

# 1. 林業試験林のスギ・ヒノキ幼齢林の冠雪害

岩波基樹・郡司正隆

## I. はじめに

昭和61年(1986年)3月22日から23日にかけて太平洋岸で発達した低気圧により、首都圏および近畿圏に冠雪と強風による大きな森林被害をもたらした。被害は、22都府県の広範囲にわたり、民有林だけでも被害区域面積約8万ha(実面積約4万ha)、被害額約260億円に達し、そのうち冠雪害は約3分の2と見積られている<sup>4)</sup>。

東京都の森林被害は、都の西部里山地域を中心に発生し、明治44年以来という甚大な被害を生じた。被害状況は、II令級以下の幼齢林では倒伏、幹の曲り、III令级以上の林では折損、割裂、樹冠の傾斜など、冠雪害のあらゆるタイプの被害を受けた。これらの被害は、冠雪害に強風害が加わったため甚大な被害になったもので、東京都の人工林で30%以上の被害を受けた面積は1,136ha、被害額は約31億円と見積られ、激甚災の指定を受けた<sup>1)</sup>。

この報告は、スギやヒノキの幼齢林について、今後の施業のあり方などの基礎資料を得るため、東京都林業試験林(当場所管)のスギとヒノキ施業林を対象に冠雪害の調査を実施した結果、立木密度や地形、樹冠型などと冠雪害の関係について2、3の知見を得たので報告する。

なお、ヒノキ幼齢林の結果については、その一部を昭和61年10月8日に行なわれた第38回日本林学会関東支部大会で発表した<sup>5)</sup>。

## II. 調査地と調査方法

### 1. 調査地

調査地は、図-1に示す東京都西多摩郡日の出町平井の東京都林業試験林にあるスギとヒノキの施業林である。この施業林は、面積がスギ、ヒノキともそれぞれ1.00haで、立木密度の異なる(3,000本/ha植栽区、6,000本/ha植栽区、12,000本/ha植栽区)試験地がある。さらに、3,000本/ha植栽区はスギ、ヒノキとも四角植区と三角植区の試験地に区分されている。

これらの試験地は、場所によって方位や傾斜などの立地環境が異なっているので、方位と傾斜を基に調査地を細区分した(スギ施業林:図-4、ヒノキ施業林:図-9、10)。

表-1は、スギ施業林を細区分した調査地の概況を示したものである。林齢は、3,000本/ha植栽区が5年生、6,000本/ha植栽区と12,000本/ha植栽区が4年生であった。調査時の平均樹高

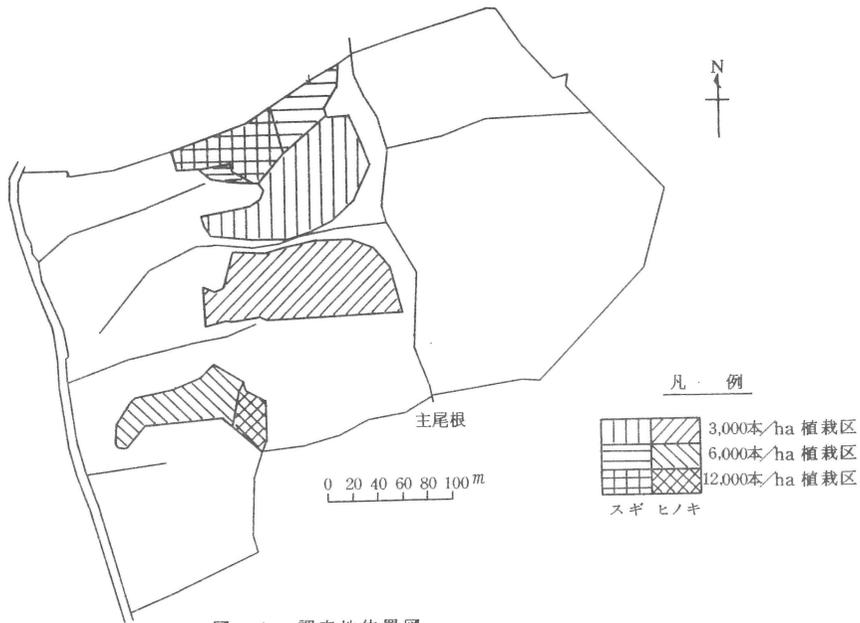


図-1 調査地位置図

表-1 調査地の概況 -スギ施業林-

調査地		調査本数(本)	斜面方位	傾斜(度)	周辺環境					
					東側	南側	西側	北側		
三〇〇〇本/ha 植栽区	三角植区	三-A区	373	S 30°W	30	落葉広葉樹二次林(斜面上部)	四-C区	四-B区(斜面下部)	六-A区(小尾根)	
		三-B区	134	N 75°W	10	四-D区(斜面上部)	三-C区	除地(斜面下部)	四-B区	
		三-C区	311	N 60°W	25	四-D区	落葉広葉樹二次林(斜面上部)	四-E区	三-B区(斜面下部)	
		四-A区	180	S 40°W	25	四-B区	除地(斜面下部)	六-B区(斜面上部)	十-A区(小尾根)	
		四-B区	98	S 50°W	20	三-A区	三-B区(斜面下部)	四-A区	六-A区(小尾根)	
		四-C区	286	S 80°W	20	落葉広葉樹二次林(斜面上部)	四-D区	四-D区(斜面下部)	三-A区(小沢)	
		四-D区	174	N 80°W	20	四-C区	落葉広葉樹二次林(斜面上部)	三-C区	三-A区(斜面下部)	
		四-E区	373	N 20°W	15	三-C区	落葉広葉樹二次林(斜面上部)	落葉広葉樹二次林	除地(斜面下部)	
		6,000本/ha植栽区	六-A区	1,112	N 80°W	20	落葉広葉樹二次林(斜面上部)	三-A、四-B区(小尾根)	十-A区(斜面下部)	25年生スギ林(小沢)
		六-B区	120	S 40°W	20	四-A区(斜面上部)	除地(斜面下部)	除地(斜面下部)	十-C区(小尾根)	
	12,000本/ha植栽区	十-A区	906	N 80°W	20	六-A区(斜面上部)	四-A区(小尾根)	十-C区(斜面下部)	25年生スギ林(小沢)	
	十-B区	488	S 15°W	20	十-C区	車道(斜面下部)	落葉広葉樹二次林	25年生スギ林(斜面上部)		
	十-C区	423	N 80°W	15	十-A区(斜面上部)	六-B区(小尾根)	車道	十-B区(斜面下部)		

は、3000本/ha植栽区が約4m、6000本/ha植栽区と12000本/ha植栽区が約3.5mであった。標高は、220~270mで十一B区が低く、六-A区が高かった。方位は、3000本/ha植栽

表-2 調査地の概況 -ヒノキ施業林-

調査地			調査本数(本)	斜面方位	傾斜(度)	周辺環境				
						東側	南側	西側	北側	
三〇〇〇本/ha 植栽区	三角植区	三-A区	199	S40°W	25	四-H区	四-B区 (斜面下部)	四-D、E、F区	三-B区 (斜面上部)	
		三-B区	73	S35°W	20	四-J区	三-A区 (斜面下部)	落葉広葉樹二次林	落葉広葉樹二次林(斜面上部)	
		三-C区	21	S20°W	15	スギ採種園 5年生	四-C区 (斜面下部)	四-G区	三-D区 (斜面上部)	
		三-D区	181	S60°W	20	三-E区 (斜面上部)	スギ採種園及び三-C区(斜面下部)	四-H、I区	四-I、K区 (斜面上部)	
		三-E区	221	S50°W	25	落葉広葉樹二次林(斜面上部)	スギ採種園 5年生	三-D区 (斜面下部)	四-K区	
	四角植区	四-A区	232	S 5°W	20	四-B区	沢	スギクロン 試植林、4年生	20年生 アカマツ林(斜面上部)	
		四-B区	95	S20°W	20	四-C区	沢	四-A区	三-A区 (斜面上部)	
		四-C区	28	S20°W	15	スギ採種園 5年生	沢	四-B区	三-C区 (斜面上部)	
		四-D区	46	S10°W	30	三-A区	四-A、B区 (斜面下部)	20年生 アカマツ林	四-E区 (斜面上部)	
		四-E区	108	S10°W	20	三-A区	四-D区 (斜面下部)	20年生 アカマツ林	四-F区 (斜面上部)	
		四-F区	30	S10°W	20	三-A、B区	四-E区 (斜面下部)	20年生 アカマツ林	落葉広葉樹二次林(斜面上部)	
		四-G区	23	S20°W	25	三-C区	四-C区 (斜面下部)	三-A区	四-H区 (斜面上部)	
		四-H区	134	S10°E	20	四-I区 (小沢)	四-G区 (斜面下部)	三-A区	四-J区 (斜面上部)	
		四-I区	40	S10°W	15	三-D区	三-D区 (斜面下部)	四-H区 (下部小沢)	四-K区 (斜面上部)	
		四-J区	98	S20°E	30	四-K区 (下部小沢)	四-H区 (斜面下部)	三-B区	落葉広葉樹二次林(斜面上部)	
		四-K区	140	S15°W	25	三-E区	四-I区 (斜面下部)	四-J区 (下部小沢)	落葉広葉樹二次林(斜面上部)	
		6,000本/ha 植栽区	六-A区	194	N30°W	20	十-C区	落葉広葉樹二次林(斜面上部)	六-C区	六-B区 (斜面下部)
			六-B区	236	N20°W	20	十-C区	六-A、C区 (斜面上部)	六-D区	沢
			六-C区	236	N20°W	10	六-A区	落葉広葉樹二次林(斜面上部)	六-E区	六-D区 (斜面下部)
六-D区	311		N20°W	25	六-B区	六-C区 (斜面上部)	六-E区	沢		
六-E区	237		S75°W	25	六-C、D区 (斜面上部)	落葉広葉樹二次林(小尾根)	沢	沢		
12,000本/ha 植栽区	十-A区	502	N 5°E	30	スギ採種園 5年生	落葉広葉樹二次林(斜面上部)	六-A区	十-B、C区 (斜面下部)		
	十-B区	220	N 5°E	30	スギ採種園 5年生	十-A区 (斜面上部)	十-C区	スギ採種園 5年生(斜面下部)		
	十-C区	196	N15°E	30	十-B区	十-A区 (斜面上部)	六-A区	六-B区 (斜面下部)		

