

江西安福林区毛竹林雨雪冰冻灾情调查分析

肖复明¹ 陈红兴² 江香梅¹ 李万和³ 彭星火⁴ 张小军⁴

(1. 江西省林业科学院 南昌 330032; 2. 江西省安福县林业局 安福 343200; 3. 江西省安福县武功山林场 安福 343200;
4. 江西省安福县金顶毛竹林场 安福 343200)

摘要: 对江西安福毛竹林 2008 年发生大面积雨雪冰冻灾情的调查和分析。结果表明:毛竹受灾程度与海拔高、林分密度和立竹年龄等有显著相关,其受灾规律为海拔 350 m 和 1 000 m 的毛竹林受灾程度分别为 51.8% 和 71.7%;壮龄竹和幼龄竹的受灾程度分别为 29.7% 和 53%;林分密度为 2 400~3 000 株 \cdot hm⁻² 的毛竹林受灾程度为 32.5%,分别是立竹度为 3 000 株 \cdot hm⁻² 以上和 2 400 株 \cdot hm⁻² 以下的损失率 48.3% 和 90.3%。此外,毛竹林受灾程度还受林分类型、不同坡度、不同坡向等影响,其表现为纯林大于混交林,陡坡大于缓坡,西北坡大于南坡,说明此次毛竹受灾程度是多因素综合作用的结果。

关键词: 毛竹; 冰冻雪灾; 江西安福县

中图分类号: S761.3; S757.2⁺8 文献标识码: A 文章编号: 1001-7488(2008)11-0032-04

Investigation on the Damage of Moso Bamboo Caused by Freezing Rain and Snow in Anfu, Jiangxi Province

Xiao Fuming¹ Chen Hongxing² Jiang Xiangmei¹ Li Wanhe³ Peng Xinghuo⁴ Zhang Xiaojun⁴

(1. Jiangxi Academy of Forestry Nanchang 330032; 2. Anfu County Forestry Bureau Anfu 343200;

3. Wugongshan Forest Farm of Anfu County Anfu 343200; 4. Jinding Moso Bamboo Forest Farm of Anfu County Anfu 343200)

Abstract: Based on the investigation on the damage of Moso bamboo caused by freezing rain and snow in Anfu, Jiangxi Province in 2008, the relationship between the damage rate and related factors, such as ages of the culm, the stand and the slope etc. were analyzed in this paper. The results showed that Moso bamboo damage had significant correlation to altitude, stand density and its age. Its damage was 51.8% and 71.7% at 350 m and 1 000 m altitude, respectively. The Moso bamboo damage in 3~5 years and 1~2 years bamboo was 29.7% and 53%, respectively. Its damage was 32.5% in 2 400~3 000 trees \cdot hm⁻², 48.3% in over 3 000 trees \cdot hm⁻² and 90.3% in below 2 400 trees \cdot hm⁻², respectively. Meanwhile, Moso bamboo damage was affected by forest types, different slope, different aspect and so on. Its damage in the pure forest and on steep slopes and northwest slope was severer than that in the mixed forest, gentle slopes and southern slope, respectively. It is concluded that the damage in Moso bamboo plantation was an aggregate result of various factors.

Key words: Moso Bamboo; freezing rain and snow; Anfu, Jiangxi Province

毛竹(*Phyllostachy edulis*)是我国南方重要的森林资源,据不完全统计,我国现有毛竹林总面积 300 万 hm² 以上,约占全世界竹林面积的 20%,并且近年来种植面积有不断扩大趋势(江泽慧,2002),不仅为我国提供大量的商品用材,而且在维护生态平衡方面发挥明显的作用。但是由于毛竹特有的生物学特性,在我国毛竹产区,尤其是一些高海拔毛竹林区,冬季经常会受到不同程度冻雨和雪灾的危害,轻者竹秆弯曲,部分折断,重则造成大量断竹、破裂,甚至连篁翻倒,降低春季发笋成竹的数量和质量;此外,折断竹竹材受损,丧失使用价值,甚至会引发不同程度的病虫害,从而造成毛竹林生产力下降。对于毛竹林冻雨和雪压为害的特点及其预防措施已有报道,如进行毛竹钩梢、调整林分结构及在竹林内蓄养杂木、增施磷肥、钾肥等办法,增强竹林自身抵抗力等措施来防止或减轻为害(陶芳明,1990;黄衍串等,1993;纪圣性等,1996;洪伟等,1998;张光元等,2005;何虎,2007),但都是在轻度雨雪冰冻灾情背景下的结果,而对于特大雨雪冰冻灾害天气下,立地环境条件、林分结构及经营水平等对毛竹林受损程度的影响研究报道不多(林华,2008)。

