

# 複層林の上木伐採後に発生した冠雪害

兵庫県立林業試験場

矢野進治・前田雅量・樞谷金治

## I はじめに

上木アカマツ下木スギ、上木アカマツ下木ヒノキの複層林において、上木アカマツの伐採後に下木に壊滅的な冠雪害が発生した。近年の皆伐一斉造林の見直しや、森林に対する国民ニーズの多様化にともない、混交林や複層林への期待が高まっているが、多雪地帯においてはその適応性に不明な点が多く、雪と混交林、複層林の関係については早急に明らかにされねばならない点が多い。

本報告は上木アカマツがマツノザイセンチュウの被害を受けた林分と、下木の生長を促す目的で上木が伐採された林分であったが、今後の降雪地帯での複層林施業を考える上で、特に上木の伐採にあたっての注意すべき事例と考え、調査したものの概要である。

## II 被害の発生状況

調査地1はアカマツとスギの混交した複層林で、前年夏に上木のアカマツが伐採され、1989年3月に冠雪害が発生した。

調査地2はアカマツとヒノキの混交した複層林（一部にスギ、クヌギが混交）で、被害発生は1982年2月であり、その4年前に上木のアカマツが伐採された。両調査地ともに兵庫県北部の但馬地方東部に位置し、平年積雪は60cm程度と推定される。

被害発生時の降雪状況は、調査地1の被害は夜半から降雪があり、気温は0℃～1℃の間を推移し、風も弱く、冠雪しやすい条件下にあった。しかし、最寄りの観測所の記録では午前9時までに18mmの降水量であったが、降雪強度は強くなく、現地での降雪量は20cm程度と推定された。調査地2の被害発生時も似かよった状況であり、いずれの場合も周辺林地に冠雪害はほとんどみられず、通常的林分では冠雪害が発生しない程度の降雪であるにもかかわらず、被害の発生がみられた。

## III 調査方法・調査結果および考察

### 1 調査地1（アカマツ・スギ混交林）

付近に適当なアカマツとスギの混交した複層林がないことから、隣接のアカマツとヒノキの混交した複層林を対照林分として調査した。被害林分（面積約0.3ha）と、隣接する対照林分（約0.1ha）のほぼ中央にそれぞれ10m×30m、10m×15.5mの調査区を設け、樹種、樹高、胸高直径、被害の状況等を調査した。被害林分の伐採されたアカマツと一部のスギの樹高は、アカマツについては対照林分のアカマツの根元径と樹高の関係、スギについては被害林分のスギの根元径と樹高の関係をもとに推定した。なお、対照林分には少数のスギが混交していた。

被害林分、対照林分の被害状況を表-1に示した。被害林分は62本中42本が被害を受け、被害率は68%で、被害木の内24本は致命的な幹の折れ・割れであり、倒れ・曲がりの16本も引き起こしても回復が期待できない状態であった。一方、対照林分では4本生立していたスギの内1本に若干傾斜がみられた他、ヒノキに先折れと先曲がり各1本、アカマツに先折れが1本みられたのみであった。

表-1 調査地の被害状況

調査区	樹種	調査本数	健全木 (本)	被害木 (本)	被害率 (%)	被害の内訳 (本)		
						折・割	倒・曲	先折・先曲
被害林分	スギ	62	20	42	68	24	16	2
対照林分	スギ	4	3	1	25	-	1	-
	ヒノキ	40	38	2	5	-	-	2
	アカマツ	21	20	1	5	-	-	1

この違いの原因としてはスギとヒノキの樹種の違いとともに、被害発生時の林況の違いが大きく影響しているものと考えられる。表-2に被害林分と対照林分の $ha$ 当たりに換算した立木密度、表-3に各樹種の樹高、胸高直径、形状比の平均値を示した。

表-2 調査地1の立木密度

調査区	スギ	ヒノキ	アカマツ	計	
被害林分	伐採前	2,166	-	967	3,133
	被災時	2,067	-	-	2,067
対照林分	被災時	258	2,581	1,355	4,194

被害林分は約30年生で当初スギが3,000本/ $ha$ 植栽されたものとして収穫予想表の地位3等(平均樹高11.4m、平均胸高直径13.8cm、本数2,257本、形状比83.2)と比較すると、樹高はわずかに小さく、胸高直径はかなり小さかった。

表-3 調査地1の樹種別の樹高、胸高直径、形状比の平均値

調査区	スギ				ヒノキ				アカマツ			
	本数	樹高 (m)	直径 (cm)	形状比	本数	樹高 (m)	直径 (cm)	形状比	本数	樹高 (m)	直径 (cm)	形状比
被害林分	62	10.6	10.5	106.1	-	-	-	-	29	17.7	20.0	-
対照林分	4	12.6	13.4	100.0	40	10.2	10.2	101.0	21	17.7	20.1	103.5

このため形状比は収穫予想表の83.2に対し、106.1と非常に大きい値をした。また、本数は伐採前にはスギだけでは収穫予想表の地位3等の値に匹敵する本数があった。一方、アカマツは平均胸高直径20cmの場合の $ha$ 当たりの平均的な立木密度は1,100本とされるが、この90%の本数が生立していたことになる。また、アカマツ・スギ複層林における、スギ間伐期のアカマツ立木本数は200~300本/ $ha$ とされていることからみて、この被害林分のアカマツ伐採前は非常に過密な状態であったといえる。

