢复与重建、林业的健康发展做出更大的贡献。

陈昌笃

2008年3月于北京大学生态学系

前言

生物多样性是大自然的遗产，是亿万年地质历史进化的结果。生存于地球的生物，都是长期适应环境而形成的特定的物种、生活型和基因型，所以，相对于一个地区来说都是独特的、稀有的和珍贵的。任何一种生物的灭绝、退化或者基因型丢失，其损失都是巨大的，后果也都是无法估量和不可弥补的。因此，必须保护生物多样性，防止任何人类活动给其带来威胁或者破坏。生物多样性是人类生存的必要条件，是经济和社会发展的基础。但随着人口的增长和经济的发展，物质需求愈来愈大，导致物种生存环境被破坏，生态系统结构和功能弱化，遗传多样性丧失，甚至物种灭绝。这些都威胁到人类自身的生存和发展，因此生物多样性的保护和退化植被的恢复已是当前社会一项十分紧迫的任务，是科学研究的重点领域。

为加强生物多样性保护，恢复森林植被资源，国家林业局提出了“严格保护，积极发展，科学经营，持续利用”的基本方针，以加大天然林、野生动植物以及湿地等典型生态系统的保护力度。具体措施包括保护、恢复和扩大野生动植物栖息地和典型生态系统，维护和丰富森林生物多样性。优先保护珍稀、濒危、特有物种，生物关键种及种质基因，建设一批重点自然保护区和重点野生动植物保护基地、珍稀野生植物培植基地等。“十五”期间，国家自然科学基金委员会在生物多样性与可持续生态系统领域给予了重点支持，特别是对我国关键地区生物多样性调查与编目、评估与可持续利用，珍稀、濒危和衰退物种的保护与种群恢复等问题开展了研究。从遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性三个层次提出了一些物种的濒危机制与保护策略，对我国生物多样性保护特别是濒危物种的保护工作提供了理论基础。

城市生物多样性保护不仅可为濒危动植物资源提供异地保护的场所，还可以作为动植物迁移过程中的“驿站”。城市生物多样性的研究手段多沿用常规野外方法，但因城市环境与自然环境不同，对生物的影响不同，因此保护生物多样性的目的不同，植物群落恢复与重建的途径和技术也有所不同。所以，探索新方法，系统解决整个城市不同地域的生物多样性保护问题具有特殊意义。近年来，北京市加大了生物多样性保护工作的力度，先后开展了风景名胜区、自然保护区和湿地的本底调查工作，开展了有关生物多样性方面的研究并取得了一些初步的成果。生物多样性是经过千百万年的演化，并适应于北京地区的自然环境而形成的，是宝贵的自然资本和财富，不但为北京人民的生活和生存提供物质保障，也是形成灿烂的北京文化的重要因素，因此北京生物多样性的保护任务艰巨，责任重大。

本书系统研究了北京生物多样性状况和山区植被恢复问题，有针对性地提出了生物多样性保护与利用的理论、方法和途径，可为其他大城市生物多样性保护提供样板。为使关键区域和珍稀物种得到重点保护，尤其在西部、西北和东北的太行山、燕山次生林区和城区，建立起保护区群、保护小区和保护绿地。同时，这一系列保护区的建立为北京市实现蓝天、白云、清水的目标奠定了坚实的基础，让生物多样性在社会经济和人们

生产生活中发挥更大的功能。

上述项目的开展得到了北京市教育委员会、北京市环境保护局、北京市园林绿化局、北京市科学技术委员会和中国生物多样性保护基金会等单位的资助和大力支持，本书的完成也得到了北京市教育委员会对北京林业大学生态学重点学科和重点实验室建设项目的资助。张钢民博士对全部书稿作了审查并提出了宝贵意见，王红玲博士作了大量的书稿编排和整理工作，在此向上述单位和个人表示诚挚的谢意。



