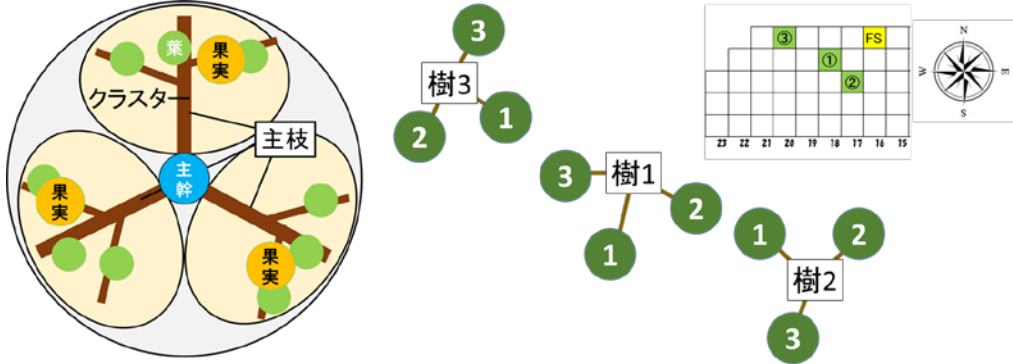


2019年（令和元年）度 地域貢献活動支援報告書

地域イノベーション推進機構長 殿

所 属 生物資源学研究科
氏 名 亀岡 孝治

活動テーマ	東紀州における ICT を援用した科学的柑橘栽培支援
実施期間	令和 元年 6 月 20 日 ～ 令和 2 年 3 月 31 日
活動内容	<p>(1) 具体的な活動実施内容</p> <p>熊野農林事務所紀州地域農業改良普及センター普及1課の鈴木賢氏、長谷川弘樹氏と連携して、熊野市金山パイロットミカン園で常緑果樹である温州ミカンを対象に、樹体3本を選定しそれぞれを3つの主枝で分け(クラスター)、各クラスターから葉を3枚の合計27枚を用いて、新葉と果実のマルチ分光計測を行った。また、各クラスターの新葉と果実の関係性を明らかにするために、開花の後に結実した日からミカンが収穫されるまでの6月から10月まで毎月各クラスターから果実を採取し、果実のマルチ分光分析を行い果実の糖組成、酸組成を計測した。</p> <p>また、ミカンは常緑樹であるので、平成30年度収穫ミカンの解析のために引き続き11月から3月まで計測を続ける予定である。なお、葉のモニタリング項目は、平成30年度と同様である。葉の解析手法は平成29年度に確立済みであるので、今年度はミカン葉のCa、K、P、果実の色彩、果汁の糖組成と酸組成との関係を導くための定性・定量的な実験・解析を行った。</p> <p>COVID-19の広がりのために、第4回科学的柑橘栽培を支援する光センシング・AI・ICT研究フォーラムが開催できなくなったため、熊野農林事務所紀州地域農業改良普及センター普及1課の鈴木賢氏に令和2年2月28日に三重大学大学院生物資源学研究科フードシステム学研究室に来ていただき、2019年（令和元年）度の支援活動を評価・総括を行った。</p>  <p>図1 選択した樹体と今回用いたミカン樹体のクラスター</p>

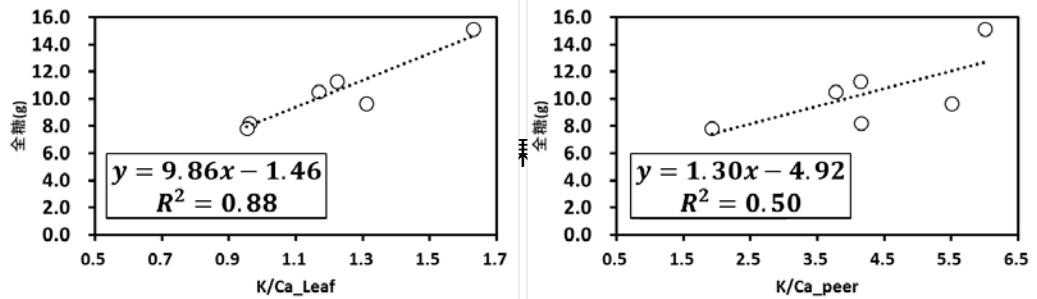


図2 葉の元素から果汁成分の推定

一般に、果物への栄養素の供給に、篩部から高 K/Ca 比の炭水化物溶液の流入が関係しているとされている (M. H. Zimmermann, 1975)。

図2に示すように結実期の葉の K/Ca と収穫期の全糖の間に、強い相関関係が認められた。この結果、葉の K/Ca から収穫期の果汁の糖成分を推定できる可能性が示唆された。