区では、四-C区がほぼ西、四-A区、四-B区、三-A区が南西、三-C区、四-D区、四-E区が北西、三-B区がやや西であった。6,000本/ha植栽区と12,000本/ha植栽区では、六-B区南西、その他の区はほぼ西であった。傾斜は、調査地が丘陵地であるため全体に緩傾斜で、最もきつい三-A区でも30度であった。土壌型は、斜面の上部では $B_D^{(d)}$ 型(適潤性褐色森林土(偏乾亜型))、中腹から沢筋では $B_D$ 型(適潤性褐色森林土)であった。なお、このスギ施業林は3,000本/ha植栽区では4年生時、6,000本/ha植栽区と12,000本/ha植栽区では3年生時に第1回の枝打ち(根払い)を高さ1.5~1.8m実施した林分であった。

表-2は、ヒノキ施業林を細区分した調査地の概況を示したものである。林齢は、3,000本/ha植栽区が4年生、6,000本/ha植栽区と12,000本/ha植栽区が3年生であった。調査時の平均樹高は、3,000本/ha植栽区が約3m、6,000本/ha植栽区と12,000本/ha植栽区が約2.5mであった。標高は、200~260mでスギ施業林とほぼ同程度であった。方位は、3,000本/ha植栽区では、四角植区が全体に南、三角植区が南西であった。6,000本/ha植栽区と12,000本/ha植栽区では、六-E区が西、その他の区は北であった。傾斜は、スギ施業林と同様緩傾斜地が多く、最もきつい調査区でも30度であった。土壌型は、スギ施業林と同様 $B_D^{(d)}$ 型と $B_D$ 型であった。また、ヒノキ施業林では、樹冠型と冠雪害の関係をみるため、3,000本/ha植栽区の三-A区と四-E区、6,000本/ha植栽区の六-A区、六-B区、六-E区、および12,000本/ha植栽区の十一-C区に標準地を設けて樹冠型を調査した。なお、標準地の面積は、3,000本/ha植栽区が100 $m^2$ 、6,000本/ha植栽区と12,000本/ha植栽区が50 $m^2$ であった。

## 2. 調査方法

冠雪害の被害形態は、スギ、ヒノキとも幹の曲りが主で、倒伏などは著しく少なかった。そこで、今回の被害調査は、細区分した各調査地の全数を対象に、斜面に対しての幹の曲り方向を、図-2に示す8方向に分けて調査した。なお、無被害木は0として表わした。また、ヒノキ施業林で樹冠型と冠雪害の関係をみるため設けた標準地での調査は、標準地内の全数を対象に、樹高と胸高直径を測ると同時に、高さ0.5mごとの4方向(図-2の1、2、3、4方向)の枝長を5cm単位で測定した。

なお、これらの調査は、昭和61年(1986

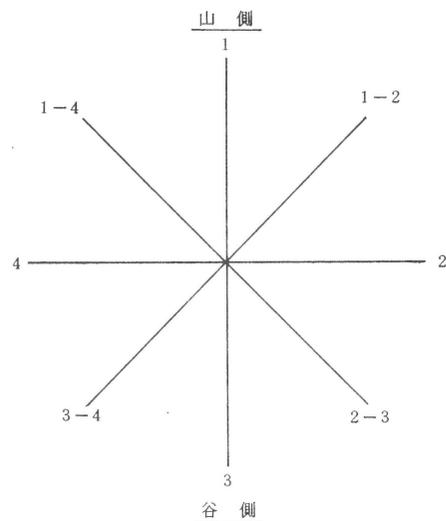


図-2 曲り方向  
無被害木は0として表わした。

年) 3月下旬から4月にかけて実施した。

### Ⅲ. 調査結果と考察

#### 1. スギ施業林

##### 被害形態

幼齢林に対する冠雪害の被害形態は、倒伏、幹や梢頭の曲りとして表われるとされている<sup>3)</sup>。今回の調査対象林分は、林齢が4年生と5年生の若齢林であったため、被害形態は幹の曲りが大部分であった。倒伏は三-A区と四-B区の一部にごく僅か(5本程度)みられた程度であった。

図-3は、冠雪害を受けたものを曲り方向別の出現頻度で示したものである。曲り方向は、斜面に対して下方向に曲るものが最も多く、3方向48.2%、2-3方向31.4%、3-4方向16.0%で、この3つの方向を合わせると95.6%であった。すなわち、スギ幼齢林に対する冠雪害(幹の曲り)は、主として斜面に対して下方向に曲りの被害として表われるものであった。

なお、スギ施業林の冠雪被害率は、全体で84.5%であった。

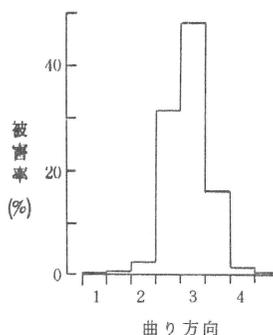


図-3 曲り方向別被害率  
—スギ施業林—

##### 地形等立地環境と被害の関係

図-4は、細区分した調査地別の被害状況を示したものである。なお、各調査地の方位、傾斜および周辺環境は表-1に示してある。

3,000本/ha植栽区は、南西寄りの四-A区、四-B区、三-A区では無被害率(曲り方向0)が34.7~38.3%で比較的少なく、ついで、西寄りの四-C区(13.6%)と四-D区(14.4%)であった。しかし、北寄りに面した四-E区での無被害率は5.6%で被害率の高い区であった。すなわち、3,000本/ha植栽区の冠雪害は、図-5に示すとおり、斜面方位が南から北になるにしたがって被害率が高くなる傾向がみられ、この傾向は高橋<sup>7)</sup>の結果と一致していた。また、傾斜と被害の関係では一定の傾向がみとめられなかった。

6,000本/ha植栽区は、斜面方位が六-A区西、六-B区南西、傾斜が両区とも20度であった。被害率は、六-A区79.8%、六-B区74.2%で、ほぼ同程度であった。

12,000本/ha植栽区は、3,000本/ha植栽区や6,000本/ha植栽区に比べて著しく被害率が高く、92.8%~97.6%であった。地形との関係は、十一-A区と十一-B区では斜面方位が両区ともほぼ西、傾斜20度、十一-C区では斜面方位南、傾斜15度であったが、調査区による被害率に