2008年3月于北京林业大学

目 录

序

前言

绪论	1
一、恢复生态学的理论基础	1
二、森林植被生态恢复的途径	3
三、森林动植物资源的保护与恢复	4
四、北京山地森林生态恢复研究	6
参考文献	9
第一章 山地森林生态恢复的理论途径	11
一、恢复生态学与生态恢复	11
二、山地森林恢复的理论基础	16
三、山地森林生态恢复的途径	18
参考文献	28
第二章 山地森林生物多样性与生态系统功能研究	34
一、概念	35
二、功能多样性与功能性状	36
三、取样效应与互补效应	40
四、单营养级研究与多营养级研究	42
五、生物多样性与生态系统稳定性	43
六、结语	45
参考文献	46
第三章 北京森林植被组成特征	55
一、北京森林植被的整体情况	55
二、森林植被类型及分布情况	58
三、森林群落物种组成与结构特征分析	61
四、群落与环境因子的关系分析	83
五、群落 β 多样性分析	88
参考文献	91
第四章 北京山地森林植物区系及多样性分析	93
一、山地森林植物区系统计与分析	93
二、北京地区维管植物的多样性分布特点	102
三、山地森林植物区系特点	104
四、北京湿地维管植物区系和多样性特点	105
参考文献	109

第五章 北京山地森林昆虫区系及分布	110
一、北京山地森林昆虫名录	110
二、北京山地森林昆虫区系组成分析	143
参考文献	144
第六章 北京山地森林木腐菌的种类和生境	146
一、木腐菌的作用	146
二、木腐菌的种类及生境	147
参考文献	152
第七章 山地森林动物区系及多样性分析	153
一、野生动物多样性现状	153
二、两栖类多样性	153
三、爬行类多样性	154
四、鸟类多样性	155
五、兽类多样性	158
六、北京地区野生动物资源保护发展建议	163
七、北京地区野生动物保护工程	165
参考文献	168
第八章 北京山地森林土壤研究	171
一、北京山地森林土壤的分类	171
二、北京山地森林土壤的物理质量	173
三、北京山地森林土壤的化学质量	184
四、北京山地森林土壤的生物学质量	192
参考文献	194
第九章 森林有害生物的生态影响及风险预警	197
一、基本概念	197
二、森林有害生物的生态影响及风险预警研究现状	198
三、北京地区森林有害生物风险分析的研究热点与趋势分析	210
参考文献	210
第十章 北京外来植物入侵的生态预测和风险评价	214
一、北京市的外来种入侵概况	214
二、北京市木本植物引种及其入侵风险初步分析	218
三、外来植物入侵性预测的常用指标	223
四、外来植物入侵的生态风险评价系统简介	226
参考文献	229
第十一章 北京山地森林恢复与空间布局的区位分析	232
一、区位理论	232
二、地域分工理论	234
三、增长极理论	237
参考文献	246

第十二章 北京城区生物多样性保护与植被重建	247
一、北京市城区植被现状评价	247
二、北京市建成区绿地群落结构现状评价	256
三、影响北京市城区生物多样性保护的因素	259
四、生物多样性保护、植被重建的原则与措施	262
五、生物多样性保护与植被重建对策	266
六、北京市城区生物多样性保护规划	272
参考文献	281
第十三章 北京山地森林飞播林的修复与重建	283
一、北京清泉铺飞播油松群落种子植物区系特征	283
二、北京柏木井飞播油松群落特征	289
三、柏木井飞播林区不同林分类型林下物种多样性	296
四、保留密度对飞播油松林下植被发育影响的研究	301
五、保留密度对飞播油松林地土壤酶活性的影响	308
参考文献	314
第十四章 北京山地森林自然保护体系的构建	317
一、自然保护体系概况	317
二、北京山地森林自然保护体系的构建	318
参考文献	323
第十五章 山地森林退化的指标体系及恢复成效的评价	324
一、重要生态系统属性	324
二、山地森林退化的指标体系	324
三、山地森林恢复成效的评价	327
四、生态指示物在生态恢复成效评价中的作用	336
参考文献	336
第十六章 北京山地森林植被更新状况分析	343
一、北京山地森林更新一般状况	343
二、森林群落更新与演替规律的初步分析	343
三、干扰对森林更新与物种组成的影响	354
参考文献	360
第十七章 北京山地森林群落结构多样性及其恢复对策	361
一、森林结构的重要性	361
二、百花山森林结构多样性初步研究	362
三、森林结构性分类和结构化管理理论	368
四、以结构恢复为核心的北京市山区森林生态恢复策略	375
五、讨论	380
参考文献	381
第十八章 北京山地森林资源的利用研究——以喇叭沟门为例	383
一、北京山地森林资源的概况	383

