可持续经营框架下阔叶红松林区 生物多样性间接评价体系的研究*

臧润国

(中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所 ,北京 100091)

朱春全 雷静品

(中国林业科学研究院林业研究所 ,北京 100091)

金铁山

(中国林业科学研究院黑龙江分院 ,哈尔滨 150040)

摘 要 森林生物多样性的保护和持续利用是森林可持续经营的重要内容 ,如何快速有效地评价生物多样性是当前森林经营实践中面临的重要问题。本文以可持续发展为指导思想 ,针对阔叶红松林区森林可持续经营中的生物多样性保护问题 ,提出了一套生物多样性间接评价的体系和评价方法。生物多样性间接评价的基本原理是以物种与生境的关系、森林自然干扰状况、物种间的相互关系和对特殊生境及敏感物种的考虑等为基础的。依据阔叶红松林区的干扰状况、林分一般状况、立木层、灌木层、草本层、附生植物和藤本植物等特点 ,采用重复累加的方法 ,制定了阔叶红松林区林分生物多样性间接评价的打分表。在一个森林经营单位(林业局或林场)进行生物多样性的保护时 ,首先应根据不同森林类型对干扰的适应和抵抗力大小确定对各类森林优先保护的次序 ,然后再在各类森林的不同小班中进行生物多样性间接评价打分表的填写 ,最后根据不同小班生物多样性得分的多少确定其保护的等级或先后次序。生物多样性间接评价调查可以结合森林经理调查来进行。

关键词 森林生物多样性 ,生物多样性评价 ,阔叶红松林

An indirect assessment system for biodiversity in the Korean pine-broadleaved forest region under the framework of sustainable forest management/ZANG Run-Guo¹⁾ ,ZHU Chun-Quan²⁾ , LEI Jing-Pin²⁾ , JIN Tie-Shan³⁾

Abstract Conservation and sustainable utilization of biodiversity is one of the most important work in sustainable forest management. One of the challenges in the practice of sustainable forest management is how to assess biodiversity quickly and effectively. Under the framework of sustainable development , this paper dealt with biodiversity assessment for sustainable forest management in the Korean pine-broadleaved forest region. An indirect assessment system and method was proposed. It was mainly based on the principles of relationships between species and habitats , natural disturbance regimes , the interactions among species , special habitats , and vulnerable species. On the basis of characteristics of disturbance regimes , general conditions of forest stands , tree layer , shrub layer , herbaceous layer , vines , and epiphytes in the Korean pine-broadleaved forest region , a table for field recording of indirect biodiversity assessment in subcompartments was made using the repetition accumulation method. When making plans for biodiversity conservation for a forest management unit such as forestry bureau or forest farm , we should firstly make conservation priority for different forest types according to the resistance and adaptability of forest to disturbances. We then make field record for subcompartments of different forest types and determine the conservation priority and correspondent measures for different subcompartments. The field indirect record for biodiversity can be combined with forest management inventory.

Key words forest biodiversity , biodiversity assessment , the Korean pine-broadleaved forest

Author's address 1) Institute of Forest Ecology and Environmental Conservation, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091

2) Institute of Forestry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091

3) Heilongjiang Branch, Chinese Academy of Forestry, Harbin 150040

森林可持续经营与传统森林经营的重要不同之处,在于可持续经营不仅考虑森林的社会经济价值,而且还考虑森林的生态价值。保护生物多样性是保护森林生态价值的关键。

要想在具体的森林经营单位(如林场或林业局)水平上对生物多样性进行监测和保护,并将其纳入可持续经营方案中,就要对不同山头地块的生物多样性进行调查和评价。传统的生物多样性评价方法中,需要对一定地区或经营单位的物种及其分布进行全面调查或典型抽样调查。显然,在经营单位水平上全面的调查,不仅费时费力,而且在经费、人员和技术上也是不可行的。典型抽样调查在一定时空范围是可行的,但在林业局或林场级的森林经营单位上大都缺乏辨认动植物和微生物种类的调查人员。即使有高级研究单位的参与也很难在较短时期内完成生物种类的全面调查,从而满足森林作业的要求。退一步讲,即使掌握了一个地区的所有生物名录,我们又对物种间的相互作用及其对干扰的反应规律知之甚少,因此对森林经营提供的参考价值就较少。由于上述原因,在林业单位建立更加快速而简便的生物多样性评估体系是十分必要的。有关生物多样性保护的原理和方法已有专著^[1-3],如何将这些原理应用到生产实践中,是生物科学工作者和资源管理人员共同面临的一个重要课题。生物多样性的间接评价体系,是森林经营单位水平上评估生物多样性的有效方法之一。针对阔叶红松林区的情况,我们试图制定一套快速有效的生物多样性间接评价体系。