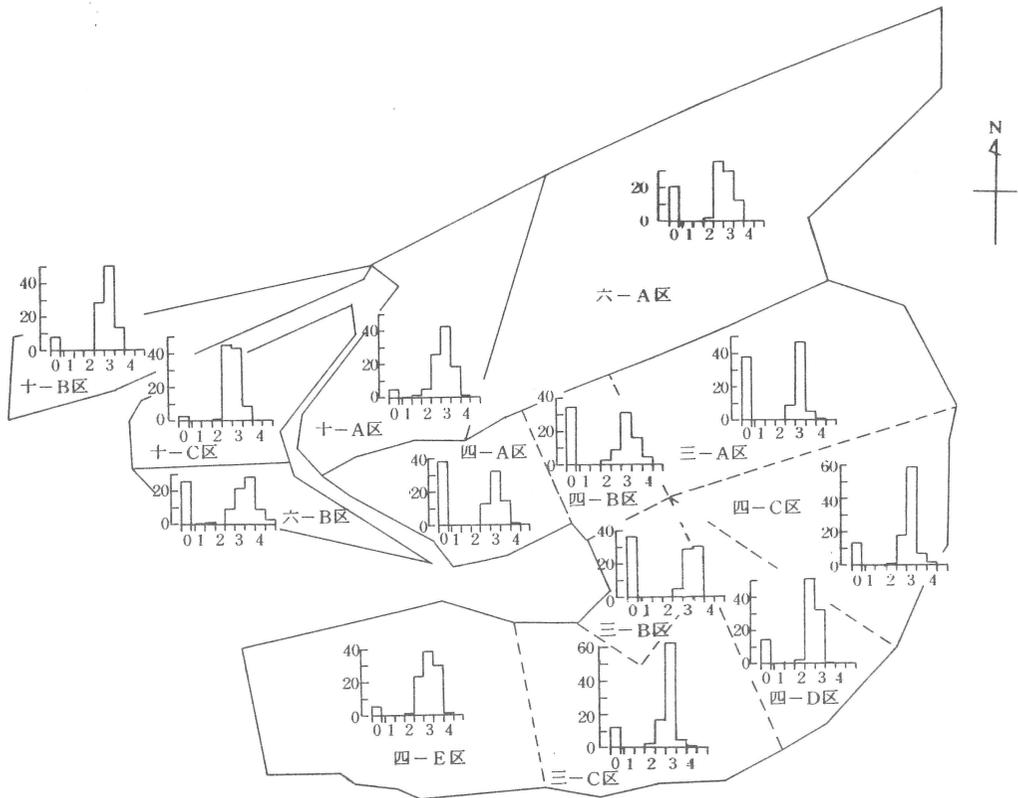


図-4 スギ施業林の被害状況

棒グラフで、横軸が曲り方向、縦軸が被害率(%)を示す。

三-A～C区は三角植、四-A～E区は四角植の3,000本/ha植栽区、六-A・B区は6,000本/ha植栽区、十一-A～C区は12,000本/ha植栽区である。なお、6,000本/ha、12,000本/ha植栽区は四角植である。

は顕著な差がみられなかった。

#### 植栽密度と被害の関係

立木密度別の被害率は、3,000本/ha植栽区と6,000本/ha植栽区では、前者が78.3%、後者が79.2%で、ほぼ同程度であった。しかし、12,000本/ha植栽区では被害率が94.7%と著しく高かった。すなわち、12,000本/ha植栽区は若齢林にもかかわらず立木密度が著しく高いため、共倒れを生じてこのよ

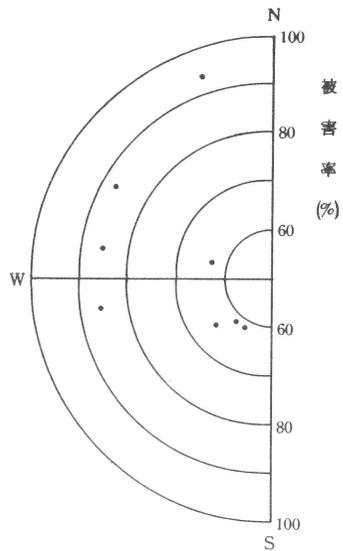


図-5 斜面方位と被害の関係  
—スギ施業林—

うな結果になったものと考えられた。また、3,000本/ha 植栽区と6,000本/ha 植栽区では被害率に顕著な差が見られなかった。この原因は、6,000本/ha 植栽区は3,000本/ha 植栽区に比べて林齢が1年若い林分であり、平均樹高が約50cm程度低いためであると考えられた。

図-6は、植栽密度別の曲り方向を出現頻度で示したものである。いずれの密度区とも斜面の

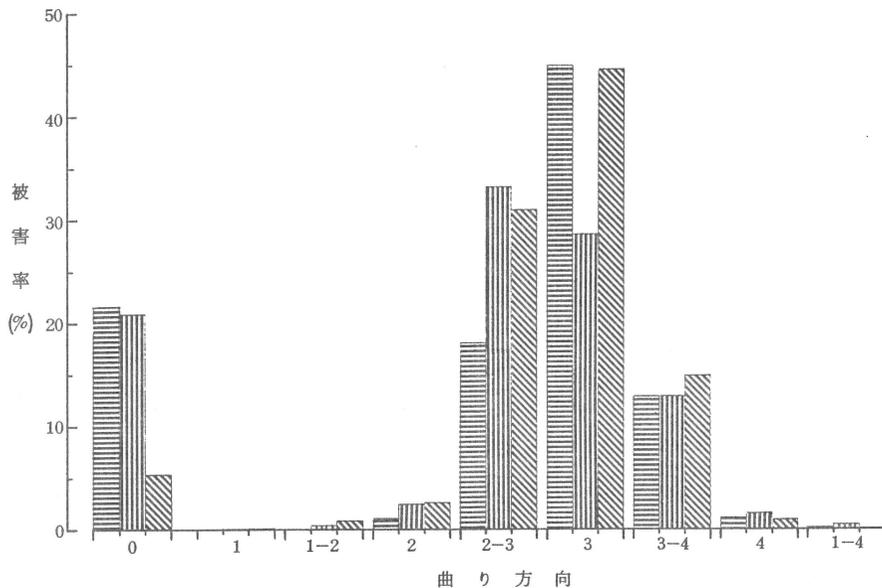


図-6 植栽密度と被害の関係 -スギ施業林-

横線:3000本/ha植栽区、縦線:6000本/ha植栽区、斜線:12000本/ha植栽区

下方向(2-3、3、3-4方向)に曲る害合が高く、横方向(2、4方向)や上方向(1方向)は著しく少なかった。このように、スギ幼齢林の冠雪害は、密度に関係なく主として斜面の下方向に曲りの被害として表われるものが大部分であった。

#### 植栽方法の違い(四角植、三角植)と被害の関係

図-7は、3,000本/ha 植栽区の植栽方法の異なる四角植区と三角植区について、それぞれの曲り方向別に被害率を示したものである。無被害率は、三角植区28.1%、四角植区18.1%で三角植区のほうが被害が少なかった。すなわち、樹高が3.5~4m程度のスギ林では四角植よりも三角植のほうが冠雪害が少ないようであった。四角植よりも三角植のほうが被害の少ない傾向は松田<sup>6)</sup>も指摘している。

曲りの方向別被害率は、三角植区と四角植区では2-3と3-4方向の出現頻度に若干の違い

はみられたが、  
 ここでの斜面の  
 下方向に曲る割  
 合が高かった。

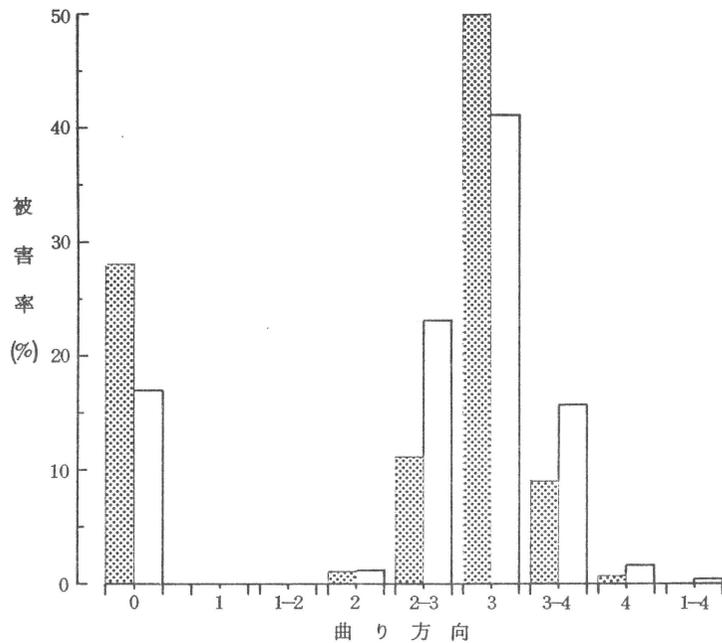


図-7 植栽方法の違い(三角植・四角植)と被害の関係  
 -スギ施業林、3,000本/ha植栽区-  
 点：三角植区、白ぬき：四角植区

## 2. ヒノキ施業林

### 被害形態

ヒノキ施業林の冠雪害に対する被害形態は、スギ施業林と同様幼齢林であるため幹の曲りとして表われるものが大部分であった。幹の曲り以外の被害形態としては、6,000本/ha植栽区の六-B区で倒伏が3本みられたのみであった。

