

スギ枝葉のハードニングによる耐凍性

林業試験場九州支場 高木 哲夫
宮崎県林業試験場 細山田 典昭

1. はじめに

自然条件下において越冬しているスギの耐凍性はほぼ -20°C 程度である。耐凍性は冬の気温に対応し年によって差異がある。また、生育している地域の寒さに依存しているため、冷え込みの強いときに凍害をうけ同一品種、クローンでも地域により差異がある。

本来スギが持っている潜在耐凍性（遺伝的耐凍能力）を知ることは、育種の利用にとっても重要と思われる。そこでスギクローン、品種を用い、寒さに十分にさらし、耐凍性を高める処理（hardening¹⁾を行ない潜在耐凍性の発現を試みた。

2. 材料および方法

1982年3月、宮崎県林試の苗畑でさしつけ、翌年1月下旬に掘りとったクローン苗を九州支場に輸送したもので、クローンは表-1に示すように4クローン、各クローン30本、そのうち各クローン15本は掘りとった時期の自然条件下における耐凍性（実験Ⅰ）すなわち、ハードニング前の耐凍性として、残りの15本はハードニングによる耐凍性（実験Ⅱ）の実験用とした。

表-1. クローン苗の大きさ

項目	平均		供試本数(本)		
	根元径 ^{mm}	苗高 ^{cm}	計	実験Ⅰ	実験Ⅱ
東白杵4	7.6	56.5	30	15	15
ク 5	8.4	72.5	30	15	15
西白杵4	7.7	62.4	30	15	15
日南2	7.8	60.3	30	15	15

同じく実験Ⅱとして、九州支場苗畑に植えていたメアサ、オビアカ、ヤブクグリ、ヤスギの5年生木の枝葉を用いた。

実験Ⅰの試料調整、各クローン1温度処理に3本の個体を配分、幹は地際から10cm毎に切断、枝葉は1個体から5本とり15cmに切り、水洗い後ポリ袋に入れ密封した。

実験Ⅱの試料調整、クローンの場合は実験Ⅰと同様に配分処理を行ない、品種の場合は各品種3個体それぞれ1温度処理に5本の枝葉を配分した。

凍結温度は実験Ⅰの場合、 -15°C から -25°C まで 2.5°C の間隔で5段階、 0°C から -5°C と1時間毎に所定

の温度まで下げる予備凍結を行ない、所定の温度に達したあと、そこに15時間置き、そのあと 0°C の低温室で融解し、実験室内で水さしを行ない1か月後に生死を調べた。凍結実験は1983年2月4日～7日に行なった。

実験Ⅱの場合、実験Ⅰと同様に試料調整を行なったあと 0°C で1週間、 -3°C で30日間、ハードニングを行なったあと、 -24°C から -30°C まで 2°C 間隔の4段階、 -5°C から予備凍結を行ない実験Ⅰと同じ工程で行なった。凍結実験は1983年3月8日～10日に行ない4月末に調べ、いずれもじん皮部形成層の褐変状態を調べ生死の判定を行なった。

3. 結果および考察

実験Ⅰのスギクローンの枝葉の耐凍性を生存率で図-1に示す。ハードニング前のクローンの耐凍性は -22.5°C と -25°C の凍結温度には各クローンともに生存が認められなかった。 -20°C において、東白杵4号、西白杵4号の2クローンに生存率20%が認められた。 -17.5°C では前記のクローンは生存率が増加し、それに日南2号が生存率17.6%認められた。 -15°C ではようやく東白杵5号に生存率40%が認められ、他の3クローンは生存率75%以上に増加した。

また、幹については各部位別に生死の異なる個体が認められた。そこで胴枯れ型の被害が発生する幹下部、地際より高さ20cmの部位について比較したところ -22.5°C 、 -25°C の凍結温度には枝葉と同様に全く生存個体は認められず、幹上部でも認められなかった。 -15°C において東白杵4号、西白杵4号、日南2号の3クローンは供試3個体とも生存が認められ、東白杵5号にも2個体の生存が認められ、ほぼ枝葉と同じ耐凍性のクローンの差が認められた。

実験Ⅱのハードニングによる耐凍性を図-1、図-2に示す。

スギクローンについて、ハードニングによる凍結実験では -26°C 以下の凍結温度に各クローンともに生存が認められなかった。 -24°C の凍結温度において、以前に -15°C ～ -20°C で生存が認められた東白杵4号、西白杵4号、日南2号にわずかに生存が認められ、以