二、北京山地森林资源的类型及特点.....	383
三、北京各类山地森林资源的利用现状.....	385
四、北京山地森林资源可行的利用方式.....	387
五、案例研究——喇叭沟门自然保护区的资源利用方式.....	391
参考文献.....	399
附录.....	401
彩图	

绪 论

一、恢复生态学的理论基础

(一) 恢复生态学的产生和发展

自 Aber 和 Jordan (1985) 首先提出“恢复生态学”这一重要概念之后, 有关研究得到迅速发展, 在国际上已成为科学的前沿和热点。“恢复生态”是联合国教科文组织人与生物圈计划 (MAB) 的中心议题, 美国的生物圈持续发展计划把恢复生态学列为核心研究内容。美国在 1996 年召开了恢复生态学国际会议, 我国也于 1996 年在北京召开了生态恢复等国际会议, 首次全面探讨了退化生态系统的恢复问题。

目前恢复生态学的重要发展趋势包括: ①强调自然恢复与社会、人文的耦合, 这在英国召开的 2000 年国际恢复生态学大会主题上得到了充分体现。②研究地域和理论的边界跨越, 如 2001 年国际恢复生态学大会主题是“跨越边界的生态恢复”, 将生物学、地学、经济学、社会学等学科与农林等应用学科相结合, 探讨生态恢复的过程和机理问题; 2005 年国际恢复生态学大会的主题是“生态恢复的全球性挑战”。③关注生态恢复尺度。生态恢复从生态系统、景观、区域和全球等不同尺度上均有自身特征。随着恢复生态学的发展, 产生若干前沿命题: 恢复生态学的理论框架, 恢复生态系统的功能和效益, 生物多样性在生态恢复中的作用以及生态恢复对全球变化的响应等。总之, 恢复生态学是最近 20 年生态学研究的新领域和前沿, 其中, 森林植被恢复的研究是焦点和难点问题之一。

森林植被恢复是改善人类生存环境的重要途径。资源与环境是人类赖以生存和发展的基本条件, 森林植被恢复与重建更是国家生态安全的基本保障, 也是人与自然和谐发展的前提。多年来, 我国投入巨大的人力、物力进行生态建设, 生态环境虽有所改善, 但恶化的趋势尚未得到根本扭转, 诸如生物多样性锐减、水土流失、荒漠化等生态问题仍然十分严重。因此, 环境问题已成为威胁我国生态安全、制约我国社会经济发展、影响和谐社会构建的根本性问题之一。如何解决这些问题, 实现生态效益与社会经济可持续发展, 已成为国家的重大战略需求。

(二) 重要研究领域与研究内容

人类社会进入 20 世纪 80 年代前后, 地球上自然资源发生了巨大的变化, 基本特征是随着全世界人口的增加, 环境污染的加剧和掠夺式、无节制地开发, 自然资源, 尤其是生物资源受到了极大的破坏, 生物多样性在以惊人的速度减少, 直接威胁着人类的食物、药物和工农业生产的安全。因此, 为了保护生物资源和防止生物资源进一步的退化, 减少生态灾难, 科学研究必须直接面对资源利用出现的一系列问题。正是在人类社会资源和环境面临危机的情况下, 揭示森林生态系统退化的机理和重建退化的生态系统才受到了学术界的普遍关注, 因而恢复生态学也得到了迅速的发展。

在这一时期国际上先后发起了若干全球研究计划：20 世纪 60 年代国际生物学计划，70 年代人与生物圈计划，80 年代国际地圈-生物圈计划，90 年代后一系列关于生物多样性、全球变化和可持续发展的研究计划等，促进了生态学向资源保护领域的全面发展。尤其是生态学面向人类发展各个时期的不同社会问题，研究不同生物类群，与不同学科结合，研究不同的地理区域的特殊问题，形成了很多交叉或者综合性的分支学科。恢复生态学正是在这种背景下发展起来的现代生态学的分支，被学术界称为生态工程学 (ecological engineering)，主要致力于那些自然灾害和人为压力下受到严重破坏的自然生态系统的恢复与重建的研究。