2008 年 1 月中旬江西从北到南遭受历史上罕见的长时间的雨雪冰冻天气危害,全省范围内毛竹林普遍

发生严重冰压灾情, 受灾面积达 73.33 万 hm^2 , 受灾比重高达 90% (彭九生等, 2008)。为及时掌握毛竹冰冻雪灾情况和实现毛竹丰产、稳产的目的, 本文以江西安福林区毛竹林为研究对象, 拟通过对其受灾情况进行调查和分析, 探索毛竹抗雨雪冰冻天气的特点和规律, 以期为今后林分尺度上合理经营毛竹林提供技术支撑。

1 调查区概况

调查区位于江西省中部偏西的安福县, 地理位置介于 $114^{\circ}-114^{\circ}47' \text{E}$, $27^{\circ}04'-27^{\circ}36' \text{N}$ 之间, 属中亚热带季风湿润气候。年平均气温 17.9°C , 最热月为 7 月, 平均气温 28.9°C ; 最冷月 1 月, 平均气温 5.9°C 。年均降雨量 1 553 mm, 平均降雨日 166 d, 降水明显集中在春季和初夏。平均日照时数 1 649 h, 年无霜期 279 d, 土壤为黄红壤。是江西省重点林业县, 也是中国 30 个竹乡之一。全县林业用地 20 万 hm^2 , 立木蓄积 987 万 m^3 , 其中毛竹林面积 3.12 万 hm^2 , 立竹 5 067 万株。冰冻雨雪天气自 2008 年 1 月 12 日至 2 月 6 日, 持续低温, 日均温为 1.6°C , 极端低温为 -1.1°C , 降雨量为 120.2 mm, 并且在陈山林区和武功山林区积雪厚度达到 10 cm, 冰棱长达 2 m。

2 调查方法

毛竹受损率调查主要采用样地调查法, 2008 年 4 月下旬在金顶毛竹林场和武功山林场依不同海拔、不同竹林类型、不同立竹度、不同坡度、坡向等因素共设置 $20 \text{ m} \times 20 \text{ m}$ 固定样地 24 个, 每个样地进行每木检尺并详细记录: 树种组成、海拔、坡向、坡度受灾情况等。受灾竹分别记录弯曲、倒伏、翻蔸、折梢折断、爆裂等受灾情况。样地调查后统计样地内倒伏竹(含竹秆弯曲和搭棚、竹秆拱弯竹梢扑地)、折断竹的数量, 换算成倒伏率、折断率和受损率。倒伏率或折断率分别指样地内倒伏竹或折断占样地竹总数的百分率, 受损率为倒伏率与折断率之和。从中选取 12 个样地作为本次统计分析, 具体情况如表 1 所示, 林地土壤为山地黄壤, 林地每年 8、9 月份进行砍伐, 林下植被以柃木 (*Eurya japonica*)、铁芒萁 (*Dicranopteris linearis*)、铺地蜈蚣 (*Lycopodium cernuum*) 等为主。

表 1 调查样地基本概况

Tab. 1 The location and basic situation of experimental stands

样地 Sample plot	地理位置 Location		林分类型 Forest type	海拔 Altitude/m	坡度 Slope	坡向 Aspect/($^{\circ}$)	林分密度 Density/ hm^{-2}	平均胸径 Average DBH/cm	平均高 H/m
	E	N							
1	$114^{\circ}12'$	$27^{\circ}29'$	纯林 Pure forest	925	25	西 West	2 276	9.5	10
2	$114^{\circ}12'$	$27^{\circ}29'$	纯林 Pure forest	988	18	西北 Northwest	1 100	10.4	11
3	$114^{\circ}12'$	$27^{\circ}29'$	纯林 Pure forest	1 034	20	南 South	2 276	8.4	10
4	$114^{\circ}12'$	$27^{\circ}29'$	纯林 Pure forest	1 095	12	西 West	1 600	8.1	11
5	$114^{\circ}12'$	$27^{\circ}29'$	9 竹 1 阔 Mixed forest	880	28	西北 Northwest	1 600	10.4	11
6	$114^{\circ}12'$	$27^{\circ}29'$	9 竹 1 阔 Mixed forest	987	30	南 South	1 526	8.9	10
7	$114^{\circ}12'$	$27^{\circ}29'$	9 竹 1 阔 Mixed forest	1 050	24	东 East	2 676	9.4	10
8	$114^{\circ}12'$	$27^{\circ}29'$	9 竹 1 阔 Mixed forest	1 071	15	西北 Northwest	1 326	7.9	10
9	$114^{\circ}13'$	$27^{\circ}28'$	纯林 Pure forest	350	5	北 North	3 150	9.7	10.5
10	$114^{\circ}13'$	$27^{\circ}28'$	纯林 Pure forest	348	5	东北 Northeast	2 130	10.3	11
11	$114^{\circ}13'$	$27^{\circ}28'$	纯林 Pure forest	351	5	东北 Northeast	2 400	9.7	10
12	$114^{\circ}13'$	$27^{\circ}28'$	纯林 Pure forest	356	5	东南 Southeast	2 130	9.3	11.2

