

# 樹木の水分通導抵抗に関する研究(Ⅲ)

—スギさし穂の水分通導抵抗—

九州大学農学部 池田 武文  
須崎 民雄

## 1. はじめに

前報<sup>1)</sup>では、ポプラのさし穂の場合、さしつけ後道管内腔にチロースが発生して道管が閉塞され、さし穂の水分通導抵抗が増大するので、さし穂の水分状態は低下するが、発根後水分状態は回復するということが明らかになった。裸子植物では、樹体内の水分通導は有縁壁孔対のトールスの動きに影響されることが知られている。そこで、スギさし穂のさしつけ後の水分状態と水分通導抵抗との関係を明らかにするために、明け方の木部圧ポテンシャルと相対水分通導性(Relative Conductivity,  $K=1/R$ )を測定し、壁孔のトールスの状態を走査電子顕微鏡(SEM)で観察した。その結果2,3の知見が得られたので報告する。

## 2. 材料および方法

さし穂には九大苗畑に植栽しているクモトオシの1年生枝を用い、ファイトロン(温度25°C,湿度70%)内で1981年5月20日に水耕を始めた。水槽は通気を行った。さしつけ後経時的にさし穂の明け方の木部圧ポテンシャルBPとRelative Conductivity(K)をさし穂各2本について測定した。Kは吸引法で測定し、計算方法は前報<sup>1)</sup>と同様である。Kは1本のさし穂について、分枝部以上を除いたさし穂全体の値( $K_t$ )とさし穂下端部1cmを除いた残りの部分の値( $K_c$ )を求めた。木部圧ポテンシャルはプレッシャーチャンバー法で測定した。Kを測定した試料の中央部と下端部1cmをSEM観察用試料としてFAAで固定した。試料は水洗、アルコールシリーズによる脱水、臨界点乾燥のち割断法で観察面をだし、カーボン蒸着、金イオンコーティングを行って、検鏡した。

## 3. 結果および考察

### 1) さしつけ後のBPと $K_t$ , $K_c$ の変化

さしつけ後のBPの変化を図-1, BPに,  $K_t$ ,  $K_c$ の変化を図-2, Kに示した。さしつけ0日早の値は立木のBPとその枝のKである。1日目,  $K_t$ はわずかに低下したが,  $K_c$ は枝とほとんど差がなかった。BPは根のある立木のそれより高かった。これは、立木の

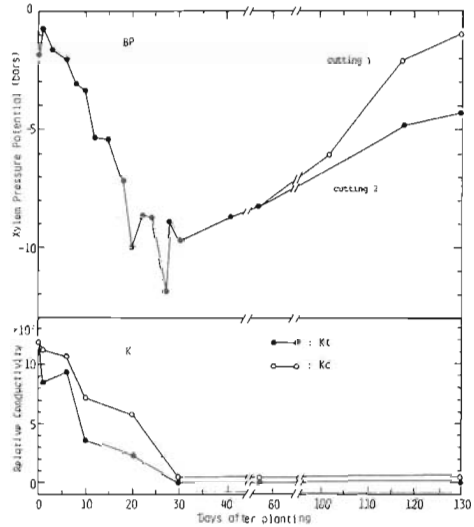


図-1 さしつけ後のBPと相対水分通導性(K)の変化  
場合土壌中の水が葉に到達するまではRsoilとRroot, Rxylemの総和が抵抗としてかかるが、さし穂では枝のRxylemだけになるので、水がよいたやすく葉に送られた結果であると考えられる(Rsoil:土壌中の水移動に対する抵抗, Rroot:根の表面から根の木部までの水移動に対する抵抗, Rxylem:根, 幹, 枝の木部中の水移動に対する抵抗)。10日目,  $K_t$ は切断直後の $K_t$ の30%,  $K_c$ は60%に低下した。30日目, さし穂下端部と下端部やや上からの吸水はおこらなくなった。これ以後発根するまでのBPは-8~-1.2 barであった。発根時期はさし穂によって異なったので、発根後のBPの変化は、さし穂1(○)とさし穂2(●)について図-1, BPに示した。さし穂1の場合, 87日目に発根し、側根があらわれた102日目に-6 barだった。根量の増加につれてBPは上昇し、130日目には-1 barになった。この時の $K_t$ と $K_c$ は0であった。さし穂2の場合, 104日目に発根し、130日目は-4.3 barであった。なお146日目はBPは-1.3 barとなり、 $K_t$ と $K_c$ は0となった。発根していないさし穂の場合, 30日目以後BPは-1.0 bar前後で、 $K_t$ と $K_c$ は0であった。

