

昭和53年1月異常降雪によって冠雪害をうけた スギ人工林の解析[#]

II. 列状植栽林での連鎖状被害

石井 弘^{*}・片桐 成夫^{*}・三宅 登^{*}

Hiroshi ISHII, Shigeo KATAGIRI and Noboru MIYAKE

Analysis of Crown Snow-damaged Sugi Stand (*Cryptomeria japonica* D. DON) by
Unusual Snowfall in January, 1978

II. Successive Breaking of Trees in the Row Planting Stand

まえがき

十分な密度をもつ閉鎖林分では、冠雪が発達して1本の木が折れると、隣接した立木に連鎖的な折損をおこす場合があり、冠雪被害林内で群状に被害木が集中している個所はこのようにしてできたものと考えられることが多い¹⁾²⁾³⁾。冠雪害による林分の損害を大きくしている因子の一つとして、この連鎖的あるいは共倒れのといわれる被害の発生状況を十分に検討しておくことは耐冠雪性林分の育成条件を考える上で大切なことである。ところが、連鎖的折損がおこる現場を実際に見たという記録は無いし、被害発生後に集中的被害をうけた個所を調査することも多数の折損木が交錯して困難なことが多いので、この現象について簡単な報告はみられても、詳細な調査は行われていない。

筆者は先に報告した島根県下の昭和53年1月2～3日の異常降雪による冠雪害調査⁴⁾で、スギ林における連鎖的な折損の特徴を推測できる資料を得ることができたのでその結果を報告する。

調査林分と調査方法

調査は島根県大田市三瓶町にある島根大学農学部附属三瓶演習林多根団地(23林班)「か」小班で行った。本調査地の概況、冠雪害の状況はI報に報告したので省略するが、本報告の内容に関係ある範囲で概要を説明すると次のようである。

* 育林学研究室

本研究の一部は文部省科学研究費補助金によって行われた。

この調査林分は北西向きの緩かな斜面の中腹にある平坦部分を占めている。昭和30年に列状に植栽され、列間距離は2.5mで整然と並んでいる。列内の樹間距離は最初約1.2mで植えられたようで、植栽後に枯死木が生じていない場所では今なおその程度の樹間距離のものが多く、この林分内に30×45mのプロットをとり、ここに含まれる18植栽列について立木位置図を作成し、図上で冠雪害の状況が検討できるようにした。調査面積1350m²内の立木本数は被害木を含めて320本で、ha当たり2370本になる。平均胸高直径14.4cm、平均樹高10.7mで、本数被害率は25.3%であった。被害木は曲りと折れの2形態が見られた。割れは折れに含めた。被害木について折損部直径(Dp)、枝下高(HB)、樹冠長(Hc)、折損先端部長(Hu)、折損高(HL)を測定した⁵⁾。

結果と考察

1. 列内の単独及び連続の被害

作成した立木位置図から、列内で単独に被害をうけたもの、隣接した2個体が被害をうけたもの、以下3本連続、4本連続、5本連続で被害をうけたものと順に拾い出してみた。その結果は表1の通りで、単独で被害をうけた件数が最も多く、本数でも半数近くを占めるが、他は2本以上連続して被害が発生している。もっとも、ここに示した列内で連続に被害を生じたものでも、それらが連鎖的に曲りあるいは折れの被害をおこしたという証拠はなく、2本連続の場合でも1本1本が全く別個に被

表一 1 植栽列内の連続被害の件数

	件数 (%)	被害木本数 (%)
単 独 被 害	37 (64.9)	37 (42.5)
2本連続被害	14 (24.6)	28 (32.2)
3本連続被害	3 (5.3)	9 (10.3)
4本連続被害	2 (3.5)	8 (9.2)
5本連続被害	1 (1.8)	5 (5.7)
計	57	87

害を生じたものもあれば、連鎖的に1本の被害がもう1本の被害を誘発した場合もある。また、ここでは列内の連続被害だけを取り上げているが、列間に及ぶ連鎖被害も当然考えられる。列内植栽間隔よりも巾が広いといっても2.5mしかないから、折損木の折損先端部長からみて、1本の木が折れて隣の列へ倒れかかり、その立木に影響することは十分考えられる。今回の被害調査では折損木の倒伏方向を測定していないので、この点については全く不明である。もし、この測定がなされたとしても、一見連鎖的に倒れたように見える場合でも、別個に折れ、倒れて重なったものか、1本がもう1本を押し倒して重なったものかは被害発生後では決め手はないから、この点については確実な証拠を得ることは実際に折損しつつある現場を見ない限り不可能ではなからうか。

2. 列内連続折損木の被害の特徴

上述のように、見かけの上での単独被害あるいは連続被害というだけでは実際に連鎖反応の被害によるものかどうかはわからない。そこで列内の単独被害木と連続被害木の被害形態を比較して、その間に何らかの差異がみられるかを検討した。