3 结果与分析

3.1 毛竹受损率与地形的关系

3.1.1 毛竹受损率与海拔的关系 从表 2 中可看出, 毛竹纯林在海拔为 1 000 m 时的受损率为 71.7%, 是海拔 350 m 时的 1.38 倍, 差异显著 ($P < 0.05$) (表 3), 说明毛竹林海拔越高, 受损越严重, 这与现有的研究结果基本相似 (张光元等, 2005; 何虎, 2007), 其原因可能与海拔每增高 100 m, 平均气温相应下降 0.65°C 有关。山越高, 冷风和空气相对湿度越大, 毛竹枝叶结冰所需低温和水分越充足, 冰雪也越厚, 且冰冻后持续的时间也越长, 这也就说明海拔高度可能是此次毛竹受灾主要影响因素。

3.1.2 毛竹受损率与坡度的关系 从表2中可看出,随着毛竹林坡度的增加,毛竹受损率增大,毛竹林坡度在 20° 以上时平均受损率达73.3%,分别是坡度在 15° 以下和 $15^{\circ}-20^{\circ}$ 的1.07和1.04倍,但差异不显著(表3),其原因可能与坡陡土浅、石砾含量大有关,因此毛竹根部覆土相对要少;也可能因为坡度越大,毛竹受冰冻弯曲的枝梢到地面的距离越高,毛竹倾斜变形越大,从而更易使毛竹倒伏或折断,甚至出现翻茆现象。

3.1.3 毛竹受损率与坡向的关系 从表2中可知,毛竹纯林不南坡向的受灾程度为63.5%,分别是西坡和西北坡的82.3%和86.8%,但差异不

显著($P>0.05$)(表3),这可能与不同的坡向日照时间的差异有关。南坡日照时间相对要长,温度高,难形成冰冻,因此受损程度低,但这次雨雪冰冻天气持续时间长,即使在阳坡,多日连续降雪来不及融化,同样导致受损严重,因此与阴坡受损率没有显著差异。

3.2 毛竹受损率与林分因子的关系

3.2.1 毛竹受损率与树种组成的关系 从表3、4中可看出,在海拔1000m左右时,毛竹纯林受损率为71.7%,大于毛竹混交林4.1%,但差异不显著,其原因:一方面可能因为树木根茎抗雪压能力比竹强,混交竹在受冰冻雪压下垂过程中有树木支撑,可以减缓受灾程度;另一方面,由于本试验所设样地中竹阔林混交比例为9:1,有可能还不是最佳的混交比例,并且这次特大冰冻天气强度大、持续时间长,因此造成其受灾程度与纯林没有显著差异。

3.2.2 毛竹受损率与立竹度的关系 由表3、表4可知,毛竹不同立竹度林分间的损失率有显著差异,立竹度为2400~3000株 \cdot hm $^{-2}$ 的损失率为32.5%,分别是立竹度为3000株 \cdot hm $^{-2}$ 以上和2400株 \cdot hm $^{-2}$ 以下的损失率48.3%和90.3%,也就是说合理的立竹度对于毛竹林抗雨雪冰冻灾害有显著影响。究其原因,可能是这次长时间的雨雪冰冻天气造成立竹度3000株 \cdot hm $^{-2}$ 以上的毛竹林在冰冻雪压下垂过程中,形成搭棚现象,不仅弱竹会倒伏或腰折,部分强壮竹也会因其他竹的压迫而折断、翻茆或竹秆劈裂,故损失率高,而立竹度在2400株 \cdot hm $^{-2}$ 以下的林分可能由于部分个体成群簇生,林窗空隙较大,破坏个体间群体结构,致使雪压受害率加重(洪伟等,1998)。

表2 地形因子与毛竹受损率的关系

Tab. 2 The relationship between Moso bamboo loss rate and different terrain factors

地形因子 Terrain factors		折断率 Fracture rate/%	倒伏率 Lodging percentage/%	损失率 Loss rate/%
海拔 Altitude	350 m	27.83	23.95	51.78
	1 000 m	45.58	26.15	71.73
坡度 Slope	$< 15^{\circ}$	37.70	30.80	68.45
	$15^{\circ} \sim 20^{\circ}$	47.90	22.40	70.30
	$> 20^{\circ}$	50.60	22.70	73.30
坡向 Aspect	西 West	43.20	30.00	73.20
	南 South	41.45	22.00	63.50
	西北 Northwest	57.10	20.10	77.20

