

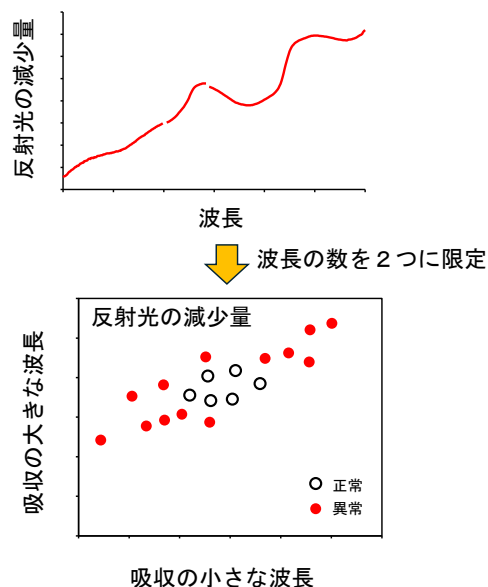
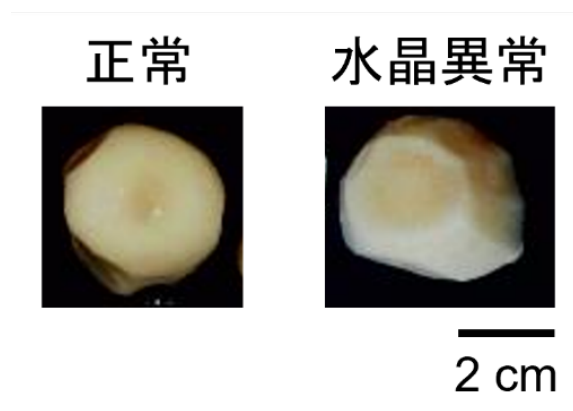
令和 8 年 10 月 2 日
愛 媛 大 学

わずか 2 波長の近赤外光でサトイモ加工品の異常を検出 —加工品製造ライン導入の可能性—

愛媛大学社会共創学部・農学研究科の小長谷圭志講師らは、目に見えない「近赤外光」を使い、サトイモ加工品の食味不良を短時間で見分ける新しい方法を開発しました。

これまで、近赤外光を用いた食品検査では、多くの波長の情報を使うため測定に時間がかかり、製造現場への導入が難しいという課題がありました。本研究では、数ある波長のうちわずか 2 つの波長だけに注目することで、高い精度で異常を検出できることを明らかにしました。これは、サトイモ内部の状態変化が光の散らばり方に影響することを捉えた成果です。この技術を活用することで、これまで人の目と手作業で行われてきた検査作業を効率化でき、約 7 割の労働力削減につながることを期待されます。

なお、本研究成果は、令和 8 年 9 月 30 日付で学術雑誌 *Engineering in Agriculture, Environment and Food* に掲載されました。



本件に関する問い合わせ先

愛媛大学 社会共創学部

講師 小長谷 圭志

TEL : 089-927-8997

Mail : konagaya.keiji.zq@ehime-u.ac.jp

※送付資料 3 枚（本紙を含む）

【研究の背景】

サトイモは愛媛県の主要作物の一つであり、気候変動の時代において、安定生産・品質向上・販路拡大が一層求められています。また、時短調理の需要は高まっており、県産品は県内の工場においても加工・出荷されています。一方、加工品において、水晶症と言われる食味不良が問題となっており、その非破壊検出技術が望まれていました。

【研究手法と成果】

著者らは、サトイモ加工品の異常のうち「水晶症」の検出に 2024 年から取り組んできました。水晶症は熟練の作業でなければ区別できないほど、正常な芋と外観が類似しているため（図 1）、通常の画像技術では検出が困難でした。

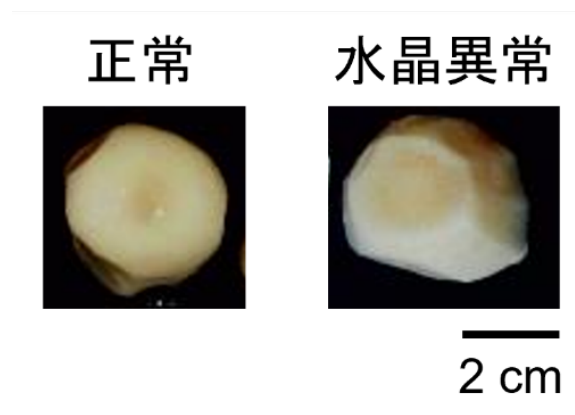


図 1. サトイモ正常芋と水晶芋の外観 類似しており、
画像処理による判定は困難

一方で、水晶症のこれまでの研究により、分子レベルの化学成分や細胞レベルの物理構造が異なることが知られており、化学成分や物理構造を直接反映する近赤外光の可能性を検討してきました。