1 森林经营单位水平上生物多样性间接评价的基本原理

在对森林经营单位的生物多样性进行间接评价时,主要是基于以下原理:

1.1 物种多样性与其生境有着密切的关系

生境和基质的结构与过程,可以对不同的物种产生不同的影响,从而影响到生境内的总体生物多样性。

1.2 一个地区的自然干扰状况对物种的生境及其空间分布有决定性的作用

一个地区大小型干扰的配合,会对一个地区的森林景观格局、群落结构乃至物种的生活史过程和种群动态产生重要的影响,自然干扰是维持森林生物多样性的重要机制^[4-6]。通过对一定林分自然干扰状况的了解,就可以间接判断林分的生物多样性大小和林分对干扰的抵抗能力。按抗干扰能力的大小和对不同干扰方式的适应情况,可将一个经营单位内的森林划分为不同的干扰状况类型。

1.3 物种间的相互关系

群落或生态系统中物种间的相互关系为我们利用某些物种来间接指示或评价其它物种的存在与其多少提供了理论依据。例如某一林分的植物种类多,就可以推测,这一林分地段的动物物种数一般也较高;一定年份松鼠的数量较大,一般就可推测那些年份或其前几年红松(*Pinus koraiensis*)的种子产量较高;红松林分中阔叶树的比例较大时,这个林分的植物物种数一般也相应地高。潮湿的云冷杉红松林中,一般苔藓和地衣等低等植物的数量就较大,而云冷杉林中有较多地衣和苔藓植物的存在,就表明林分的老龄性越强。地衣和苔藓植物在树枝和树干上的多少与林分内的湿度和光照有直接的相关性,一般受采伐破坏的林分中,地衣和苔藓的多度就会明显减少。

1.4 对特殊生境和敏感林分的考虑

一些特殊的生境如跳石塘、河流沿岸以及陡峭的山坡或坡顶等生境,应给予特殊的考虑。因为这些生境一旦遭到破坏,生物多样性的支撑条件就会随之消失,再去恢复生物多样性是极其困难的。另外,某些对干扰特别敏感、脆弱性非常高的物种,如南方红松林型中的东北红豆杉(*Taxus cuspidata*)、小兴安岭北方红松林中的黄菠萝(*Phellodendron amurense*)等本身在红松林区的种群密度很低,只有在某些稳定而特别的生境中才能存活,一旦其遭到破坏,种群就极易产生局部性乃至在整个区域的灭绝。所以在评价生物多样性时,对于这类的物种和含有该类物种的林分也应给予特别的注意。在森林经营中,注意保护各种不同类型的生境和群落类型,实际上是对生态系统多样性保护的考虑。

