

## 长白山红松针阔混交林林木死亡的初步研究

陈 华 徐振邦 (中国科学院沈阳应用生态研究所, 沈阳 110015)

**Preliminary study on tree death of Korean pine-deciduous mixed forest of Changbai Mountain.** Chen Hua and Xu Zhenbang (Institute of Applied Ecology, Academia Sinica, Shenyang 110015). -Chin. J. Appl. Ecol., 1991, 2(1): 89-91.

By investigating dead trees in 4 ha permanent plots of Korean pine-deciduous mixed forest of Changbai Mountain, the tree mortality of Korean pine-deciduous mixed forest is low. It ranges from  $0.3 \text{ tree} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{yr}^{-1}$  or  $0.46 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{yr}^{-1}$  to  $2.1 \text{ tree} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{yr}^{-1}$  or  $1.23 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{yr}^{-1}$ . Wind is one of the major causes of tree death. The influence of disturbances (windfall, fire, insects, diseases, human activities, etc.) on Korean pine-deciduous mixed forest during past survey period is limited. This forest ecosystem is in steady state.

**Key words** Tree mortality, Korean pine-deciduous mixed forest, Changbai Mountain.

### 1 引 言

森林衰亡是全球关注的林业问题,尤其在欧洲地区,大片森林死去,造成了巨大的经济损失,恶化了生态环境<sup>[3,7]</sup>。林木死亡的原因,极为错综复杂,不同地区之间,甚至同一地区不同森林类型之间,林木致死原因,往往差异很大<sup>[5,7]</sup>。在温带森林,风害、病虫害、森林火灾、立木相互竞争和抑制作用,常常致使林木直接或间接的死亡<sup>[6]</sup>。而环境污染是欧洲森林大面积死亡的主要原因<sup>[3]</sup>。

红松针阔混交林,不仅是我国东北东部地区地带性的天然植被,而且是我国重要的木材生产基地,具有重大的环境保护和生态功能。长白山是东北地区红松针阔混交林分布的中心地带,自然保护区内森林保护完好。尽管长白山红松针阔混交林生态系统研究已有10多年的历史,但迄今为止,有关林木死亡方面的研究仍属空白。为了有效地监测红松针阔混交林动态和人类活动对它的影响,更好地建立森林演替模型,合理经营红松针阔混交林,开展林木死亡量和死亡原因的研究,具有重要的理论和实践意义。

### 2 研究对象和调查方法

长白山北坡红松针阔混交林分布于海拔500—1100m的玄武岩台地上,气候温和,年平均温度 $0.9-3.9^{\circ}\text{C}$ ,年平均降水量为632.8—782.4mm,为受季风

影响的温带大陆性山地气候,夏季温暖而多雨<sup>[2]</sup>。

土壤为暗棕色森林土。红松针阔混交林主要树种有红松(*Pinus koraiensis*)、椴树(*Tilia amurensis*)、水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)、柞树(*Quercus mongolica*)等。长白山地区的红松针阔混交林,主要有红松阔叶林和阔叶红松林两大代表类型,前者阔叶树占优势,后者红松占优势。

调查在1979年建立的3ha红松阔叶林和1ha阔叶红松林永久性固定标准地上进行。3ha红松阔叶林固定标准地位于长白山自然保护区后山,海拔740m,郁闭度为0.8左右,平均林龄约170年,为复层异龄成熟林。第1层高23m,以蒙古栎、红松为主,第2层高约10m,有色木、山杨、春榆和怀槐。林分内20—50cm胸径的林木占66%。1ha阔叶红松林标准地,处于太阳岔,海拔700m,郁闭度0.7左右,为平均林龄约180年的成熟林。林木成层性不甚明显,主林层高约30m,以红松占优势,另外榆树、枫桦、柞树也较多。林内调查包括分别树种,每木检查,记载死亡树木的号数、胸径、状态(站杆、根拔风倒、干折和冠折)。死亡林木的生物量,用树杆生物量代替,采用胸径与树杆生物量的回归方程<sup>[4]</sup>计算,然后求林木年死亡量。

### 3 结果与分析

#### 3.1 不同森林类型的林木年死亡量

本文于1990年3月22日收到。

林木死亡量指单位时间、单位面积森林内死亡树木的株数或生物量<sup>[6]</sup>。

从表1可知,红松阔叶林林木年死亡量波动于0.3—1.0株/ha·年或0.15—0.66t/ha·年,阔叶红松林林木年死亡量明显高于红松阔叶林,这很可能与阔叶红松林有较多的红松有关。

总的看来,红松针阔混交林两大类型林木的年死亡量都比较低,说明建立标准地的9年来,红松针阔混交林没有遭受严重风倒、虫害和火灾等强烈的外界扰动,人为活动对它的影响强度也比较弱。低林木死

