

博士学位論文審査等報告書

審査委員 主査 本杉 日野

副査 石井 孝昭

副査 寺林 敏

1 氏名：岩崎 光徳

2 学位の種類：博士（農学）

3 学位授与の要件：学位規定第3条第4項該当

4 学位論文題目

カンキツ類における水分生理に基づく高品質果実生産に関する研究

5 学位論文の要旨および審査結果の要旨

【学位論文の要旨】 別紙に記載

【論文目録】 別紙に記載

【審査結果の要旨】

本論文は、わが国の主要な果樹であるカンキツ類の産業振興を目的に、多くの消費者がカンキツ果実に対し指摘している「甘さの不足」を改善するための栽培技術の開発に関して、主に樹体における水分状態の観点から研究を進めたものである。

本文は、序論、第1～3章、および総合考察からなる。

序論ではカンキツ消費拡大のための果実品質上の問題点として指摘されている果汁糖度不足を改善する方法として、シートマルチ栽培の技術確立と、新しい台木品種の作出が重要な二つの柱であることを示し、過去の研究成果を論拠としてそれぞれの方法における研究の具体的な方向性について明確にしている。

第1章では、カンキツ高品質果実生産のための水管理方法について、樹体の乾燥ストレス状態を、樹体内水分が土壌水分とほぼ平衡する明け方に測定され

る葉内最大水ポテンシャル（以降 ϕ_{\max} ）の値を用いて乾燥ストレス区と湿潤区の ϕ_{\max} の差を一定期間積算した値（積算水分ストレス、以降 $S\phi$ ）により評価し、夏から秋にかけての約1か月ごとの $S\phi$ と収穫期の果実品質との関係について詳細に調査している。‘原口早生’ウンシュウミカン、‘不知火’および‘はれひめ’において実験を行った結果、‘原口早生’ウンシュウミカンでは7月中旬から2か月間、‘不知火’では8月～9月に、‘はれひめ’では8月上旬から約2か月間、 ϕ_{\max} で $-0.7\sim-1.0$ MPaの乾燥ストレスを付与することでそれぞれ2度を超える糖度増加が見込まれることが示された。また、土壤乾燥処理をこの期間にとどめることで過度の乾燥による酸度の上昇や果実の小玉化といった乾燥ストレスによる悪影響も抑制できるとともに、‘はれひめ’ではアスパラギン酸などのアミノ酸濃度も上昇することを明らかにしている。

第2章では、第1章で明らかにされた果実糖度を上昇させる $-0.7\sim-1.0$ MPaの乾燥ストレスを付与するには樹体内水分を測定する必要があるが、プレッシャーチャンバーを用いて明け方に測定される ϕ_{\max} を栽培現場で適用することは不可能であることから、栽培現場における実用性を考慮したカンキツ樹体内の水分測定法としてTDR（Time Domain Reflectometry, 時間領域反射）法を利用した方法の開発を進めている。TDR法とは、測定物に電気パルスを印加し、その反射波形の時間を測定する手法であり、物質内の水分量を検知することができる技術である。実験では実用性も考慮して、1台のTDR水分計により多数の樹で連続的に測定することを可能とするため、カンキツの主幹部（あるいは主枝部）にあらかじめステンレス釘を直接打ち込んでおく工夫をしている。その結果、TDR水分計の測定値は実測による枝体積含水率と高い負の相関関係が認められたが、TDR水分計の測定値は温度やステンレス釘の挿入深さおよび枝の樹皮厚の差異など様々な要因による影響が大きかった。このため、温度補正および樹体内水分が安定する時期の測定値を基準点とする相対値化を行うことで実用的な精度を達成している。温度補正をしたTDR相対値は異なる水管理法で栽培した場合における ϕ_{\max} の季節推移とよく対応しており、この手法により高品質果実生産のための乾燥ストレス付与をする際に樹体内水分状態を非破壊的かつ連続的に測定することが可能となった。

第3章では、これまでわが国ではカラタチ一辺倒であったカンキツ品種の台木について、果実品質、特に果汁糖度を向上させる新たな台木を選抜するための指標として、枝内水分通導性について検討している。11種類の交雑系統と3系統のカラタチおよび‘シングル’シトロメロにおいて、播種5ヶ月の台木若齢樹において測定した枝内水分通導性は、それらに接木した7年生ウンシュウミカン樹の樹冠サイズを表す幹周との間に正の相関を認めたことから、交雑実生の枝内水分通導性の測定によりその交雑系統を台木として利用した場合に

における穂木品種の樹幹拡大能力について早期に予測可能であることを示している。現在、国内の試験研究機関では多数の高糖度系品種の育成が進められているが、この手法は、それぞれの品種に適した樹幹拡大を可能にする台木の選抜にも大きく貢献すると考えられる。

総合考察では、第1～3章で得られたカンキツの高糖度果実生産を目的とする新たな手法について、その有効性や現状での問題点などに関して多数の研究例を引用しながら様々な側面から考察を行っている。

以上、本論文はカンキツにおける高糖度果実生産を目的に水分生理の側面から取り組んだ研究であり、シートマルチ栽培における増糖効果の高い水ストレス付与の時期と強度について具体的な数値として明らかにするとともに栽培現場で適用可能な樹体内水分測定法を開発している。さらに、台木における樹幹拡大能力を実生若齢樹の枝内水分通導性から予測できるという新たな知見を得ており、今後のカンキツ台木育種に大きく貢献すると考えられる。以上により、本論文は博士学位論文の要件を十分に満たすものであると評価できる。

6 最終試験の結果の要旨

本論文の内容は平成26年2月4日午後2時30分より、附属図書館視聴覚室において公開の博士学位論文発表会で発表された。口頭発表後、質疑応答が行われ、その内容は、シートマルチ栽培における生産コストおよび労力と収益増加とのバランス、継続的なシートマルチ栽培が樹体成長、特に根群の発達に与える影響、TDR測定法における技術的な問題点、台木の水分通導性と樹体内の水移動速度ならびに水ストレス耐性との関係、穂木品種の樹勢が異なる場合に対応した台木選抜の基準についてなど多岐にわたったが、いずれに対してもこれまでの研究の経験や知識を踏まえて的確に回答した。

最終試験の結果については、審査委員全員一致で合格とした。

7 学力の確認の結果

別紙に記載するように、学力試験を行った結果、合格とした。

以上