2 阔叶红松林区生物多样性间接评价体系的构建

依据阔叶红松林区自然干扰、人为干扰、生境与物种多样性的关联性、物种之间的相关性以及对特殊生境和敏感物种的考虑,对阔叶红松林区生物多样性的间接评价制定如下框架。

2.1 对自然干扰状况的考虑

东北阔叶红松林区主要存在着两种类型的自然干扰体系^[7]:一是森林火灾(自然主要是雷击火)对林分产生燃烧,造成较大面积的火烧迹地,火烧后更新起来的大都是落叶松林和杨桦林。火灾干扰的面积较大,干扰后产生的更新林分斑块也较大,更新起来的林分较均匀,林相整齐,林分大多为同龄林,树种大都是以落叶松(*Larix gmelinii*)、白桦(*Betula platyphylla*)和山杨(*Populus davidiana*)占优势。另一种是在阔叶红松林各类林型中普遍存在的、经常发生的小型树冠干扰。小型树冠干扰一般都是林分中主林层树木个体较大、寿命较长时,在风和病虫害等外界因子的触动下,树木枯死、折干或掘根风倒,从而在林分中形成了一个小小的空隙斑块,即林隙(gap)。树冠干扰的面积一般都小于0.1 hm²,在阔叶红松林原始林中发生的频率较大。树冠干扰产生的林隙是保持阔叶红松林众多物种共存和生物多样性维持的重要机制。一般有自然林隙明显出现或分布的林分,表明林分的老龄性(old-growth)越大,生物多样性也就越高(国外不少研究表明,老龄林的生物多样性一般都较高^[5])。林隙为不同特性物种的共存提供了可能,自然林隙的多少与林分中物种多样性的高低有较大的相关性。可以通过对林隙的多少及其在林分中的分布为指标,间接指示林分生物多样性的。在具体制定林分的生物多样性评价标准体系时,首先根据自然干扰在不同林型中的发生程度和森林对干扰的适应与抵抗程度,将森林划分为几个不同的类型。如在东北阔叶红松林区按照不同森林中的自然干扰特性可划分为以下几类:1)以林火干扰为主的森林,如落叶松林、白桦林和山杨林等,大都是火烧后更新起来的天然次生林,它们抗干扰的能力较大,干扰后恢复的速度较快。2)以林隙干扰为主的森林,如各种不同类型的阔叶红松林,它们抗干扰的能力一般,受中小强度的干扰后,林分能够恢复,但受较大的干扰后,它们的恢复就较困难。在各类阔叶红松林中,抗干扰性的大小依次为:枫桦红松林>椴树红松林>蒙古栎红松林>云冷杉红松林。3)自然干扰较少的森林,有林隙出现,但不如红松林中明显。如云冷杉林,它们大都分布在低洼的湿地,抗干扰的能力较差,只能忍受较小强度的干扰,中等以上强度的干扰发生后,它们就很难恢复。4)完全是阔叶树占优势的林分,如纯的枫桦林、硬阔叶林、杂木林等,这些森林大都是大面积皆伐后自然更新起来的天然次生林,它们抗干扰的能力介于阔叶红松林和落叶松林、杨桦林之间。5)常受水干扰的湿地森林,如沿河流两岸的柳树林等。

2.2 对人为干扰的考虑

在阔叶松林区,人类对森林生物多样性的干扰程度在不同地段有很大的差异。具体对人为干扰状况给予定量的划分是非常困难的,但却可以大体上给出定性的划分。如根据森林的天然情况,即天然性,可将阔叶红松林区的森林划分为天然林、天然林-人工林混交林、人工林、疏林、灌木林地、撩荒地和湿地几类。一般对人类干扰程度越大的林分或地段,应越重视对其生物多样性的恢复。而对人类干扰较小的林分或地段,就应重视对其生物多样性的保护和维持。

2.3 林分的总体状况

一般林分所在地段的立地条件越复杂,森林结构越复杂多变,能为各种相关动植物、微生物所提供的小生境就越多,生物多样性总体上就越高。因此,对林分总体情况进行描述与评价时应考虑到如下几个方面:

1) 林分径级/年龄结构的复杂性:林分的径级或年龄结构变差越大,林分结构越复杂,林分中树木个体之间的异质性就越大,能为各种动植物和微生物提供的小生境或食物的多样性就越大,林分中总体的生物多样性就越高。

2) 林分中主林层是否有明显的比一般树木大的大径木:林分中林冠层之上的的大径木,往往能为某些特殊生物,如某些鸟类提供特殊的栖息场所。所以大径木的存在,也是林分中生物多样性潜能高的一种标志。

3) 林隙的数量、分布及林隙内部阔叶树的更新状况:林隙往往是林分生境异质性的重要来源,大量自然林隙和其广泛的分布,意味着林分中的小生境种类和数量多而广,从而标志着拥有高的生物多样性。林隙内有大量阔叶树种更新,表明林隙生境已被更新树种所利用,林分的生物多样性潜能进一步提高了。

