

樹木の積雪に対する適応性について

富山県林業試験場

平 英 彰・長谷川幹夫

I はじめに

樹木の天然分布は、その生理的生態的特性に対し気温、降水量、地形、土壌条件、積雪条件が影響して決定されると考えられる。四手井(6)は、裏日本の亜高山帯の一部に針葉樹林帯が欠除するのは多雪による雪害が原因であるとして、積雪が樹木の分布に大きな影響を及ぼすことを示唆した。しかし、樹木の耐雪性の機構については明らかにされていない。スギの場合、冠雪量が少なく幹の曲がりにくい個体は根元曲りは少ないが、多雪条件下では幹折れなどの致命的な被害が発生する。しかし、幹の強度が小さく倒伏しやすい個体は多雪地帯においても幹折れなどの被害は少なく積雪に対し抵抗性があることが明らかにされている(8)。他の樹木の耐雪性の機構も基本的にはスギと同じと考えられるので、いくつかの樹種の幹の強度と倒伏した樹幹の立ち上がりの違いから樹木の積雪に対する適応性について検討した。

II 試験の方法

1987年11月上旬、富山県林業試験場構内でブナ、ダケカンバ、ウダイカンバ、ミヤマハンノキ、カラマツ、スギ、ドイツウヒ、ヒノキアスナロの8樹種それぞれ10本を縦、横、深さ38cmの角型ポットに山砂を用いて植栽した(7)。ポットは冬期間室内に保管し、1988年4月上旬屋外に出したポットを90°倒伏させ、そして、化学肥料(14:18:16)を1ポットあたり50g 施した。植栽木の幹には地際と地際から幹に沿って10cmごとの部位にペイントで印を付けた。そして、アルミ棒をボックスの上部に水平に当て、樹幹の立ち上がり量を4月下旬からおよそ10日ごとに11日ごとに11月上旬まで測定終了後、樹幹下部の曲がりの少ない部位を生材の状態に曲げヤング係数(20cmスパン)を測定した。

III 結 果

測定木の大きさは樹種によって多少異なり、ヒノキアスナロは地の樹種に比べ樹高が小さく、ドイツウヒでは根元径が太かった(表-1)。根元の断面積増加量はブナ、ヒノキアスナロで著しく小

表-1 試験に供した樹木

樹 種 名	樹高(cm)	根元直径(cm)	断面積増加量(mm ²)	ヤング係数(cm ² /ton)
ブ ナ	67.1±6.9	0.6±0.1	18.1±7.5	91.6±30.7
ウダイカンバ	64.4±10.3	0.5±0.1	159.9±42.5	68.1±32.3
ダケカンバ	67.4±8.5	0.7±0.1	117.2±47.9	56.6±23.0
ミヤマハンノキ	41.8±7.9	0.6±0.2	168.3±36.7	36.4±16.3
カラマツ	56.9±6.1	0.8±0.2	155.9±36.4	71.7±25.2
ス ギ	50.8±13.5	0.9±0.2	111.7±30.8	21.9±8.7
ドイツウヒ	56.1±3.5	1.4±0.2	123.9±44.7	16.5±4.2
ヒノキアスナロ	26.8±4.2	0.8±0.2	31.3±8.7	37.0±14.5

さく、これらの樹種では生長が悪かったが他の樹種は順調な生育を示し、特にミヤマハンノキ、ウダイカンバ、カラマツでは良かった(表-1)。倒伏させた樹幹の立ち直り過程は樹種によって異なった特性を示した。一般に広葉樹は立ち上がり開始時期が針葉樹に比べて早く、また、立ち上がりが終了する時期も早かった。ミヤマハンノキは広葉樹の中で特に立ち上がりが早く、7月上旬までには総立ち上がり量の90%までに達している。針葉樹では立ち上がり開始時期が遅いが立ち上がりは11月上旬の測定終了時まで持続する。しかし、カラマツの場合はミヤマハンノキと似た立ち上がり過程を示し、立ち上がり開始時期も他の針葉樹よりも早く、6月から7月にかけての立ち上がり量も著しく大きい(図-1)。

