

在国际热带木材组织 (ITTO) 的资助下, 广东省林业科学研究院与中国林业科学研究院共同组织开展了旨在提高生态和经济效益的热带次生林经营研究。本系列研究报告包括: “热带森林与次生林经营状况研究”、“热带次生林经营研究综述”、“中国热带次生林及其经营研究”以及“旨在提高生态和经济效益的热带次生林经营”等。本文是旨在提高生态和经济效益的热带次生林经营系列研究报告之一。

## 热带森林与次生林经营研究\*

何波祥<sup>1</sup> 曾令海<sup>1</sup> 薛立<sup>2</sup> 王洪峰<sup>1</sup> 钟伟华<sup>2</sup>

(1. 广东省林业科学研究院 广州 510520; 2. 华南农业大学)

### The Study on the Tropical Forests and the Management of Secondary Forests

He Boxiang<sup>1</sup> Zeng Linghai<sup>1</sup> Xue Li<sup>2</sup> Wang Hongfeng<sup>1</sup> Zhong Weihua<sup>2</sup>

(1. Guangdong Academy of Forestry, Guangzhou, 510520; 2. South China Agricultural University)

**Abstract** Accounting for 31% of total tropical forest area in the world (FAO, 1996), has received considerable attention by international societies. The study were conducted by Guangdong Academy of Forestry and Chinese Academy of Forestry under the support of International Tropical Timber Organization (ITTO), it aims at improving the ecological and economic benefits by the management of the tropical secondary forests. This serial reports include: “The Studies on Tropical Forestry and the Management of Secondary Forests”, “The Summarizing on the Studies of the Management of Secondary Forests in Tropical Region”, “The Studies on Tropical Forests and the Management of Secondary Forests in China”, and the reports base on the studies of the management of secondary forests aim at improving ecological and economic benefits. This paper discussed the distribution of forest resources in the tropics, their main types, main characteristics and present management status, and proposed twelve management modes, and these modes include establishing nature conservation region, eco-public-benefit forest management, extravisme, limiting logging and regeneration after logging, logging three and remaining seven method, tropical shelterwood system, silviculture douce, whole cultivation method, specialized cultivation method, strip clearcutting method, developing tree species of lacking noted and nature regeneration, closing hillsides to facilitate afforestation. Moreover, forest classification management, namely implementing management by dividing secondary forests into commercial forest, public-benefit forest and multi-function forest according to main purpose of management, was suggested. The problems of tropical secondary forest were analyzed and some measures solving the problems were recommended.

**Key words** tropical forests, secondary forests, forest management

**摘要** 文章综述了世界热带地区的森林资源分布、基本类型、主要特征, 以及世界次生林的经营现状和主要经营方式。这些经营方式包括建立自然保护区、生态公益林经营、“采掘主义”、限制采伐和伐后更新、“砍三留七”法、“扶持”式育林法、“抑制”式育林法、整体培育法、专门培育法、带状皆伐法、开发欠知名树

\* 基金项目: ITTO PD 294/04。

种、自然更新和封山育林。同时提出了森林分类经营,即按照经营的主要目的将其划分为商品林、公益林和多功能林等基本类型的方法。此外,分析了热带次生林存在的问题,并提出解决这些问题的措施。

关键词 热带森林 次生林 森林经营

中图分类号: S757.4 文献标识码: A 文章编号: 1006-4427(2008)01-0001-09

热带森林是世界上生物多样性最为丰富的生态系统。随着原始森林的破坏和其他人类活动,森林破坏后形成的次生林在许多热带国家占有的森林覆盖率的比例较大,而且呈增加的趋势。全球热带国家和地区约有120个,广泛分布于欧洲以外的其他各大洲。热带地区陆地面积约占全球陆地面积的1/3以上,而热带森林面积则占全球森林面积的1/2以上。由于热带地区基本属于发展中国家,人口、经济与资源的压力,使大量热带森林受到破坏而成为次生林或退化林地。不断增长的人口和社会需求对次生林和退化林地的索取,使次生林一方面生态功能日趋弱化,另一方面土地生产力日趋下降。

占全球热带森林面积约31%(FAO1996)<sup>[1]</sup>的热带次生林的可持续经营已开始引起国际社会的关注。次生林是热带地区森林资源的一个越来越重要的组成部分,它们提供木材和林副产品,缓解了原始森林的压力。此外,它们还在保护环境和生物多样性方面起着重要作用。世界上一些国家的科学家早已关注对次生林和已退化林地的研究,如Gómez-Pompa等上世纪70年代初就提出“我们正处于一个次生森林植被的时代”(The Era of Secondary Forest Vegetation)<sup>[2]</sup>;Wadsworth提出“将来热带林经营的成功与否可能完全取决于我们对次生林的生态学是否有足够的认识”<sup>[3]</sup>。与此同时各国也开展了许多生产实践,如东南亚地区采用一次回归经营(Monocyclic System)和多次回归经营(Polycyclic System)。然而,因为次生林管理的主要目的是木材的管理和利用,其有关次生林的生态效益、生物多样性保护和提高的研究以及生产实践仍是有限的。为了促进次生林的可持续管理,有必要了解次生林目前的管理状况和发展管理模式。本文综述了热带森林资源及其经营状况,旨在通过对次生林的合理经营提高其生态和经济效益,实现国际热带木材组织(ITTO)提出的“保持生物多样性、维持立地生产力、保障森林资源、构建健康的森林生态系统、旨在促进社会经济可持续发展”目标。