生态恢复从生态系统、景观、区域和全球等不同尺度上均有自身特征，从社会、经济和文化上均有相关的研究领域。在景观尺度上研究景观理论和方法在生态恢复上的应用，片断化理论在景观尺度上的恢复计划与发展，景观尺度上生态恢复的格局与过程。森林、草地和灌木、湿地、河流和冲积地、湖和沼泽地、海岸、暗礁地区、沙地等生态系统的恢复成为研究焦点，需要进行多学科、多领域、多层次的深入和系统的研究。

(三) 森林植被生态恢复研究

恢复生态学研究在森林植被恢复中存在的主要问题表现在如下几个方面：大量营造种类和结构单一的人工林；大量使用外来种；生态系统健康所需求的异质性；物种间的生态交互作用以及忽略了农区、林区和生活区的植被恢复等（任海等 2004）。全球性的森林破碎化和土地退化问题导致生物多样性的锐减。因此，森林生态系统破碎化过程和影响机制的研究受到各国的普遍重视。美国在 20 世纪 60~70 年代就开始了北方阔叶林、混交林等生态系统的破碎化研究，主要探讨采伐及干扰破坏后系统生态学过程的时空变化及机制研究。北欧国家对寒温带针叶林采伐迹地植被破碎化与恢复的过程和技术方面也开展了较深入的研究。我国也很早就开展了有关森林生态系统破碎化的研究工作，例如，针对大熊猫栖息地破碎化在四川省、甘肃省和陕西省开展的森林植被恢复和廊道建设研究，针对大小兴安岭森林大面积火烧、砍伐和小片择伐开展的迹地更新和植被恢复研究，并在森林干扰生态和景观格局研究方面取得重要进展。

美国等西方国家的森林植被恢复与生态演替研究常常把森林生态系统作为典型的自然现象，在它的进化潜势、演替方向和动态规律，及其与当地历史特点、气候、土壤等环境条件综合作用方面取得了显著的进展。Aronson 等 (1993a, 1993b) 通过对南美洲和非洲干旱半干旱地区研究提出退化生态系统的恢复就是模拟某一特定生态系统的结构、功能、多样性及其动态特征恢复理论，并认为生态恢复的目的在于保护某一地区地带性生态系统的生物多样性、结构与动态特征。生物多样性既是生态系统的关键组成成分和结构表现形式，又是功能正常发挥的保障，也是生态系统存在和演化的动力。生物多样性的丧失和退化必将引起生态系统结构和功能的退化，从而形成退化生态系统，导致环境恶化。

二、森林植被生态恢复的途径

(一) 森林恢复与生态重建的概念

植被恢复和生态重建是在 20 世纪末蓬勃兴起的重要研究领域,是人们主动地恢复植被和保护生存环境的具体行动。人类在改造和利用自然的过程中,伴随着对自然环境产生的负面影响,长期的工业污染、大规模的森林采伐以及大范围的自然生境逐渐转变成农业和工业景观。由此形成了以生物多样性低、功能下降为特征的各式各样的退化生态系统,所以进行植被恢复和生态重建是保证经济可持续发展的需要,更是人类生存的需要。我国森林植被由于历史原因和经营管理不当,都受到不同程度的破坏,质量下降,数量减少,出现大量的退化生态系统。在实施天然林保护工程的同时,这些退化生态系统如何恢复、采取什么途径来恢复、恢复到什么程度、衡量的指标和标准是什么,这些都需要从理论和实践上作具体的回答。植被恢复与生态重建的研究方向的重要目标就是回答这些问题。