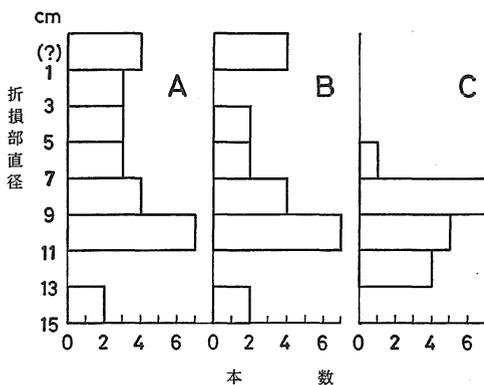


図1 折損部直径の度数分布

A: 単独被害, B: 2本連続被害, C: 3本以上連続被害
(?): 梢端折れで、折損部直径の測定不可能なもの

(1) 折損部直径

列内単独被害木、2本連続被害木、3本以上連続被害木の3組にわけて、そのうちの折損木について折損部直径の度数分布を図1に示した。これを見ると、単独折損木(A)と2本連続被害(B)の折損木とは折損部直径の分布はよく似た形を示しているが、3本以上連続被害(C)の場合の折損部直径の分布はそれらとかなり違う。即ち後者では幹の細い部位で折れるものがなく、直径7~13cmといったあたりに集中している。径13~15cmといった特に太い部位で折れたものは単独、2本連続の場合にはみられるが、3本以上連続の場合にはなかった。この最も太い部位で折れた個体は後述するようにいずれも林縁木であった。従って、これらを除いてみれば、3本以上連続して被害を生じた場合の折れ方には単独あるいは2本程度の連続被害の場合とどこか違った折れ方が生じたと考えてよいであろう。幹のより太い部位で折れるほど隣接木への影響はより大きくなり、連鎖的折損をひきおこしやすいであろうし、また連鎖的に折れていくと、隣接木の重みが増えられて樹冠にかかる荷重がさらに大きくなるため、単独折損の場合よりも、さらに太い部位で折れるようになるであろう。このことから、3本以上連続被害の場合、常にはいえないにしても、かなり連鎖的に被害が発生していると見なしてもよいのではなからうか。もしそうであれば、連鎖的被害が発生する時には、従来からいわれているように被害を拡大するだけでなく、単独被害の場合よりもより太い部位で折れる個体が多くなるといえる。

(2) 折損高

折損高について、単独及び連続被害の場合での違いをみるために、折損比高(折損高 HL/樹高 H)を求め、その度数分布を図2に示した。上述の折損部直径の示し

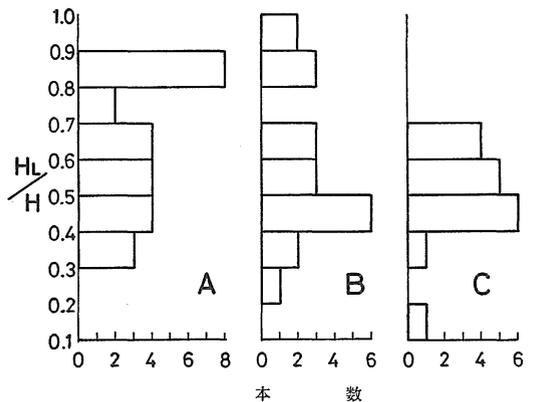


図2 折損比高(折損高 HL/樹高 H)の度数分布

A: 単独被害, B: 2本連続被害, C: 3本以上連続被害

た傾向から推測される通り、単独被害の個体より連続被害の場合の個体の方により低い所で折れたものが多いことが明らかである。この傾向はすでに千村も指摘しており、「密度の高い林分ではドミノ現象を誘発して、折損の順序につれて折れ高が低くなる傾向がみられた」と冠雪被害地の状況を述べている。折損部直径ではあまり差のみられなかった、単独被害と2本連続被害の間にも、はっきりとした差がみられ、前者では本数の $\frac{1}{2}$ ほどが幹の先端から20%の長さまでの位置で折れ、いわゆる梢端折れといえるのに対して、後者ではそれが少ない。

(3) 折損部位の特徴

樹冠内あるいは樹冠以下のどの部位で折れる傾向があるかを上と同様、単独、2本連続、3本以上連続被害についてみるため、折損先端部長を樹冠長で除して (H_u/H_c) その度数分布を示したのが図3である。この値の0から1.0までは折損部位の樹冠先端からの位置を示し、1.0以上は樹冠より下で折れたものである。これを見ると、単独被害木は樹冠の上部 $\frac{1}{2}$ 位の所で折れたものが最も多く、樹冠下部あるいは樹冠より下で折れたものは少ない。これに比べ、2本連続被害の場合では樹冠上部で折れたものも若干あるが、樹冠下部で折れているものが最も多い。3本以上連続被害になると、さらに下って樹冠より下で折れたもの数が最も多くなっている。