図-8は、ヒノキ施業林で冠雪害を受けたものを曲り方向別の出現頻度で示したものである。曲り方向は、斜面に対して下方向(3方向)に曲るものが最も多く74.2%であった。また、これに2-3方向(14.4%)と3-4方向(9.7%)を加えると98.3%になった。すなわち、ヒノキ幼齢林の冠雪害は、大部分が斜面に対して下方向に曲りの被害として表われ、下方向に曲る割合はスギ幼齢林よりも傾向が

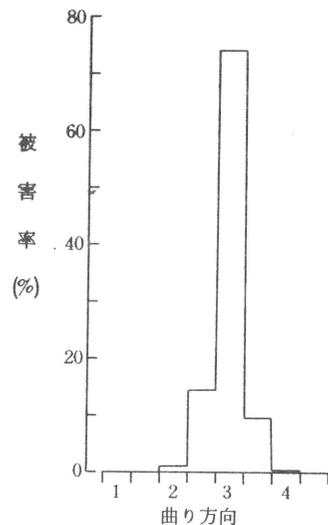


図-8 曲り方向別被害率  
 -ヒノキ施業林-

強いものと考えられた。

なお、ヒノキ施業林の冠雪被害率は、スギ施業林よりやや低く、全体で75.1%であった。

#### 地形等立地環境と被害の関係

図-9は、3,000本/ha植栽区、図-10は、6,000本/ha植栽区と12,000本/ha植栽区を細区分した調査地別の被害状況を示したものである。図-9、10とも図の下が斜面の下部である。なお、各調査地の方位、傾斜および周辺環境は表-2に示してある。

3,000本/ha植栽区(図-9)は、斜面方位や傾斜と被害の関係には一定の傾向がみられなかった。しかし、三-B区と四-F区では、無被害率が60%前後で被害率の少ない区であった。これらの調査区は、調査区の一部に尾根筋の緩傾斜地が含まれていたことや上部に落葉広葉樹の二次林があることが影響して被害が少なかったのものであると考えられた。また、四-G区は、凹地に位置していたため被害率が100%になったものと考えられ、凹地での被害率の高い結果は保坂ら<sup>2)</sup>の結果と一致し、一般的な傾向であると考えられた。他の調査区ではいずれも被害率に差がなく、無被害率が20%前後であった。

ヒノキ施業林の四角植区と三角植区の間被害率には顕著な差はみられなかった。この原因は今回調査したヒノキ施業林3,000本/ha植栽区は林齢が4年生、平均樹高が約3mの若齢な林分であったため、植え方の違いによる影響がまだ表われていないためこのような結果になったものと考えられた。

6,000本/ha植栽区(図-10の右側)は、六-C区と六-E区の無被害率が60%前後で冠雪害の少ない区であった。しかし、六-A区と六-B区では無被害率が20%前後で被害率が高かった。また、六-D区の無被害率は47.3%で両者の中間であった。これらの結果を、地形などと対比してみると、六-C区と六-E区では、両区の方位は異なっていたが、傾斜は比較的緩傾斜地で、上部には落葉広葉樹の二次林があった。また、六-D区では、方位は六-A区、六-B区、六-C区と同様であったが、傾斜が六-A区、六-B区と六-C区の中間であった。このように、6,000本/ha植栽区の冠雪害は、傾斜が急になるほど被害率が高くなる傾向がみとめられると同時に、曲り方向は被害率が高くなるほど斜面に対して下方向(3方向)に曲る割合が高くなる傾向がみとめられた。

12,000本/ha植栽区(図-10の左側)は、いずれの調査区とも無被害率が低く、十一-A区3.2%、十一-C区5.6%、十一-B区10.5%であった。曲り方向は、いずれの調査区とも3方向が多く75.0~90.8%であった。このように、12,000本/ha植栽区の冠雪害は、若齢林ではあるが過密な林分であるため共倒れを生じて被害率が高くなったものと考えられ、曲り方向が斜面に対して下方向(3方向)が多いのもそのためであると考えられた。

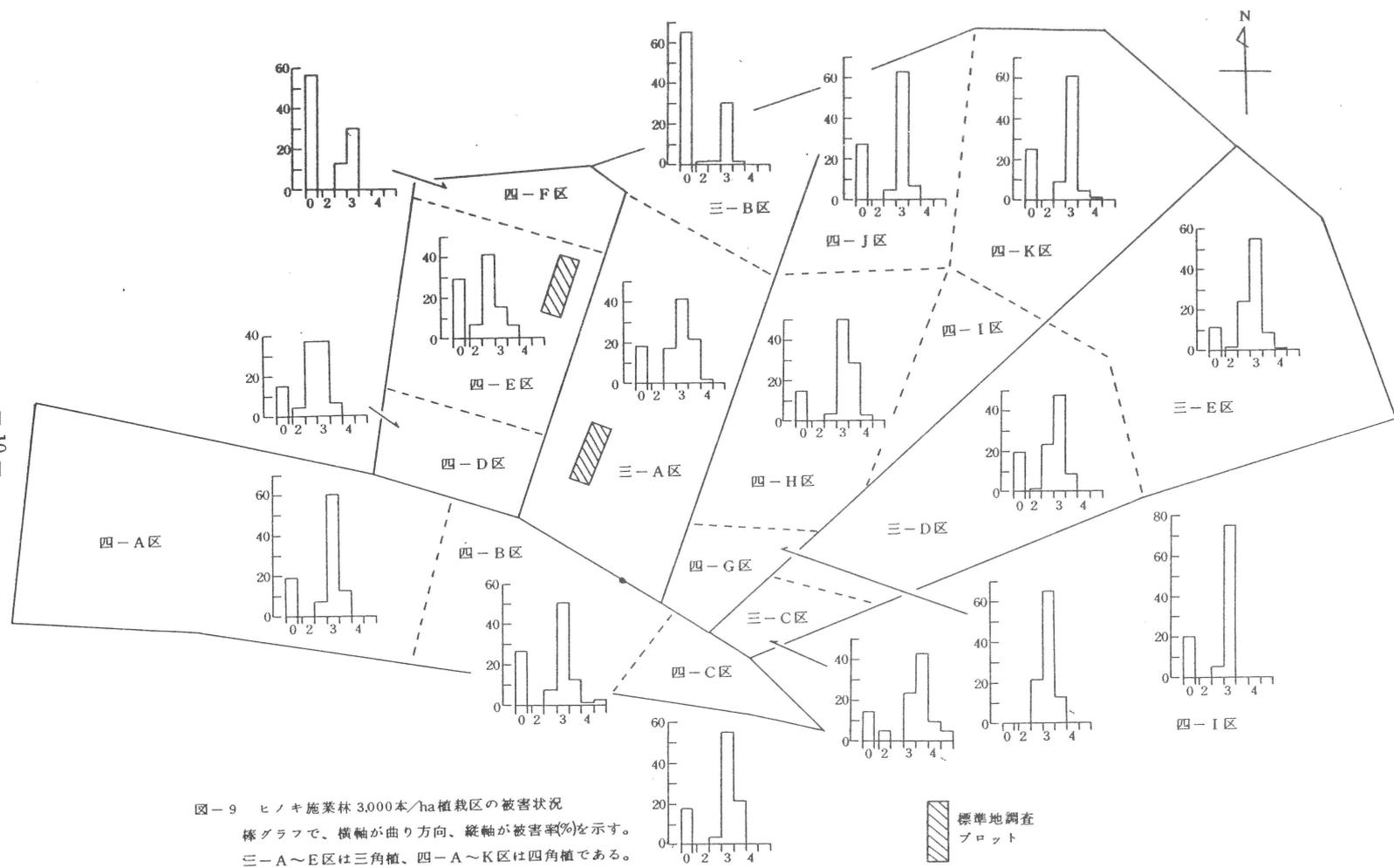


図-9 ヒノキ施業林 3,000本/ha植栽区の被害状況  
 棒グラフで、横軸が曲り方向、縦軸が被害率(%)を示す。  
 三-A～E区は三角植、四-A～K区は四角植である。

