

## 凍結に伴うスギ枝葉の水ポテンシャルの変化

林業試験場九州支場 高木 哲夫

### 1. はじめに

林木の寒害発生は、林木自体の水分状態が、その被害を大きくする一つの要因となっている。スギ耐凍性消長、クローン特性と水分生理との関係を検討する手がかりとして、前回<sup>1)</sup>、ブレッシャーチャンパー法により、冬におけるスギ枝葉の水ポテンシャルをしらべ、夕方から夜間にかけて水ポテンシャルが低くなり、また、室内実験において樹幹の一部冷却でもその上部の枝葉水ポテンシャルが低くなることを報告した。

今回は季節による日変化と凍結に伴う反応について追試を行なったので報告する。

### 2. 材料と方法

#### (1) 季節による日変化

九州支場の苗畑に植栽されている5年生サンスギ(樹高約1.7m, 根元径2.0cm)4個体を用い、その樹冠上部の枝葉をとり、夏期と冬期の2時期についてしらべた。夏は昭和51年7月16日の午後から17日の午前にかけて約2時間毎に測定し、翌朝は4時から測定した。冬は52年2月16日から17日、同じく17日から18日にかけて2回、前日は20時まで、翌日は6時から測定した。夏、冬ともに晴天の日に測定した。

#### (2) 凍結に伴う反応

低温による枝葉水ポテンシャルの異常低下を確かめるため、前記と同じ材料(樹高約2.2m, 根元径3.5cm)の樹冠中間部の枝葉をとり、前記冬の実験翌日の2月18日夕方から19日の午前にかけて、同一個体のなかで、枝葉の処理を変え、すなわち、樹冠中央部の1本の枝葉をポリエチレン袋で覆い外部から電圧を加減した赤外線ランプで照射加温し続け、翌朝8時にポリエチレン袋をとりはずしたものと、同時にこの枝と同じ位置に着生している片方の無処理の枝葉について比較した。それぞれの温度測定は、白金抵抗体、CC熱電対を用いた自動温度記録計で記録した。

### 3. 結果と考察

#### (1) 季節による日変化

夏と冬におけるスギ枝葉の水ポテンシャルの日変化を図-1(4個体の平均値)に示す。夏のスギ枝葉の

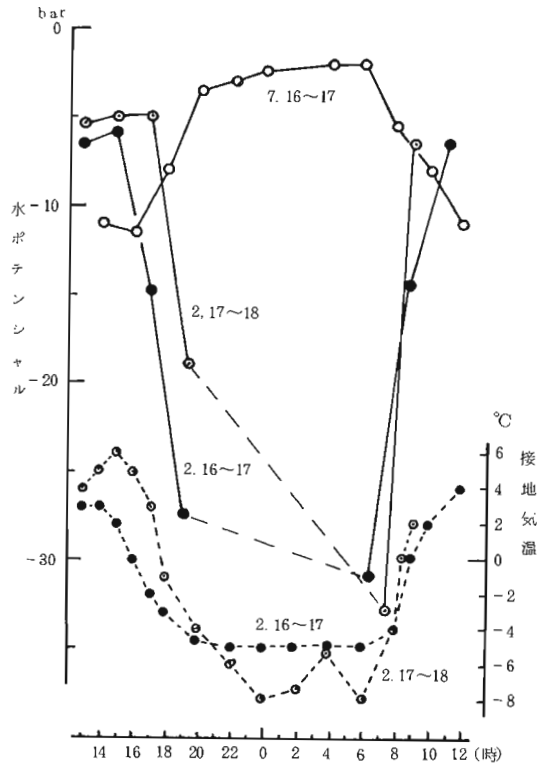


図-1 夏、冬の晴天日におけるスギ枝葉の水ポテンシャル変化

水ポテンシャルの値は約-12 barで最低値を示し、日の出直前には、-2 barの最高値となり、その差は約10 barであった。測定日までの過去1週間は、曇り、雨の日が多く、6日の降雨日があり、その雨量も約120 mm(熊本市)で、土壌水分は湿潤であった。測定日の接地(地上1.0m)最高気温は14時~15時に38°Cを記録し、最低気温は4時~6時の間、24°Cであった

夏のスギ枝葉の水ポテンシャルの日変化は、日中、最低値を示し、夜間にかけて高まり、日の出直前に最高に達し、気温、日射量の増加とともに低下する日変化を示した。これは、森川<sup>2)</sup>および佐藤<sup>3)</sup>がしらべた生育期における日変化とよく一致する。