各部位の立ち上がり量は、広葉樹が針葉樹に比べて少ない傾向を示しており、広葉樹は直立性が悪いことを示唆している(2)(図-2)。また、ブナの立ち上がりは著しく悪い。これは、植え替え時に生じた根の損傷の回復が悪く、生長が著しく阻害されたことが原因と考えられる。また、ミヤマハンノキは他の広葉樹よりも直径生長が良いにもかかわらず、立ち上がり量が少なく、樹幹の直立性が少ない樹種と考えられる。一方針葉樹は広葉樹に比べ立ち上がり量が多く、樹幹の直立性が高い。特にカラマツでは樹幹下部からの立ち上がり量が多い。各樹種の曲げヤング係数をみると、広葉樹は針葉樹よりも大きく曲がりにくいことを示している。また、広葉樹の中でミヤマハンノキは他の樹種と異なり著しく曲げヤング係数が小さく、曲がりやすい樹種であることを示している。一方針葉樹において

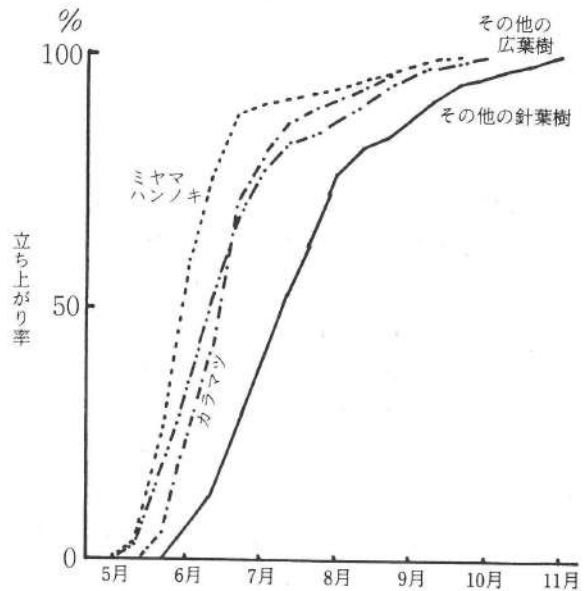


図-1 各樹種の典型的な立ち上がり過程

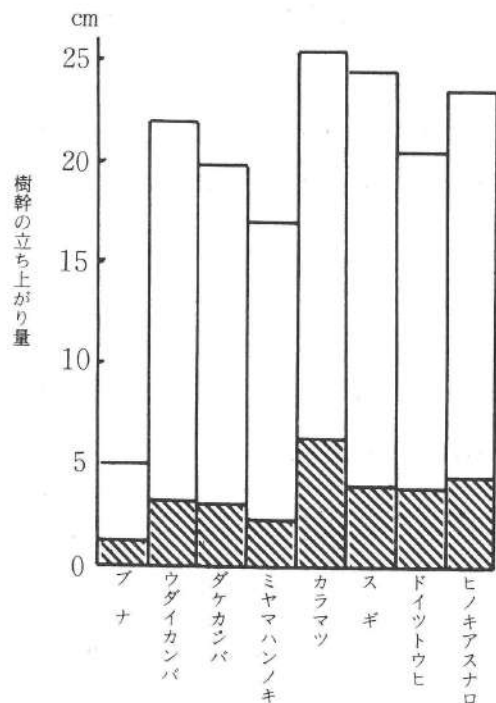


図-2 樹幹各部位の立ち上がり量
斜線 10cm部位
白線 30cm部位

は、カラマツは曲げヤング係数が大きく曲がりにくい樹種であるがスギ、ドイツウヒの曲げヤング係数は小さくこれらは他の樹種に比べ曲がりやすい樹種であると考えられる。

IV 考察

樹木の雪害の形態は雪質、積雪量、雪の移動などによって左右され、その幼齢期に最も重大な影響を受ける。平均最大積雪深が1.5 m～2 m以下の地帯における被害の形態は根元曲りが中心であるが、湿雪の場合は大径木が冠雪によって折れる被害も発生する。しかし、冠雪害は恒常的ではなく、また、被害も単木なので植物の分布に重要な影響を及ぼさない。積雪が1.5 m～2 mを越えると、根元曲りのほかに雪の沈降圧に伴う幹折れや根元折れ、根返りなどの被害が発生し始め、特に針葉樹では被害の程度が著しい。3 m～4 mを越える地帯では針葉樹の生育は不可と考えられる。落葉性の広葉樹は針葉樹よりも積雪に対し適応力が高い。これは、埋雪時における樹幹の形態が異なることが原因と考えられる。すなわち、広葉樹の場合、埋雪しても先端が下垂することなく、斜立又は直立状態になっているが、針葉樹の場合、先端が曲がり沈降圧等で容易に被害を受けやすい状態になっている。また、同じ状態で埋雪しても、広葉樹は針葉樹に比べ雪の影響を受ける面積が非常に少ないこともその原因であろう。また、樹木の幹の強度がいかに大きくても、強靱な雪圧に耐えることは不可能なので雪圧に逆らうよりは、むしろ降雪初期の冠雪で容易に倒伏した方が沈降圧などの被害をまぬがれやすい。したがって、針葉樹、広葉樹とも幹の強度の大きい個体よりは幹の軟らかい個体の方が積雪に対する適応性があると考えられる。また、多雪地帯においては直立性の樹木よりはわい性化し伏条形態をとることができるものの方がその生育地を拡大できる。

