

大兴安岭林区的林火与森林恢复

郑焕能 贾松青 胡海清

(东北林业大学)

大兴安岭是我国大面积的国有林区,是重要的木材生产基地。该林区也是我国森林火灾严重的林区之一。每年春秋干旱、风大,是火灾的危险季节。该地区也是我国雷击火的主要发生区。

大兴安岭林区地广人稀、交通不便,森林火灾经常发生,据1971—1980十年火灾资料统计,森林火烧面积占全国森林被烧面积的1/2。因此,研究该区森林火灾与森林恢复之间的关系,对该区森林的发展,具有重要的意义。

大兴安岭林区森林火灾频繁发生是引起森林演替的重要因素之一。研究森林火灾与森林演替的方法很多。本文主要通过森林火灾轮回期、树种对火的适应性等的分析,来探讨森林演替规律和用火恢复森林的途径。

一、森林火灾轮回期及其影响

森林火灾轮回期指某地区森林完全火烧一遍所需要的时间。则为:

$$C=1/P$$

式中: P ——该地区平均每年森林火烧面积与该区森林总面积之比

C ——该地区森林火灾轮回期

火灾轮回期的长短,能反映该地区森林火灾发生的频度及年平均火灾面积的大小。根据1971—1980十年火灾资料统计,可将大兴安岭划分为三个火灾轮回期:①北部原始林区(伊勒呼里山以北),包括古莲、阿木尔、图强、呼中和新林等;②中部针阔混交林区,包括克一河、甘河、阿里河、松岭等;③南部次生阔叶林区,包括加格达奇、大杨树、南岔河等。这三个大区由于森林类型及树种不同,火灾轮回期的长短差异悬殊。北部轮回期最长达110—120年,中部为30—40年,南部最短仅为15—20年。

1. 森林火灾轮回期与树种发育周期的关系

各树种寿命的长短,能反映在该地区生存竞争能力的强弱。兴安落叶松寿命可达200—300年,而其它阔叶树种,如白桦、山杨、柞树等寿命短,仅在100—150年左右。

寿命长的树种,林木自然成熟周期也长,如兴安落叶松自然成熟期在100—140年,母树结实在80年以上;而阔叶树种的自然成熟期较短,一般在40—50年,单株树木

本文经李景文教授、陈大河副教授审阅,并提出许多宝贵意见,在此表示感谢。

(萌生) 15—25 年就开始结实。树种的生物学特性能决定其生长发育周期, 一般来说, 火灾轮回期超过树种的发育周期, 则易以生存; 火灾轮回期小于发育周期, 则难以生存 (见表 1)。

表 1 大兴安岭主要树种的发育周期

树 种	落叶松	樟子松	柞 树	黑 桦	白 桦	山 杨	红皮云杉
发育周期(年)	40—60	30—40	15—30	15—20	10—15	15—20	80—160

2. 森林火灾轮回期与树种组成

不同地区的森林火灾轮回期其长短各异, 但其树种组成变化有一定的规律性。(见表 2)

表 2 大兴安岭不同火灾轮回期的树种组成 (面积百分比)

地 区	树种组成		
	针 叶 树	柞、黑 桦	其他阔叶树
北部地区	89.72	0.20	10.08
中部地区	76.80	2.27	20.93
南部地区	42.07	24.03	33.90

从表 2 可以看出, 由北到南针叶树比例逐渐减少, 而阔叶树比例则逐渐增加。

3. 森林火灾轮回期与林龄的关系

现实的森林演替阶段与历史上的火灾有着密切的关系。因此, 可根据林分的年龄阶段来推测该地区历史上不同时期火灾发生的年代 (见表 3)。

表 3 不同年龄阶段的落叶松林在不同地区的分布比率 (%)

地 区	龄 组		
	幼 龄 林	中 龄 林	成 过 熟 林
北部地区	15.93	18.10	65.98
加格达奇地区	16.65	0	83.35
南瓮河、毕拉河	67.44	1.04	31.52

从表 3 可以看出, 大兴安岭北部幼林、中龄林及成过熟林均有一定的比例, 说明该地区在很长时期没有发生过大面积火灾; 加格达奇地区虽然成过熟林的比例很大, 而中龄林则几乎没有, 这说明在 50—60 年代该地区曾发生过大面积火灾; 南瓮河、毕拉河一带幼龄林较多, 说明这一区域在 70 年代发生过大面积火灾。