冬のスギ枝葉水ポテンシャルの値は、日中、-6~

-7 barで、夏よりも高い値を示し、日の出直前に-30 barを下まわる最低値となり、約25 barの差であった。測定日の2月16日～18日は、15日からの寒の戻りで冬型の配置となり朝晩の冷えこみがきびしく、それは19日になって-7.8℃(熊本市)の最低を記録する今冬一番の冷えこみの期間で、16日から18日の接地最高気温は、3℃～6℃で、最低気温は-5℃～-8℃の冷えこみの強い日であった。

冬におけるスギ枝葉の日変化は、日中、夏より高い値を示し、夜間になるにしたがい低下し、日の出直前に高くなる。夏の生育期とは全く逆現象のパターンを示した。夕方からのポテンシャルの低下は、前回でも同じ現象が認められたが、これは外気温が0℃を下まわるころから急激に水ストレスが起るからであると考えられる。

(2) 凍結に伴う反応

加温によるスギ枝葉の水ポテンシャル変化を図-2に示す。実験開始時の18時には両区とも-6 barであったが、無処理区では外気温の低下に伴って低下をはじめ、22時には外気温-5℃、ポテンシャルは-25 barに低下した。日の出直前には-9℃の最低気温となり、-37.5 barに低下し、日の出とともに急に高まり回復した。

しかし、加温区では、温度が上昇し、22時まで7℃を保ち、ポテンシャルは-7 barでわずかに低下した。その後、温度は外気温に10℃～11℃の差で追従しながら低下し、日の出直前に最低温度2℃となり、-12 barの最低値を示し回復した。

この間、無処理の枝葉は堅く凍結しており、加温区の枝葉は柔らかい状態であった。両区の水ポテンシャルは大きい差があったが、加温区でも夜間に低下し、日の出直前に最低値を示す冬型の日変化を示した。無処理区は、早朝、日射にともなって凍結がとけ、葉の表面がぬれることによって蒸散が抑制され高くなるものと考えられる。

高橋<sup>4)</sup>はトドマツの苗木の地上部が雪上にさらされるとポテンシャルが低下することを報告しており、したがって冬の低下現象は外気温の低下に伴ないその部分、部位の凍結の度合が水ポテンシャルを低下させているものと考えられる。

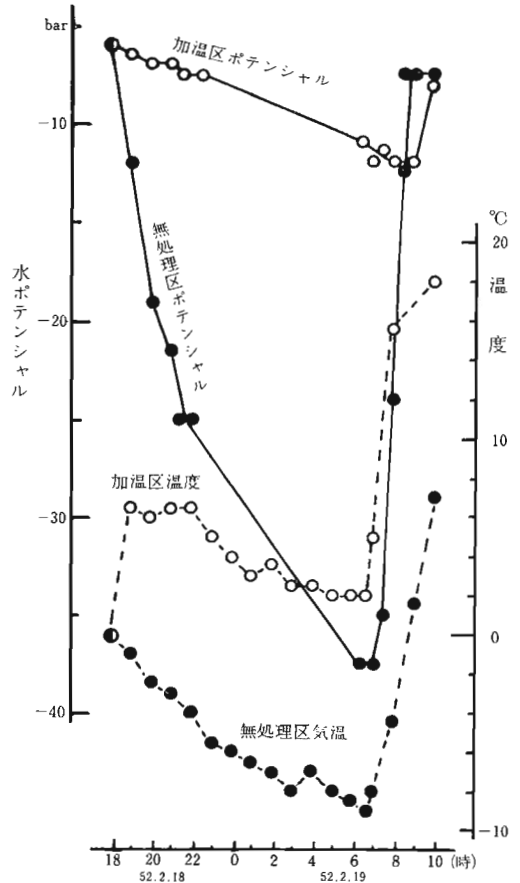


図-2 苗畑における実験中温度とスギ枝葉の水ポテンシャル変化

引用文献

- (1) 高木哲夫：日林九支研論，30，109～110，1977
- (2) 森川 靖，佐藤 明：日林誌，58，11～14，1977
- (3) 佐藤 明：日林誌，59，293～297，1977
- (4) 高橋邦秀：日林誌，58，233～236，1976