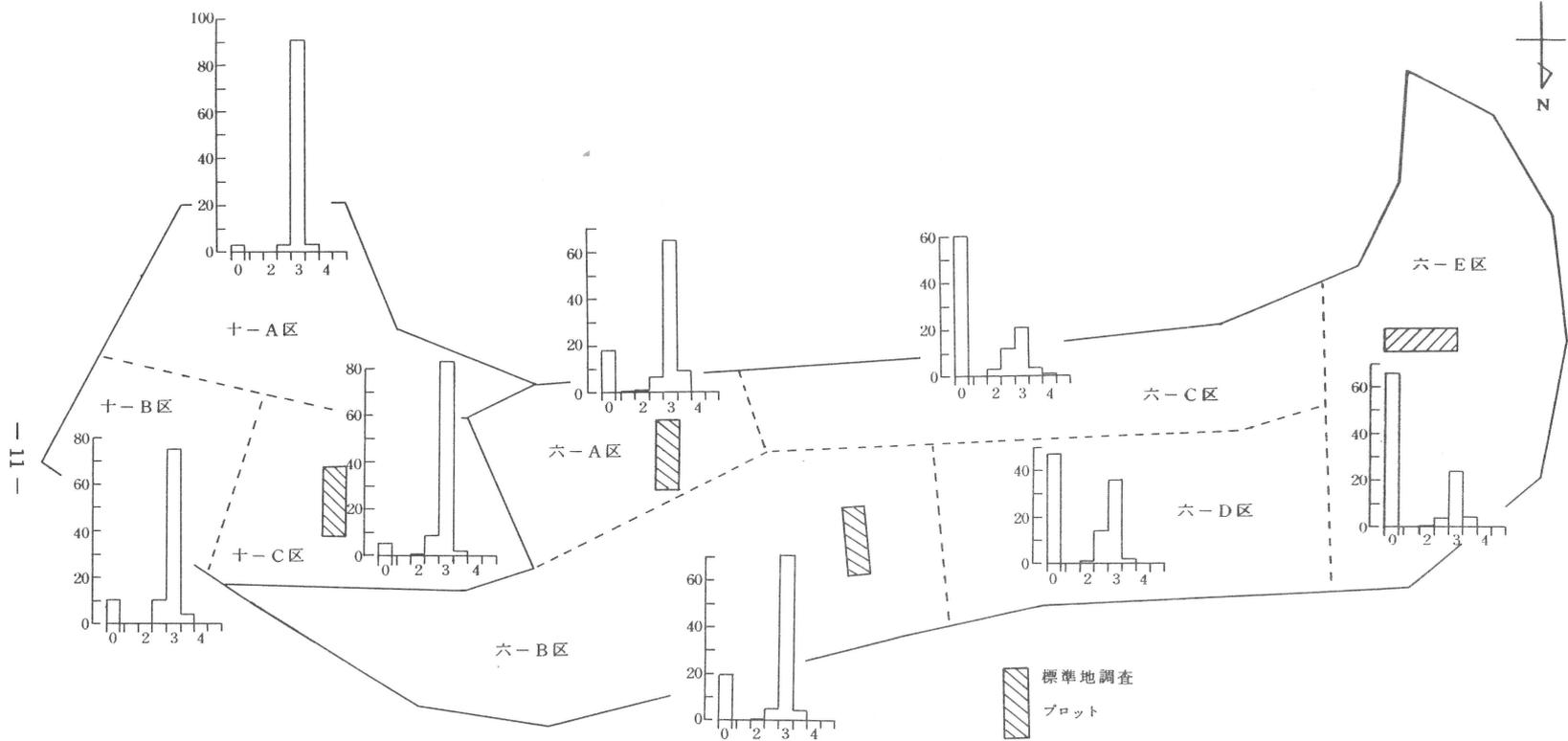


図-10 ヒノキ施業林6,000本/ha植栽区と12,000本/ha植栽区の被害状況

棒グラフで、横軸が曲り方向、縦軸が被害率(%)を示す。

六-A～E区が6,000本/ha植栽区、十-A～C区が12,000本/ha植栽区である。

なお、6,000本/ha植栽区、12,000本/ha植栽区とも四角植である。

### 植栽密度と被害の関係

立木密度別の被害率は、12,000本/ha植栽区が最も高く94.5%、ついで3,000本/ha植栽区が77.9%、6,000本/ha植栽区が56.7%の順で、ここでもスギと同様12,000本/ha植栽区の被害率が高かった。また、3,000本/ha植栽区より6,000本/ha植栽区の被害が少なかった原因は、植栽された地形の違いや3,000本/ha植栽区は6,000本/ha植栽区に比べて林齢が1年若いためであると考えられた。

図-11は、植栽密度別の曲り方向を出現頻度で示したものである。いずれの密度区とも斜面の下方向(3方向)に曲るものが多く、ついで、2-3、3-4方向であった。斜面の横方向の2ないし4方向や上方向の1方向の曲りは著しく少なかった。このように、ヒノキ幼齢林の冠雪害はスギ幼齢林と同様、斜面に対して下方向に曲りの被害として表われるものが大部分であった。

### 樹冠型と被害の関係

図-9と図10に示す標準地内の全数を対象に0.5mごとの高さ別に4方向(図-2の1、2、3、4方向)の枝長を測り、それぞれ山側(1方向)を1.00とした指数で他の方向の枝長との関係を求めた。その結果、0.5m部位の高さでは、いずれの標準地とも谷側(3方

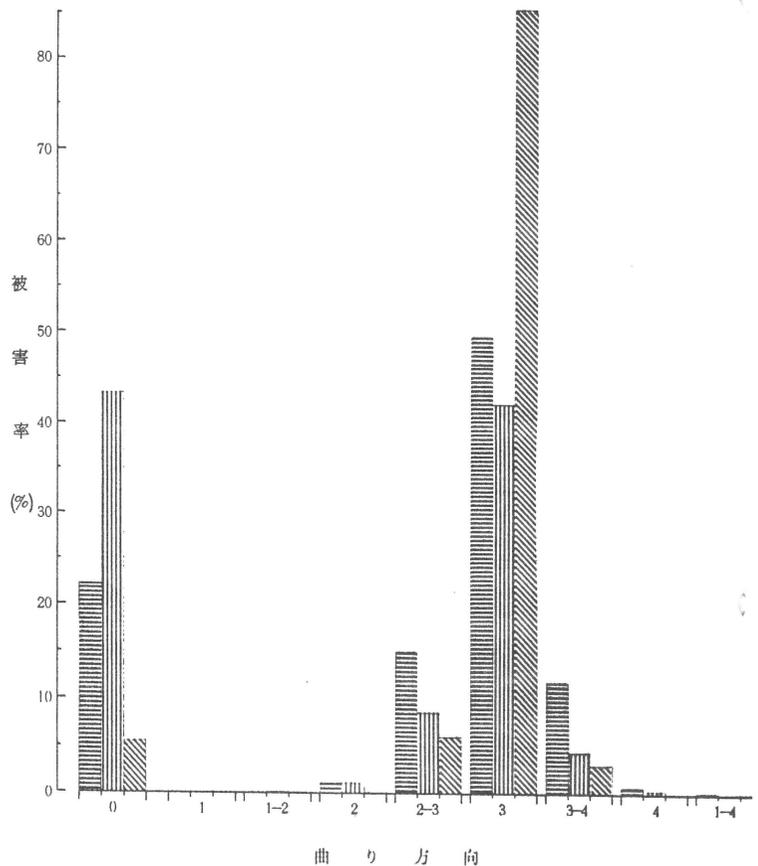


図-11 植栽密度と被害の関係 - ヒノキ施業林 -

横線：3,000本/ha植栽区、縦線：6,000本/ha植栽区、斜線：12,000本/ha植栽区

向)の枝長指数が2.00を超える場合が多かった。しかし、この高さ(0.5 m 部位)における枝は物理的に冠雪害とは関係が薄いと考えられるので除外した。

表-3は、3,000本/ha 植栽区の高さ1.5 m 部位、6,000本/ha 植栽区と12,000本/ha 植栽区の高さ1.0 m 部位の枝長指数と冠雪害の関係を示したものである。被害木は、いずれの標準地