以上より、さしつけから30日目までのBPの低下は、

さし穂の水分通導抵抗の増大が原因である。30日目以後から発根までと発根しなかったさし穂が-10 bar前後の低いBPを保っていることは、さし穂下端面からの吸水が止まっても、樹皮から吸水が行われていることを示している。発根することでBPが-1 barまで上昇することから、樹皮からの吸水に対する抵抗がいかにか大きいか、逆に根からの吸水に対する抵抗がいかにか小さいかがわかる。特に本実験では水耕を行ったので根はほとんどスペリン化しておらず白根が多かったことも吸水を容易にしたものと考えられる。また、仮道管が通水機能を失っているのに、樹皮から入った水は形成層より外側の柔細胞層を通過するものと考えられるが、詳細については今後検討する。

2) 壁孔の状態

壁孔とさし穂下端面の状態を写真-1に示した。通水作用を行う仮道管では、写真-1, Aのようにトールスが壁孔の中央部において通水は自由であるが、乾燥した仮道管や心材の仮道管ではトールスがいずれかの側の孔口に吸着され、閉塞壁孔対となり、通水性が著しく減退することが知られている<sup>2)</sup>。さしつけ1日目、さし穂下端部の一部の壁孔がすでに写真-1, Bのように閉塞していた。中央部の壁孔はまだ閉塞していなかった。10日目、下端部では閉塞壁孔対が増加し、中央部の壁孔も一部が閉塞していた。30日目、下端部では、観察面にある壁孔のうち約40%が閉塞していた。この時、一本のさし穂の下端面には写真-1, Cのように菌糸様物質が仮道管の中へ侵入しているのが観察され、下端部の一部の壁孔は写真-1, Dのような物質で塞がれていた。130日目、下端部、中央部ともにさらに多くの壁孔が閉塞していた。

4. おわりに

スギさし穂の場合、さしつけ後、仮道管の有縁壁孔対が閉塞してさし穂の水分通導抵抗が増大するため、水分状態が低下する。発根以前にさし穂下端面からの吸水は止まるが、樹皮からの吸水によってさし穂の水分状態は低い状態で維持されている。発根後、水分状態は回復する。今後、樹皮からの吸水について、吸水の微細経路と吸水量などについて検討する。

なお、SEM使用については、九州大学農学部木材理学教室と同教室見尾貞治氏の指導を得た。

引用文献

- (1) 池田武文, 須崎民雄: 日林九支研論, 33, 245-246, 1980
- (2) 渡辺治人: 木材理学総論, pp.52, 農林出版, 東京, 1978

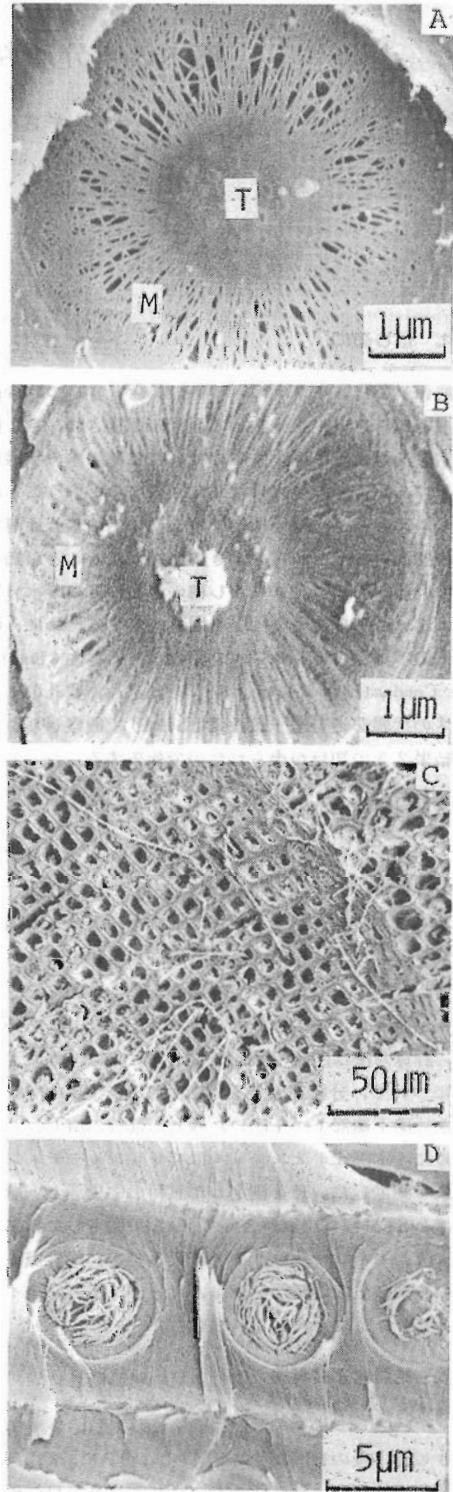


写真-1 壁孔とさし穂下端面の状態  
A:閉塞していない壁孔, B 閉塞した壁孔, T:トールス, M:マ  
ルゴ, C, D:さしつけ30日目の下端面とその付近の壁孔