カラマツは直径生長が大きく、倒伏した樹幹の立ち上がりも早いことから、ミヤマハンノキと同じく崩壊跡地に侵入する先駆性樹種の特徴を持っていると考えられる。また、落葉性なので冠雪荷重が少なく(5)、材の曲げヤング係数も大きく、倒伏した樹幹の立ち上がりも著しく良いことから、積雪量の比較的少ない一般の造林地ではスギよりは根元曲りは小さい(4)。しかし、材の強度が大きいため、豪雪地帯では幹折れや根返りなどの致命的な被害が多くなる。

ドイツウヒの場合は、スギに比べて冠雪の発達が少なく、また、幼齢期においては幹の曲げヤング係数が小さいため、かなり耐雪性のある樹種と考えられる。平均最大積雪深が3 mを越える有峰において、スギと同等の良い生育を示しているのはこのためであろう。ヒノキアスナロの場合、材の曲げヤングがやや大きいためスギよりは幹折れや根返りの被害が多くなると考えられるが、これらの点については確認されていない。富山県内の造林成績をおおまかにみるとヒノキアスナロ、ヒノキ、アカマツの積雪に対する適応性は小さく、特にヒノキ、アカマツの造林木は平均最大積雪深が1 m以下の地帯でしか良好な生育を示さない。

スギの場合は他の針葉樹に比べて冠雪量が大いだが、幹が軟らかく、伏条形態をとることができるため、北アルプス北部では標高2050 mの多雪地帯まで分布を拡げている。しかし、そのような地帯でも積雪深が3 m～4 mを越える場所では生存できないようである。

広葉樹の場合、一般にダケカンバはブナやウダイカンバよりは積雪の多い雪の不安定な場所に(1)、ミヤマハンノキは、ダケカンバよりはさらに積雪の多い雪の不安定な場所に生育している(3)ことから、ミヤマハンノキはブナやカンバ類よりも積雪に対する適応性が高いといえる。その理由の一つとしては、材の曲げヤング係数が小さいため、雪によって幹が曲がり容易に倒伏するが根の損傷が少なく、

また、幹折れなどの被害も発生しにくい。そして、消雪後、直ちに樹幹が立ち直り旺盛な生長をするためと考えられる。

引用文献

- 1) 石塚和夫：吉岡邦二郎博士追悼植物生態論集、404～428、1978
- 2) 今田盛生：九大演報27、13～22、1980
- 3) 木村和喜夫：遺伝38、4、1984
- 4) 栗田稔美ほか：日林東北支部会誌2、61～62、1978
- 5) 根津誠一・渡辺成雄：雪氷28、65～68、1966
- 6) 四手井綱英：日林誌38、356～358、1957
- 7) 平 英彰：富山県林試研報12、1～80、1987
- 8) ——：林木の育種143、19～23、1987
- 9) 高橋啓二：林試研報142、1～65、1962