

# マツ苗の水ストレスと通導抵抗

福岡県林業試験場 佐々木 重行

## 1. はじめに

樹体での水の吸収移動は、 $F = (\Psi_s - \Psi_l) / (R_s + R_p)$  (1)で概念的に示される。(F:水フラックス,  $\Psi_s, \Psi_l$ : 土壌及び葉の水ポテンシャル,  $R_s, R_p$ : 土壌及び樹木の通導抵抗) ここで $\Psi_s$ を0にすれば $R_p$ は殆んど無視しえ、 $F = T$  (蒸散流速)とみなすと、(1)は $T = -\Psi_l / R_p$  (2)となる<sup>1)</sup>。

又、BOYER<sup>2)</sup>は植物の水の移動に対する抵抗を求める為に、植物の水欠差からの回復過程から次式を導き出した。 $R_p = t_{1/2} / 0.195 l - (3)$  ( $t_{1/2}$ : 水ポテンシャルが半分まで回復する時間,  $l$ : 葉の厚さ)

そこで今回は、(2)、(3)式に基づいて、水ストレスが樹木の水分通導抵抗に及ぼす影響について調べたので報告する。

## 2. 実験方法

(1) 1 / 5000のワグナーポットに植えたマツ苗を、A: 毎日, B: 4日毎, C: 8日毎、に灌水する処理とした。それぞれに蒸散流速計をセットして、処理前及び、灌水する前日と当日に、ヒートパルスの移動速度と葉の水ポテンシャルを測定した。尚ポットは各1個ずつで測定はそれぞれ2回行った。

(2) (1)と同様にした3処理の他にD: 12日毎灌水するものも、もうけ4処理として、各2個ずつとした。処理後24日目に外で水ポテンシャルを測定し、直ちに暗室内の水の中につけ、10分, 20分, 30分, 60分, 90分, 120分, 150分, 180分, (Dは210分) 後の水ポテンシャルを測定し、その回復経過から $t_{1/2}$ を求め、通導抵抗を求めた。

## 3. 結果及び考察

2回目に測定した水ポテンシャル及びヒートパルスの移動速度の灌水前及び灌水後の経時変化を図-1に示す。灌水前、水ポテンシャルは、日中の最低値はA

で-13.6dar Bでも-13.6dar で差はみられなかったが、Cでは-17.1dar と低い値を示し、水ストレスをA, Bより強く受けていることを示した。夜に入り、水ポテンシャルが回復し始めるとAは早く回復するがB及びCはゆっくりとしか回復しなかった。水ポテンシャルが最も高くなる夜明け前は、A, B, Cの順に高かった。灌水後の経過は日中では逆に、C, B, Aの順で高かったが、夜の回復期では灌水前と同様の経過を示した。このことは第1回目の測定でも同様の傾向がみられた。1回目及び2回目の測定から、水ポテンシャルとヒートパルスの移動速度の関係をA, Cについて、図-2, 3に示す。ヒートパルスの移動速度を蒸散流速とみなして考えると、A, C、とも(1)式から考えられる傾きの違いは明確ではなかった。Bについても同様であった。しかし、Cでは、灌水後蒸散流速は、水ポテンシャルが同じ場合は処理前の蒸散流速より低く、このことは水ストレスによる通導抵抗の増大を示すのではないかと推察された。

次に(3)式を用いて求めた通導抵抗を表-1に示す、AB間に差はなく、又Cでも差は認められなかった。しかし、Dでは他の4倍以上の値となり、通導抵抗は増大した。

以上のことから、不十分ではあるが、水ストレスはマツ苗で水の通導抵抗を増大させるということが示唆されたと思われる。今後は、土壌水分の変化や、蒸散量の変化をもとらえより明確な通導抵抗の変化をおさえてゆきたいと思う。

## 引用文献

- (1) F, I, NEWMAN: J., Appl., E col. 6, 261~272, 1969
- (2) J, S, BOYER: Science, 163, 1219-1220, 1969

