

ヒノキのさし木苗と実生苗の水分特性

九州大学農学部 玉泉幸一郎・矢幡 久

1. はじめに

ヒノキは実生苗とさし木で増殖されるが、さし木の初期成長は実生と較べて劣るといわれている。その原因についてはさし穂の齡の問題や、発根の良否の問題が考えられているが、このことに関して研究された報告はみられない。

本研究では、さし木と実生の水分特性に注目し、水分特性にどのような差異が存在するのか、さらに、これらが成長にどのように影響しているか検討した。

2. 材料と方法

素焼鉢に植えられた3年生のナンゴウヒのさし木苗と対象として同様に植えられた3年生の実生苗を材料とした。8月29日から31日にかけて各3本ずつの苗を根本で切断し、一昼夜暗黒下で水揚げをさせた後P-V曲線法で葉の水分特性を求めた。また、9月24日から25日にかけて木部圧ポテンシャル(XPP)の日変化を各3本ずつ測定した。さらに、10月4日に各4本ずつ通水抵抗(R_{s-1})を測定した。通水抵抗の測定では、苗木に十分灌水し一昼夜暗黒下に置いた後、直径60cmの大型同化箱に苗木の地上部全体を固定し蒸散速度(Tr)を測定し、加えて、測定終了時にプレッシャーチャンバー法でXPPを測定した。なお、蒸散速度の測定は樹液流速と蒸散速度を一致させるために測定を開始してから約2時間後のデータを用いた。測定されたXPPと蒸散速度から次式によって通水抵抗を算出した。

$$R_{s-1} = (BP - XPP) / Tr,$$

ここで、BPは明け方の木部圧ポテンシャルをあらわしており、同化箱に設定する直前に測定した。

3. 結果と考察

(1) 葉の水分特性：P-V曲線法により得られた葉の水分特性を表-1に示す。含水率(Ws/DW)と膨圧を失うときの含水率($RWC_{(up)}$)は実生苗で高く、膨圧を失う時の水ポテンシャル($\Psi_{(up)}$)はさし木で低かつ

た。また、比葉面積(SLA)は実生で大きく、浸透ポテンシャル(Ψ_0)には差がなかった。この結果から、さし木苗は葉が厚く、低い水ポテンシャルまで膨圧を維持する乾燥耐性あるいは陽葉タイプの葉であり、一方、実生苗は葉が薄く、高い水ポテンシャルで膨圧を失う非乾燥耐性あるいは陰葉タイプの葉であるといえる。さらに、さし木苗の葉は実生の葉に較べて木部圧ポテンシャルの低下に対し単位葉面積あたりの水分消失量の大きな葉を持っており(図-1)、水分を失ってもXPPがなかなか低下しないタイプと考えられる。

(2) 木部圧ポテンシャルの日変化：XPPは夜明けから日中にかけて低下し、日中安定した値を維持した後、しだいに回復する日変化であった(図-2)。朝の低下においては実生が早く低下する傾向があり、また、日中の安定した値は実生が高い値であった。実生で朝の低下が早いのは水分消失に対してXPPを低下させやすい葉の特性を持っていること、また、日中に高い値を維持するのは高い水ポテンシャルで膨圧を失うことと関連しているといえる。

(3) 樹体の通水抵抗：苗木の根元直径と通水抵抗の関係を図-3に示す。通水抵抗は実生とさし木で異なり、さし木の方が実生の約1.8倍と大きかった。直径との関係でみると直径が大きいほど抵抗が小さくなり、直径の小さいさし木で大きく、直径の大きい実生で小さくなった。さし木苗が実生と同じ直径となった時、同じ通水抵抗となる保証はないが、通水抵抗の差の一つの原因として、さし木苗の直径の小ささがあげられる。また、根際の切断面の観察より、さし木苗ではさし付け当初の木部は水を通していないことから、通水面積が小さいことも通水抵抗を大きくしていることの原因としてあげられる。

(4) 蒸散速度の推定：測定されたXPPと通水抵抗からさし木苗と実生苗の平均的な蒸散速度の日変化を推定した。すなわち、前述の通水抵抗の式は次式となり、

$$Tr = (BP - XPP) / R_{s-1},$$

測定したBP、XPP、 R_{s-1} を代入することで Tr を推定することができる。

各変数の平均値を用いて推定されたTrの日変化を図-4に示す。図-4にはXPPの日変化の平均値もあわせて示している。蒸散速度は朝から昼にかけて上昇し、日中安定した値を維持した後、夕方にかけて低下した。実生の蒸散速度はさし木の蒸散速度より常に高い値で推移し、実生苗の方がさし木よりも盛んに蒸散を行っていた。蒸散速度は光合成速度と密接に関連し、蒸散速度の高いものほど光合成速度も高い傾向にあることから、ここでの結果はさし木苗より実生苗の方が苗木一本当たりですと高い光合成速度を持っていることを示している。