対照林分はアカマツが上木で、ヒノキと若干のスギが混交した林分である。林齢は被害林分よりやや高く35年生と推定された。立木密度は3樹種を合計すると4,194本/ $ha$ で被害林分より高くなっていた。ヒノキについて被害林分と同様に収穫予想表の数値(地位3等、35年生、平均樹高10.8m、平均胸高直径13.3cm、本数2,521本、形状比82.0)と比較すると、被害林分のスギと同様の傾向を示し、形状比は収穫予想表の数値82.0に対し、101.0と大きな値を示した。調査地2の被害にみられる

ように、ヒノキでも複層林の下木で生長した場合、冠雪害抵抗性は強くはないものと考えられ、この対照林分においても上木のアカマツがなければかなりの被害が発生したものと推察された。

## 2 調査地2 (アカマツ・ヒノキ混交林)

対照林分は聞きとりによってほぼ似たような林型と考えられる上木アカマツ、下木ヒノキ、一部にスギの混交した林分を選んだ。被害林分の年輪調査によると、ヒノキは64年生、アカマツは伐根で60年生であったことから、ヒノキの造林直後からアカマツが侵入し、アカマツ、ヒノキの二段林型になったものと推察された。なお、被害林分には少数のクヌギの伐根がみられた。

被害林分、対照林分の被害の状況を表-4に示した。

表-4 調査地2の被害状況

樹種	調査林分	調査本数 (本)	健全木 (本)	被害木 (本)	被害率 (%)	内訳 (本)		
						折れ・割れ	倒れ	曲がり
被害林分	ヒノキ	72	11	61	84.7	46	4	11
	スギ	9	3	6	66.7	2	0	4
対照林分	ヒノキ	64	58	6	9.4	2	1	3
	スギ	3	3	0	0	0	0	0
	アカマツ	13	9	4	30.8	3	1	0

被害林分におけるヒノキの被害は75%が折れ、割れであり、その約70%は樹冠下の折損で、折損部位の平均高は約6mと低く、折れにともなう裂け、割れを考慮すると、被害木は用材としての利用は望めない状況であった。また、曲がり木は大きくわん曲し、この林分はほぼ全滅の状態であった。

一方、対照林分ではヒノキの先端が曲がっている木が9本あったが実害がないと思われ、健全木として取り扱った。被害率は9.4% (先端の曲がり木をいれると23.4%) で、被害林分と比べて著しく低かった。なお、アカマツの被害は折損木3本中2本は折損部位が20m位の高さであった。

表-5に調査地2の被害林分、対照林分の樹種別の樹高、胸高直径、形状比の平均値を示した。ヒノキは対照林分の方が樹高、直径ともに小さいが形状比はほとんど変わらなかった。

被害林分のヒノキの平均形状比は86.9で若干高い値を示したが、スギの平均形状比は80.9で、冠雪害抵抗性の面からは高い値とはいえなかった。

表-5 調査地2の樹種別樹高、胸高直径、形状比の平均値

調査林分	ヒノキ			スギ			アカマツ		
	樹高(m)	直径(cm)	形状比	樹高(m)	直径(cm)	形状比	樹高(m)	直径(cm)	形状比
被害	15.8	18.5	86.9	7.0	8.4	80.9	-	-	-
無被害	14.4	17.1	85.4	14.8	19.9	79.8	22.9	30.0	79.7

表-6に調査地2の立木本数を示した。

被害林分のアカマツが伐倒される時点での林分構成は、ha当たりヒノキが689本、スギ124本、アカ

表-6 調査地2の立木本数

調査林分		面積 ( $m^2$ )	ヒノキ	スギ	アカマツ	クヌギ	計	立木密度 (本/ha)
被害	被災時	1,045	72	9	0	0	81	775
	4年前		72	13	27	1	113	1,081
対照	被災時	588	64	3	13	0	80	1,361
	4年前		65	3	16	0	84	1,429

マツ258本、クヌギ10本と計算される。これを収穫予想表地位3等の値(3,500本植栽、平均樹高14.5m、平均胸高直径17.8cm、本数1,600本/ha、形状比81.8)と比較すると、樹高、胸高直径は若干大きく、本数は43%であった。同様にアカマツは平均胸高直径30cmの場合のha当たりの平均的な立木本数を590本とすると、ほぼ44%の本数があったことになる。これらの数値の単純合計ではそれほど過密とはいえないが、林床の植生は貧弱であった。

対照林分の立木密度は高いが、形状比は被害林分と差がなく、被害林分に比べて被害が軽かったのは上木のアカマツの保護下にあったためと推察される。なお、形状比が比較的低いにもかかわらず激しい被害を受けた原因としては、被陰下に生育した場合、枝下高が高く、上方に傘形に枝葉がある樹形になりやすいためと考えられたが、他の原因も考えられ、今後多くの事例についての検討が必要である。

### 3 降雪地帯への複層林の導入ポイント

以上の二例にみられるように、複層林では形状比が著しく高い場合や、被陰下という条件のため、下木の樹冠形状に問題が生じる。その結果、上木の伐採後に、冠雪害に極めて弱い状態になる場合がある。したがって、降雪地帯への複層林の導入にあたっては、上木の取り扱いによって、下木の形状比、樹冠の形状等をコントロールする技術の確立が一つのポイントになるものと考えられる。

注) 本報告の詳細は兵庫県立林業試験場研究報告第37号に投稿中である。