

## 冬におけるスギ枝葉の水ポテンシャル

林業試験場九州支場 高 木 哲 夫

### 1. はじめに

林木の寒害発生において、林木自体の水分状態が、その被害に大きな影響を与える一つの要因となっている。植物体の水ストレスは、プレッシャーチャンバ法により水ポテンシャルとして容易に測定できるようになり、いろいろの水分生理実験において成果があげられている。この報告では、この手法を用いて凍害およびスギ耐凍性クローンの特性と水分生理との関係を明らかにする手がかりとして、冬におけるスギ枝葉の水ポテンシャル変化を調べた。

### 2. 苗畑における日変化

#### 1) 材料と方法

林試九州支場の苗畑でサシキ養成し、1973年苗畑に定植されていたスギ精英樹クローンのなかから、始良4号の樹高 1.6m のものを1本用いた。水ポテンシャルの測定は、その樹冠部の上半部の枝葉をとり、1976年1月12日の快晴日、正午から翌13日の正午にかけて調べた。外気温、地中温度は白金抵抗体を用い自動記録計で記録した。

#### 2) 結果

測定結果は図-1に示すとおりである。

スギ枝葉の水ポテンシャルは、12時から16時までの日中に-6.5気圧であったものが、19時30分には-8.5気圧に低下し、その2時間後の21時30分には-13気圧まで低下、さらに夜中の1時には-19気圧まで低下した。翌朝8時には-15気圧になって、その後の日射と気温の上昇とともに急激に高まり、10時には前日の日中における-6.5気圧に回復した。

この間の外気温の変化は、日中、6℃から10℃であったが、18時から19時の間に0℃となり、その後は氷点下に下りはじめ4時から6時には-6℃の最低気温となり、9時には0℃に上昇、氷点下気温が約13時間続き、地表は霜柱が強く、スギ枝葉表面に結水が認められる冷え込みの強い日であった。地中温度は日中最高7℃で夜間に向い徐々に下降し、22時には5℃となり、2時頃から4℃が翌日正午まで続いた。

スギの水ポテンシャルは、日中が低く、夜間に高くなる<sup>1)</sup>ことが知られているが、冬の場合は、以上の様な気象条件のため樹体内に水ストレスが起こり、水ポテンシャルは、日中高く、夜間に低い現象が認められた。

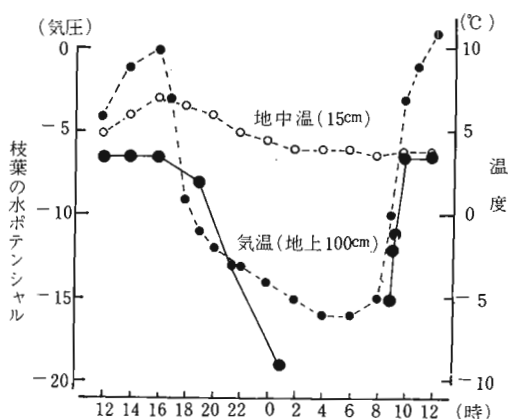


図-1 冬の苗畑におけるスギ枝葉の水ポテンシャル変化

### 3. 人工冷却による変化

#### 1) 材料と方法

スギ精英樹クローン東田科 5号の樹高 1.2m のものを、1973年3月、径30cmの素焼鉢に1本あて植えつけ、苗畑に置き、1976年1月19日に、人工冷却用とその対照用として1鉢づつを実験室に持ち込み、冷却処理用の鉢には灌水を行なった。鉢内の土壌水分は重量%で、冷却用鉢で40%、対照鉢で27%であった。

実験は1月20日の9時から22時まで行ない、人工冷却法は植物冷却器を用い、土際から高さ40cm樹幹の巾5cmの一部分を全周冷却した。冷却部分の樹幹内にはC.C熱電対を埋込み、冷却温度を記録した。冷却処理は10時に開始し、徐々に冷却し、最低冷却温度を-4℃として、18時30分に冷却を中止した。水ポテンシャルは、ほぼ1時間毎に測定した。

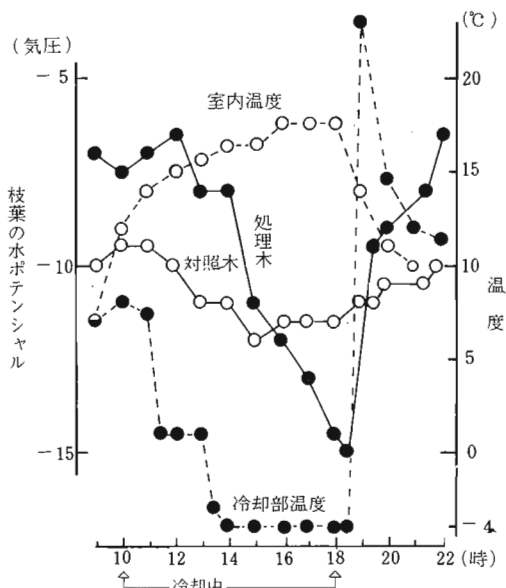
#### 2) 結果

測定の結果は図-2に示すとおりである。冷却開始

前の9時におけるそれぞれのスギの水ポテンシャルは、冷却処理木が-7気圧、対照木が-10気圧で、土壌水分によって違いがあった。冷却開始後の11時過ぎに、樹幹の冷却部の温度は1.0℃に下降したが、枝葉の水ポテンシャルは対照木とほぼ同様な傾向で反応はなかった。11時過ぎから13時までそのまま冷却部の温度1.0℃で続けたが反応は認められなかった。13時よりさらに冷却温度を下げ1時間後の14時に予定の最低の冷却温度-4℃に達しても冷却木と対照木との水ポテンシャルの変化の違いは認められず、-4℃になって1時間後の15時に冷却木は3気圧の低下が起こり、対照木では1気圧の低下で、両者の動きにちがいが生じはじめた。対照木ではこの実験中この時間に最低の水ポテンシャルとなり、その後徐々に回復し、変化の少ないパターンを示した。一方、冷却木では冷却温度-4℃を続けたが、水ポテンシャルは増々低下し、18時30分の冷却中止時には-15気圧まで低下、冷却中止後は一時的に急激に高まり、その後徐々に回復するパターンを示し、明らかに対照木と差異があり、冷却による水ストレスが起っていることが認められた。

#### 4. むすび

スギ枝葉の水ポテンシャルは、季節、天候、土壌水分などの環境によって大きく変化し、日変化も早朝が最も高く、午後2時前後が最低となる<sup>1, 2)</sup>ことが知られている。またトドマツにおいて、苗木の地上部全体を暗所にさらすと水ポテンシャルが低下する事実<sup>3)</sup>がある。今回の2つの実験で、苗畑の場合は、スギ地上部全体が外気の低温にさらされて枝葉の凍結があり、室内実験では、室温12℃から17℃の範囲で、樹幹の一部の冷却だけであったが、いずれも水ストレスを生じ、水ポテンシャルが低下した。スギの成育期間と違って、



図一 樹幹部の人工冷却におけるスギ枝葉の水ポテンシャル変化

冬の場合スギの水ポテンシャルは氷点下の温度に長くさらされると、かなり低下し、一部分の冷却でもその先端部が低下することが確認され、これらの反応は寒害の発生などに関係あるものと考えられる。

#### 参 考 文 献

- (1) 森 徳典・坂上幸雄：日林誌，54， 388— 391， 1972
- (2) 佐藤 明・森川 靖：日林誌，58， 321— 327， 1976
- (3) 高橋邦秀：日林誌，58， 233— 236， 1976