

通し番号	5240
------	------

分類番号	R06-20-13-04
------	--------------

トマトの画像データの色調情報によるリコペン濃度の推定	
[要約] スマートフォンなどで撮影したトマト果実の画像データを、画像処理ライブラリーを用いて色調を分解し、算出された面積値を説明変数とした推定モデルにより、トマトのリコペン濃度を推定することができる。	
神奈川県農業技術センター・生産環境部	連絡先 0463-58-0333

#### [背景・ねらい]

トマトに含まれるリコペンは、様々な健康機能性を有し、機能性関与成分としての表示による販売の差別化が期待される。しかし、トマトのリコペン濃度を生産現場で把握することは容易ではない。そこで、トマト果実表面の色調分布とリコペン含量に相関傾向があることに着目し、デジタル撮影画像の色調データを用いたリコペン濃度推定の可能性を検討する。

#### [成果の内容・特徴]

- 1 様々な着色程度のトマト果実の外観（側面2面）を撮影した画像を、画像処理ライブラリーのOpen Source Computer Vision Library (Open CV)により、トマトの色調に基づいて検討した色調範囲で分割すると、画像ごとに各色調範囲の面積が得られる（図1、2）。
- 2 これらの面積を説明変数、各果実のリコペン濃度を目的変数としてPLS回帰分析を行うと、リコペン濃度を推定するモデルが作成される（図1）。
- 3 県育成品種のトマト「湘南ポモロンレッド」の他、大玉トマト‘TYみそら86’、中玉トマト‘フルティカ’それぞれについて画像処理条件を設定し、モデル作成を行うとリコペン濃度が推定できる（図3、4、大玉トマトデータ略）。
- 4 一方、「湘南ポモロンレッド」では、リコペン濃度6mg/100g以上の果実では、推定値の誤差が増大する（図3）。大玉トマトにおいても3mg/100g以上の果実で同様の傾向となる（データ略）。これは、果実表面色の値が飽和後も果実内部のリコペン含量が増加するためと考えられる（図2）。

#### [成果の活用面・留意点]

- 1 異なるトマト品種共通のリコペン推定モデルの作成についてはさらに検討が必要である。
- 2 撮影機材の特性によりトマトの色調分割条件が変わる可能性がある。本成果に使用した画像データはiPhone SEで撮影したものである。
- 3 PLS回帰分析は、説明変数をそのまま用いずに互いに各変数が無相関になるように線形変換した潜在変数を決定することにより変数を減少させ、より多くの説明変数で推定モデル作成が可能な手法である（阿部ら、2011. The Proceedings of Metabolomics）。ここではSOL0 (ver8.6, Eigen vector Research) を用いて推定モデルを作成した。

[ 具体的データ ]

