

# 抵抗性品種の導入による根元曲がり被害の軽減効果

松浦崇遠(富山県林業技術センター)

## I はじめに

根元曲がりとは積雪による樹幹の倒伏とその回復過程を経て、埋幹部からその直上にかけて樹幹が湾曲する雪害の一形態を示す。根元曲がりの形成は、木材生産を目的とした造林樹種ではその経済的価値を低下させる大きな要因となっている。このような被害に対し、林木育種事業では精英樹や雪害抵抗性候補木が多雪地から選抜され、根元曲がり抵抗性に優れた系統の作出が期待されている。

スギはその増殖形態によって実生と挿し木に大別されるが、挿し木品種は実生に比べて根元曲がり小さいことが指摘されている。また、挿し木品種間の比較においても、根元曲がりの大小が異なることが報告されている(植木 1978;松浦 1998 など)。根元曲がりとは積雪量の増加にともない、とりわけ最大積雪深が 1.5mを越えると明らかに大きくなる傾向を示し(野表 1987;平 1987)、根元曲がりの原因となる雪圧の影響は、樹高が最大積雪深の2~2.5 倍に達するまで続く(四手井 1954;野表 1978)。一方、このような抵抗性の違いが、それぞれの積雪環境において、根元曲がり被害の軽減にどの程度の効果を及ぼすかについては十分な議論がなされていない。

本稿では、富山県内の主要なスギ品種を対象に根元曲がりの大小を比較し、最大積雪深との関係に着目して、抵抗性品種の導入による根元曲がり被害の軽減効果について検討した。

## II 調査地と調査方法

1970~1985年に植栽された県内12箇所の次代検定林において調査を実施した。調査地の概況を表-1に示す。調査地の標高は45~840mの範囲にあり、最大積雪深は46~238cmと推定された(石田

表-1 調査地の概況

調査地名	所在地	標高	平均気温	年降水量	最大積雪深	斜面傾斜	斜面方位
調査地 1	氷見市矢田部	45m	12.9℃	2,675mm	46cm	17°	N
調査地 2	高岡市頭川	145m	12.5℃	2,605mm	79cm	15°	SSE
調査地 3	小矢部市北一	95m	12.9℃	2,590mm	82cm	17°	ENE・SSE
調査地 4	下新川郡朝日町宮崎	200m	12.7℃	3,352mm	100cm	18°	S・SSE
調査地 5	婦負郡八尾町東坂下	185m	12.7℃	2,614mm	115cm	32°	NE・SSW
調査地 6	南砺市是安	245m	11.7℃	3,032mm	149cm	33°	SE
調査地 7	砺波市庄川町庄	375m	10.9℃	2,771mm	163cm	13°	ENE・NNW
調査地 8	黒部市池尻	470m	11.0℃	3,441mm	172cm	5°	N
調査地 9	下新川郡宇奈月町内山	280m	12.4℃	3,724mm	193cm	27°	ENE
調査地 10	中新川郡上市町東種	480m	11.1℃	3,239mm	202cm	6°	SSW
調査地 11	上新川郡大山町水須	550m	11.1℃	2,844mm	214cm	26°	NNE
調査地 12	南砺市利賀村百瀬川	840m	8.8℃	2,624mm	238cm	22°	WSW

1991)。調査地の植栽密度は約 2,500 本/ha であり、0.25～0.6ha の区画に4～13 系統が配置されている。植栽された系統には、県内の主要な在来挿し木品種、タテヤマスギの実生(以下、実生)、および実生林分から選抜された精英樹が含まれている。これらの精英樹は実生の母樹として利用されており、両者の遺伝的な相違は比較的小さいと考えられた。

根元曲がりの大小は、埋幹部を通る鉛直線上の、地上高 1.3m に当たる点と樹幹表面との水平距離(傾幹幅)から求めた。傾幹幅の測定は、調査地2・4・6が 15 年生時、調査地8が 20 年生時、その他の調査地は 25 年生時に行った。なお、一部の調査地では 10 年生以降、5年ごとに複数回行った。