二、大兴安岭各树种对火的适应性

大兴安岭是我国最北部的高寒林区, 构成森林的树种较少, 主要有兴安落叶松、白桦、樟子松、柞树、黑桦、山杨等, 这些树种均属阳性树种, 在一定程度上对火都具有

一定的适应能力。但由于各树种的生物学、生态学特性不同,对火的适应方式和能力有很大的差别。

1. 树种的有性更新对火的适应

林木种子的大小及形态结构直接影响种子的传播方式和传播距离,从而能间接影响树种的有性更新(见表4)。

表4 各主要树种的有性更新特点鉴定表

树种	因子	种子大小	种子年	种子结构	传播方式	传播距离	种子库	结实、飞散时间
落叶松	中	3—5	有翅	风播	100—150米	地下存活几年	8月下旬—9月初成熟 9月中—10月末大量飞散	
樟子松	中	2—4	有翅	风播	>500米	树冠上存活1—2年 地下存活几年	9月中下旬	
柞树	大	2—4	无翅	重力、动物传播	母树周围	无	9—10月	
黑桦	小	每年结实	有翅	风播	>1000米	无	6—7月	
白桦	小	每年结实	有翅	风播	>1000米	无	6—7月	
山杨	小	每年结实	有翅	风播	>1000米	无	6月初	
红皮云杉	中	3—5	有翅	风播	<100米	地下存活几年	9月下旬成熟 10月下旬开裂飞散	

从表4诸因子综合分析得出大兴安岭各主要树种的有性更新对火适应能力,由大到小的顺序为:黑桦、白桦、山杨→落叶松→樟子松→云杉→柞树。

2. 树种的无性更新对火的适应

树种有否无性更新能力,是对火的适应性强弱的重要指标,其繁殖能力的大小,又能反映其对火适应能力的大小(见表5)。

表5 各主要树种无性更新特点鉴定表

树种	因子	有无无性更新	更新强弱	无性更新方式
落叶松		幼年有	弱	干基不定芽
樟子松		无	—	—
柞树		有	强	萌芽
黑桦		有	中	萌芽
白桦		有	中	萌芽
山杨		有	强	根茎
红皮云杉		无	—	—

通过表5得出,大兴安岭各主要树种的无性更新对火的适应能力,由大到小的顺序为:

柞树、山杨→黑桦、白桦→落叶松→樟子松、云杉。

3. 树种的抗火性

树种抗火性的大小都有一定的范围,当火的强度超过4000千瓦/米²时,所有树种

可烧死。因此,在这种情况下,无法判断树种抗火性的大小。但是,在火强度较低的情况下,不同树种的抗火性就有很大差异(见表6)。

表6 各主要树种的抗火性鉴定表

树种	因子	树皮结构	树冠结构	根系状况	立地条件	抗火性强弱
落叶松		厚、坚实,火后增生	稀疏	浅	干—湿	强
樟子松		较厚、较紧密、火后增生	较紧密	深	干	强
柞树		厚、坚实紧密	稀疏	深	干—极干	强
黑桦		较厚、较紧密	稀疏	较深	潮—极干	中
白桦		薄、较紧密	稀疏	浅	湿润—潮	中
山杨		薄、光滑,疏松	稀疏	浅	湿润—干	弱
红皮云杉		较薄、疏松	紧密、深冠	浅	湿润—水湿	弱

从表6诸因子综合分析得出,大兴安岭各主要树种的抗火性,由强到弱的顺序为:

落叶松→樟子松→柞树→黑桦→白桦→山杨→红皮云杉

4. 树种对火后环境变化的适应

森林火灾能引起森林环境的改变,使生态因子重新分配。例如森林火灾能改变林分结构,降低郁闭度,林内光照加强,林地干燥。如果火灾频繁发生,林地会愈益瘠薄干燥,一些喜湿性树种,如兴安落叶松、白桦等的生长就会受到抑制,而能耐干旱的树种,如黑桦、柞树等就能生长发育,或为耐干旱的阳性杂草所取代。

根据上述树种的有性、无性更新能力,抗火性及火后对环境变化的适应等,可将大兴安岭各树种进行等级划分并以综合得分多寡来判断树种对火适应能力的大小。(见表7)