## 1 热带地区与森林资源

### 1.1 热带国家与人口

世界上有热带国家和地区约120个,生活在热带地区的人口约18.5亿。其中约有10亿在亚洲,非洲5亿,大洋洲0.5亿,北美洲1亿,南美洲2.35亿。在亚洲热带地区,特别是印度半岛、印度支那、菲律宾和印度尼西亚的爪哇岛人口最为稠密,每平方公里在200人以上;加勒比地区,南美洲的北部、西北沿海地区、东部沿海地区,人口密度也多在每平方公里200人以上,西非沿海地区也较稠密;非洲北回归线以南荒漠区、澳大利亚荒漠区、南美洲亚马逊流域的雨林区、阿拉伯半岛荒漠区,以及巴布亚新几内亚和亚洲的加里曼丹雨林区,人口密度多在每平方公里1人以下;其他热带地区的人口密度多在每平方公里10~200人<sup>[4]</sup>。

### 1.2 热带地区的森林资源分布

世界热带森林以赤道为轴心,呈带状分布,一般情况下向南、北各延伸至23°30′回归线。据联合国粮农组织(FAO)估计,全球森林面积约有34.54亿 $\text{hm}^2$ ,占陆地面积的25%。其中亚洲、非洲、拉丁美洲的热带森林面积约有19亿 $\text{hm}^2$ ,占热带陆地面积的40%,大洋洲热带林也占有重要地位。热带森林南北界限并不是和回归线完全吻合,有些地方未达到回归线,而另一些地方却可能超出了回归线,如纬度达到28°~29°的中国喜马拉雅山东南侧的河谷地带就有热带林的分布。世界热带森林分布见图1。

### 1.3 热带森林资源状况

世界热带森林丰富,为人类的生产和生活不断提供着物质财富和环境服务。但是,长期以来,热带森林只是被人们简单当作木材、原料的产地,林地也被作为农耕地的来源,从而造成了森林大面积的减少、物种大量消退。据FAO统计的全球87个热带林国家中,热带森林每年消失率为0.9%,其中拉丁美洲为0.9%、非洲0.8%、亚洲1.2%,亚洲的消失率最高<sup>[5]</sup>(见图2)。

热带森林面临的主要压力在各个洲表现不同。在亚洲主要是人口增长、贫困、管理水平落后、森林大火;在非洲主要是人口增长、贫困、缺乏森林管理的政策、政治不稳定、城市扩张;在美洲主要是粮食匮乏、城市扩张、政府政策不连贯;在大洋洲主要是木材贸易。林区居民对森林的主要利用方式是新材消耗,而森林衰退

的主要原因是木材过度采伐和游垦农业。表 1列出了世界各主要洲的自然林、人工林、保护林经营状况。

表 1 热带森林管理现状 单位:万公顷

		非洲	亚洲和 大洋洲	拉丁美洲和 加勒比海	总计
天然林 Nature	总面积 Total area	70,461.0	9,737.7	18,472.7	35,256.5
	有管理计划的面积 With management plans	1,001.6	5,506.0	3,117.4	9,625.0
	达到管理要求的面积 Certified	148.0	491.4	415.0	1,054.4
	可持续经营管理面积 Sustainably managed	430.3	1,439.7	646.8	2,516.8
人工林 Planted	总面积 Total area	82.5	3,834.9	560.4	4,477.8
	有管理计划的面积 With management plans	48.8	1,145.6	237.1	1,431.5
	达到管理要求的面积 Certified	0	18.4	158.9	177.3
保护林 Protection	总面积 Total area	3,927.1	7,097.9	35,124.9	46,149.9
	有管理计划的面积 With management plans	121.6	824.7	837.4	1,783.7
	可持续经营管理面积 Sustainably managed	172.8	514.7	434.3	1,121.8
合计 All	总面积 Total area	11,055.7	20,670.5	54,158.0	85,884.2
	可持续经营管理面积 Sustainably managed	603.1	1,954.4	1,081.1	3,638.6

