

# 土壌水分環境が植物群落の分布におよぼす影響について (VII)

## —斜面位置による水分状態の比較—

熊本県林業研究指導所 玉泉幸一郎  
九州大学農学部 須崎 民雄

### 1. はじめに

林地の水分状態は季節を通じて、あるいは年毎に変動しており、その水分状態を十分に把握するためには、一時的な測定では無理で、長期間の測定が必要とされる。また植物の生長を考えるためには、測定される土壌水分状態と現実に植物に關与する土壌水分状態が根量、根域といった植物側の要因のため必ずしも対応しないことから、土壌水分状態とは別に植物自体の水分状態を知る必要がある。本報告では、生育期間中の土壌水分の変化を測定するとともに、植物側の水分状態として、植物の水分状態が土壌の水分状態と平衡にあると考えられる明け方の木部圧ポテンシャル(BP)を測定し、その対応を論じ、さらに現実の林地で植物の生長を左右するような乾燥の生じる可能性があるのか、また斜面位置のような微地形によって水分状態に差がみられるのかといった問題について検討を行った。

### 2. 調査地の概況

調査地は九州大学粕屋地方演習林17林班の8年生(1979年現在)ヒノキ林分である。この林分は、標高400~450mを走る尾根から分岐した支尾根の先端部に位置し、斜距離で約60m、傾斜約30°の南西急斜面である。植栽本数は4000本/haで、斜面上部では生長が遅く、まだ孤立状態にあるが、生長の早い下部ではわずかながら閉鎖が始まっている。

### 3. 調査方法

1) 調査プロットの設定: 斜面に沿って8m幅で斜距離50mのベルト状プロットを設定し、さらにこのプロットは斜距離で10m毎に区切り、5個のプロットとした。プロット番号は斜面上部から下部にかけてP.1, 2, 3, 4, 5とし、樹高と根元径(地際から10cm上部)の測定を行った。

2) BP, 土壌水分の測定: 1979年5月から10月までおおむね1,2週間間隔で、BPは設定した5プロットについて、土壌水分はP.1とP.5について測定した。BPの測定はプレッシャーチャンバー法で行った。福岡地方の日出時刻の約40分前に測定を開始し、各プロット

の平均的樹高、根元径を持つ3本ずつについて測定した。測定はP.5, 1, 2, 3, 4の順に行い、測定時刻のずれはP.5とP.4で30~40分であった。土壌水分の測定は、土壌を10cmの深さ毎に5区分し、表層から40cmまでの4層については毎回土壌を秤量びんに採取し、105℃で48時間絶乾し、含水量を求めた。40~50cmの層については50cmの深さにテンションメーターを設置して測定した。有効水分量は各層の平均値で表わすものとし、0~40cmの4層については、採取時含水量から遠心法で求めたpF4.0の含水量を差し引いて求めた。40~50cmの層については、遠心法で求めたpF-水分曲線から測定したpF値での含水量を求め、この量からpF4.0での含水量を差し引いて求めた。なお、降水量は福岡県気象月報の地域気象観測降水量月報“ササグリ”を引用した。

### 4. 結果および考察

1) 樹高、根元径生長: 斜面上の位置と樹高、根元径の関係を図-1に示す。各点は5m毎の平均値で示してある。樹高、根元径ともに斜面上部で小さく、下部に向って大きくなるが、約15mまで増加した後はほとんど変わらない値となっている。プロット別では、P.1が他のプロットと比較して極端に小さく、他の4プロットではほとんど差がみられないという結果であった。

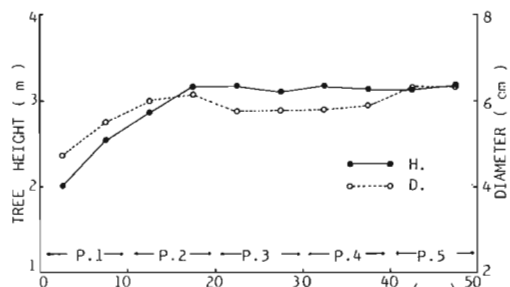


図-1 斜面上部からの距離と樹高、根元径の関係

2) 土壌水分の変化: 降水量、深さ50cmでのpF値、深さ0~50cmの平均有効水分量の変化を図-2に示す。降水量にはかなりかたよがりがあり、6, 8, 10月の各月には降水量の少ない時期が認められた。土壌水分は降水量の変化とよく対応しているが、乾燥は6月上旬と

10月中旬で特に著しく、pF値では高い値を、有効水分量では低い値を示した。プロット別では、両プロットとも同様の変化をしているが、ほぼ全期間を通じて、P.5がP.1より水分状態が良好である

