

佐賀県研究成果情報（作成 2024 年 3 月）

【情報名】 マルチスペクトルカメラ搭載ドローンで得られるウンシュウミカンの正規化植生指数と葉の水ポテンシャルとの関係

【要約】 マルチスペクトルカメラ搭載ドローンで7月～9月にかけて、晴天日の12:30頃に撮影することでウンシュウミカン樹の正規化植生指数を比較的安定して測定できる。また、ウンシュウミカン樹の正規化植生指数と葉の水ポテンシャル（ ϕ_{max} ）の間には相関がある。

【キーワード】 ウンシュウミカン、正規化植生指数、NDVI 値、マルチスペクトルカメラ、ドローン、センシング

【担当】 佐賀県果樹試験場・常緑果樹研究担当

【連絡先】 0952-73-2275・kajushiken@pref.saga.lg.jp

【分類】 技術者参考

【部会名】 果樹

【専門】 栽培

【背景・ねらい】

ウンシュウミカンの大規模化を進める上で、限られた労力の中で生産性を向上していくための課題として、広範囲を効果的に把握して管理作業の効率化を図ることが必要である。そこで、カメラや各種センサーを用いて植物の生体情報を「広範囲を短時間で視覚的に」把握するために有効と考えられるリモートセンシング技術に着目した。ここでは、マルチスペクトルカメラ搭載ドローンを用い、植物の生育状況把握に利用されている正規化植生指数（以下、NDVI 値）を算出し、撮影条件やウンシュウミカン樹の水分ストレスとの関連性を明らかにする。

【成果の内容】

1. 標準反射板の NDVI 値は晴天日の 8:30 や曇天日の 8:30 と比べ、晴天日で太陽高度が高い 12:30 において高い（図 1）。
2. 標準反射板の NDVI 値における標準偏差は、高度に関わらず、8:30、16:30 で大きく、12:30 で最も小さい（表 1）。
3. 温州ミカン樹における NDVI 値は、高度に関わらず、8:30、16:30 で特に低くなる傾向であり、12:30 で比較的高い数値となる（図 2）。
4. 撮影時刻 12:30 における宮川早生（2022 年 10 本、2023 年 17 本）の NDVI 値の平均値から正確な葉の水ポテンシャル（ ϕ_{max} ）を把握することはできないが、NDVI 値の平均値と葉の水ポテンシャル（ ϕ_{max} ）の平均値の間には、各高度で一定の相関がある（データ略）。
5. 撮影時刻 12:30 における各樹の NDVI 値から正確な葉の水ポテンシャル（ ϕ_{max} ）を把握することはできないが、各樹の NDVI 値と葉の水ポテンシャル（ ϕ_{max} ）との間には、各高度で一定の相関がある（図 3）。

【成果の活用面・留意点】

1. 供試樹には、2022 年は根域制限栽培の 14 年生 宮川早生(10 本)、2023 年は根域制限栽培の 15 年生 宮川早生(17 本)を用いた。
2. マルチスペクトルカメラ搭載ドローンは DJI Phantom4 Multispectral (DJI 製) を用いて、晴天日に自動飛行モードでオーバーラップ率、サイドラップ率 70%により空撮を行ったデータである。
3. 画像解析ソフトは pix4dmapper (pix4d 製)、地理情報システム (QGIS) を用いて NDVI 値を算出した。
4. 葉の水ポテンシャル（ ϕ_{max} ）の調査日は、2022 年においては 7 月 13 日、22 日、27 日、8 月 5 日、15 日、25 日、9 月 14 日、28 日である。2023 年においては 7 月 11 日、8 月 21 日、9 月 19 日、10 月 16 日である。
5. 標準反射板は、420mm×594mm の反射率 18% グレーカード（10 枚）を用いており、NDVI 値の補正等に利用していない。

[具体的なデータ]

表1 撮影条件の違いが標準反射板のNDVI値の標準偏差に及ぼす影響

時刻 高度	8:30	10:30	12:30	14:30	16:30
10m	0.120	0.097	0.084	0.103	0.133
30m	0.200	0.139	0.102	0.123	0.155
50m	0.169	0.123	0.102	0.119	0.148