表3 不同因子对毛竹损失率影响方差分析

Tab. 3 Analysis of variance of loss rate in Moso bamboo plantation

变异来源 Source of variation	离差平方和 SS	自由度 DF	均方 MS	F	P
不同海拔 Different altitude	0.108	1	0.108	11.881	0.014
不同坡向 Different aspect	0.015	2	0.007	0.981	0.450
不同坡度 Different slope	0.020	2	0.010	1.852	0.250
林分类型 Different forest type	0.017	1	0.017	3.222	0.123
不同立竹数 Different density	0.401	2	0.200	5.536	0.022
不同年龄 Different age	0.810	2	0.405	74.230	0

表4 林分因子与毛竹受损率的关系

Tab. 4 The relationship between Moso bamboo loss rate and forest factors

林分因子 Forest factors		折断率 Fracture rate/%	倒伏率 Lodging percentage/%	损失率 Loss rate/%
林分类型 Forest type	毛竹纯林 Moso bamboo pure forest	45.58	26.15	71.73
	竹阔混交林 Moso bamboo mixed with broadleaved forest stands	43.70	23.95	67.65
不同密度 Different density	3 000株 \cdot hm $^{-2}$ 以上 Above 3 000 trees \cdot hm $^{-2}$	25.10	42.20	67.30
	2 400~3 000株 \cdot hm $^{-2}$ Between 2 400 and 3 000 trees \cdot hm $^{-2}$	15.10	17.40	32.50
	2 400株 \cdot hm $^{-2}$ 以下 Below 2 400 trees \cdot hm $^{-2}$	12.90	23.10	36.00

3.3 毛竹受损率与立竹年龄的关系

由表 5 中可知, 幼龄竹的受损率为 53%, 分别为壮龄竹和老龄竹的 1.78 和 1.82 倍, 并且不同的立竹年龄与受损率有极显著差异(表 3), 说明壮龄竹和老龄竹抗冰冻雪灾能力要明显强于幼龄竹, 这可能是由于幼龄竹的根、鞭和竹秆尚未完全木质化, 组织脆嫩, 而壮龄竹由于竹材坚固, 立竹抗压抗拉强度大, 因而冰压受灾程度要轻。

4 结论与讨论

1) 毛竹受冰冻雪灾损失率与海拔高、林分密度和立竹年龄等因素有显著相关性, 其受灾规律大致表现为: 海拔 350 m 毛竹林受灾程度为 51.8%, 海拔 1 000 m 的毛竹林受灾程度为 71.7%; 林分密度为 2 400 ~ 3 000 株 \cdot hm $^{-2}$ 的受灾程度为 32.5%, 分别是立竹度为 3 000 株 \cdot hm $^{-2}$ 以上和 2 400 株 \cdot hm $^{-2}$ 以下损失率的 48.3%和 90.3%; 壮龄竹的受灾程度为 29.7%, 幼龄竹的受灾程度为 53%。

2) 毛竹林受灾程度受林分类型、不同坡度、不同坡向等影响, 其受灾程度表现为纯林大于混交林, 陡坡大于缓坡, 西北坡大于南坡, 说明毛竹受灾程度是一个多种因素综合作用的结果。

3) 本文仅就江西安福林区毛竹林受灾程度进行调查和分析, 分析出部分影响毛竹受灾程度的主导因子, 但要制定毛竹林抵御气候性灾害能力的营林措施及防灾预警机制等, 还要对不同区域、不同林分类型及不同经营措施的毛竹林进行调查研究。

参 考 文 献

- 何 虎. 2007. 毛竹雪灾受损特点与钩梢减灾技术. 湖南林业科技, 34(2): 48-49.
- 洪 伟, 郑郁善, 陈光礼. 1998. 毛竹雪压危害和预防. 林业科技通讯, 6: 31-32.
- 黄衍串, 黄丽莉. 1993. 竹子冻害的调查研究. 西南林学院学报, 13(4): 285-288.
- 纪圣性, 朱 勇, 罗盛健. 1996. 毛竹受雨淞为害的调查分析. 福建林业科技, 23(4): 59-61.
- 江泽慧. 2002. 世界竹藤. 沈阳: 辽宁科学技术出版社.
- 林 华. 2008. 雨雪冰冻灾害对毛竹林的影响及恢复技术研究综述. 世界竹藤通讯, 6(3): 40-43.
- 彭九生, 程 平, 楼浙辉. 2008. 冰压毛竹林分恢复重建技术. 江西林业科技, 1: 16-17.
- 陶芳明. 1990. 冰压危害毛竹林的调查研究. 竹子研究汇刊, 9(1): 78-87.
- 张光元, 梁文斌, 龙云高, 等. 2005. 冰冻雪灾下毛竹受损率调查. 湖南林业科技, 32(3): 69-71.

(责任编辑 王艳娜)