表-3 ヒノキ施業林の標準調査地における冠雪害と枝長の関係

調査地	無被害木 被害木別	調査 本数 本	枝 長				被害 率 %	枝 長 指 数				樹高 m	胸高 直径 cm
			1	2	3	4		1	2	3	4		
3000本 三-A区	無被害木	3	57	80	77	73		1.00	1.40	1.35	1.28	3.3	3.7
	被害木	27	36	52	74	52	90	1.00	1.44	2.06	1.44	3.0	3.1
3000本 四-E区	無被害木	5	53	72	81	47		1.00	1.36	1.53	0.89	3.1	3.1
	被害木	25	31	65	67	53	63	1.00	2.10	2.16	1.71	3.2	2.7
6000本 六-A区	無被害木	6	40	41	74	49		1.00	1.03	1.85	1.23	2.6	2.0
	被害木	26	28	45	66	52	81	1.00	1.61	2.36	1.86	2.5	1.8
6000本 六-B区	無被害木	9	31	53	54	33		1.00	1.71	1.74	1.06	2.5	2.1
	被害木	22	24	50	57	44	71	1.00	2.08	2.38	1.83	2.6	2.4
6000本 六-E区	無被害木	17	42	46	68	55		1.00	1.10	1.62	1.31	2.4	1.9
	被害木	14	30	41	63	61	45	1.00	1.37	2.10	2.03	2.4	1.8
12000本 十一-C区	無被害木	3	57	57	72	33		1.00	1.00	1.26	0.58	2.5	2.2
	被害木	42	29	56	70	53	93	1.00	1.93	2.41	1.83	2.5	2.1

注) 3,000本/ha 植栽区は高さ1.50 m、6,000本/ha 植栽区と12,000本/ha 植栽区は高さ1.00 m 部位の枝長である。

とも3方向の枝長指数が2.00を超えていた。この結果から、ヒノキ幼齢林の冠雪害(曲りの被害)は、樹冠の偏倚が大きな原因の一つであり、樹高の中心付近よりやや下の位置の枝長が、山側に比べて谷側が2倍を超えると曲りの被害として表われるものと考えられた。

また、図-12から図-17は、標準地調査の調査木全体を対象に、調査地ごとの地形(傾斜)と樹冠型を模式的に示したものである。図中、数字を丸で囲んであるものが無被害木であり枝のバランスが良いものが多く、これらの図からも樹冠偏倚と冠雪害の関係が理解出来るものと考えられた。

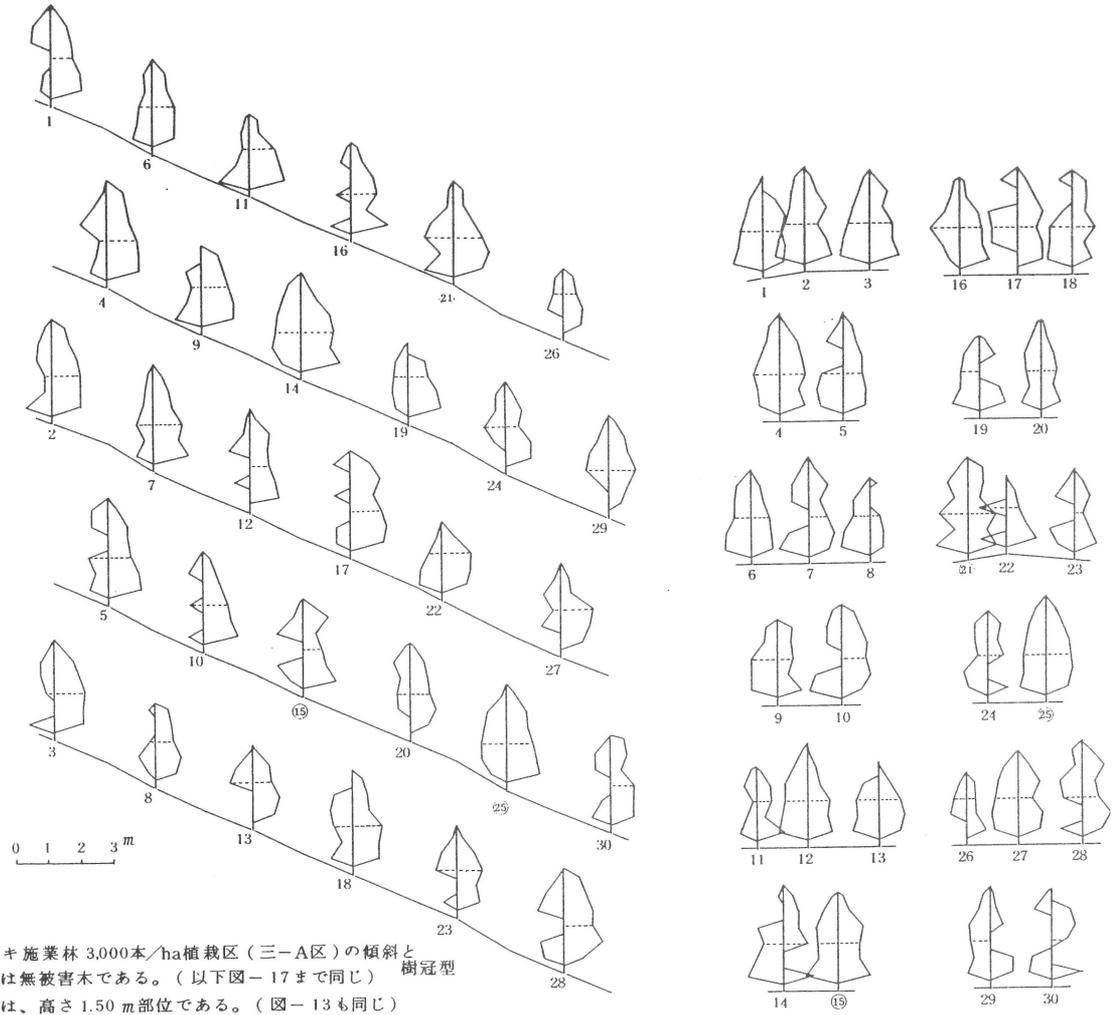


図-12 ヒノキ施業林 3,000本/ha植栽区(三-A区)の傾斜と樹冠型  
 ○印は無被害木である。(以下図-17まで同じ)  
 点線は、高さ1.50m部位である。(図-13も同じ)

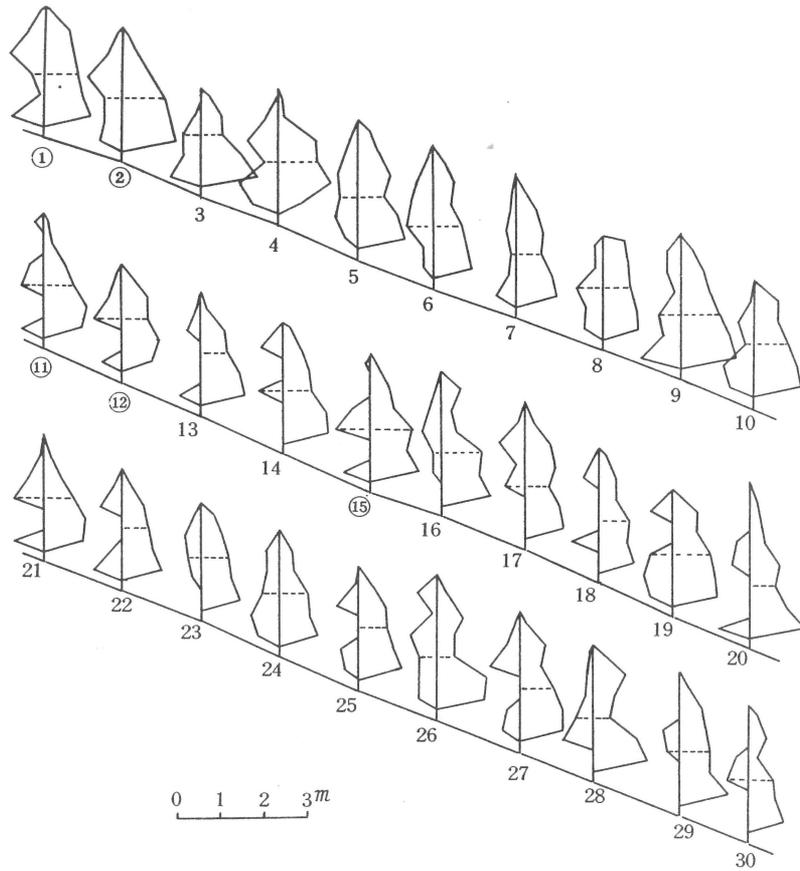
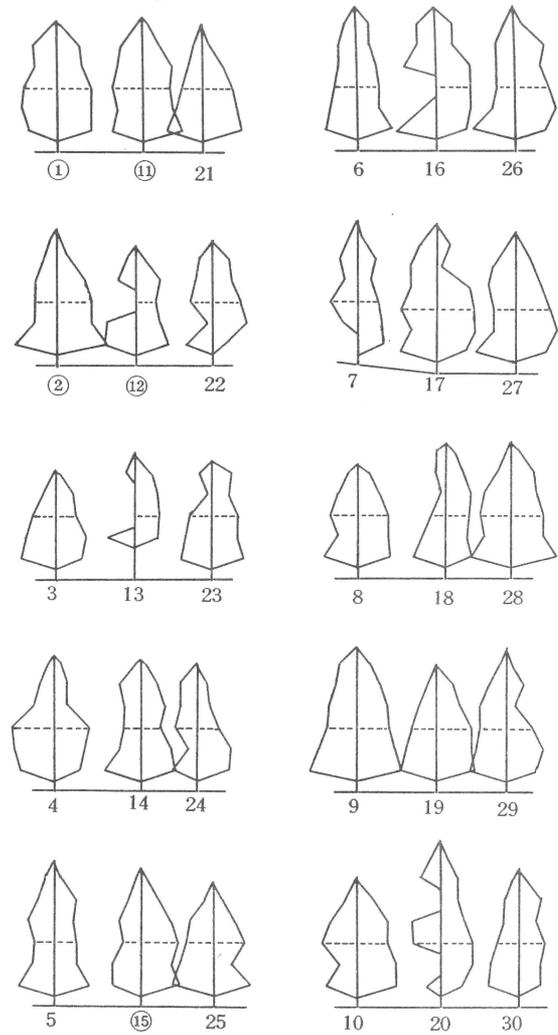