※調査日は2023年7月13日、8月21日、9月19日

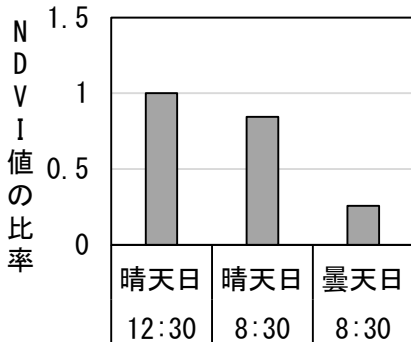


図1 日照条件が標準反射板のNDVI値の比率に及ぼす影響

※晴天日(12:30)に撮影したNDVI値を1とした
調査日：2023年8月下旬 撮影高度：30m

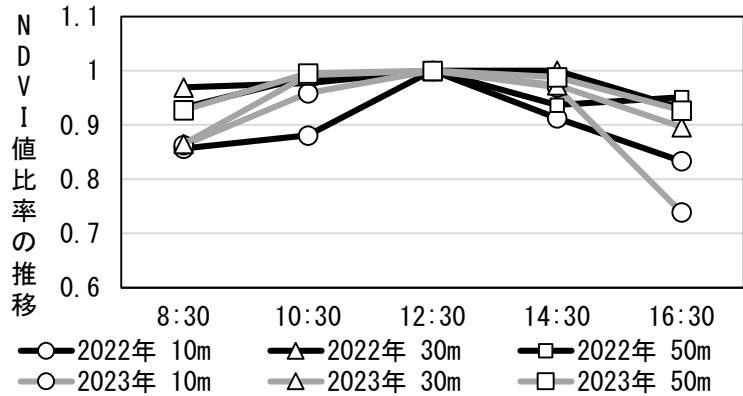


図2 ウンシュウミカン樹における平均NDVI値の比率の推移

※各条件の12:30に撮影したNDVI値を1とした
調査日：2022年7月11日、2023年7月27日

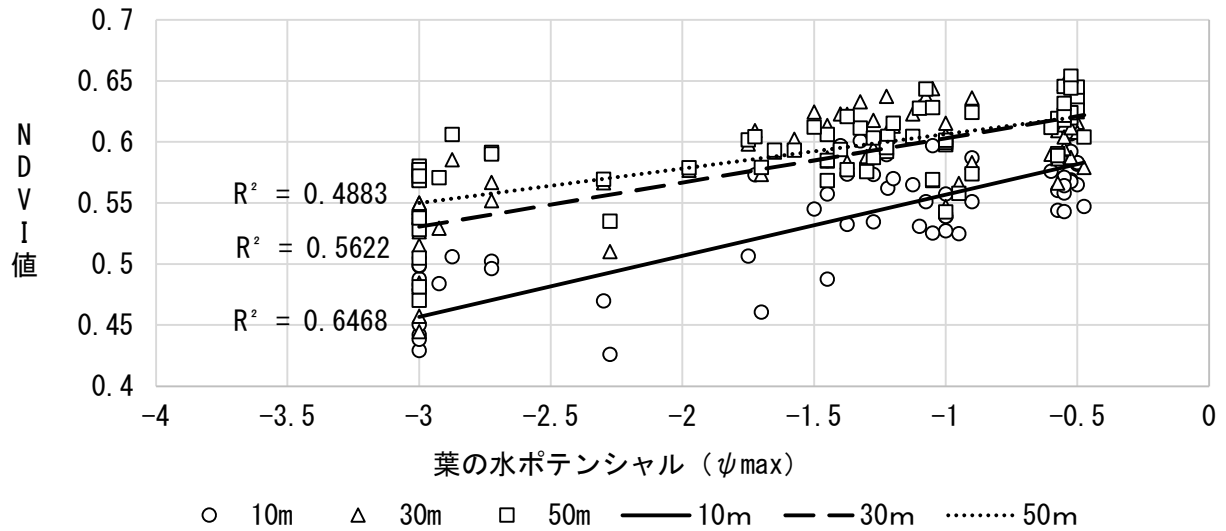


図3 ウンシュウミカン樹におけるNDVI値と葉の水ポテンシャル (ψ_{max}) の散布図 (2023)

[その他]

研究課題名： マルチスペクトルカメラとドローンを活用した温州みかん水分ストレスの見える化

予算区分： 県単

研究期間： 2021～2023年度

研究担当者： 宮崎大空、田島丈寛

発表論文：