ブロックによる反復数が3以上確保された調査地では、傾幹幅の母集団が正規分布にしたがうものと見なして、Tukey 法による系統間の多重比較検定を行った( $\alpha=0.05$ )。統計解析プログラムには SPSS 12.0 を使用した。反復数がこれより少ない調査地では、個体ないしはプロットを単位として全体の平均値を算出するのみにとどめた。また、調査地の平均値を算出するための個体数は、挿し木品種が 15 本以上、実生が 30 本以上を確保し、プロット当たりでは3本以上として、条件に満たないものは解析から除外した。

### III 結果

図-1は、最大積雪深が異なる2箇所の調査地における、各系統の傾幹幅を比較したものである。ボカスギを除く多くの挿し木品種では実生に比べて傾幹幅が小さく、実生やボカスギとの間に有意な差が認められた。一方、ボカスギを除くこれら挿し木品種間の差は小さく、とりわけ最大積雪深が少ない調査地では有意な差は認められなかった。

図-2は、比較的多くの調査地に植栽された、根元曲がり抵抗性が異なる4系統の、最大積雪深の増加にともなう傾幹幅の推移を示している。傾幹幅はおよそどの最大積雪深においても、抵抗性の高い系統が抵抗性の低い系統よりも小さいことがわかる。一方、最大積雪深が 1.5mを越えると傾幹幅が増大す