注:摘自《ITTO 热带森林管理 2005》。<sup>[6]</sup>

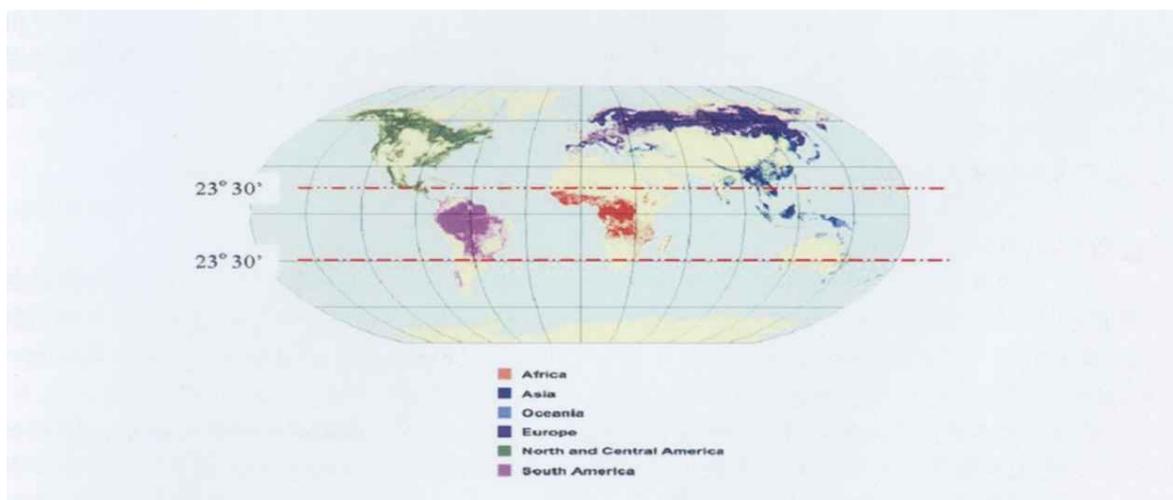


图 1 全球热带森林分布图(FAO,2001)

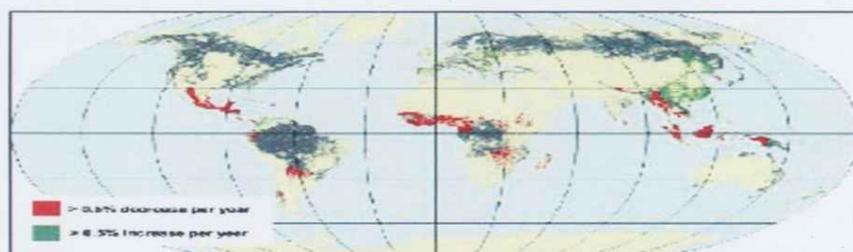


图 2 全球森林面积消退率图(1990~2000)(FAO,2001)

1.3.1 南亚地区的森林资源状况 南亚地区包括 6 个热带国家和地区,森林面积 7 430 4 万  $\text{hm}^2$ ,森林覆盖率 22.13%。1990~2000 年间,平均每年森林面积减少 5 9 万  $\text{hm}^2$ 。快速增长的人口、贫困和森林管理不力是森林资源面临的主要压力。该区域人口占到世界的 22%,而森林资源仅占 2%。薪材消耗是该区域居民利用森林的主要方式。

1.3.2 西部非洲的森林资源状况 西部非洲包括 16 个国家和地区,热带森林面积约 85 079 000  $\text{hm}^2$ ,森林覆盖率约 11%,从 1990~2000 年的统计数据看,森林每年减少 1 351  $\text{hm}^2$ 。快速增长的人口、经济发展、贫困和缺乏有效的管理政策是森林资源面临的主要压力,毁林的主要原因是农业用地的转化、采伐、城市扩张以及采矿。在这个区域薪材的消耗是当地居民利用森林的主要方式,其数量占到能量利用的 85%。尽管非木质产品对于当地居民来说是重要的,但是可以提供的数据非常少。

1.3.3 加勒比地区森林资源状况 加勒比地区包括 22 个国家和地区,主要是加勒比海的岛屿,森林面积 571.1 万  $\text{hm}^2$ ,森林覆盖率 25.0%,1990~2000 年间,森林平均年增长为 1.3 万  $\text{hm}^2$ 。该地区的森林生态系统复杂多样,物种丰富,旅游收入是森林得以维持的重要原因。在这里,森林保护问题不仅是社会、文化和政策环境引起的,直接原因是经济问题。

## 2 热带次生林状况

### 2.1 热带次生林的面积与分布

在二十世纪 90 年代,热带天然林年平均采伐面积估计为 1 520 万  $\text{hm}^2$ ,其中 1 420  $\text{hm}^2$  在采伐后林地被转而用于其他用途。当然,估计也有 100 万  $\text{hm}^2$  的非林业用地(特别是农业用地),由于森林的自然扩散重新恢复成了森林植被。