4) 是否有阔叶树明显占优势的小斑块:在阔叶红松林、云冷杉林和落叶松林中,阔叶树一般都不占优势,如果在林分中有阔叶树较明显占优势的斑块,说明林分中这些斑块的生境特殊,有利于阔叶树的更新和生长,而一般阔叶树斑块中物种的数量也相应的高,此类林分的生境多样性和总体生物多样性就较高。

5) 如果是阔叶林的话,其中是否有珍贵树种如榆属(*Ulmus*)、椴属(*Tilia*)、槭属(*Acer*)和水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)等占优势斑块:杨桦等阔叶林中有珍贵树种明显占优势的斑块,表明林分中有较大的生境异质性,林分向进展演替的方向发展,林分的总体生物多样性就较高。

6) 林分中是否有湿地小斑块:湿地能为多种陆、水生动植物和微生物提供生境。林分中如有湿地斑块的存在,林分中的物种多样性及更高级分类群的多样性以及遗传多样性就可能较高。另外湿地斑块也属于敏感的易受破坏的生境,对林分经营时应注意保护。

7) 林分所在的生境的地形是否很复杂,是否有明显的陡坡、悬崖和外露的裸岩:悬崖峭壁和陡坡是某些生物的特殊栖息地。同时它们又是特别脆弱的易受破坏的生境,经营时也应特别注意。因此评价生物多样性时,对这样的林分也给予提高权重或分值。

2.4 对于活立木层的考虑

活立木层是整个生态系统中的主体,它的存在是林分中其它一切生物得以存在、维持和发展的物质基础,所以活立木层的不同特性,直接影响着林分总体生物多样性的高低。一般林分中枝条发达的大树多,与之相关的物种多样性就高。林分中有大量的达到成熟龄或过熟的大树,林分的生物多样性也相应的高。阔叶红松林中,阔叶树种类和数量的比例越大,特别是径级较大的阔叶树的比例越大,林分的生物多样性就越高;立木层中水曲柳、黄菠萝、紫椴

(*Tilia amurense*)、榆树(*Ulmus* spp.)、色木(*Acer* spp.)和蒙古栎(*Quercus mongolica*)等树种的比例越大,林分的总体生物多样性也就越高。立木上若有鸟巢、树洞等动物活动或栖居的痕迹,就表明这里的动物和其关联的物种多样性高。

2.5 灌木层

一般灌木的种类越多,盖度越大,表明林分的总体生物多样性就越高。阔叶红松林区的灌木树种主要有毛榛(*Corylus mandshurica*)、珍珠梅(*Sorbaria sorbifolia*)、忍冬(*Lonicera* spp.)、刺五加(*Acanthopanax senticosus*)、卫矛(*Euonymus pauciflorus*)等。

2.6 草本、地被层和附生植物

林分中草本植物的种类、盖度越大,林分的多样性越高;苔藓、蕨类和地衣植物的种类和盖度越大,林分的多样性也越高。在树干、树枝和岩石表面苔藓和地衣附生的厚度越大,与之相关的物种多样性及其生境的多样性也越大。阔叶红松林区,在树枝干上下垂的地衣是林分生境的一个重要指示者,若林分受到采伐破坏,林分中树枝上垂挂地衣的数量就会明显减少,有时会产生局部灭绝。在经营时,对于低等生物的多样性也应给予充分的考虑。枯枝落叶层的厚度越大,依赖于枯枝落叶为小生境和食物的小动物和微生物的种类和数量也就越多,地被层的物种多样性就增大。冬绿性草本植物是一类特殊的在冬季仍保持绿色的植物,它们的存在增加了不同季节林分色调的多样性和小生境的多样性,它们存在的地方,也是应该特别保护的。

2.7 藤本植物

在东北阔叶红松林中,藤本植物在一般的林分中并不常见。藤本植物的存在增加了林分中生物生长型和层片的多样性,为某些物种提供了特殊的栖息场所和食物来源,增加了物种多样性。一般有藤本植物的地方,林分总体的生物多样性也较高。藤本植物近年来在很多林分中逐渐就成了珍稀濒危的物种,有藤本植物的地方,应特别加以保护。