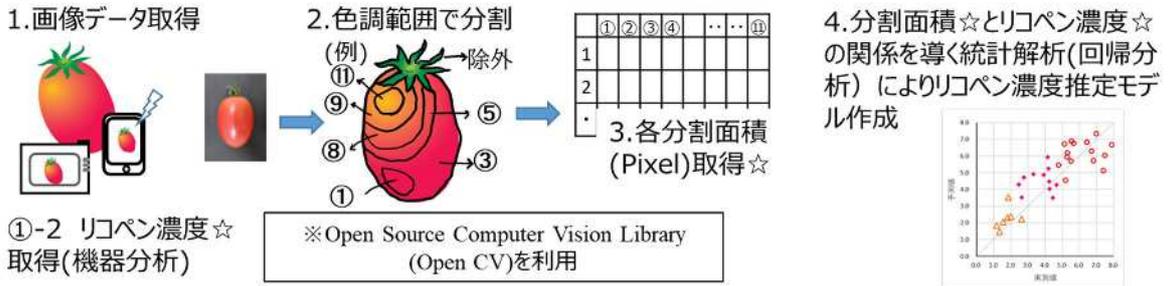


図1 画像データ取得、処理、解析のスキーム

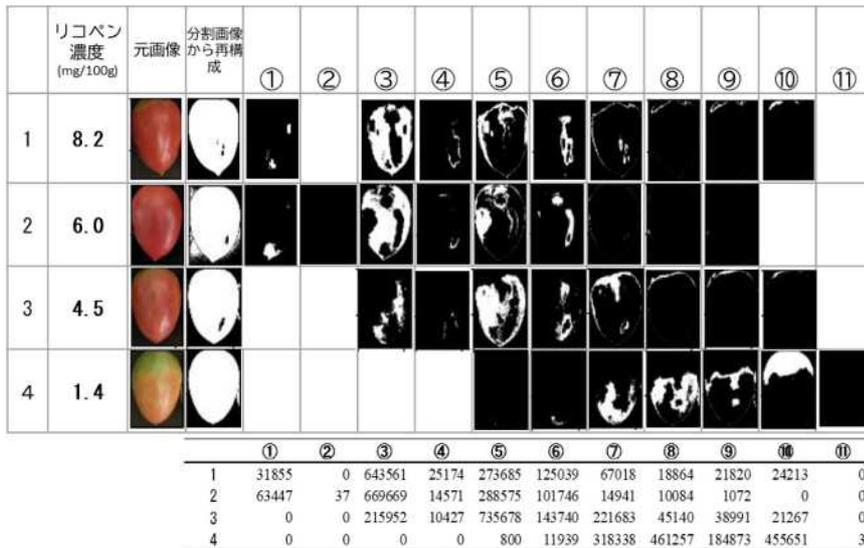


図2 トマト「湘南ポモロンレッド」果実画像の色調分解例

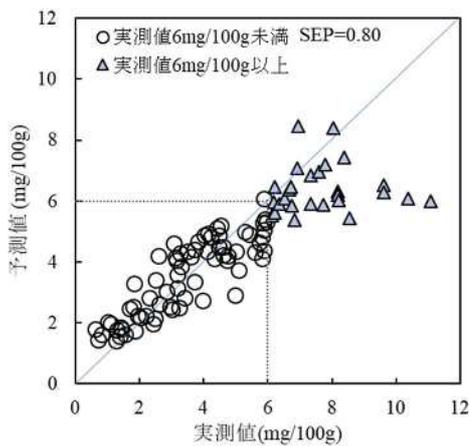


図3 「湘南ポモロンレッド」のリコペン含量推定モデル評価時の実測値と推定値の関係  
 SEP:  $6 \text{ mg}/100 \text{ g}$ 以下のデータによる検量線評価時の標準誤差

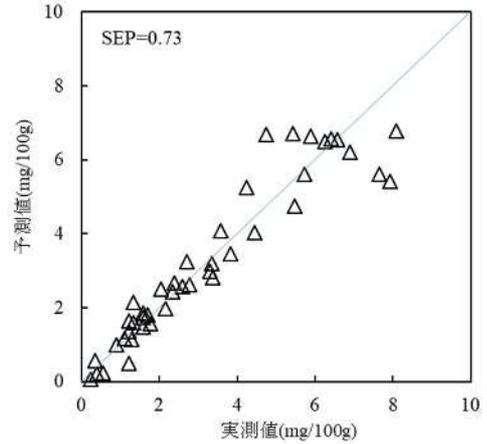


図4 ‘フルティカ’のリコペン含量推定モデル評価時の実測値と推定値の関係  
 SEP: 検量線評価時の標準誤差

- [ 資料名 ] 令和4、5、6年度試験研究成績書
- [ 研究課題名 ] 画像データによるトマトリコペン濃度の推定
- [ 研究期間 ] 2022(令和4)年度～2024(令和6)年度
- [ 研究者担当名 ] 曾我綾香、大友佳奈、澤田幸尚
- [ 協力・分担関係 ]