2002 年 5 月,IIIO 第 32 次会议上发表了由 5 个国际机构合作提交的一份关于热带次生林的报告。这五个机构是:国际热带木材组织 (IIIO);联合国粮农组织 (FAO);国际林业研究中心 (CIFOR);世界自然保护联盟 (IUCN);国际林联 (UFRO)。报告中专家小组以 2000 年为时间基准,对 77 个热带国家的已退化林地和次生林的面积做了一个大约估计,结果是,已退化林地和次生林的总面积大约是 8.50 亿  $\text{hm}^2$ 。这一面积占到了被统计的热带森林总面积的 60% 以上。

### 2.2 热带次生林的基本类型

次生林产生的主要因素是人为干扰 (the anthropogenic disturbance) 或自然灾害 (natural disaster)。根据干扰的类别,可将次生林划分为下列五种类型<sup>[7-8]</sup>。

2.2.1 过度采伐后自然恢复的森林 (post-extraction secondary forests) 即经过采伐,原有森林植被显著减少后重新形成的森林,也即森林 砍伐 次生林。如在马来西亚,以龙脑香为主的原生林在集约采伐后就转化为 *Melaleuca* spp. 和 *Trema* spp. 或其他树种为先锋树种的次生林;在哥斯达黎加,以 *Pentaclethra macroloba* 为主的森林在采伐后就会转化为物种相同但结构不同的林分;

2.2.2 农业用地弃耕后恢复的森林 (swidden fallow secondary forests) 即森林 砍伐 农耕 休耕 次生林。如亚马逊流域热带雨林就转化为以 *Trema micrantha* 和 *Heliconia appendiculata* 等树种为主的森林;

2.2.3 火灾迹地次生林 (post-fire forests) 由于一次或连续的森林火灾把原有森林植被烧毁后再生的森林,即森林 火灾 次生林;

2.2.4 人工恢复的次生林 (rehabilitated secondary forests) 即在退化林地上通过人工促进而新生成的森林植被,即森林 退化林地 森林恢复或更新;

2.2.5 农业次生林 (secondary forest gardens) 在相当肥沃的休耕地上或在管理松散的小地主的人工林中大量自发再生的森林,即森林 砍伐 管理松散的人工林 + 自然再生林、或森林 砍伐 农耕 休耕地 次生林。

### 2.3 热带次生林的主要特征

德国技术合作局 (German Agency for Technical Co-operation, GTZ) 对次生林的特征作了这样的阐述:次生林是一种森林演替植被 (forest successional vegetation),它具有如下特征:成因是人类引起的干扰;在相当大面积的原始林植被完全(至少 90% 以上)破坏后形成;因小气候的改变与更新条件的不同而具有与原生林不同的树种组成、林分结构与动态;还没有恢复到原生植被的状态。GTZ 的定义是基于拉丁美洲的经验形成的,其中的一些标准 (definition criteria) 在亚洲和非洲也得到了认可<sup>[9]</sup>,它使人们了解到次生林是一种处于演变过程 (演替) 中的森林植被,其演变的结果最终可能达到接近原生林的状态。但 GTZ 没有恰当

表达自然灾害形成次生林的观点。

从生态学讲,次生林是森林破坏后的演替产物,它可能处于不同的演替阶段,但基本处于新植被正向演替发展或原有植被逆向演替的时期。次生林通常生态和经济效益很低,因此常被人们忽视并极少受到关注。

从功能上来说,尽管次生林不能代替原始林,但是其经营潜力很大,应被看作是解决社区发展与天然林保护矛盾的缓冲区域。

从另一个角度讲,次生林却是人们最容易进行管理的生态系统,因为它处于当地居民容易到达的地区,也是当地居民采集日常生活用品的主要地点。

### 3 热带次生林经营现状及其经验

由于热带森林生物多样性丰富,对人类生存环境有重大影响,林学家和生态学家都十分重视热带森林研究。但在热带次生林的经营方面,却长期忽视。这可能是由于热带林地区的经济普遍欠发达,而热带林生态和经济低下所致。直到1997年第十一届世界林业大会提出“开展对热带次生林现状、生产潜力及可持续发展的经营措施的统一或专项行动”后,热带次生林经营方面的研究和生产实践才开始得到重视。

#### 3.1 次生林的经营现状

由于热带地区次生林产生的历史背景不同,各国的体制、经济、文化、民族习惯和生产方式不同,热带次生林的经营方式、深度和广度也差异很大。尽管最近次生林经营问题已受到关注,一些国家已逐步开展了一些经营活动,在政策方面也开始予以重视,但规模仍然很小,效果仍然欠佳。

在全世界,次生林经营基本可以分成两大类。一类是以生态环境保护为目的的生态公益林经营,另一类是以木材生产为主要目的的商品林经营。商品林经营又基本可以分成两种类型:一种是一次性回归经营(mono-cyclic system, uniform system),即把所有大树在一次作业中伐倒,并把非商品树木毒杀至死,依靠天然幼树成长为新林;另一种是多次回归经营(poly-cyclic system),或称选伐经营(selective system),即选伐成熟林木,保留青壮林木(half-grown adolescents)以为下次采伐做资源准备。一次性回归经营损伤大,采伐间隔期长(如龙脑香林的回归期一般需要70年),但作业方便,林中空间大,有利于速生树种生长。多次回归经营因保持较多的树木不被触动,林中空间小,不利林下树木发育,但每隔20~40年,一般就可以再次进行采伐。

