

ウンシュウミカン樹の葉の水ポテンシャルの実態および 葉面温度と土壤水分状態の関係

Actual leaf water potential and relationship between leaf surface temperature and soil water conditions in *Citrus unshiu* cultivation

畑田 舞¹・中村公人¹・濱 武英¹・Mohammad Abdul Kader^{1,2}

¹ 京都大学大学院農学研究科・² JSPS 外国人特別研究員

要旨(Abstract) : ウンシュウミカン栽培では、高品質化を意図して葉の水ポテンシャル (LWP) の好適域を意識した水管理が行われるものの、年によって好適域外となり、水管理に改善の余地があることがわかった。また、葉面温度の情報から灌水のタイミングと量を導くことを想定して、葉面温度と土壤水分状態の関係性を検討した。その結果、水管理に留意が必要な期間に含まれる5~9月の無降雨日において、9~15時の葉面温度と気温の差に有効土層内の土壤水分量との相関があることが認められた。

キーワード : ウンシュウミカン, 葉面温度, 葉の水ポテンシャル, 水管理

Key words: *Citrus unshiu*, leaf temperature, leaf water potential, irrigation management

1. はじめに

高品質ミカンの生産には、適度な水ストレスを一時的に果樹に与えることを組み込んだ、生育ステージに応じた適切な水管理を行うことが必要である。一般に農家は葉の巻き具合など目視の情報をもとに水ストレス状態を予想して灌水のタイミングと量を経験的に決めていることが多い。灌水のタイミングと量を、より客観的な情報に基づいて、かつ園地内の空間的なばらつきも含めて推定することができれば、ミカン品質の高度な均質化を期待できる。本研究では、ドローンを用いることで広域に取得可能な葉面温度に着目し、土壤水分量と土壤水分減少量を推定できるかを検討した。

2. 方法

調査圃場は和歌山県有田市内に位置する樹園地であり、マルチ・ドリップ灌漑が行われている。ウンシュウミカン1本の樹冠下に土壤水分センサーTEROS-11 (METER社製, 深さ5 cm), GS-1 (METER社製, 深さ25, 35, 50 cm) を埋設した。調査樹横の気象観測装置ATMOS-41 (METER社製) で日射量, 降水量, 気温, 相対湿度, 風速を測定した。また, 調査樹の樹冠

上に, 測定対象領域に樹冠のみが入るように葉面温度計SI-431 (Apogee社製) を設置した。2021年7月14日から2023年8月20日までの期間中, 葉の水ポテンシャル (以下, LWP) の測定を24回行った。プレッシャーチャンバー法により計測した。測定は10時から日没直後まで約2時間ごとに行った。2023年度からは12時と日没直後のみ測定した。

3. 結果と考察

(1) LWPと土壤の体積含水率の変化

図1にLWPの日変化を示す。12~15時付近で最低値を取り, 日没直後に最大値を示すことが多かった。図2に日没直後のLWPの変化とウンシュウミカンの好適LWP域 (宮本ら, 2009)を示す。2021年はおよそ好適域内のLWPの値となっているが, 2022, 2023年では好適域より高く, 湿潤側となっている。図3に深さごとの日平均体積含水率の変化を示す。7~10月に着目すると, 8月上旬に土壤水分量が高くなっている。果樹園の管理者によると, 毎年この時期に灌水を行っており, 時期ごとの好適LWP域を意識した水管理が行われていることが確認できる。