2.8 枯立木、大枝桠和倒木

枯立木和倒木是森林生态系统中必不可少的组成部分之一。枯立木、倒木和大枝桠,生态学上又称为粗木质残体(CWD)。粗木质残体是森林生态系统中许多动物、昆虫和微生物的食物源和栖居场所,它的存在和许多生物种类密切相关。另外,粗木质残体通过养分的分解与释放为不同种类植物的生长和发育提供了营养。所以,粗木质残体的多少、分布与林分的生物多样性高低有非常密切的关系,它是表征林分生物多样性的一个重要间接指标。粗木质残体的类型和分解阶段越多,相应的生物多样性也就越高。粗木质残体的类型可分为:枯立木、风折(干基折断和干中折断)、掘根风倒和大的死枝桠等。

2.9 干扰痕迹

当一定的干扰,特别是大型干扰在林分中发生后,数十年甚至上百年后仍能在林分中看到干扰的痕迹。自然干扰的痕迹越多,上次干扰后所剩下来的树木越多,表示林分中世代间的差异和林分内的异质性可能较大,林分的生物多样性就较高。林分中有过火灾、兽害的树木,是生物多样性潜能较大的标志之一。林分中树倒后所产生的树倒坑、树倒丘和倒木等增加了林地的土壤和微地形的异质性,从而就增加了林分的整体生物多样性潜能。

2.10 对特殊栖息地和脆弱生境的考虑

阔叶红松林区某些林分存在于非常特殊和脆弱的生境,一旦遭受破坏,此类生态系统和其中的特有物种就有可能灭绝,因此,对此类生境的生物多样性应特别注意保护,评价时应多加分值。阔叶红松林区的特殊栖息地和脆弱生境主要有:跳石塘、陡坡和裸岩、陡峭的峡谷、小

溪、冻土区和岩石缝中的树木等。

3 评价方法

在对上述诸因素综合考虑的情况下,我们采用综合打分的方法,制定了东北阔叶红松林区生物多样性间接评价的打分表格。评价的表格如表 1 所示。表格中对于某些物种多样性高的地区给予加分,对于特殊的生境和物种给予加分,对于脆弱性大、抗干扰差的生境和林分加分。表格采用重复累加计分的办法,如某一林分,既是阔叶树比例较大的林分,又是珍稀阔叶树较多的林分,那么,对这个林分的加分就是既在阔叶树比例较大一栏加分,又在珍稀阔叶树较多的一栏加分。

以森林对自然干扰的适应与抗干扰能力的大小划分林分类型,具体步骤是在每一个小班中首先确定林分属于哪个类型,然后再逐项在表格中的每个空打 1 或 0,是者为 1,非者为 0。最后将这个类型的每一小格的分值累加,就得出这个小班的生物多样性得分值。

表 1 林地生物多样性评价表
Table 1 Indirect assessment for biodiversity in forest land

林地类型 Types of forest land		得分 Score						
评价因子 Assessment factors		W	G1	G2	B	F	S	M
林分总体情况 General status of the stand	林分实生起源 Stand originated from seeds							
	异龄林结构 Uneven aged stand							
	林分垂直层次复杂 Complex vertical layers							
	林分组成复杂 Complex species composition							
	树冠枝条发达的树木多 More trees with many branches							
	树冠在树干中占的比例大 Greater crown length/height ratio							
	有大于 10 m ² 林隙 Presence of gaps of more than 10 m ²							
	大于 10 m ² 林隙多 Presence of many gaps of more than 10 m ²							
	林隙内有阔叶树更新 Presence of broadleaved trees in gaps							
	有阔叶树明显占优势的斑块 Presence of patches apparently dominated by broadleaved trees							
	有鸟巢 Presence of bird nests							
	有树洞 Presence of tree caves for wildlife							
	有湿地斑块 Presence of wetland patches							
	有地形起伏 Undulating topography							
	灌木盖度≥30% Shrub coverage≥30%							
立木层 Tree layer	草本盖度≥30% Herbs coverage≥30%							
	附生植物多 There are many epiphytes							
	有超出主林层的大树 Presence of emergent trees							
	≥ 8cm 立木径级变差大 Variation of sizes for trees≥ 8cm is greater							
	有水曲柳 Presence of <i>Fraxinus mandshurica</i>							
	有黄菠萝 Presence of <i>Phellodendron amurense</i>							
	有紫椴 Presence of <i>Tilia amurense</i>							
	有榆 Presence of <i>Ulmus</i> spp.							
	有色木 Presence of <i>Acer</i> spp.							
	有蒙古栎 Presence of <i>Quercus mongolica</i>							