印度尼西亚、东南亚地区曾广泛采用一次性回归经营方式,如沙巴由于几乎都是龙脑香林,现在仍采用此种经营方式。目前亚洲热带林经营方式基本与非洲、拉丁美洲相似,主要采用多次回归经营方式。由于多次回归经营方式允许进行多次择伐,又适应市场对大径材的要求,深受企业界和政府资源管理部门的青睐。缅甸采用多次回归经营方式很成功,已有百余年历史,他们经营的柚木林采用这种经营方式后20~40年就可轮伐一次,仰光以北的Pegu Yomas森林现已处于第三、四次轮伐期中。印度尼西亚的多次回归经营方式经过这些年的发展,已演变成成为择伐与栽培相结合的经营方式,简称为TPT方式<sup>[10]</sup>。

从生态学观点和技术角度来看,实施一次性回归和多次回归经营的方式,对实现天然林的持续经营和保持木材永续利用是完全可行的。但最近国际自然保护联盟(IUCN)对印度尼西亚的一个研究报告指出,森林经营计划实施广泛持续是可行的,但执行中却往往失败。原因非常复杂,如政府对森林承租者缺乏长远的鼓励办法;林业部门也没有有效防止破坏的监控方法;木材生产公司为降低采运成本,运出原木时常不惜损伤幼苗、幼树和保留的林木。研究报告同时认为,现在天然林难以持续,并非由于森林结构脆弱,而是由于政治、社会和经济的原由。

中国政府对热带次生林的保护可能是世界上最有力的国家,未来十年政府将投资962亿元用作天然林保护工程。到2002年,已完成投资286.9亿元。海南、云南的热带次生林已严令禁伐,政府采用财政补偿的办法来保护,同时制定了一系列的政策法规<sup>[11]</sup>。广东省的力度更大,1985年开始对热带次生林全面实施促进式经营,约有1/3的热带次生林被划为地方生态公益林加以管理,政府用财政资金加以补偿,每公顷补偿费由1999年的37.5元增加到2003年的120元,同时出台了《广东省生态公益林建设管理和效益补偿条例》等地方法规。但是,中国的森林经营只注重了资源保护和生态效益的一面,而忽视了经济效益,能否做到永续经营仍需时间的检验。

#### 3.2 国际热带次生林经营的主要方式

侯元兆对世界各国热带森林的经营方式方法进行了归纳,认为大约有12种<sup>[7]</sup>。在此基础上,本文进一步补充归纳如下。

##### 3.2.1 建立自然保护区 政府以自然保护区的形式,保护具有特定意义的热带林生态系统和热带地区的特

殊生境、特有物种等。发展自然保护区不但有利于资源保护、科学研究,也有利于发展旅游经济。但是,对发展中国家来说,一个现实问题是缺乏保护区管理经费,往往徒有虚名。

3.2.2 生态公益林经营 对江河沿岸、沿海地带、水土流失地区、集水区的森林等生态效益突出的森林生态系统,划作生态公益林来管理。这部分森林主要经营目标是生态效益,由政府代表全民用户对林地所有者进行生态效益补偿。但也考虑非木质林产品的经营,以取得一定的经济收入。

3.2.3 “采掘主义”(extravisme) 是对热带林一种利用概念及方式,它是由 J. P. Le scure 及 A. de Castro 在亚马孙地区中部经过调查后提出的,意即对如木材、树脂、纤维、果实、毛皮、野生动物、矿物等自然产品的采收活动。其做法是基本不破坏森林生态系统,只收取森林中的部分天然产品。其条件是必需有大面积的林区才能实现。如果生态公益林的经营采用这种方法,将可能避免人们担忧的经济收入问题。非木质产品可以为生活在森林附近的人们提供生活来源,包括食品、药材、原材料,对森林的破坏程度比收获木质产品小。在热带地区对森林非木质产品的经营日益受到人们的重视。“采掘主义”,也是非木质产品经营方法。在热带林区,土著居民保持着在森林中获得药物、食品等非木质产品的传统。在巴西, baba•u palm kemels 的收集和加工占当地居民现金收入的 39% 和全部家庭收入的 34%。需要注意的是对林下产品的过度利用会造成资源枯竭。在南部非洲,伴随着工业的快速发展和市场的开拓,对可供编制篮、筐的 30 种纤维材料和 22 种燃料的过度利用导致了这些资源的枯竭。计划利用可以做到资源的持续利用,如在尼泊尔计划利用高需求的林产品,保证了生物资源没有减少。