表1 不同森林类型林木年死亡量

Tab.1 Annual mortality of trees in various forest types

森林类型 Forest type	调查地点 Survey place	海拔 (m) Elevation	调查面积 (ha) Survey area	调查年限(年) Survey period(yr)	死树株数 Number of dead tree	林木死亡量 Mortality of trees	
						株/ha·年 Tree/ha·yr	t/ha·年 t/ha·yr
红松阔叶林 Korean pine-broadleaved forest	I 标准地	740	1	9	9	1.0	0.66
	参地	740	1	9	3	0.3	0.46
	小桥	740	1	9	4	0.4	0.15
阔叶红松林 Broadleaved-Korean pine forest	大阳岔	700	1	9	19	2.1	1.23

表2 死亡木的类型

Tab.2 Types of dead tree

森林类型 Forest type	种名 Species	平均胸径 (cm) Average diameter	死树 Dead tree		站杆 Snag		根拔风倒 Uproot windfall		杆折 Bole broken		冠折 Canopy broken	
			株数 Number	%	株数 Number	%	株数 Number	%	株数 Number	%	株数 Number	%
红松阔叶林 Korean pine-broadleaved forest	红松	32.83	4	100	0	0	1	25.00	2	50.00	1	25.00
	紫椴	23.00	3	100	0	0	1	33.33	2	66.66	0	0
	水曲柳	55.18	5	100	5	100	0	0	0	0	0	0
	其它	29.90	4	100	3	75.00	0	0	1	25.00	0	0
总计 Total			16	100	8	50.00	2	12.50	5	31.25	1	6.25
阔叶红松林 Broadleaved Korean pine forest	红松	40.66	10	100	6	60.00	2	20.00	1	10.00	1	10.00
	紫椴	44.70	2	100	1	50.00	0	0	1	50.00	0	0
	其它	28.86	7	100	5	71.42	0	0	1	14.29	1	14.29
总计 Total			19	100	12	63.16	2	10.53	3	15.79	2	10.53

的林木中,红松和紫椴干折的比重较大,在红松阔叶林与阔叶红松林分别占50%与28.9%,这可能与红松、紫椴等树杆心腐率较高有关。

调查的4ha红松针阔混交林中,站杆占死亡木的

亡量,也从一个侧面反映了长白山红松针阔混交林正处于稳态(steady state)阶段,所以每年自然枯死的立木不多,整个生态系统的总生物量处于动态平衡状态。这与其它学者的研究结果是不谋而合的<sup>[1]</sup>。

### 3.2 林木死亡原因的初步分析

从表2可以看出,红松阔叶林有50%的死亡是由于根拔、干折和冠折等风害造成,另外50%是站杆。阔叶红松林中,与风害有关的死亡木至少占36.84%,其余63.16%为站杆。因此,风害是造成这两种类型立木死亡的主要原因之一。从树种组成看,风害致死

50.00—63.16%,其中红松和水曲柳超过半数,分别为6株和5株。站杆形成的原因,比较复杂,不象风害致死的林木那么容易判别,它往往是林木老死、病虫害、火灾、被压和风害等诸多因子综合作用的结

果<sup>[8]</sup>。以水曲柳为例, 5 株死树均为站杆, 且平均胸径粗达 55.18cm, 这很有可能是自然老死的结果。而 6 株红松站杆死因, 很难定论, 也许是各种因子相互作用, 致使它们生活力下降而逐渐死亡。因此, 要想彻底弄清红松针阔混交林林木死亡的原因, 仍有待于进一步深入的研究。

#### 4 结 论

4.1 长白山红松针阔混交林, 阔叶红松林林木死亡量比红松阔叶林高, 这与阔叶红松林红松较多有直接的关系。

4.2 长白山红松针阔混交林过去 9 年来, 具有较低的林木年死亡量, 表明它所受的自然干扰是有限的, 红松针阔混交林处于稳态阶段。

4.3 风害是致使长白山红松针阔混交林林木死亡的主要原因之一。而大多死亡的水曲柳所形成的站杆, 很可能是林木自然老死的结果。

#### 参 考 文 献

- 1 阳含熙等。1985。长白山北坡阔叶红松林的数量分类。森林生态系统研究, 5: 15—32。
- 2 迟振文等。1981。长白山北坡森林生态系统水热状况初探。森林生态系统研究, 2: 167—178。
- 3 郭连生。1988。森林衰亡——欧洲地区森林生态学研究的重要课题。生态学进展, 5(3): 99—103。
- 4 徐振邦等。1985。长白山阔叶红松林生物生产量的研究。森林生态系统研究, 5: 33—47。
- 5 Franklin, J.F. et al. 1987. Tree death as an ecological process. BioScience, 37: 550—556。
- 6 Harmon, M.E. et al. 1986. Ecology of Coarse Woody Debris in Temperate Ecosystems. Advance in Ecological Research, 15: 133—276。
- 7 Struhsaker, T.T. et al. 1989. Tree mortality in the Kibale forest, Uganda: A case study of dieback in a tropical rain forest adjacent to exotic conifer plantations. Forest Ecology and Management, 29(3): 165—186。
- 8 Waring, R. H. 1989. Characteristics of trees predisposed to die. BioScience, 37: 560—583。