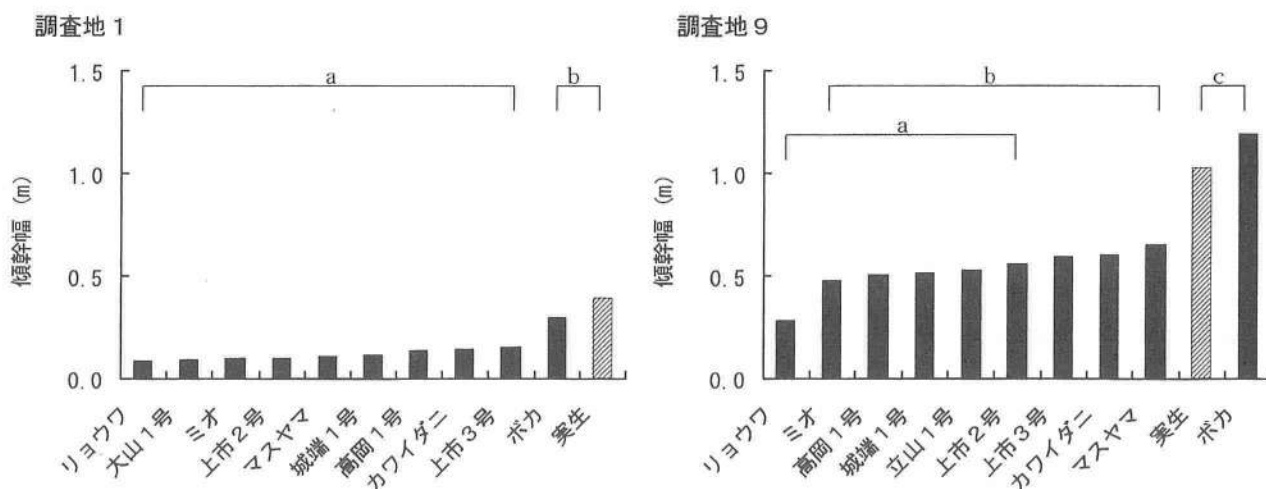


図-1 各系統の傾幹幅と多重比較におけるサブグループの範囲

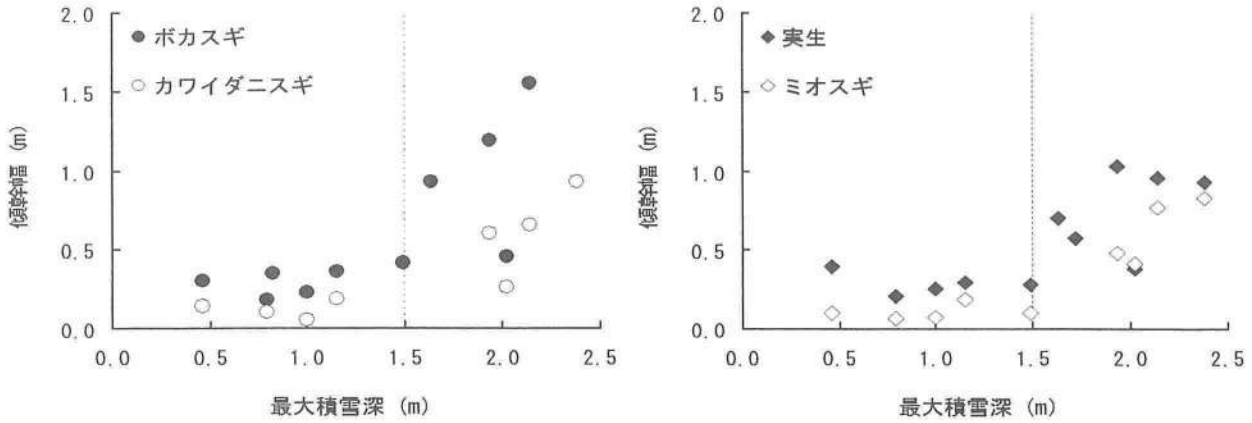


図- 2 根元曲がり抵抗性が異なる系統の傾幹幅と最大積雪深との関係

る傾向は、系統の違いにかかわらず共通している。

図-3は、根元曲がりの大小について典型的な2系統の、樹高成長と傾幹幅の推移を示している。根元曲がり大きいボカスギでは、樹高が最大積雪深の2.5倍近くに達した以降も15年生時まで、傾幹幅は増大した。一方、根元曲がり小さいミオスギでは、樹高が最大積雪深の2.5倍に満たない10年生時から、傾幹幅はほぼ一定した値をとっている。

#### IV 考察

傾幹幅を比較した林齢は15~25年生とばらつきがあるが、それぞれの調査地では樹高が最大積雪深の2.5倍を越えて十分に成長しており、傾幹幅はほぼ一定の値に達していたと推定された。

比較した系統は、県内で選抜された精英樹や気象害抵抗性候補木の総数約200種類に比べてかなり少ないが、各系統の母樹の産地は県内に広く分散しており、在来挿し木品種と精英樹が混在していることから、現在利用可能なスギ品種の傾向を反映しているといえる。