3.2.4 限制采伐,伐后更新 这是许多国家普遍的做法。政府通过控制采伐指标来控制森林采伐,采伐指标的确定是一个地区单位面积在保持一定的林分蓄积的前提下,生长量大于采伐量。同时,一些国家的政府还通过强制收取一定比例的木材销售资金用于更新造林(如中国)。这种做法能在一定程度上抑制过度采伐,但管理比较困难,量的计算和控制都非常粗放。近年来,一些发达国家提出热带木材永续生产标记法,有的国家则抵制热带木材进口,也是属于这类做法。

3.2.5 “砍三留七法”即按单位面积蓄积量,砍三成留七成。中国海南曾使用过“砍三留七”和“砍五留五”的方法。这类方法类似一些国家进行过的采伐强度试验,如巴西 Tapajós 森林的试验表明,  $75 \text{ m}^3/\text{hm}^2$  采伐量是个极限。其原理是适当采伐木材,尽量减缓对森林生态系统带来的冲击。

3.2.6 “扶持”式育林法 即针对目的树种采取种种措施加以扶持、帮助,以促进其生长,法文称之为“Sylviculture pour”。在热带林经营中,是一个比较普遍和很自然的做法。该法应用历史相对较早,也有不少成功的例子。如在加蓬,通过几代人的努力,已搞清楚了奥库梅的生态习性,在天然林经营中既能增加株数,又能加速其生长。

3.2.7 “抑制”式育林法 相对于“扶持”式育林法,即对不希望的树种和植株进行生长控制和破坏,为目的树种的生长创造条件,但对森林生态系统的建立不利。Schmitt 在圭亚那就 Gonfolo (*Qualea rosea*) 进行的研究就清楚地表明,这一方法不能为某个特定树种提供理想的生长条件。

3.2.8 整体培育法 是对生态系统进行整体的干预,使其逐渐演变,并不破坏某个特定树种。

3.2.9 专门培育法 确定一些树种在各个发育阶段上的最适环境条件,并采取一些相应的措施促进其生长。总体上属于“扶持”式育林法,但目的树种更加专化。

3.2.10 带状皆伐法 这是在秘鲁东部 Palacagu 农村发展计划中设计的一种方法。即对森林进行带状皆伐,带宽 100~300 m,带间保留宽 150 m 的林木。皆伐面积占林分面积的 46%,轮伐期为 30~40 年。其原理是利用保留带的生物多样性庇护与扩散效应,重新盘踞皆伐带。一方面利用砍伐木材,另一方面达到改善和促进林分状况的目的。

3.2.11 开发欠知名树种 对市场不了解,使用不多的非商业树种进行开发,以扩大资源利用率。其出发点是充分利用立木资源,避免伐一棵丢一片,从而减缓热带林的破坏进程,但持续经营这一核心问题并未解决。近年来,在法国和日本等都在系统研究,ITTO 也资助过一批这样的项目。

3.2.12 自然更新和封山育林 自然更新包括天然下种和萌芽更新,这种方法的特点是成本低和用工省,是最便宜的方法。在热带地区,尤其是东南亚地区的龙脑香林普遍采用。萌芽更新是有萌芽能力的树种,采伐时控制伐桩高度,采伐后的林地通过适当的措施,如林地的健康清理等,使主要树种通过萌芽来恢复,如越南中部高原的龙脑香林。封山育林就是在规划要自然恢复植被的地带,禁止人和牲畜进入,确保植被在不受干扰的条件下自然生成。有时也采取飞机播种或人工补植的促进措施加大幼树密度。在次生林破坏比较严重的地方,甚至在天然林的生态系统基本被破坏后,采用封山育林是一种简单而又行之有效的方法。在中

国,这种方法已经应用到了非常成熟的地步,是大面积恢复森林植被的重要措施。但封山育林如果缺乏积极的促进措施,森林演替进程就比较缓慢,再一个问题是,封山育林所启动的正向演替,过程较长,此间一般不会产生经济收益。应当说,封山育林只是森林恢复早期阶段适用的一种方法。