前の耐凍性のクローン差と同じ傾向が認められた。

幹部については -24°C の凍結温度に各クローン生存がなく、ハードニングによる耐凍性の発現は認められなかった。

スギ品種5年生木の枝葉について、 -30°C の凍結温度には各品種ともに生存が認められず、アヤスギは $-24^{\circ}\text{C}\sim-30^{\circ}\text{C}$ の各温度に全く生存が認められなかった。他の3品種は -24°C において、生存率100%、 -26°C においてメアサ、オビアカは生存率93%、86%の生存が認められ、これらは -28°C においても生存率46%程度の生存が認められた。ヤブクグリは -26°C 、 -28°C で生存率30%であった。

以上のようにハードニングを行えばスギクローン、品種において耐凍性が増大することが認められる。スギの -24°C の耐凍性の発現は九州において、自然条件下の寒い地域ではあり得るが、 -28°C の耐凍性を発現したスギはまだ認められない。

クローン苗と5年生木の枝葉には潜在耐凍性の発現に大きな差があった。ハードニングは地域の気候、採取時期の差の影響を除くために人工的に寒さに十分に

さらし、得られた値はその植物のほぼ最高の耐凍性を示すものとされている¹⁾が、今回のクローンの場合、寒い地域でもあり得る程度の耐凍性しか発現がなく、それも100%の生存ではなかった。これはさし床から直接掘りとり苗のため年輪的なものか、苗木自体が生理的に十分に発揮されなかったのか、クローンの特徴かわからない。水戸において、1月下旬 -25°C の凍結に耐えたスギクローンがあり凍結状態でハードニングしても耐凍性はわずかしか高まらなかった²⁾例があり本来スギはこの -25°C 前後の耐凍性があるのかもわからないが、品種の枝葉の場合、 -28°C に50%近くの生存が認められることは、十分に寒さが伴えば -28°C 近くの耐凍性を発現するクローン、品種等があるものと思われ、これらについてはさらに検討の必要がある。

引用文献

- (1) 酒井 昭：植物の耐凍性と寒冷適応，pp 81-84，学会出版センター，東京，1982
- (2) 堀内孝雄・酒井 昭：日林誌，55，46-51，1973

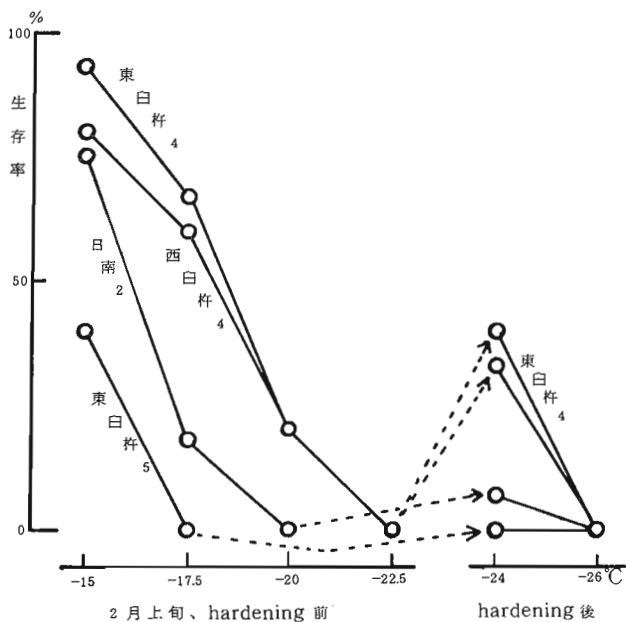


図-1 スギクローンの耐凍性

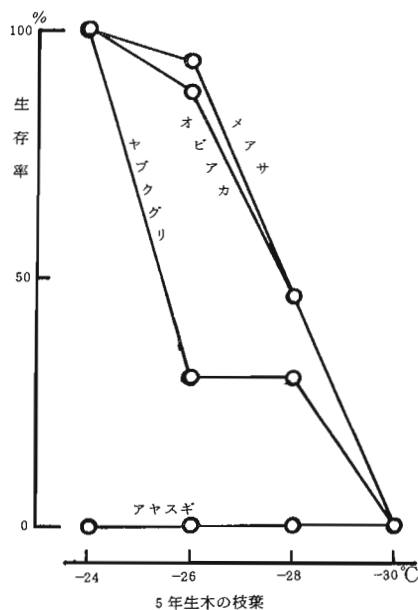


図-2 スギ品種のhardeningによる耐凍性