表 1(续) Table 1 (continued)

林 地 类 型 Types of forest land		W	G1	G2	B	F	S	M
得 分 Score								
评价因子 Assessment factors								
灌木层 Shrub layer	榛子盖度 ≥ 30% Coverage of <i>Corylus mandshurica</i> ≥ 30% 珍珠梅盖度 ≥ 30% Coverage of <i>Sorbaria sorbifolia</i> ≥ 30% 忍冬盖度 ≥ 10% Coverage of <i>Lonicera</i> spp. ≥ 10% 五加盖度 ≥ 5% Coverage of <i>Acanthopanax senticosus</i> ≥ 5% 卫矛盖度 ≥ 2% Coverage of <i>Euonymus</i> spp. ≥ 2% 杜鹃盖度 ≥ 1% Coverage of <i>Rhododendra dauricum</i> ≥ 1%							
地被物 Ground vegetation layers	蕨类盖度 ≥ 30% Coverage of fern ≥ 30% 藓类盖度 ≥ 30% Coverage of mosses ≥ 30% 苔草盖度 ≥ 30% Coverage of <i>Carex</i> spp. ≥ 30% 冬绿性草盖度 ≥ 10% Coverage of evergreen grasses ≥ 10% 夏枯性草盖度 ≥ 5% Coverage of summer-withered grasses ≥ 5% 枯枝落叶层 ≥ 5cm Depth of litter ≥ 5cm							
藤本植物 Vines	有五味子 Presence of <i>Schizandra chinensis</i> 有山葡萄 Presence of <i>Vitis amurensis</i> 有猕猴桃 Presence of <i>Actinidia</i> spp. 藤本(草本) 盖度 ≥ 5% Coverage of herbaceous vines ≥ 5% 藤本(木本) 盖度 ≥ 5% Coverage of woody vines ≥ 5%							
枯倒木 Snags and fallen trees	立枯、倒木数量 5 m ³ /hm ² 以上 Snags and fallen trees ≥ 5 m ³ /hm ² 枯、倒木有较多大径阔叶树 Presence of more large-sized broadleaved species in the snags and fallen trees 枯、倒木有较多大径针叶树 Presence of more large-sized coniferous species in the snags and fallen trees 粗木质残体的类型多 More types of course woody debris 枯、倒木中所在的分解级别多 Presence of more decay classes in the snags and fallen trees							
干扰因子 Disturbance factors	火烧迹地 Burnt over land 皆伐迹地 Clear-cut 择伐迹地 Selectively cut 火灾活立木 Presence of living trees experienced fire damage 兽害活立木 Presence of living trees experienced animal damage							
特殊栖息地 Special habitats	跳石塘 Sites with many stones and gravels 向阳陡坡裸岩 Sun aspect steep slopes and bare rocks 峡谷及小溪 Deep valleys and streams 冻土区 Permafrost areas 湿地 Wetland 岩石生树木 Trees in crevices							
得分小计 Total								

注 Notes :W——湿地/河岸林 Wetland/ river bank forests ; G1 :以小型林隙干扰为主 ,但林隙出现的较少——云冷杉林 Small scale gap disturbance dominated stand ,but the numbers of gaps are less—spruce-fir forests ; G2 :以小型林隙干扰为主 ,但林隙出现的较多——阔叶红松林 Small scale gap disturbance dominated stand ,the numbers of gaps are more—Korean pine-broadleaved forests ; B :除杨、桦外的阔叶林 Broadleaved forests except *Betula platyphylla* and *Populus davidiana* ; F :以大型的火干扰为主——白桦、落叶松林 Dominated by large scale fire disturbance— *Betula platyphylla* ,*Laris gmelinii* and *Populus davidiana* forests ; S :灌木林 Shrubs land ; M :人工林 Man-made forests

