

## マツノザイセンチュウ接種クロマツ苗の水分通導抵抗

九州大学農学部 須崎民雄  
 矢幡久  
 佐々木重行

### 1. はじめに

樹体内の水の移動は、葉と根の水ポテンシャルの落差によっておこされると考えられる。植物の水の吸水、移動量は  $F = (\psi_s - \psi_l) / (r_s + r_p) - (1)$  で概念的に表わされる<sup>1)</sup>。(F:水フラックス,  $\psi_s$ :土壌の水ポテンシャル,  $\psi_l$ :葉の水ポテンシャル,  $r_s$ :土壌の水分通導抵抗,  $r_p$ :植物の水分通導抵抗)ここで $\psi_s$ を0にすれば $r_s$ は $r_p$ に比べて極めて小さく殆んど無視されうる<sup>2)</sup>ので(1)式は、 $F = -\psi_l / r_p - (2)$ とおける。(2)式からFを低下させる原因として $\psi_l$ と $r_p$ の増大が考えられる。

ところでマツノザイセンチュウを接種したクロマツで蒸散量が低下し、葉が萎凋していく現象は、 $F = T$  (蒸散量)とすると、水の移動に対する通導抵抗( $r_p$ )の増大によることになる。そこでクロマツ苗木に線虫を接種してこのことを確かめ、さらに $r_p$ は樹体内の水の通導経路にそって、いくつかに分けて考えられる抵抗であり、そのためどの部位で抵抗が増大しているかも明らかにする目的で次の実験を行った。なお本実験に際して、線虫の培養接種方法並びに適切な助言をいただいた林試九州支場の各位、特に保護部の方々に御礼申し上げる。

### 2. 材料及び実験方法

#### 1) 蒸散量及び水ポテンシャルの測定

蒸散は鉢に植えた2年生クロマツを、接種区8本、対照区4本について毎日午後5時に鉢ごとの重量を測定し、前日との較差を求め1日の蒸散量とした。この場合鉢からの水分の消失はおこらないようにし、完全に枯死している苗木を植え込んだ鉢で水分の消失を補正した。水ポテンシャルは、接種区4本、対照区2本について苗木の針葉を1本取り、毎日午後1時にプレッシャーチャンバーで測定した。(2)式に近似できるように灌水は1日おきに行ない、土壌の水ポテンシャルがほぼ0になるようにした。測定は7月19日から8月

13日まで行なった。

#### 2) 根および幹の通導量の測定

根の通導量は、圃場の2年生クロマツを根を傷つけないように実験室に持ち込み、幹から根を切り離し、水につけたまま切り口をサッカーに接続して減圧し水を吸引させて、出てくる水を広口ビンでうけ、測定前の広口ビンの重量との差を求め通導量とした。幹についても同様にして通導量を求めた。測定は根で30分間、幹では10分間それぞれ25mmHgの減圧下におき接種区2本、対照区2本を接種後1日目から2日目毎に行なった。

