

土壌水分情報の見える化技術と乾燥ストレスの指標

試験研究計画名：養水分制御を基盤とした樹体管理技術の確立による高品質カンキツ果実連年安定生産の実証

地域戦略名：高品質果実生産新技術の導入によるカンキツブランド化推進

研究代表機関名：(研) 農研機構西日本農業研究センター

地域の競争力強化に向けた技術開発のねらい：

土壌水分量を把握することはカンキツ栽培において高品質果実生産のために適切なかん水量を決めるうえで重要です。土壌水分状態を一定の精度で、しかも安価で簡便に測定できる測器として簡易土壌水分計があります。本技術は簡易土壌水分計で把握した乾燥ストレス状態や土壌水分量に関する情報をICT技術により生産者が情報通信端末機器で簡便に把握できるようにしました。さらに、簡易土壌水分計で把握した乾燥ストレス情報を基準にしたかん水指標を開発しました。

開発技術の特性と効果：

簡易土壌水分計は、土壌の乾燥状態を水位の低下量として可視化する装置で、その低下量は果実肥大量と関連が強く(図1)、付与されている乾燥ストレス状態を把握できます。本研究では、多様な土質の園地で利用できるように利用方法を改善し、乾燥ストレスを維持しつつ果実肥大量を確保しながら、高品質果実を生産するためのかん水指標として活用できる技術として完成しました(図2)。さらに、簡易土壌水分計の水位を自動計測できるようにしました。

また、農地環境推定システムは、園地の気温や降水量などの気象情報を配信するシステムとして運用されていますが、このシステムで提供される情報に土壌水分情報(上記の簡易土壌水分計の水位の観測値を含む)を組み込

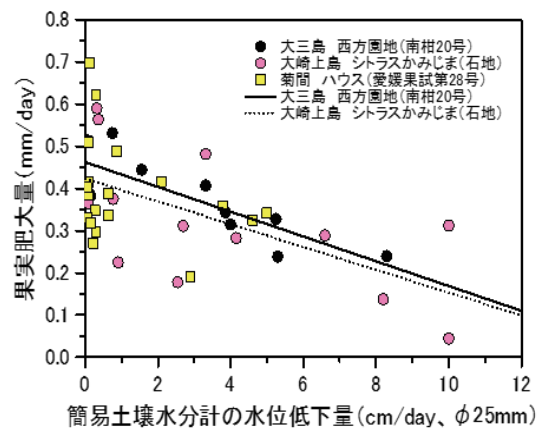


図1 簡易土壌水分計の水位低下量と果実肥大量との関係

注) 現地土壌を荒木田土に置換して簡易土壌水分計を設置

| | | 6月 | | | 7月 | | | 8月 | | | 9月 | | | 10月 | | | 11月 | | | 12月 | | |
|-----------------|---------|-------------------|----|----|-------------|----|----|---|----|----|----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|
| | | 上旬 | 中旬 | 下旬 | 上旬 | 中旬 | 下旬 | 上旬 | 中旬 | 下旬 | 上旬 | 中旬 | 下旬 | 上旬 | 中旬 | 下旬 | 上旬 | 中旬 | 下旬 | 上旬 | 中旬 | 下旬 |
| 温州 | 乾燥ストレス | | | | | | | 乾燥ストレス付与期間 | | | | | | | | | | | | | | |
| | マルチ | | | | マルチ期間 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | かん水 | | | | | | | かん水停止。ただし、簡易土壌水分計の水位が1日に5cm以上低下し始めたらかん水 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 簡易土壌水分計 | 梅雨明けまでに簡易土壌水分計を設置 | | | | | | 簡易土壌水分計の水位が低下し続けるように土壌水分をコントロール | | | | | | | | | | | | | | |
| はれひめ、愛媛果試第28号など | 乾燥ストレス | | | | | | | 乾燥ストレス付与 | | | | | | | | | | | | | | |
| | マルチ | | | | マルチ期間 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | かん水 | | | | 肥大確保のためにかん水 | | | 節水管理。ただし、簡易土壌水分計の水位が1日に5cm以上低下し始めたらかん水 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 簡易土壌水分計 | 梅雨明けまでに簡易土壌水分計を設置 | | | | | | 簡易土壌水分計の水位が低下し続けるように土壌水分をコントロール | | | | | | | | | | | | | | |