表7 大兴安岭各主要树种对火适应能力等级评分表

树种	因子		有性更新		无性更新		抗火能力		适应能力		综合得分
	等级	得分	等级	得分	等级	得分	等级	得分	等级	得分	
落叶松	2	2	3	1	1	3	3	1	7		
樟子松	2	2	3	1	1	3	3	1	7		
柞树	3	1	1	3	2	2	1	3	9		
黑桦	1	3	2	2	2	2	1	3	10		
白桦	1	3	2	2	3	1	2	2	8		
山杨	1	3	2	2	3	1	3	1	7		
红皮云杉	2	2	3	1	3	1	3	1	5		

通过综合评分得出大兴安岭各主要树种对火的适应能力,由大到小的顺序为:

黑桦→柞树→白桦→山杨、落叶松、樟子松→红皮云杉

5. 树种的更新对策

不同树种在火后更新所采取的对策是不同的。现采用 Rowe (1979), 以树种的抗性为基础发展起来的五种更新对策类型, 再将大兴安岭各树种的更新对策进行归类。

1) 侵入型: 火后迹地树种的更新成功, 主要是靠耐干旱、风播的大量繁殖体, 如黑桦、白桦、山杨等。

2) 逃避型: 在树冠上、腐殖质层或矿质土壤中贮存的种子, 能逃避火烧时对这个种群的毁灭性破坏。在火后能迅速萌发, 如落叶松、樟子松等。

3) 回避型: 通常对火烧不适应, 但能在潮湿的地段或在火烧范围内残存的植被地段中幸存者, 如云杉等。

4) 抵抗型: 阳性树种的成熟个体能在低强度或中强度火烧后存活, 如落叶松、樟子松、柞树等。

5) 忍耐型: 能在火烧后抽条或根条, 以干基部根状茎、根冠、木质块茎和根等更新, 如柞树、黑桦等。

从上述情况可以看出, 一个树种可以有几种更新对策。树种的更新对策越多, 对火的适应能力也就越强。

三、大兴安岭地区的森林演替与恢复途径

在大兴安岭的不同林区, 由于水热条件、地形及火灾发生特点等不同, 森林演替的规律也各异, 应采取不同的森林的恢复途径。

1. 北部落叶松原始林区

该林区一般尚未开发或少量新开发。森林多分布在海拔 600—1000 米, 地势高、寒冷湿度大的地带, 主要森林类型是以兴安落叶松为主的针叶林, 并混有少量的白桦。当发生森林火灾后, 在火烧迹地上, 首先侵入的是白桦, 因为白桦种子丰富, 飞散距离较远, 尤其在春季森林火灾之后, 更有利于白桦更新。但由于周围是落叶松林, 落叶松的种源也丰富, 又逐渐在白桦林内更新。另外落叶松的生命周期长, 长势比白桦好, 一旦落叶松争得上层林冠后就能取代白桦, 但有少量白桦仍能在落叶松的空隙中生长。当再次火灾后, 大片落叶松又遭死亡, 大量白桦的萌生或种子又进行更新。因此, 我们认为在大兴安岭北部原始林区, 其森林演替规律是在火的作用下白桦与落叶松之间的更替是互相进行反更替的。其结果还是落叶松占优势, 因为落叶松林是该地区的气候顶极。

根据该地区的特点、树种对火的适应性及近年来的营林用火经验, 对该区的森林提出以下几种恢复途径。

(1) 在该区采伐前, 如果林下更新不良, 可在落叶松种子年的秋后, 采用低强度火烧地表枯枝落叶层, 以利伐前更新。

(2) 根据落叶松种子传播能力, 可采用 100—150 米宽的伐区, 伐后用火烧清理, 不仅保证下种, 并能使迹地土壤中的含氮量, 速效磷、钾等增加, 改善立地条件, 保证迹地上落叶松的更新。

(3) 在该地区的大面积白桦林内,若林下无落叶松时,可在秋后,进行低强度火烧,然后人工播种落叶松,加速白桦林下落叶松更新,以利改善林分质量,加速其地带性顶极的恢复。

2. 东部落叶松阔叶混交林区

该区主要指克一河、甘河、阿里河、松岭加区,大杨树、毕拉河等地区,多为600米以下的低山和丘陵,也是森林火灾频繁发生区,火灾轮回期较短。主要植被类型为落叶松阔叶混交林。由于火灾等原因,兴安落叶松的比重逐渐减少,落叶松多为散生的幼壮林,次生阔叶树的比重增加,并出现大面积的白桦林。该区如果火灾频度降低,恢复落叶松林还有可能;如果火灾越加频繁,林地进一步干燥,柞树和黑桦侵入,会给落叶松林的恢复带来困难。目前该区由于大面积火灾所致,柞树、黑桦和草甸有进一步发展的趋势。因此,可以认为森林火灾破坏了该地区的生态平衡,即落叶松气候顶极遭到破坏,形成了以柞树、黑桦为主的偏途顶极。

