

温州ミカンの SPAD 値を活用した効率的な剪定方法の検討

○児玉壺茶, 岡本宗樹, 相原孝徳, 門屋吉毅, Islam Md Parvez, 羽藤堅治(愛媛大学)

キーワード: 生体計測, 農業情報, 計測制御, SPAD 値, 柑橘, 温州ミカン

はじめに

国内産の主要果樹 14 品目について, 温州ミカンは品目別収穫量ランキングで 1 位を誇り, 国内の代表的な果実となっている。しかしながら, 隔年結果の発生する温州ミカンは, 栽培管理が難しいのが課題である。収量を安定させ良い品質を実現するためには, 栽培管理が必要不可欠であり, その一つとして, 剪定作業があげられる。剪定作業は 1 月~4 月の間に行われることが多く, その目的は, 作業効率の向上, 適正な枝葉密度の確保, 花芽バランスの調整, 着果過多の抑制等であり, 非常に重要な作業項目である。剪定作業では, 実の成り終えた枝とこれから実のなる枝を見極めて切り落としていく必要があるが, 判別が難しく, 労力のかかる作業である。そこで本研究では, 植物の生育指標の一つとして用いられている SPAD 値に注目し, 剪定時期にどのように変化するかを計測し, 剪定への活用について調査を行った。

SPAD 計の検証

温州ミカン葉の SPAD 値測定には, KONICAMINOLTA 社製の SPAD502-Plus¹⁾を用いた。SPAD502-Plus は水稻を主な対象作物として開発されており, 柑橘葉にも利用できる事を確認するため, 80%アセトンを用いてクロロフィルの定量を行った²⁾。定量の結果を図 1 に示す。決定係数は 0.668 であり, 温州ミカン葉中のクロロフィル含有量と SPAD 値の間には正の相関見られたため, 温州ミカン葉でも十分利用できるかと判断した。

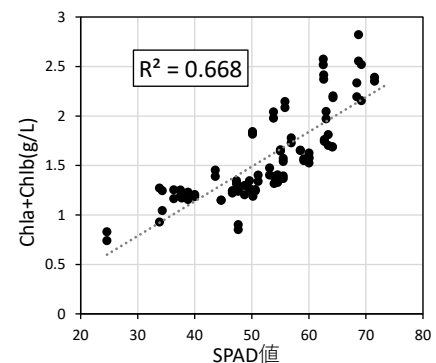


図 1: クロロフィル含有量と SPAD 値

SPAD 値の測定方法

本研究では, 愛媛県宇和島市の圃場で栽培されている温州ミカン-興津早生(*Citrus unshiu* "OkitsuWase")を計測対象とし, 新葉展開時期の 2022/5/20~2022/7/8 に 8 回, 剪定時期の 2022/11/10~2023/5/23 に 13 回 SPAD 計による計測を行った。圃場内の 6 つの樹木を対象とし, 1 樹木につき 3 枚の葉を計測, 合計 18 枚の葉の計測を定期的に行った。また, この 18 枚の中には, 1 年生葉が 10 枚, 2-3 年生葉が 8 枚あった。SPAD 値の測定方法としては, 一枚の葉につき 3 箇所を SPAD 計(SPAD502-Plus)で計測し, その平均値を葉の実測 SPAD 値とした。

結果及び考察

剪定時期 (2022/11/10~2023/5/23) の測定結果を図 2 に示すと共に, 葉年齢毎における平均 SPAD 値の変化を図 3 に示す。尚, 当期間中に 1 年生葉は 3 枚, 2 年生葉は 5 枚, 3 年生葉は 1 枚, 葉が脱落した。結果として, 温州ミカンの剪定時期の 1 月から 4 月までの間では, 1 年生葉は SPAD

値が 85 前後を示しているのに対し、2 年生葉は 70 前後を推移していることが分かった。以上のことより、剪定時期の温州ミカン葉において、1 年生葉と 2 年生葉の間では 10 程度の SPAD 値の差があるため、枝年齢が推定でき、剪定への SPAD 値の活用が可能であると考えられる。