図-13 ヒノキ施業林 3,000本/ha植栽区(四-E区)の傾斜と樹冠型



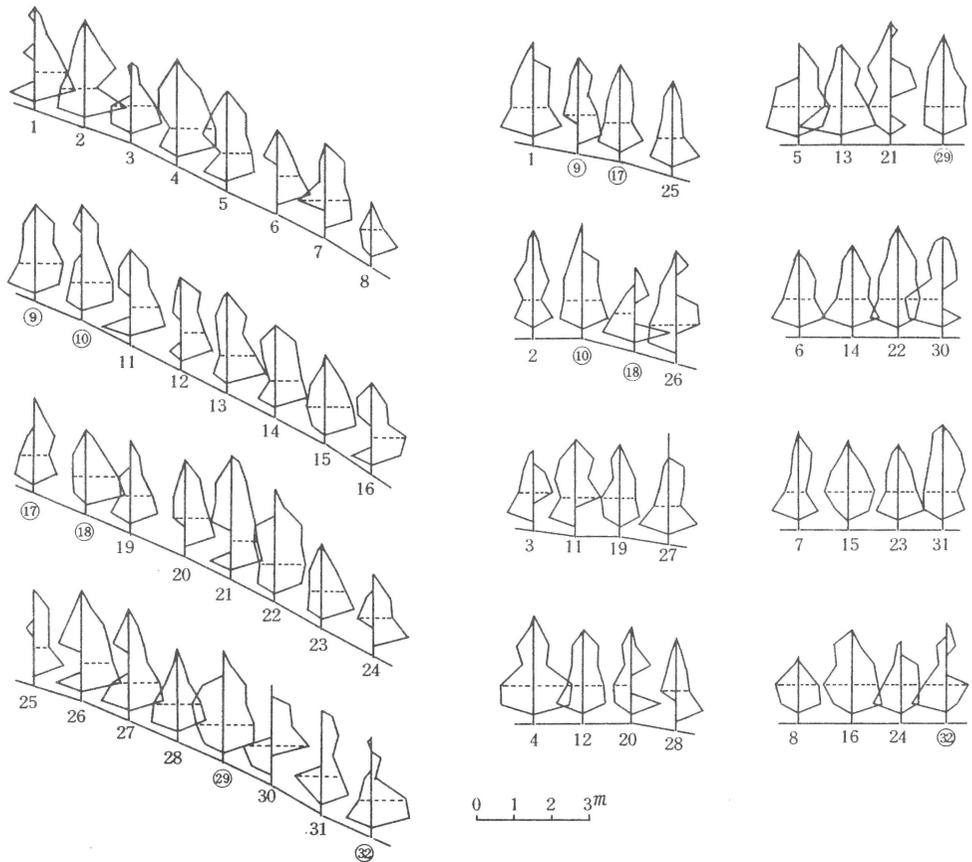


図-14 ヒノキ施業林 6,000本/ha植栽区(六-A区)の傾斜と樹冠型  
点線は、高さ1.00m部位である。(以下図-17まで同じ)

#### IV. ま と め

昭和61年(1986年)3月22日から23日にかけての降雪に伴う冠雪害について、東京都西多摩郡日の出町平井にある東京都林業試験林のスギとヒノキの幼齢林を対象に調査した。

その結果

1. 被害形態：今回調査したスギ、ヒノキは、林齢が3年生から5年生の若齢林であったため、スギ、ヒノキとも幹の曲りが大部分で、倒伏などの被害は著しく少なかった。曲り方向は、斜面に対して下方向に曲るものが最も多く、横あるいは上方向に曲るものは僅かにみられた程度であった。
2. 被害率：被害率は、ヒノキよりもスギのほうが全体にやや高かった。この原因は、植栽されている地形などは多少異なっていたが、ヒノキはスギに比べて林齢が1年若いと同時に、スギのほ

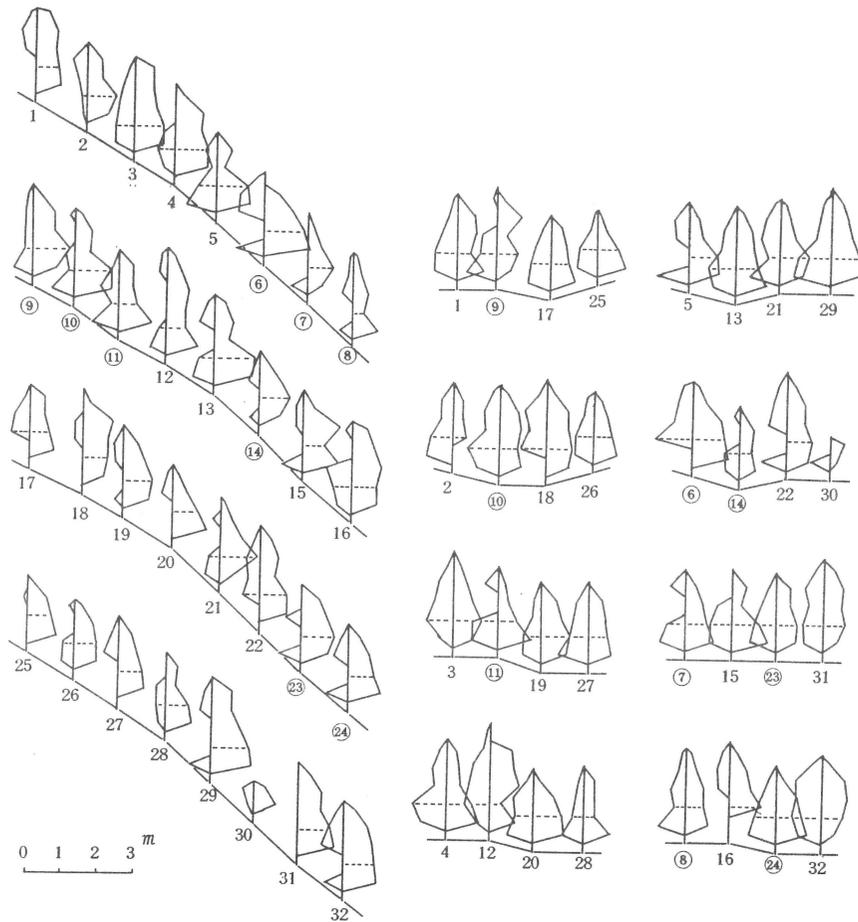


図-15 ヒノキ施業林 6,000本/ha植栽区(六-B区)の傾斜と樹冠型

うがヒノキに比べて生長が旺盛であり被害を受けやすかったものと考えられた。

3. 地形との関係：斜面方位との関係は、スギの3,000本/ha植栽区では南寄りよりも北寄りのほうが被害率が高い傾向がみられた。しかし、スギの6,000本/ha植栽区や12,000本/ha植栽区、ヒノキではいずれの調査区とも斜面方位が類似しており、被害との関係は明らかでなかった。傾斜との関係は、ヒノキの3,000本/ha植栽区では尾根筋の緩傾斜地を含む調査区で被害率が低く、6,000本/ha植栽区では傾斜が急になるにしたがって被害率が高くなる傾向がみられた。また、全体的な傾向として、傾斜が急になると曲りの方向が斜面に対して下方向に曲る割合が高かった。
4. 植栽密度との関係：スギ、ヒノキとも植栽密度の高い12,000本/ha植栽区の被害率が最も高かった。しかし、3,000本/ha植栽区と6,000本/ha植栽区では顕著な差がみられなかった。この原因は、12,000本/ha植栽区は若齢林にもかかわらず密度が高いため共倒れを生じてこのような結果になったものと考えられ、曲り方向が斜面に対して下方向に集中していることからみて