该区火灾发生频繁,对森林的恢复极为不利。因此,应该加强对林火的控制,延长森林火灾轮回期。可采取如下措施:

(1) 对落叶松幼林,应加强林火控制,保证其迅速成林。

(2) 对大面积的白桦林,由于缺乏落叶松种源,可在林内进行秋季火烧,人工播种落叶松,使落叶松取代白桦。

(3) 在大面积草地荒山坡,可在春末采用低强度火烧,播种白桦、落叶松,使其迅速成林,控制草地扩大。

(4) 在柞树黑桦林比较潮湿的地段,秋后进行低强度火烧,然后人工簇状播种落叶松,加速改变环境,提高林分质量,成为柞树落叶松林。

(5) 由于该区经常火烧防火线,草甸不断加宽两侧坡地的森林大都为多代萌生柞木林、黑桦林。建议在该地区,应火烧播种并举,即在沟塘内三年火烧一次,再在两侧坡地进行低强度火烧播种落叶松,三年后在落叶松靠沟塘一侧开2—3尺宽的生土带,再点烧沟塘。这样火烧三次,落叶松幼林已郁闭,就能起隔火效果,可以保证点烧沟塘不跑火,或者密植落叶松(1×1米),使其迅速成林。这样能保证沟塘不会因火烧而加宽,同时也保证山坡森林免遭火灾袭击。如有条件可进行营养杯落叶松大苗栽植,这样会提前发挥落叶松林带的防护效应。

3. 南部次生林与草原区

该区地势较高,南部与呼伦贝尔草原接壤,气候更为干旱。由于过去采伐与火烧等原因,原始落叶松逐渐消失,多形成白桦林。该区南部的阳坡白桦林,由于火灾频繁袭击,已多为草原所代替。林地一旦被草原占据,森林就难于恢复。这主要是气候愈来愈干燥,同时草原化后,更有利于火灾的发展,而不利于森林更新。该区大部分地区,由于环境破坏已超过了森林演替的弹性极限,因此要恢复森林是极其困难的。如果要恢复森林,该区应严格控制火灾的发生,首先应在阴坡或水土条件较好的地带进行造林,逐步改变其环境,扩大森林面积,最后全部恢复森林。

四、结 语

大兴安岭林区森林火灾严重,是我国重点火险区之一。该区的森林演替规律充分说明了火灾破坏了森林生态平衡。特别是在东部和南部更为突出。因此,要使大兴安岭的森林迅速恢复,必须控制森林火灾,这是营林的一项重要工作。大兴安岭的主要树种对火均具有一定的适应能力,因此在恢复森林过程中,应充分利用树种对火的适应性,发展火的有益作用,加速森林的恢复。

大兴安岭地区地势平缓,植被比较简单,用火容易控制。用火有利于促进有机质分解,提高土壤肥力,有利于幼树生长,并能有效地控制火的蔓延。但是,该地区土层薄,不能采用较高强度的火烧,否则容易造成水土流失。该区地广人稀,交通不便,一旦跑火容易成灾,且有酿成大火灾的危险。因此,用火必须绝对保证安全,应加速训练用火专业人员,并制定用火规程。经过试验,取得经验后逐步推广,利用火来恢复森林是一条新的途径。

FOREST FIRE AND FOREST REHABILITATION IN THE DA XINGAN MOUNTAINS

Zheng Huan-neng Jia Song-qing Hu Hai-qing
Northeast Forestry University

ABSTRACT

By the measurements of fire cycles and the analysis of tree species adaptability to fire, the paper expounds the relationship between fire and distribution of tree species, forest succession in different regions in the Da Xingan Mountains. On the basis of the characteristics of forest succession, the paper divides the Da Xingan Mountains into three regions: the Virgin larch forest region in the north, the mixed forest region in the east and the secondgrowth broadleaved forest region in the south. Finally, the paper puts forward several rehabilitation ways of the Climax—larch (*Larix gmelini*) forests in the different regions.