

異なる土壌水管理のもとでの TDR による樹体水分のモニタリング Monitoring stem moisture content by TDR under different irrigation management

宮本輝仁，原口暢朗，塩野隆弘

Teruhito Miyamoto, Noburo Haraguchi, Takahiro Shiono

1. はじめに

極早生温州の 66% は九州地域で生産されており，九州各県では，行政，試験研究，産地が一体となって，糖度の高い新品種の育成や糖度を高めるためのマルチ栽培を推進し，消費者ニーズに即した極早生温州の生産拡大に取り組んでいる．マルチ栽培で糖度を高めるためには樹体に水分ストレスを付与する必要があるが，現場で簡易に水分ストレスを測定する技術がないため，適切な水管理が行なわれておらず，マルチ栽培を行ってもその効果が十分に発揮されず，低糖度の現状を完全に打開するには至っていない．本研究では，土壌水分測定法として広く普及してきた TDR を樹体水分測定に応用して植物体の水分状態をモニタリングし，その情報をもと水分ストレスの診断法の実用評価を行うことを進めている．ここでは，TDR による樹体水分量の測定のための更正式の作成とともに水分ストレス付与に伴う樹体水分変動の観測を始めたので，これらについて報告をする．

2. 材料と方法

2.1 TDR による樹体水分量の測定のための更正式の作成

TDR 測定を行なう木と同種の樹体の一部を切断して，誘電率と樹体水分量の関係を測定するのに使用した．切断した木片は即時にラップで覆い，乾燥させないようにして実験室内に持ち込み，木片に TDR プロブを設置した．その後，蒸留水に浸して樹体水分を増加させた．

誘電率と樹体水分量の関係の測定は，TDR による誘電率測定後，重量を測定し水分量を求めた．木片は緩やかに乾燥させながら繰り返し TDR 測定と重量測定を行った．

2.1 水分ストレス付与に伴う樹体水分変動の観測

水分ストレスをかけた時の樹体水分(直径 5cm の幹部分)ならびに土壌水分(深さ 0-20cm)の経時変化の測定は，佐賀県果樹試験場(小城町)内の根域制限栽培が行われている試験圃場で行った．測定対象としたミカンは 11 年生で，玄武岩質土壌，土層厚 25~30cm で栽培されているものである．対象として水分ストレスをかけない樹体の水分計測も行った．樹体水分ならびに土壌水分の経時変化を，6 月中下旬~10 月初旬まで 1 週間~10 日間隔で観測を行った．



Fig.1 樹体水分計測の TDR プロブの設置状況
(Two-rods TDR probe for monitoring stem moisture content)

3. 結果と考察

3.1 TDR プローブの設置状況

直径 3mm, 長さ 5.5cm のステンレス棒を 2 本, 地上部 20cm 前後の位置に平行に挿入して樹体水分測定用の Wave-guide とした。これらのステンレス棒に, 同軸ケーブルの一端にインピーダンス変換器を介して接続された 2 線コードを繋ぎ, TDR 測定を行った (Fig. 1)。

3.2 TDR による樹体水分量の測定のための更正式

3 個の切断した木片を用いて誘電率と樹体水分量の関係を測定した。初期水分量 ($0.5\text{ m}^3\text{ m}^{-3}$ 付近) から $0.4\text{ m}^3\text{ m}^{-3}$ に水分量が減少する範囲では誘電率が急激に減少し, その後, $0.4\text{ m}^3\text{ m}^{-3}$ から $0.15\text{ m}^3\text{ m}^{-3}$ の範囲では誘電率の変化は緩やかに減少し, 最終的には $0.07\text{ m}^3\text{ m}^{-3}$ 付近までの測定データが得られた (Fig. 2)。これまでの報告例と比較すると, 同じ誘電率の値でも水分量が $0.2\text{ m}^3\text{ m}^{-3}$ から $0.4\text{ m}^3\text{ m}^{-3}$ 小さくなっている。今回対象としたミカンの樹体は直径が 5cm と細く, 辺材部と心材部の両方を含んだ部分を測定したため, 上記のような測定結果が得られたものと考えられる。

3.3 水分ストレス付与に伴う樹体水分変動の経時変化

土壌水分量の経時変化をみると, 7 月上旬から水分ストレスをかける水管理が行われたことがわかる。これに対して樹体水分量は 8 月上旬から減少し始めること, 水管理の影響は小さいが, 水分ストレスをかけた樹体は水分ストレスをかけない樹体に比べて 7 月下旬から 9 月上旬の水分量が少なかったことがわかる (Fig. 3)。今回, 樹体水分量に水管理の影響があまり反映されなかった原因としては, 樹体水分量の測定部位が地上 20cm 前後と低かったことが考えられる。今後は測定部位による影響について検討を加える予定である。

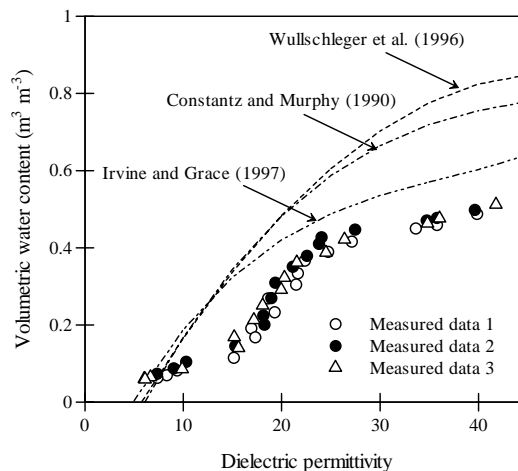


Fig. 2 誘電率と樹体水分量の関係 (Calibration data for stem moisture content measurement by TDR. Together with the previously published calibrations for TDR)

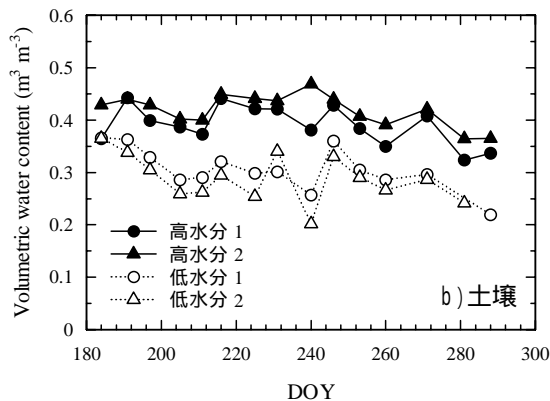
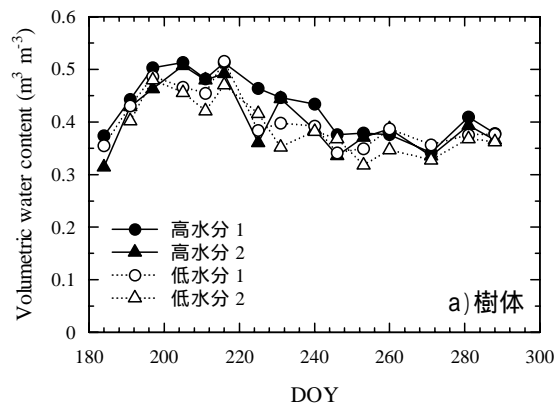


Fig. 3 生育期間中の樹体(a)と土壌(b)の水分変動, 玄武岩質土壌 (Seasonal change in moisture contents in the stem and the root zone soil.)