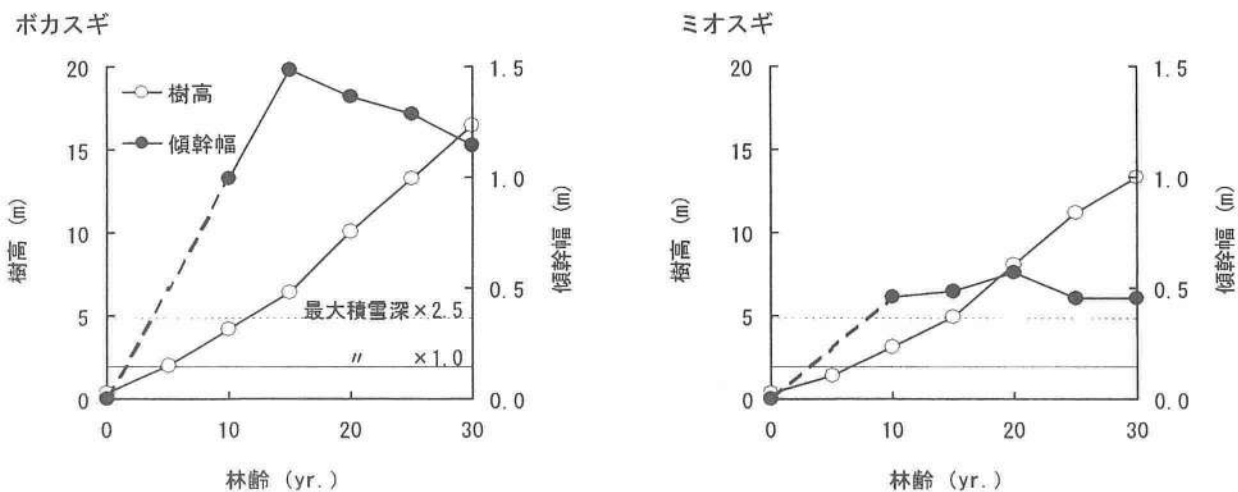


図- 3 根元曲がり抵抗性が異なる系統の樹高成長と傾幹幅の推移（調査地9）

最大積雪深が 1.5m 以下の雪が少ない地域に、根元曲がり小さい系統を植栽することは、被害の軽減に効果を及ぼす。これらの系統では、傾幹幅は平均して 20cm 以下であり、幹形は極めて通直であった。しかし、本稿では、ボカスギを除く多くの挿し木品種が十分な抵抗性を有していたことから、このような地域では、挿し木品種であればおよそどの系統を利用してもよく、根元曲がり抵抗性品種を、被害の軽減を目的として植栽するメリットはほとんどないと考えられた。また、ボカスギはその他の挿し木品種と比べて根元曲がり明らかに大きく、特異な系統であると判断された。

最大積雪深が 1.5m を越える地域では、系統間の根元曲がりの大小はさらに明らかである。傾幹幅に一定の基準を設けると、根元曲がり抵抗性品種では雪がより多い地域にも植栽することが可能となる。しかし、最大積雪深が 2m を越えると、幹折れの被害が増大することが指摘されている(佐藤 1978)。また、根元曲がり小さい挿し木品種では幹折れが発生する割合が高くなり(平ら 1990)、生残性も低いことが報告されている(松浦 1998)。このような地域では、健全な林分の成立は難しく(野表 1987)、木材生産を目的とした造林には適していない。

したがって、根元曲がり抵抗性品種の利用は、かなり限定されたものになると考えられる。即ち、最大積雪深が 1.5~2m の範囲で、スギの成長に適した、林分の経済性が確保できる地域である。

一方、根元曲がり抵抗性品種の利用は、根元曲がり形成される期間の短縮に効果を及ぼし、雪起こしの省力化につながる可能性がある。また、樹高成長が旺盛な系統が見出されれば、その効果は一層高まることが期待される。しかし、各系統の成長の良否と根元曲がりの大小とは必ずしも一致しておらず(松浦 1998)、成長形質が根元曲がり被害の軽減にどの程度の効果を及ぼすかについては、さらに詳細な検討を要する。

## 引用文献

- 石田 仁(1991):富山県における気候値メッシュファイル(気温、降水、積雪深)の特性. 雪氷 53:45-51
- 松浦崇遠(1998):富山県における主要なスギ挿し木品種の成長特性と耐雪性. 富山県林技セ研報 11:7-19
- 野表昌夫(1978):豪多雪地帯の造林技術(V)-スギ幼令木の倒伏回復と根元曲りの関係-. 新潟県林試研報 21:31-47
- 野表昌夫(1987):積雪環境とスギ人工林の健全性について. 新潟県林試研報 29:19-31
- 佐藤啓祐(1978):蔵王山系の多雪地帯におけるスギ幼令林の雪害発生時期. 日林東北支誌 29:57-58
- 四手井綱英(1954):雪圧による林木の雪害. 林試研報 73:1-89
- 平 英彰(1987):スギ根元曲りの形成機構と制御方法に関する研究. 富山林試研報 12:1-80
- 平 英彰・嘉戸昭夫・中谷 浩(1990):スギの根元曲り抵抗性. 日林誌 72:27-33
- 植木忠二(1978):耐雪性に関する試験 -沖ノ山スギ優良クローンの根元曲り調査 (I)-. 関西林木育種場山陰支場業務記録 17:78-81