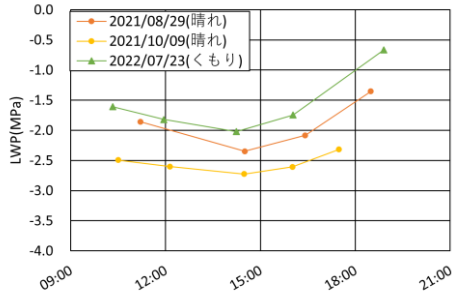


図1 LWPの日変化

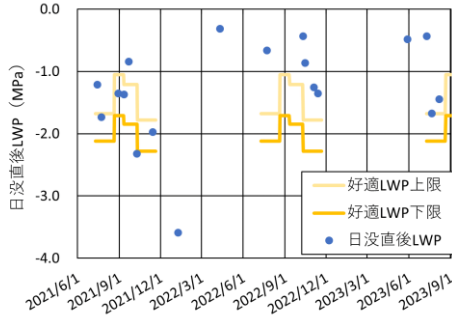


図2 日没直後LWPの変化と好適LWP域

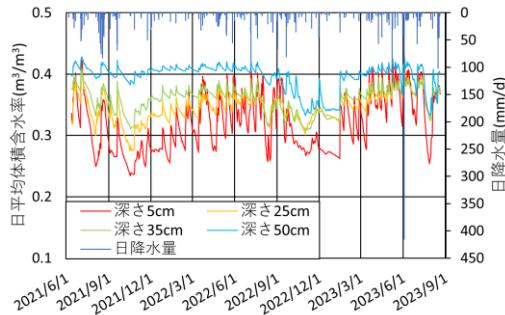


図3 日平均体積含水率の変化

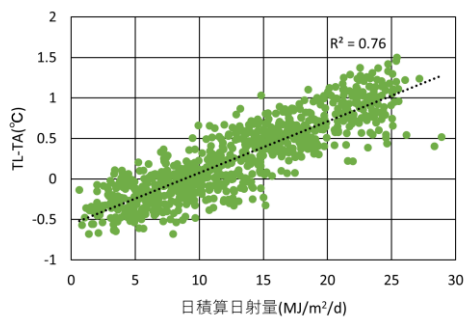


図4 日平均 TL-TA と日積算日射量の関係

(2) 葉面温度と気温の差と土壌水分との関係

植物の水ストレスと関係があるとされる「葉面温度と気温の差」(以下、TL-TA)の日平均値と各種測定値との相関を調べたところ、図4に示すように、TL-TAは日射量の影響を強く受けることが示された。そこで、解析対象とする期

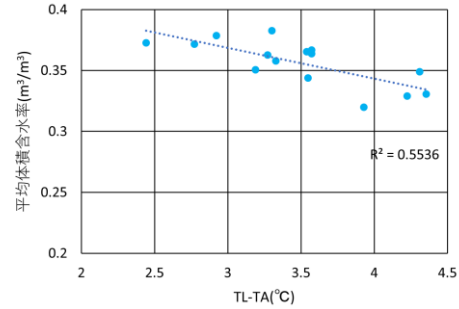


図5 9～15時の積算日射量が14～15 MJ/m²/6hである日における、9～15時の平均 TL-TA と平均体積含水率の関係 (5～9月の無降雨日)

間は測定した全期間と5～9月の2通り、また、対象とする時間帯は0～24時、9～15時、11～13時の3通りとして、ある幅をもった日射量ごとに、規定の時間帯の平均 TL-TA と平均体積含水率の関係および規定の時間帯の平均 TL-TA と1日の土壌水分減少量の関係を調べた。なお、降雨日は除き、対象土層は有効土層(地表面から深さ60 cmまで)とした。

その結果、5～9月の無降雨日における、9～15時の平均 TL-TA と平均体積含水率との相関がみられた。相関の高い例として、日射量が14～15 MJ/m²/6hのときを図5に示す。土壌水分減少量との相関は低かった。このように、TL-TAを用いて有効土層内の体積含水率の推定ができる可能性が示唆された。

4. おわりに

実際の水管理では好適なLWPに維持されていない場合があり、水管理の改善の余地がある。日射量に応じた TL-TA と土壌水分量の関係およびLWPを再現できるような物理モデルの作成を通して、葉面温度から土壌水分状態を推定し、灌水情報提供に至る、より汎用的な手法を確立したい。

参考文献

宮本久美, 土居真純, 中谷 章, 山本浩之 (2009) : 早生ウンシュウミカンの高品質・連年生産のための好適LWP域, 園学研8 (別1) : 80.