在国际上植被恢复与生态重建已经有了长足的发展,在种群水平上研究个体和遗传变异对聚集、定居、生长和演替的影响,物种生活史对策,种间关系等;在群落水平上研究群落演替过程、发生规律、脆弱性和稳定性问题等;在生态系统水平上研究系统的生产力、结构和功能,研究生态系统的物质生产过程和生态系统的服务功能等;在景观水平上研究区域的空间异质性,区域格局和管理等。国内类似的研究也有较长时间的研究积累,但是还没有形成一套完整的理论体系和实践技术措施,所以这方面的研究是急需的,也是迫切的。李俊清和崔国发(2000)结合 Aronson 等(1993a, 1993b)的工作对此作具体的分析。

(二) 退化生态系统恢复的指标

1. 生物多样性指标

生物多样性状况是衡量退化生态系统的最重要的指标。生物多样性概念都是从以下 3 个相互独立属性提出的:①组成水平,单元的统一性和变异性;②结构水平,物理组织或单元的格局;③功能水平,生态和进化过程。生物多样性是一个等级系统,其基本规律是低级单位过渡到高级单位时,会出现一些前一单位所不具备的性质。例如,群落所具有的特性是种群和其他更小单位所不具备的,生态系统和种群所具有的特性分别是物种和基因所不具备的。生物多样性随生态系统的退化而减少,这种减少不但要从物种的多样性考虑,更要从整个分类系统、生态类型和遗传多样性等 3 个层次上进行分析。一个退化的生态系统可能会出现物种数量增加的现象,但不会在所有层次上都出现这种现象。在应用多样性指标确定生态系统退化程度和恢复途径时,必须全面考虑组成、结构和功能水平。假如一个生态系统虽然物种多样性减少了,但整个生物类群和生态过程没有发生根本改变的话,就要采取适当的恢复措施。反之,如果不但物种多样性减少,而且分类系统和生态过程都发生了严重的退化,就要采取重建的措施。

通常情况下,可以具体调查下列生物多样性参数:多年生植物物种的丰富度和一年生植物丰富度等。多年生植物和一年生植物丰富度说明生态系统演替及退化过程中不同阶段的结构差异,多年生植物在处于相对稳定的陆生或水生生态系统中起主要作用。长期受干扰的生态系统中一些多年生植物常常大量繁衍。植物总盖度和地上植物生物量也是关键生态系统指标,是多年生植物丰富度和一年生植物丰富度的综合因子。在干旱半干旱地区,植物群落多样性与群落物种组成变化呈正相关关系。生活型谱是生态系统结构与功能的另一个指示性参数。就 β 多样性指数而言,一个生态系统生活型谱幅度常随该生态系统的退化而降低。

2. 生态关键种指标

生态系统中的关键种,起着对整个生态系统的控制性作用,它们或者控制着群落的结构和功能,影响着群落中其他物种的种类和数量,或者对生态环境产生较大影响。生态关键种可以看作是在生态系统内部,对其他多数生物的种类、数量或环境产生较大影响的物种。这些物种,既可能是动物、植物、微生物,也可能是活动于其中的人。对于森林生态系统中的生态关键种,可以从两方面来确定:

(1) 通过自身的活动影响或数量的增减,对构成生态系统中物质与能量流动的食物网组成和结构产生较大影响,也就是能够对食物网中诸多消费者和生产者种类、数量及生存产生较大影响的生物成分。

(2) 在生态系统中发挥重要生态功能的生物物种,包括一些主要植物群落的建群种、部分优势种和其他一些对维持生态环境有着特殊功能的物种。

关键种就是对生态系统结构与功能非常关键的物种,这个概念非常适用于恢复生态学。一个生态系统的生态关键种急剧减少或者消失,就是明显的退化生态系统,如果关键种的种源还存在,土壤等基本生存条件还有保障,那么这个退化生态系统就具有较强的恢复潜力。否则,如果原群落关键种的种源已经灭绝,土壤质量严重下降或明显改变,那么这个退化生态系统就难以恢复,应根据具体情况采取其他重建途径。对于关键种,应该重视其种子库动态,因为它代表了关键种恢复的潜力和趋势;同时还要注意微生物生物量和土壤生物类群多样性,尤其是土壤生物多样性,它们对干旱与半干旱生态系统及其他陆地生态系统的植物具有非常重要的影响。在具体应用这个指标时,强调凡关键种未受干扰的生态系统都应采取保护措施,凡是关键种退化的生态系统都应采取恢复措施,凡是关键种破坏的生态系统都应采取重建措施。

