

## J-14 PRESSによる葉の水ポテンシャルと水分特性の測定

宮崎大学農学部 中尾登志雄

### 1. はじめに

葉の水分状態の測定には、現在プレッシャーチャンバー(以下P.C.)法が一般に用いられているが、圧縮空気を必要とし、野外での測定では、ボンベの容量で測定数が制限される。また柔らかい組織には不適とされている。手動加圧計による方法は葉の切片を軟らかいゴムシートの上において、厚い透明な強化ガラス板で覆い、手動ジャッキで加圧していき、切断面に水が現れるときの圧を測定する方法である。この方法の利点は圧縮空気は必要とせず、操作が易しく、葉の一部でも測定できる、安価などの点にある。ここではP.C法との比較、水分状態の日中変化の測定およびP-V法の測定が可能かなどについて検討した。

### 2. 材料と方法

使用した手動加圧計はCampbell Scientific Inc.製のJ-14 PRESSである。P.C.法との比較は、1988年8月16~18日、苗畑で育成した3年生のマテバシイ、イチイガシ、アラカシ、シリブカガシ、スダジイを地際から切断後、水ざりして実験室に持込み、乾燥させながら、隣接し、かつ受光状態の似た2枚の葉を同時に切断し、一方はJ-14、もう一方はP.C.で測定した。測定数はマテバシイ78、アラカシ、シリブカガシ各11、イチイガシ、スダジイ各10の合計120組である。野外での日中変化の測定は、晴天の1988年9月8日10時~19時の間、圃場に生育しているウラジロガシ、マテバシイ、クスノキの陽光がよく当たっている部位の葉を30分間隔で各樹種2~4枚、J-14で測定した。P-V法の検討は1988年7月に水分前処理をした鉢植のマテバシイ当年葉および、8月末にキャンパス西側山地内のアラカシ自然木の当年葉について、葉を切断後の重量とJ-14による水ポテンシャルの測定を繰り返して行った。J-14による測定を終点は、切り口からの浸出初期点、連続浸出点、葉の変色点などが使われているが、後の2つは連続的で厳密性、客観性に欠けるので、ここでは浸出初期点を終点とし、20倍のルーペでガラスを通

して切り口を観察し、葉柄あるいは中肋の導管に水が浸み出た時の圧を測定した。なお、P.C.による測定では九州大学農学部造林学教室の大起理化学製を借用し、同大学院生伊藤哲君に測定して頂いた。厚くお礼申し上げる。

### 3. 結果と考察

J-14とP.C.による測定値の関係を図-1に示した。0~-0.40MPaまでの領域では両測定値はほぼ直線関係を示したが、これより低い水ポテンシャル領域では曲線関係となった。P.C.値で-0.4~-2.0MPaの範囲ではJ-14はやや鈍感であるが、-2.0MPa以下ではP.C.と同程度の感受性を示している。このような関係から、J-14の値をそのまま水ポテンシャルとして用いると、P.C.の値と大きくずれるので、キャリブレーションをして変換する必要がある。J-14からP.C.への回帰式は次のように求められた。

$$0 > WP_{J-14} > -0.4 \text{ MPa}$$

$$WP_{P.C.} = 0.9267 WP_{J-14} + 0.011 \quad r = 0.8987$$

$$-0.4 > WP_{J-14}$$

$$WP_{P.C.} = 0.2006 (WP_{J-14})^3 + 1.2690 (WP_{J-14})^2 + 3.3448 WP_{J-14} + 0.6727 \quad r = 0.9486$$

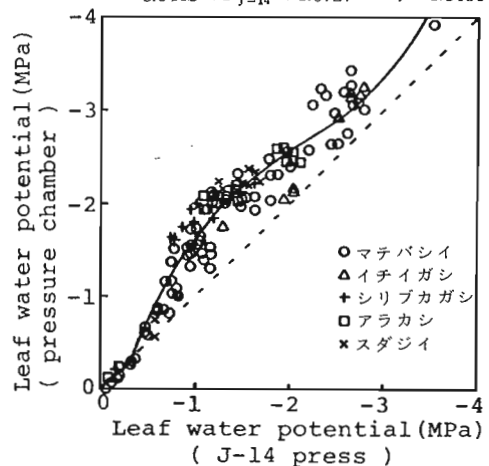


図-1 J-14測定値とP.C.測定値との関係

Toshio NAKAO (Fac. of Agric., Miyazaki Univ., Miyazaki, 889-21)  
Measurement of leaf water potential and leaf water relations using the J-14 press