注) 砂質土壌や礫質土壌の園地では、現地土壌を荒木田土等の水田土壌に置き換えて簡易土壌水分計を設置した場合の指標

図2 簡易土壌水分計に基づくかん水指標

みました。さらに、高品質（高糖度）のカンキツ果実を生産するために必要な夏場の乾燥ストレスを適切に制御しつつ、適度な肥大を維持する水分管理に有用な情報をスマートフォン等の情報通信端末で可視化できるようにしました（図3）。これらにより、遠隔地から個々の園地環境の把握が可能となり、省力化や労働コストの削減に寄与します。また、これらの情報を産地全体で共有し、栽培管理に活用することで、産地全体の果実品質向上につながることを期待できます。

開発技術の経済性：

本技術で利用する簡易土壌水分計は市販されており、自動計測を行うためには、通信ユニットを含めて合計約15万円の設備費が必要となります。また、農地環境推定システムを利用し、手元で環境情報（気温、湿度、日射量、基準蒸発散量および土壌水分）を入手するには、まず気象データ自動収集装置の入手、観測地点の登録が必要となります。また、これらの情報を利用するための料金、気温データ自動収集装置の設置部材費、データ転送用携帯電話回線使用料（SIMカードレンタル）などが必要です（表1）。

こんな経営、こんな地域におすすめ：

簡易土壌水分計は、露地でも施設内でも利用できますので、シートマルチ栽培等により土壌水分をコントロールしているカンキツ園地や、ハウス等の施設でカンキツを栽培している園地での利用をおすすめします。特に葉の巻き加減や葉色、樹勢などからカンキツ樹が受けている乾燥ストレスを判定するのが不得意な新規就農者におすすめです。また、園地環境推定システムを利用して、園地環境データを活用する技術は、客観的な数値を栽培、樹体管理の改善に役立てたいと考えている生産者に適します。

技術導入にあたっての留意点：

園地条件は一様ではありませんので、平均的な状態が把握できるよう簡易土壌水分計の設置場所（例えば、園地内で土壌の乾燥状態に差があるのであれば、比較的乾燥しやすい場所、乾燥しにくい場所および中間的な場所の最低3か所）に注意が必要です。また、砂質土壌や礫質土壌の園地では、土壌が乾燥しても簡易土壌水分計の水位が低下しないことがあります。このような場合、測定箇所を水田土壌に置き換えて設置してください。

研究担当機関名：(研) 農研機構西日本農業研究センター、(株) ビジョンテック
お問い合わせは：(研) 農研機構西日本農業研究センター地域戦略部研究推進室
電話 084-923-5385 E-mail www-warc@naro.affrc.go.jp
執筆分担 ((研) 農研機構西日本農業研究センター、吉岡照高)



図3 農地環境推定システムの土壌水分等観測データ表示画面

表1 土壌水分情報の見える化にかかる経費

| | 必要経費項目 | 金額 | 備考 |
|--------------|------------------------------|-----------------------------|--|
| 土壌水分見える化システム | 簡易土壌水分計 (本体) | 9,500円/台 | 組み立てキット：6,000円 |
| | 簡易土壌水分計の自動計測 | 36,060円/台 | |
| | 通信ユニット | 97,000円 | |
| | 運用費 | 4,600円 | 通信費600円/月 バッテリーパック：4000円/個 |
| 園地環境推定システム | 気温データ自動収集装置 | 261,800円/台 | ※貸し出しを希望される場合は別途相談 |
| | 地点登録料 | 39,870円/地点 | |
| | 情報利用料 (データ利用料) | 400円/~3地点/月、 800円/~6地点/月 | |
| | 気温データ自動収集装置の設置部材費 | 2,020円/台 (税込) | ホームセンター等で購入 |
| | データ転送用携帯電話回線使用料 (SIMカードレンタル) | 初期費用3,000円+600円/月 (税抜き) | 費用は利用企業により異なる。 記載例は (株) ドリーム・トレイン・インターネット |

上記金額は令和元年12月時点