(2) 地域への貢献 (地域の発展・活性化への寄与, 広がり)

熊野農林事務所紀州地域農業改良普及センター普及1課の鈴木賢氏、長谷川弘樹氏と連携して6月から10月まで果実のサンプリングを行い、ミカン栽培でこれまで実現していなかった果肉色から果汁の酸成分、葉の K/Ca から収穫期の果汁の糖成分を推定できる可能性が示唆された。

また、平成30年度と2019年(令和元年)度の二年間の栽培ステージを通し、マルチ分光センシングを用いてミカン葉と果実の特徴的な変化傾向が特定できた。計測関連では、葉の蛍光X線、および果汁の中赤外分光を用いた簡易計測手法の改良を行った。

(3) 共同実施者との連携状況

熊野農林事務所紀州地域農業改良普及センター普及1課の鈴木賢氏、長谷川弘樹氏とは定期的に電子メールベースで細かい打合せを行いつつ、三重大学での打合せ、熊野市金山パイロットでの打合せなど密に連携し2019年(令和元年)度の成果をとりまとめた。

また、鳥羽商船高等専門学校の白石和章准教授にはAI(人工知能)の光センシング戦略への導入を目的として、特別講義などをお願いし、連携を図っている。

(4) 大学の教育・研究成果のかかわり

2019年(令和元年)度は熊野市金山パイロットでの活動(7月、10月、3月)を研究室所属の4年生、博士前期課程2年生の現場実証実験の場として活用した。その結果、実証実験の一部は2019年(令和元年)度の修士論文となった。

また、鳥羽商船高等専門学校の白石和章准教授には研究室の学生(学部学生3年生と4年生6名、博士前期課程学生4名)へのAI(人工知能)に関する指導をお願いし、ミカン樹体の健康診断に用いる光センシングデータのAIを用いた解析に関する教育を行った。また、今回得られた成果は、一部が農業情報学会、国際農業情報学会(APFITA)で口頭発表された。詳細は具体的な成果を参照されたい。

(5) イベント等開催実績 (名称, 実施場所, 参加人数等)

第4回科学的柑橘栽培を支援する光センシング・AI・ICT研究フォーラムを令和2年3月下旬に開催予定であったが、COVID-19の広がりを受けて開催を断念した。最終的な実績評価は、2月28日(金)の午前10時から12時まで、熊野農林事務所紀州地域農業改良普及センター普及1課の鈴木賢氏に三重大学大学院生物資源学研究科フードシステム学研究室にお越しいただき、成果の発表と意見交換という形式で行った。

(6) これまでの取組みによって得られた具体的な成果について

1. 本取り組みにおける成果

- ・葉の蛍光X線、および果汁の中赤外分光を用いた簡易計測手法の改良を行った。
- ・二年間の栽培ステージを通し、マルチ分光センシングを用いてミカン葉と果実の特徴的な変化傾向が特定できた。
- ・果肉色から果汁の酸成分を、葉のK/Caから収穫期の果汁の糖成分を推定できる可能性が示唆された。

2. 口頭発表

- ・岡野隆志, 向井遥之, 磯田修平, 伊藤良栄, 橋本篤, 長谷川弘樹, 鈴木賢, 亀岡孝治: 中赤外分光法と画像処理を用いたミカン果実の品質評価, 農業情報学会2019年度年次大会(2019年5月16日・東京)
- ・Takashi Okano, Haruyuki Mukai, Shuhei Isoda, Ryohei Ito, Atsushi Hashimoto, Ken Suzuki, Hiroki Hasegawa, Takaharu Kameoka: Quantitative Analysis of Composition of Satsuma Mandarin Using Mid-Infrared Spectroscopy and The Analysis of Mandarin Fruit Quality during Growing Process, APFITA 2019: Foresee Global Trend in New Horizon of Asia-Pacific Smart Agriculture (October 29, 2019 ~ November 1, 2019, Feng Chia University, Taiwan)