表-1 さし木と実生の葉の水分特性の比較

No.	Ws/DW g/g	Ψ_0 (cut) -MPa	Ψ_0 (tip) -MPa	RWC (tip) %	SLA cm ² /g
Cutting					
1	3.45	0.91	1.53	64.6	57.0
2	3.59	0.11	1.54	69.3	57.1
3	3.70	0.89	1.52	65.5	80.0
Ave.	3.58	0.96	1.53	66.5	64.7
Seedling					
1	4.26	0.90	1.32	75.9	99.1
2	4.12	0.96	1.35	75.9	88.1
3	3.54	1.11	1.41	81.3	100.8
Ave.	3.97	0.99	1.36	77.7	96.0

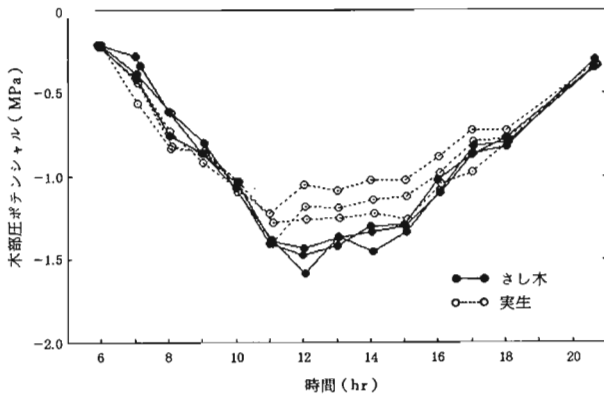


図-2 木部圧ポテンシャルの日変化

以上の結果は、さし木と実生の水分特性の差、中でも通水抵抗の差が蒸散速度、ひいては光合成速度の低下を引き起こし、さし木の初期成長を低下させる大きな要因となっていることを示している。

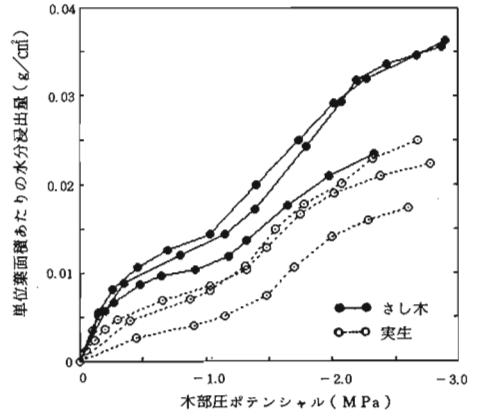


図-1 木部圧ポテンシャルと単位葉面積あたりの水分浸出量との関係

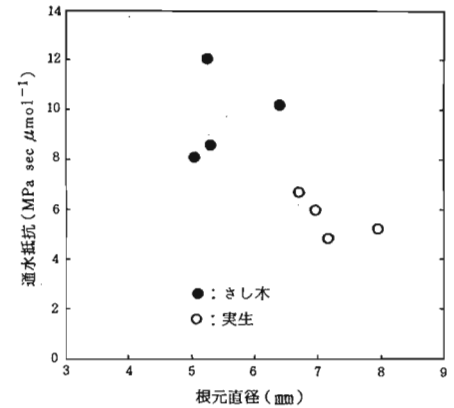


図-3 根元直径と通水抵抗の関係

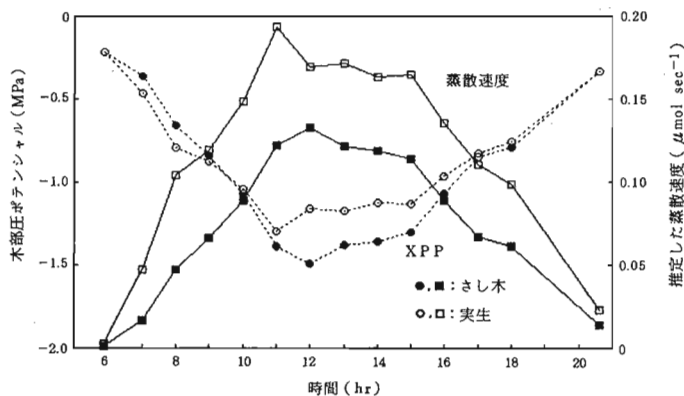


図-4 木部圧ポテンシャルおよび推定した蒸散速度の日変化