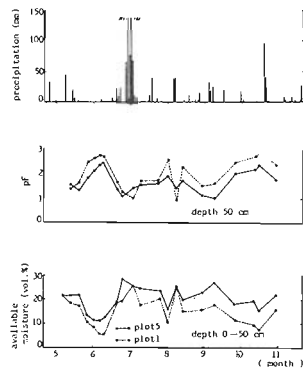


図-2 降水量 pF、平均有効水分量の変化

ことを示した。なお、10月15日のP.1のpF値は水切れのため測定できなかった。

3) BPの変化: BPの変化をみるために、P.1とP.5についての結果を図-3に示す。この変化も降水量、土壌水分の変化とよく対応しており、6月上旬と10月中旬に低い値を示し、この時期に乾燥の著しかったことがわかる。プロット間では、全期間を通じてP.5がP.1よりも高い値で推移し、現実にヒノキに与える水分状態が常に良好であることを示した。両プロット間の差は乾燥時に特に大きく、今回の結果では10月15日の3.7 barsが最高値であった。

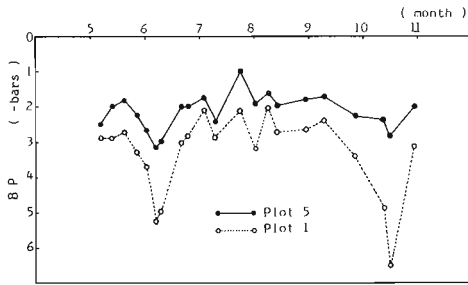


図-3 明け方の木部圧ポテンシャルの変化

次に斜面上の位置とBPの関係をみるために、各プロットの8日分の測定例を図-4に示す。斜面上部から下部にかけてBPは高くなる傾向にあり、上部から下部にかけて水分状態がよくなっていることがうかがわれる。上部から下部に向ってのBPの差は、乾燥時程大きくなる傾向にあるが、P.1の低下が他の4プロットと比較して特に著しいことが明らかである。ヒノキの生長が劣っているP.1で特に水分状態が悪くなっていることは、このプロットでは土壌水分が生長の制限因子として作用している可能性を示すものといえよう。

4) 土壌水分とBPの関係: 土壌水分とBPはうまく対応

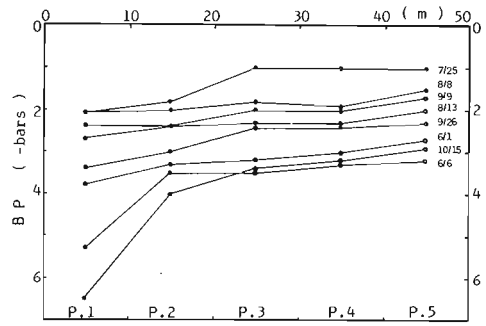


図-4 斜面上部からの距離と明け方の木部圧ポテンシャルの関係

していることがうかがわれたので、その関係を図-5に示す。土壌の水ポテンシャル( $\Psi_{soil}$ : pF値から換算)との関係では、 $\Psi_{soil}$ が深さ50 cmだけの値であるにもかかわらず、ここでは直線関係が認められた。BPと土壌水分との間に相関のあることは、ある地点だけの土壌水分の測定で植物の水分状態を推定できる可能性のあることを示している。ただし、 $\Psi_{soil}$ の高いところでは、ばらつきが大きく、1地点の $\Psi_{soil}$ の測定では、BPと $\Psi_{soil}$ の関係ははっきりしないようである。ところで、土壌水分とBPが平衡状態にあるとすれば、 $\Psi_{soil}$ とBPは同じ値になるはずであるが、得られたBPの値は $\Psi_{soil}$ の値よりもかなり低い。これは $\Psi_{soil}$ が1点だけの値であることも原因していると考えられるが、水分導抵抗に関連して、ヒノキの水分状態の回復速度の影響も考えられ、土壌水分からBPを推定する場合検討が必要であろう。次に有効水分量とBPの関係では、双曲線の関係が認められ有効水分量が10%以下でBPの急激な低下が認められた。

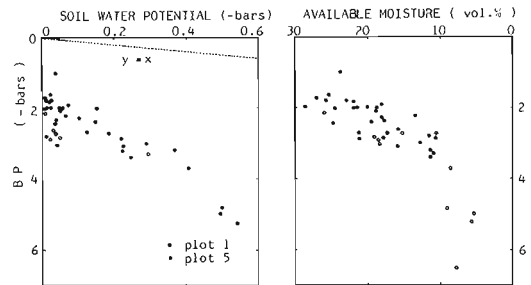


図-5 土壌水分と明け方の木部圧ポテンシャルの関係

### 5. おわりに

降水量の豊富とされる地域においても、降水量の少ない地域でも、乾燥する時期の存在すること。また、微地形の違いで土壌水分に差が生じていることが明らかとなった。今後はさらにこれらの土壌水分の差が植物の生長にどれ程の影響を与えているかについて検討していく予定である。