また、新葉展開時期と剪定時期の平均値をつなぎ合わせ、温州ミカン葉における 3 年間の SPAD 値の変化予想を図 4 に示す。このグラフからも、温州ミカン葉は展葉後 2 ヶ月間で SPAD 値は上昇し、年齢を重ねていくにつれて SPAD 値が減少していく事がわかる。

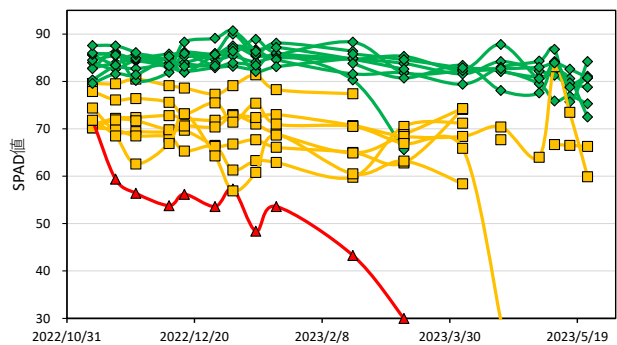


図 2：剪定時期における実測 SPAD 値の変化

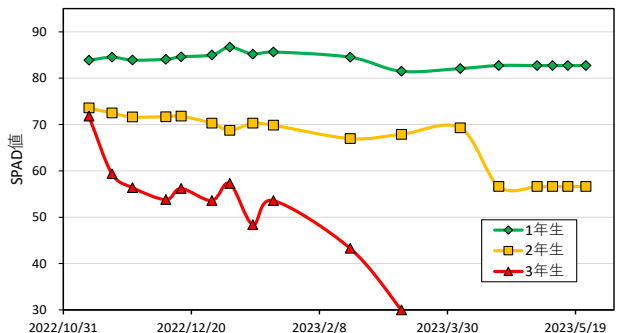


図 3：剪定時期における平均 SPAD 値の変化

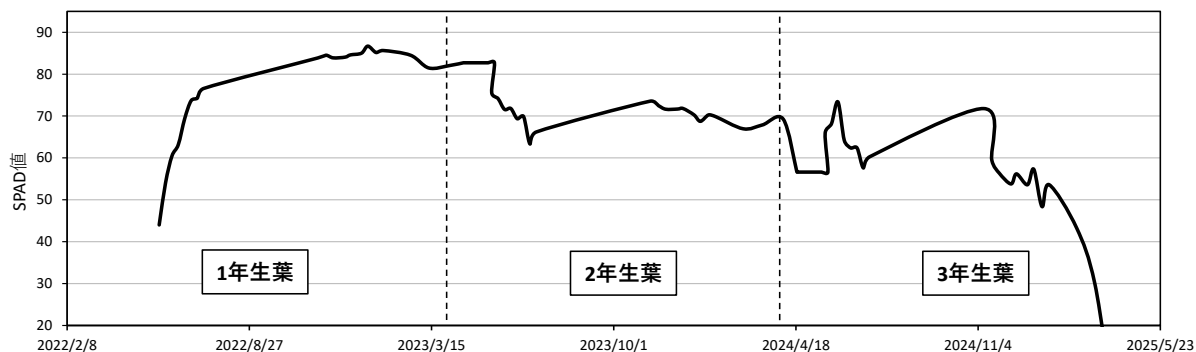


図 4：葉年齢による 3 年間の SPAD 値の変化予想

今後の展望

以上の結果より、剪定時期の温州ミカンにおいて、1 年生葉と 2 年生葉の間では 10 程度の SPAD 値の差があることが分かり、剪定への SPAD 値の活用が可能であると考えられる。今後の展望としては、画像処理による SPAD 値推定を可能にすることで、従来の接触型の計測よりさらに安易に推定を行い、葉年齢・枝年齢の見える化、剪定への実用的な活用が期待できる。

- 1) (SPAD-502Plus , <https://www.konicaminolta.jp/instruments/products/color/chlorophyll/index.html>, 2023 年 6 月 28 日参照)
- 2) Daniel I. Arnon, Copper Enzymes in Isolated Chloroplasts. Polyphenoloxidase in Beta Vulgaris , PLANT PHYSIOLOGY, 24 : 1-15, 1949.