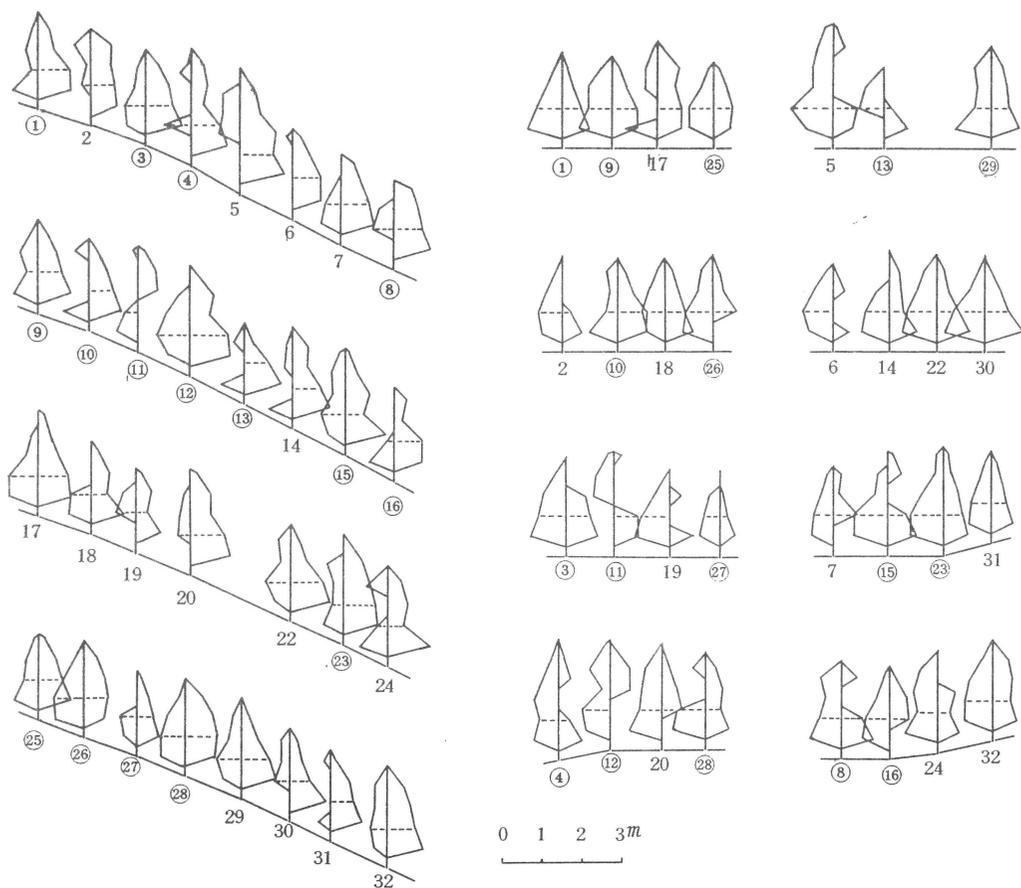


図-16 ヒノキ施業林 6,000本/ha植栽区(六-E区)の傾斜と樹冠形

もこの傾向が理解出来るものと考えられた。また、3,000本/ha植栽区と6,000本/ha植栽区で被害に差がみられなかった原因は、スギ、ヒノキとも6,000本/ha植栽区が3,000本/ha植栽区に比べて林齢が1年若いためであると考えられた。

5. 植栽方法の違い(四角植、三角植)との関係：一般的には、四角植よりも三角植のほうが被害が少ないとされているが、今回の調査では、スギが四角植よりも三角植のほうが被害が少なかったが、ヒノキでは顕著な差が見られなかった。この原因は、ヒノキはスギに比べて林齢が1年若く、平均樹高も約1m低いためであると考えられ、平均樹高が3m程度では植え方の違いによる差はないものと考えられた。
6. 樹冠偏倚との関係：ヒノキを対象に実施した樹冠偏倚と冠雪害の関係は、樹高の中心付近よりやや下の位置にある枝長が、山側に比べて谷側の枝長が2倍を超えると曲りの被害として表われることがわかった。

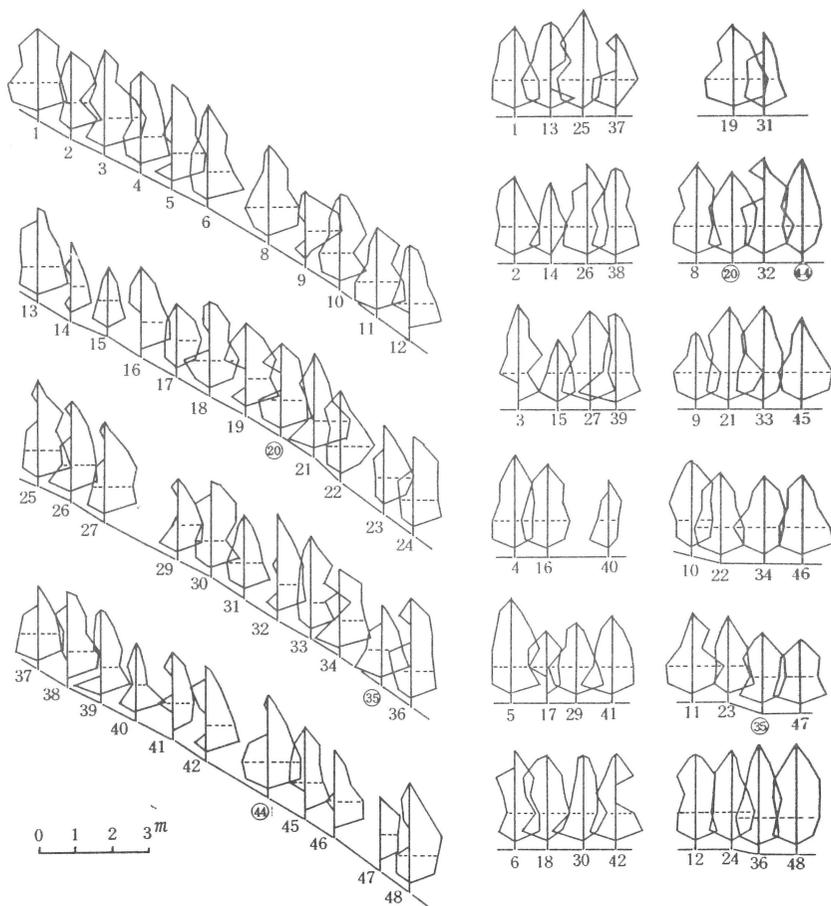


図-17 ヒノキ施業林 12,000本/ha植栽区(十-C区)の傾斜と樹冠型

これらの結果を総括すると、傾斜が急になったり、林分が高密度になるほど被害率が高く、また、斜面に対して下方向に曲る割合が高くなる傾向がみられた。これらのことは、枝が谷側に張りやすい条件と一致する。すなわち、スギ、ヒノキ幼齢林の冠雪害は、樹冠の偏倚が幹の曲りを起こす大きな原因であるといえる。

これらのことから、幼齢林の冠雪害対策について検討すると、枝打ち時に樹冠の偏倚を矯正する枝打ち、すなわち枝じめなどを行ない樹冠型を均一にするよう心がける必要があるといえよう。また、樹冠型を均一にすることは、通直で真円な優良材生産に寄与するものである。

## V. 引用文献

- (1) 青柳幹夫：東京都における人工林冠雪害の実態と復旧計画について、第38回日本林学会関東支部大会研究発表要旨集、74～75、1986
- (2) 保坂良悦・北村昌美・今永正明：豪雪急斜面におけるスギ幼齢林の雪害と微地形の関係、第93回日本林学会大会論文集、97～98、1982
- (3) 石川政幸（坂口勝美監修）：スギのすべて、380～395、全国林業改良普及協会、東京、1983
- (4) ————：昭和61年春季冠雪害に関するシンポジュームの開催、第38回日本林学会関東支部大会研究発表要旨集、70、1986
- (5) 岩波基樹・郡司正隆：ヒノキ幼齢林の冠雪害と樹冠偏倚の関係、第38回日本林学会関東支部大会発表論文集、133-136、1986
- (6) 松田正宏：昭和55年12月末に福井地方を襲った豪雪による造林木の冠雪害（56豪雪による福井地方の森林被害調査報告書）、109～120、福井県、1982
- (7) 高橋啓二：造林地の冠雪害とその対策、PR. 47、日本林業技術協会、1977