4 生物多样性间接评价体系在森林可持续经营中的应用

生物多样性的保护与持续利用是实现森林可持续经营的重要环节。在具体的森林经营实践中,根据不同林分的生物多样性状况,应采取不同的经营措施。在我国,一般实施具体森林经营措施的基本单元是小班。因此,考虑森林生物多样性保护与利用时,也应以小班为基本单元,以便使生物多样性的调查、评价等和森林经营工作的其它方面协调与衔接。在对森林经营单位进行小班经理调查时,应附加进行生物多样性间接评价调查。也就是在一般的经理调查后,再对每个小班填写生物多样性得分表。最后将每个小班的生物多样性得分值都标在每个小班的图形上或记在档案中。根据每个小班生物多样性分值的高低,我们就可以制定保护的先后和轻重缓急次序,同时据此对各类小班制定不同的采伐、更新和抚育措施。如对某些生物多样性分值高,又是属于特殊栖息地的小班应采取绝对封禁保护;对某些生物多样性较高,但抗干扰能力较强的小班,可适当进行一些择伐,但在择伐时,应注意对林分中那些对生物多样性有较大影响的林木(如特别大冠的树,有鸟巢和树洞的树)加以保留;对某些生物多样性分值较低,采伐干扰后又很易恢复的小班或林分,如白桦和落叶松林,可进行较大强度的择伐或带状皆伐,或对某些林分进行改造,实施集约经营,培育速生工业用材林,以满足经营单位经济增长的需求。

以上所述的是针对每一个小班,主要根据每个小班生物多样性的分值高低,所应采取的经营对策。实际上,要实现一个经营单位的森林可持续经营,森林经营的方针和措施必须以一个经营单位为总体。针对一个经营单位(如林场或林业局)内所有森林类型及其生物多样性的时空分布状况为基础,综合规划,统筹安排,才能真正实现森林经营单位生物多样性的合理保护与林业经济的持续增长。以森林经营单位为总体考虑生物多样保护时,首先应该考虑的是在经营单位内,尽量保护不同的森林类型,即生态系统的多样性。

在制定经营方案时,应根据抗干扰能力由小到大的次序,对不同的森林类型采取优先的保护和经营措施。然后再对每个小班根据生物多样性分值的高低,相应采取不同的经营对策。此外,将一个森林经营单位内各小班的生物多样性分值图与各种林业经营图,如森林火险等级图、木材蓄积图等加以迭加,可确定出不同的保护和经营强度等级区,为林场或林业局的森林区划提供科学依据,而合理的森林区划,是一个森林经营单位实现森林可持续经营重要的物质基础。

上述评价体系主要是针对小兴安岭红松林区研制的,其中的许多细节有待进一步完善,评价的原理和方法可供其它林区借鉴,但评价的具体内容要结合不同林区特点来进行研制。

参 考 文 献

- 1 钱迎倩,马克平主编.生物多样性研究的原理与方法.北京:中国科学技术出版社,1994
- 2 蒋志刚,马克平,韩兴国主编.保护生物学.杭州:浙江科学技术出版社,1997
- 3 Meffe G K, Carroll C R. Principles of Conservation Biology. Sunderland: Sinauer Associates, 1994
- 4 臧润国,徐化成.林隙(GAP)干扰研究进展.林业科学,1998,34(1):90~98
- 5 Szaro R C, Johnson D W (eds). Biodiversity in Managed Landscapes—Theory and Practice. New York: Oxford University Press, 1996
- 6 Huston M A. Biological Diversity—the Coexistence of Species on Changing Landscapes. New York: Cambridge University Press, 1994
- 7 王业遽等著.阔叶红松林.哈尔滨:东北林业大学出版社,1995