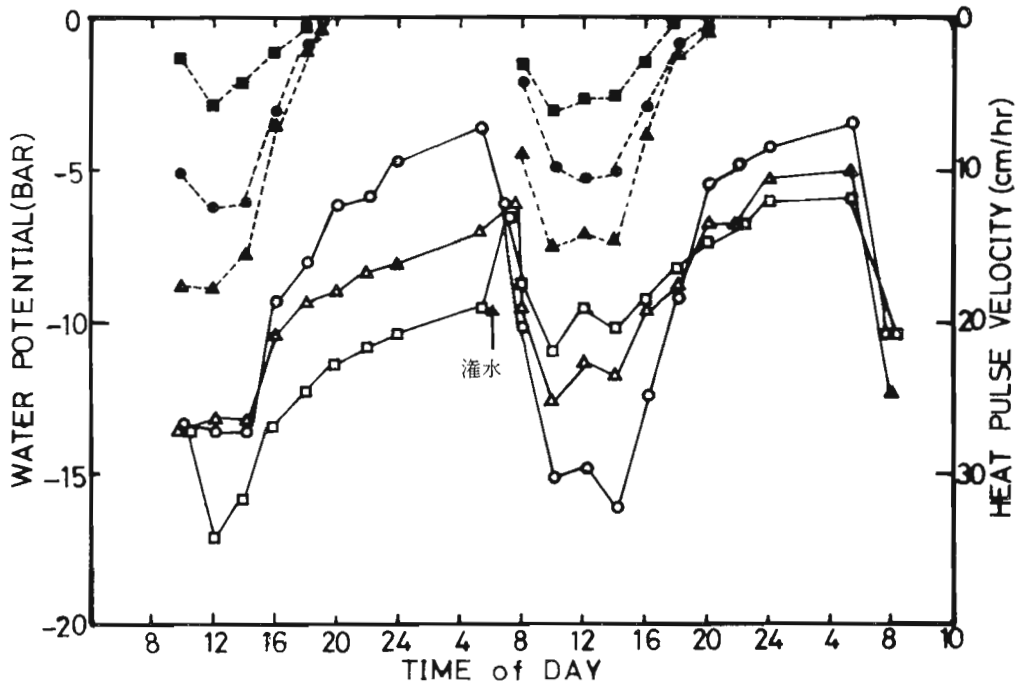


図-1 灌水前と灌水後の水ポテンシャルとヒートパルス移動速度の日変化

- A
- △ B 水ポテンシャル
- C
- A
- ▲ B ヒートパルス移動速度
- C

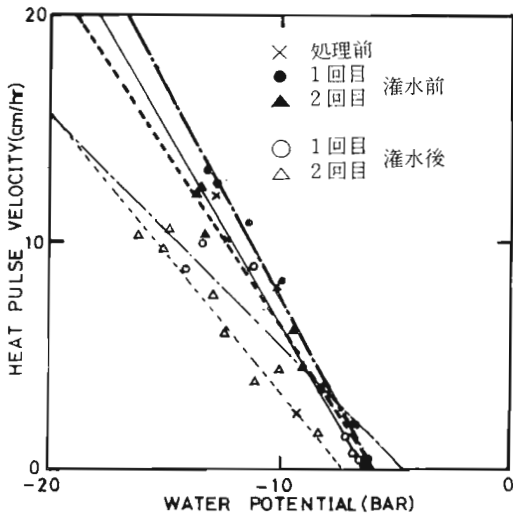


図-2 水ポテンシャルとヒートパルス移動速度の関係

A : (毎日灌水)

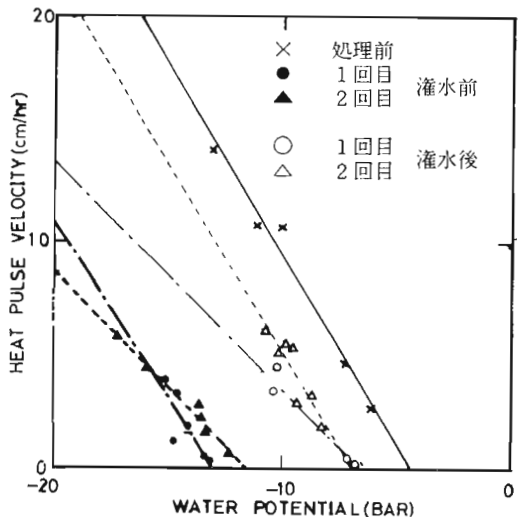


図-3 水ポテンシャルとヒートパルス移動速度の関係

C : (8日毎の灌水)

表-1 灌水処理別の通導抵抗

	A		B		C		D	
半値時間 (sec.)	570	330	618	510	570	420	1830	2580
葉の厚さ (cm)	0.11	0.11	0.13	0.13	0.13	0.13	0.11	0.11
抵抗 (sec. cm <sup>-1</sup> )	26573	15384	24378	20118	22485	16568	85314	120279