三、森林动植物资源的保护与恢复

(一) 森林野生动植物资源

山地森林恢复最主要的对象就是野生动植物资源,野生动植物资源是大自然的遗产,是生物亿万年进化的结果。生存于某一特定地区的野生动植物资源,都是长期适应当地环境而形成的特定的物种、生活型和基因型。因此,必须对野生动植物资源进行保护,防止任何人类活动给其带来威胁或者破坏。

野生植物是一类可再生资源,也就是说其自身具有一定的再生能力和忍耐干扰的

能力,科学、合理地利用野生植物资源不会对其造成威胁。事实上,我们人类也必须利用这些野生植物资源,因为,无论是人类最初的衣、食、住、行,还是后来的粮食和药物的来源,始终都是从利用这些野生植物资源开始的,同时也是我们人类走向文明的物质源泉。即使在我们现代社会,随着人类生产、生活水平的提高,还必须不断利用这些野生植物进行作物的遗传改良、新药的开发。也正是这样,人类才逐渐摆脱愚昧,生活得越来越幸福、越来越文明。保护和利用野生植物资源不仅仅是生存的需要,更是社会发展和人类进步和文明的需要。所以,我们的观点是重视野生植物的进化特性和可再生性这个基本事实,在科学、合理保护的前提下,进行积极有效的开发利用。

生物资源和自然环境是人类生存的必要条件,是经济和社会发展的基础。但随着人口的增长和经济的发展,对自然资源的需求愈来愈大,导致物种生存环境破坏,生态系统结构和功能弱化,遗传多样性丧失,甚至灭绝。这些都威胁到人类自身的生存和发展,因此生物资源和自然环境的保护已是当前社会一项十分紧迫的任务。开展野生植物资源的保护与利用的研究具有重要的科学价值和实践意义。

为处理好保护与利用的关系,国家林业局提出了“严格保护,积极发展,科学经营,持续利用”的基本方针,加大天然林、野生动植物以及湿地等典型生态系统的保护力度。具体措施包括保护、恢复和扩大野生动植物栖息地,实现濒危重要种质资源的充分保存与典型生态系统的有效保护,维护和丰富森林生物多样性。优先保护珍稀、濒危、特有物种、生物关键种及种质基因,建设一批重点自然保护区和重点野生动植物种源基地、珍稀野生植物培植基地,人工促进种群繁育等。

在“十五”期间国家自然科学基金委在生物多样性与可持续生态系统领域给予了重点支持,特别是对我国关键地区生物多样性调查与编目、评估与可持续利用,珍稀、濒危和衰退物种的保护与种群恢复等问题开展了研究。从遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性三个层次上提出了一些物种的濒危机制与保护策略,对我国生物多样性保护特别是濒危物种的保护工作提供了理论基础。

众所周知,中国是世界上生物多样性最丰富的国家之一,也是种子植物起源中心之一,在植物种质资源保护和利用方面具有特殊的地位和作用。然而,由于中国人口众多,人均资源贫乏,经济高速发展,环境保护与经济矛盾的矛盾日趋尖锐,物种资源面临巨大挑战。所以,无论是科研人员还是管理人员都要充分认识生物物种资源保护和管理的必要性和紧迫性,做好生物物种资源编目工作,加强生物物种资源保护和利用的基础能力建设、管理制度建设和科学研究等。

(二) 山地动植物多样性保护与恢复

北京地处蒙古高原和华北平原的交界地带,三面环山,还有大小河流 100 多条,植被类型较多,野生植物资源丰富,这在全国大都市中都是罕见的。同时,丰富的植物资源孕育了较丰富的动物资源。北京作为全国生物多样性资源的组成部分和重要的物种进出口岸,需要根据当地特点来开展野生动植物资源保护、恢复和利用的研究工作。近些年来,北京市加大了生物多样性保护工作的力度,先后开展了北京市各种类型的自然保护区、森林公园和旅游区、风景名胜区的本底调查工作,执行了一些有关生物多样性方