次生林的经营,不同生产方式、不同树种和环境等,差别很大。但通过用森林分类经营,即按照经营的主要目的将其划分为商品林、公益林和多功能林的几个基本类型的方法来实施,具有共同的特性。这样,就有可能实现最大的经营效果,是次生林经营的基本策略,适用于世界各国。如:在一些防护区域,将林地划为具有公益性质的森林种类,包括水土保持林、水源涵养林、防风固沙林、农田防护林、环境保护林、自然保护区、森林公园等森林种类来经营。位于大洋洲的新西兰有 $3/4$ 的国有天然林被保护作国家公园和国土保安林,25%的私有天然林中 $4/5$ 是不可及的、或处于保护状态,而占比例5%的人工林( $150\text{万 hm}^2$ )可以生产99%的商业木材。在那些立地条件合适的地区,发展高度集约化的工业人工林,并且与加工业相结合,形成现代化的林业产业带,是巴西、印度尼西亚、马来西亚等很多国家的成功经验。这种发展往往与更加广泛的国家发展计划相结合,其意义已远远超出了林业的范畴。而另一方面,次生林的绝大部分,实际上是多功能利用的森林生态系统,它们既发挥生态效益,又发挥多种经济效益。农林牧人工生态系统几乎是所有国家都在努力发展的一种模式。这种多功能的林业,通常也就是人们所说的社区林业。社区林业的一个基本点是通过社区居民的参与,达到林业可持续经营的目的,其优势就是将林业经营与社会文化结合起来,注重人与林业的关系,把农民与森林、树木联系起来,最根本的问题是满足需求。社区林业目前在一些国家已经开展了广泛的实践。在尼泊尔,政府对于社区林业给予了高度重视,并且不断通过调整政策来促进森林资源的管理和保护。在印度,农民群众在历史上第一次可以参与国家森林管理,并从中获益,将村民的利益、集体的利益和国家的利益统一起来。社区林业在一些发达国家也逐渐受到重视,例如在澳大利亚所实施的农用林业政策。

### 3.3 国家和地区政策

1990年以来,除了哥伦比亚,几乎所有热带林国家都通过了正式的国家林业政策。然而,哥伦比亚已经采取了可信的措施改善其森林经营,包括对森林特许权协议以及规章制度框架进行批判性审查、总面积在 $200\text{万 hm}^2$ 以上的12个特许权协议被废除。特别是ITTO成员国,都在政策和法规的改革和制定方面取得了明显的进步,并颁布了许多新的林业法规支持这些政策。同时,各国根据自己的国情,制定了新的林业发展战略和总体规划。这样,就为本国的森林实现可持续发展创造了良好的条件。在非洲和拉丁美洲,政策和法规方面的完善已经促使了林业管理部门的改革和重组。中国是林业政策制定和完善方面力度较大的国家,已制定和修改国家林业政策法规达到80多项,对森林经营和林业发展起到了极为重要的作用。

## 4 热带次生林经营的意义与存在问题

### 4.1 热带次生林的重要性

国际热带木材组织(ITTO)前执行主任B. C. Y. Freezailah先生1991年指出,热带森林的持续利用是一个非常重要的课题,哪个国家解决了,哪个国家就将对人类作出历史性的贡献。热带次生林占热带森林面积的比重达到60%,在某种意义上说,只有经营好了次生林,才会实现热带森林的可持续经营。

4.1.1 具有战略性的环境价值 热带森林是地球之肺和全球生物多样性的宝库,热带次生林占据着世界热带森林的主体地位,因此,热带次生林具有战略性的环境价值。

4.1.2 维系热带社区居民的生计 据估计,热带地区生活着约18.5亿人,其中 $3/4$ 人口依赖薪炭材及其他传统能源作为生活能源。其中1亿人仅能得到最低限度的能源,10亿人是通过过度采伐森林获取他们所需。在发展中国家,为了满足最低水平的能源需求,年缺材至少4亿 $\text{m}^3$ 。

人口越集中和越贫困的地方,次生林往往破坏得越严重。想要改善这部分人的生活和环境条件,次生林的经营尤为重要,因为他们通常依赖森林而生存。次生林是满足当地的薪材、饲料、果实、可食用的植物、建材和药材等多种需求的基本资源,并有助于减少农作物经营失败和其他灾害而带来的风险。此外,对热带次生林进行合理的经营,才能够满足木材及林产品的市场需求,同时也是农业生产正常进行的重要保障。

### 4.2 热带次生林经营存在的问题

4.2.1 热带次生林面积不断扩大 据有关资料统计,世界每年约有 $750\text{万 hm}^2$ 热带雨林被毁掉,约占热带森林总面积的0.62%<sup>[12]</sup>,周围大面积的森林植被也会因此遭到反复烧垦、过度放牧、过度开发,带来环境恶化等一系列问题。

4.2.2 次生林经济效益的下降 拥有广袤热带次生林的社区和贫困人口,难以利用他们手中的资源,这已

经成为社区发展和林业可持续经营一个不可忽视的重要问题。在很多地区,特别是人口密集地区,次生林还容易被转变成高度集约经营的人工林,从而会进一步减少生物多样性。应当找出既能保护和促进次生林的发育,又能使地方居民不断获得近期收益的经营利用途径。

4.2.3 次生林的退化带来诸多环境恶化的问题 如喜马拉雅山脉森林破坏后的“反座效应”是无穷的灾难,洪水与旱灾在印度、巴基斯坦、孟加拉国的广大地区年年交替发生。根据目前森林消失和次生林衰退的速度估测,到2015年将有4%~8%的热带雨林物种消失灭绝。高山地区的珍贵物种的消失率更高。