このように折損部位の特徴からいっても、連続的に被害を生じた木は、単独で被害がとどまった場合と折れ方がかなり異なったものとなっている。ここでは列内の被害木をただ機械的に、単独のもの、2本連続しているもの、3本連続しているもの、と分けてみたのであるが、この結果からみる限り決して無意味なものではなく、連続して被害を生じたものはこうした特徴から判断して、

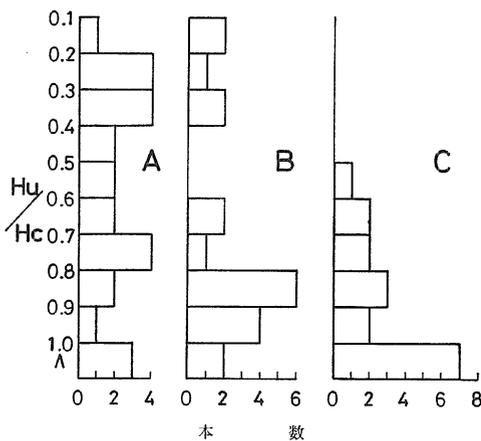


図3 折損先端部長/樹冠長 (H_u/H_c) の度数分布
A: 単独被害, B: 2本連続被害, C: 3本以上連続被害

連鎖的に発生したために被害程度をより大きくした場合が多いことを間接的ながら証明しているといつてよいように思われる。

3. 林縁木の被害の特徴

林縁木が冠雪害に対して特に被害を受けやすいという報告がある一方でそのような傾向が認められないとする報告もあるということが指摘されている。今回の調査地では植栽列の両端の個体もかなり被害をうけた。そこで以下これらの林縁木の被害の特徴を検討する。前述のようにこの「か」小班は緩かな斜面中腹の平坦部にあるが、その上部斜面及び下部斜面の昭和38、39年植栽の若いスギ林に接している。そのため植栽列の両端の個体の樹冠は林縁木の特徴を示している。

折損木の形状比 (H/D) と折損比高 (HL/H) の関係を示すと図4の通りである。これによると形状比が小さく、折損比高の低い折損木には林縁木が多い。即ち林縁木は一般に梢殺の樹形になりやすいことがこの場合にもよく示されているが、それにもかかわらず折れる位置は他の折損木に比べて低い。冠雪害とスギの樹幹の形状比との関係は認められはするものの、従来から強調されている程でないことはすでに指摘したが、この場合、林縁木を除くと、形状比の大きい個体はより低い位置で折れ、形状比の小さい個体はより高い位置で折れやすい傾向はみられる。従って、形状比が小さいにもかかわらず、かなり低い位置で折れるのは林縁木の冠雪害の一つの特徴的な被害形態だといえるであろう。林縁木は一般に樹冠の偏倚が顕著であるために、このような傾向を示す

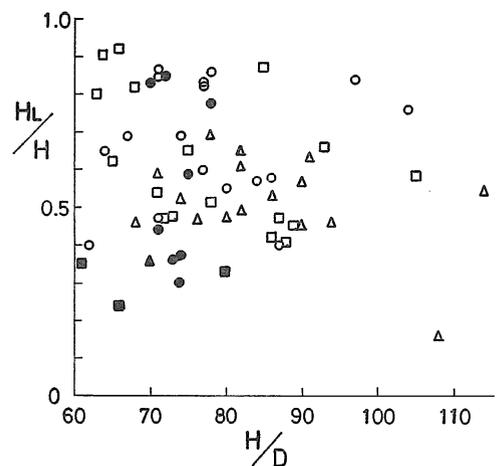


図4 折損木の形状比 (H/D) と折損比高 (HL/H) の関係

○: 単独被害, □: 2本連続被害, △: 3本以上連続被害
黒抜は林縁木

ものと考えられる。

引用文献

1. 池本彰夫・三角俊雅：群馬県林試報告 8・9：33-35, 1969
2. 山谷孝一：林試東北支場たより 125：1-5, 1972
3. 高橋啓二：造林地の冠雪害とその対策，日林協 東京 1977, 1-47
4. 石井 弘・片桐成夫・三宅 登・赤塚金治・高見宗臣：島根大農研報 14：50-59, 1980
5. 石井 弘・片桐成夫・三宅 登：日林誌 64：(印刷中) 1982
6. 千村俊夫：森林計画研究会報 258：6-11, 1981
7. 石井 弘・片桐成夫・三宅 登・赤塚金治：日林誌 63：451-457, 1981

Summary

Characteristic features of successively breaking damage of trees by moist heavy snow accumulated on the tree crowns in the case of the row planting stand of *Cryptomeria japonica* D. DON were examined. Damaged trees were grouped whether they were singly or successively damaged in the planting rows. Diameter of stems at the point of breaking is greater in successively breaking trees than in separately breaking ones. The height of breaking point of stems is lower in successively breaking ones than in separately breaking ones. These results indicate that the damage of trees by the heavy snow accumulated on the tree crowns is accelerated when trees break successively. The trees on the border of stand broke at lower part of stems than others, although they had lower value of stem-form coefficient.