なお線虫は7月18日に苗木1本当たり約3万頭を接種した。

### 3. 結果及び考察

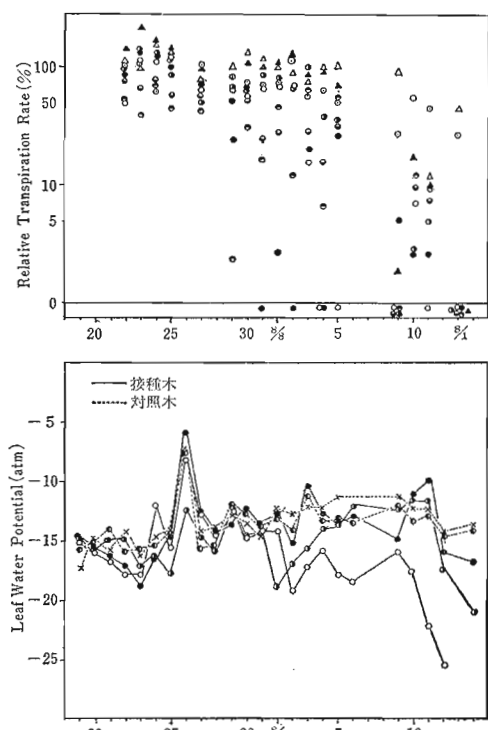
蒸散量及び水ポテンシャルの変化を図-1に示す。蒸散量は7月31日頃から低下し始めたが、水ポテンシャルは蒸散量程顕著に低下しなかった。水の消失に対して葉の水ポテンシャルは低下するが、ある程度まで低下すると気孔が閉鎖し蒸散はクチクラ蒸散を除いては起こらなくなり、根からわずかでも上昇してくる水によって低下した葉の水ポテンシャルの回復がおこなわれることによってしているものであろう。正常な樹木であれば根から水が十分に供給されて水ポテンシャルを上昇させ再び気孔を開き、蒸散が行なわれる。線虫を接種したクロマツで、蒸散が低下していくのは、葉までの水の移動過程での通導抵抗が増大し水の供給が減少したためと考えられたので、(2)式を用いて $r_p$ を求めると図-2(上図)に示すように、計算から求めた $r_p$ は増えていることが分った。次に実際に、根と幹に分けて水を通導させ測定した接種木の水の通導量を、対照木に対する割合で表わすと図-2(中、下図)のようになった。これを見ると個体間のバラツキはあるが、根・幹ともに7月31日頃から通導量は低下してきており、8月2日(接種後15日目)には対照区の

50%以下の通導量となった。8月11日に調べた8本については根、幹ともに通導量は対照区よりも著しく低く1%以下のものもみられた。通導量は水の通導抵抗の逆数であるから、線虫を接種したクロマツにおける通導量の低下は、樹体内の通導抵抗の増大を意味している。線虫を接種したクロマツは、7月31日頃から蒸散量が低下したが、ほぼ同時点で通導量が低下していく傾向がみられたことから、線虫により樹体内の水移動に対する抵抗が増大し、その結果水ポテンシャル落差による葉への水の供給が妨げられ、葉の水ストレスが増大して気孔閉鎖を招き蒸散量が低下する。その結果蒸散による葉の冷却が制限され、又気温が高く、日

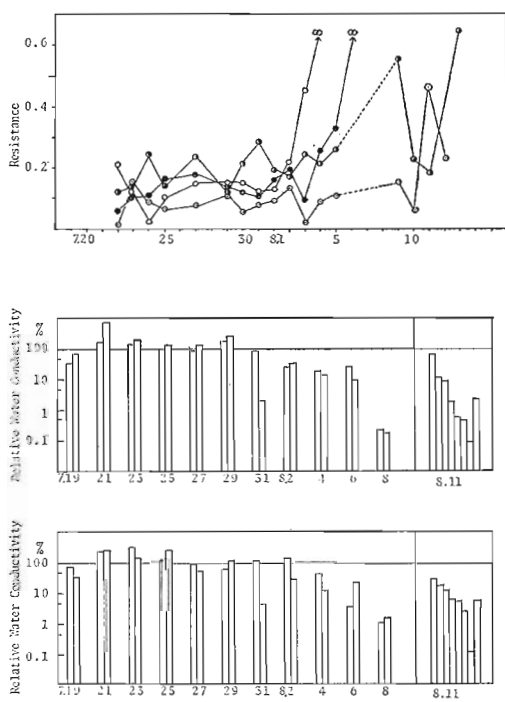
射量も大きい夏期の環境条件下で葉温は著しく上昇し急速な枯死に結びつくものと考えられる。幹、根ともに線虫の接種により通導抵抗が確かに増大することがこの実験によって明らかとなった。今後はさらに幹あるいは根のどのような部位で、又どのような機作で抵抗が増大しているかを明らかにしていく必要があると思われる。

参 考 文 献

- 1) J. S. Boyer., Crop Sci. 11: 403 1971年
- 2) W. R. Gardner., Science, vol 38: 523 1962年



図—1 線虫接種後のクロマツ苗の蒸散量（上図）及び葉の水ポテンシャル（下図）の推移。蒸散量は対照区の平均を100とした時の各個体の蒸散量の割合



図—2 線虫接種後のクロマツ苗の水分通導抵抗（上図）および対照区に対する幹（中図）根（下図）の水の通水量の推移