J-14による測定値が正しいWPを示さないという実験結果はカカオなど<sup>5)</sup>、小麦<sup>1)</sup>、コットン<sup>3)</sup>、熱帯産の草<sup>2)</sup>などで報告されているが、落花生<sup>4)</sup>ではJ-14, P.C., サイクロメータのどの方法でも差はないとの結果もみられる。また高い水ポテンシャル領域を測定出来ないとの結果も得られている<sup>1), 2), 3), 5)</sup>。

しかし、今回の実験では高い領域についても測定ができた。これは、終点の判読に20倍のルーペを用いて、切断面の導管に水が出たときを終点としたためと思われる。これまでの例では、切り口から出たときを目で判読しているため、見えるようになるまでには加圧きみになっていたためではなかろうか。低い水ポテンシャル領域でのずれは、P.C.では葉がどこにも触れず、葉全体が等圧になっているのに対し、J-14では、片方が強化ガラスに接しているために中肋や葉脈があるとそこに強い圧がかかり葉の細胞が受けている圧とは等しくない状態で水が出てくるためと考えられている<sup>9)</sup>。

図-2には日中の水ポテンシャル変化の測定結果を示した。測定日は晴天が3日続いた日である。図のようにJ-14の測定値そのままでは日中の水ポテンシャルが-1MPa程度でそう下がっていないが、P.C.値へ変換すると-1.5MPa程度の値となる。このような関係は、小麦<sup>1)</sup>でも得られている。J-14そのままでは正しい水ポテンシャルを表わしていないものの、日中の変動

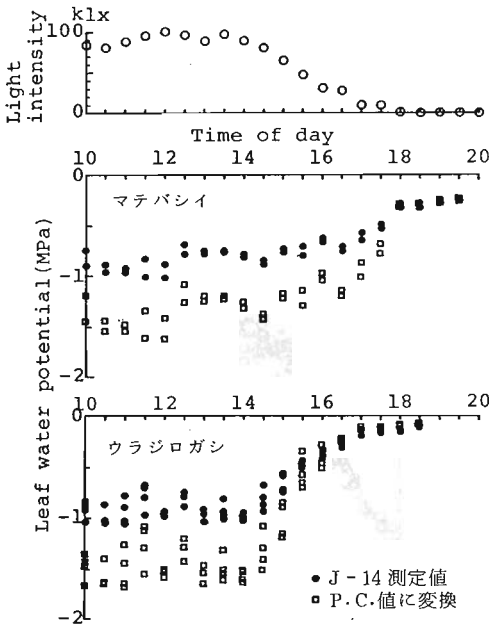


図-2 J-14で測定した日中の水ポテンシャル (1988年9月8日晴天3日目)

や夕方の回復はとらえている。

図-3にはJ-14で測定した8月末のアラカシ当年葉と鉢植で水分処理をした7月のマテバシイ当年葉のP-V曲線を示した。水ポテンシャルはP.C.値に変換した値を使っている。飽和状態での浸透ポテンシャルおよび膨圧を失う時の水ポテンシャルはアラカシで-1.85と-2.37MPa, マテバシイの湿潤処理で-1.55と-2.08MPa, 乾燥処理で-1.65と-2.10MPaと求められ、樹種間の差, 処理間の差をとらえている。

以上のように、手動加圧計(J-14)による葉の水分状態, 水分特性の測定は測定値がそのまま水ポテンシャルではない点で問題があるものの、P.C.とのキャリブレーションを行っておけば、簡便に測定できる方法である。

引用文献

- (1) Bristow, K.L. et al : J. Expl. Bot., 32, 851~859, 1981
- (2) Jones, C.A. & Carabaly, A. : Trop. Agric., 57, 305~307, 1980
- (3) Radulovich, R.A. et al : Agronomy J., 74, 383~385, 1982
- (4) Rajendrudu, G. et al : Expl. Agric., 19, 287~291, 1983
- (5) Yegappan, T.M. : Expl. Agric., 17, 75~84, 1981

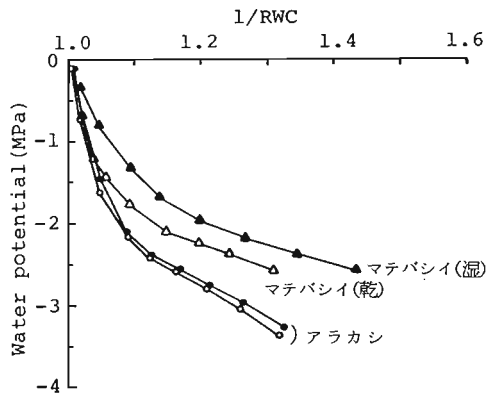


図-3 J-14で測定したアラカシ, マテバシイのP-V曲線