4.2.4 次生林经营具有更多的不确定因素 次生林多处于农业、牧业和林业活动用地的冲突地区,其保护和经营有很大的特殊性,更多地涉及到经济和社会等不确定因素。

4.2.5 缺乏针对次生林保护和发展的政策 世界过去似乎不约而同地忘记了热带次生林,各国经营普遍缺乏对热带次生林的重视,缺乏政府和社会资金的扶持。

4.2.6 缺乏科学合理的经营模式 既往的经营模式,大部分都是从培育商品木材目标出发予以设计的。这些模式,应当在充分考虑生态价值的前提下,重新加以评估,必要时加以调整。

4.2.7 热带次生林的环境价值没有得到描述从而也没有向全世界昭示 需要开展这项工作。特别是应当在此基础上进一步研究热带次生林的环境效益内部化的问题,其中主要是要研究如何通过市场化途径实现热带次生林的某些价值。

## 5 结论与建议

5.1 次生林管理既不同于人工林的集约管理,也不同于原始森林的保护。必须在生态学规律的指导下,充分融合生态效益和经济效益的提高。在尽可能不妨碍次生林发挥其生态服务功能的前提下,提供尽可能多的森林产品。达到这一目标应该解决的问题核心就是把握次生林演替的方向,调节其演替的速度,根据当地的实际科学选择经营模式和方法,在保持或改善生态环境的基础上通过保持或提高木质产品和非木质产品的产量和质量来提高生产力和产品质量。如果得到恰当的管理、恢复或更新,次生林便会发挥重要的环境功能、产生重要的经济价值。

5.2 尽管有关次生林的生态学、造林学和社会经济学知识已有一定的积累,次生林管理的研究正在增多,但在次生林的管理、利用和保护方面做的还不够。次生林管理的问题包括次生林经济效益的减少;次生林退化引起的诸多环境问题;次生林管理被许多不确定因素所影响,例如与农业和牧业竞争土地;次生林保护和政策的缺乏,大多数管理模式是为木材生产而设计的;热带次生林的环境效益没有得到足够的宣传。为了解决以上问题,需要采取一些措施,这些措施包括:在对应用于次生林的各种管理策略进行成本分析的基础上通过加工增加木材和林副产品的价值;次生林管理要以健全的生态和造林学分析和知识为基础,以避免次生林的森林产品和服务的衰退;次生林应结合土地利用计划以避免与农业及牧业竞争土地;在国家水平上使次生林的保护和发展合法化;实行森林分类管理;提高公众关于次生林特点、重要性和管理的认识。

5.3 热带次生林的经营既要防止只注重生态的经营思想,又要防止只讲经济效益的经营思想。只有这样,才有可能真正实现可持续经营的目的。

## 参考文献

- [1] FAO. Forest resources assessment B90-Survey of tropical forest cover and study of change processes [M]. FAO Forestry Rome: FAO, 1996: 13.
- [2] Gómez-Pompa, A. and Valdez-Yanes, C. Studies on the secondary succession of tropical lowlands: the life cycle of secondary species [C] // W. H. van Dobben and R. J. Lowe-McConnell. Proceedings of the First International Congress of Ecology Junk, The Hague 1974: 336-342.
- [3] Wadsworth FH. Production of usable wood from tropical forests [M] // Golley FB (Ed.) Tropical Rain Forest Ecosystems: Structure and Function Ecosystems of the World 14A. Elsevier New York, 1983: 279-288.
- [4] 侯元兆. 热带林 [M]. 北京:中国林业出版社, 2002.
- [5] FAO. Global Forest Resource Assessment 2000 (Main report) [M]. Rome: FAO, 2001.
- [6] ITTO. STATUS OF TROPICAL FOREST MANAGEMENT 2005 [J]. ITTO Technical Series, 2006, 24: 48-53.
- [7] 侯元兆. 世界热带林业研究 [M]. 北京:中国林业出版社, 2001.

- 
- [8] Ashton MS, Gunatilleke CVS, Singhakumara BMP, Gunatilleke Restoration pathways for rain forest in southwest Sri Lanka: a review of concepts and models[J]. For EcoMgmt, 2001, 154: 409-430.
- [9] Dotzauer H. The potential of secondary forest management from a development policy point of view: An overview [M] // Bittner A, Achtmich W, Atanasiu N, B•ger P, Caesar K, Hoeppe C & Guo L (Eds). Plant Research and Development 47/48 Tübingen: Institute for scientific Co-operation 1998: 79-87.
- [10] Sist P., Sabgal C., Byron Y. Management of Secondary and Logged-Over Forests in Indonesia[C]. Selected Proceedings of an International Workshop, 1997.
- [11] 温茂元. 海南热带人工林经营 [M]. 海南: 海南出版社, 2000.
- [12] 侯元兆. 中国热带森林环境资源 [M]. 北京: 中国科技出版社, 2002.