近赤外光による食品検査は研究が進んでおり広範囲の波長情報と目的品質との統計的な関係から目的品質を推定する手法（分光法）が確立されています。一方で、分光法を製造ラインに入れる場合、1 点の測定はできるものの、多点や画像情報としての取得には時間が掛かりすぎるという欠点があります。製造ライン導入を想定する場合、波長を絞り込み、数少ない波長で高い検出精度を得ることが必須です。

そこで、今回の研究では、AI 技術の一つである機械学習を用いることで、少ない波長情報と異常品との関係性を表すことを試みました。その結果、わずか2つの波長情報だけでも、正常な芋と水晶症異常の芋の間に区別可能な境界が存在することを見出しました（図 2）。

また、判定の科学的根拠として、分光スペクトルの重なりを統計的に解析したところ、光の伝播に関する2つの現象である吸収・散乱のうち、光散乱の特徴であるベースラインが強く寄与していることが示されました。

さらに、細胞レベルではデンプン粒の減少が見られ（図 3）、これが光散乱を変動させたことが示唆されました。

これまで、サトイモ加工工場では、食味不良の異常を手作業で除いています。今回の研究成果は約 7 割を正しく判定できており、この割合に相当する労働力の削減が今後期待されます。

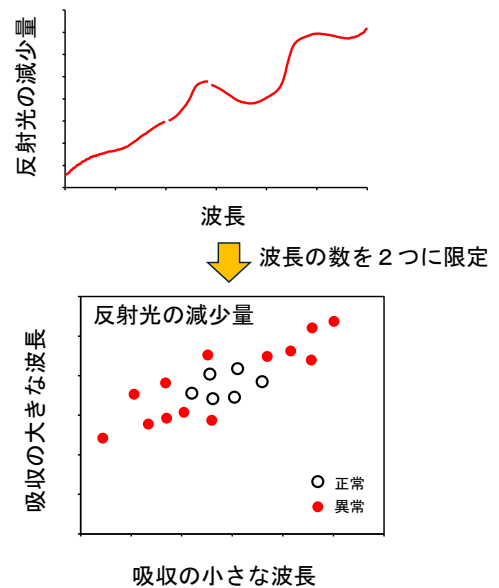


図 2. サトイモ加工品の異常を検出する近赤外光 2波長の選択の模式図 正常品の周りに異常品が分布する

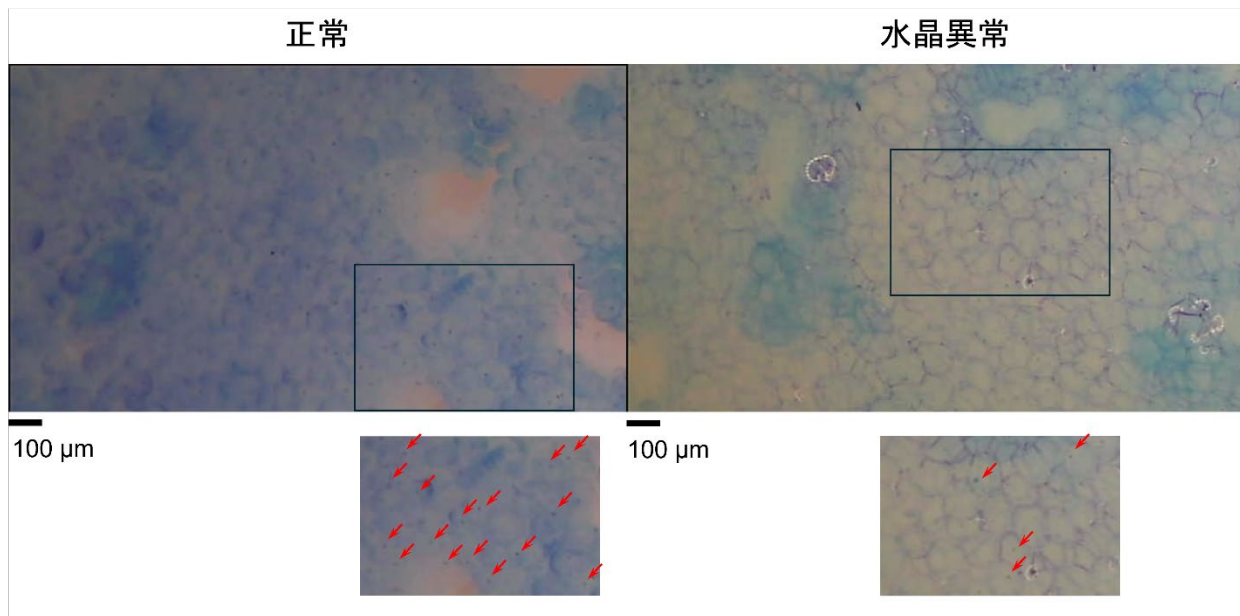


図 3. サトイモ正常芋と水晶芋の多糖類を青紫色に染色し、細胞壁とデンプン粒が強調されている 水晶芋では赤矢印のデンプン粒の消失が見られた

【論文情報】

掲 載 誌： *Engineering in Agriculture, Environment and Food*

題 名： Detection of crystalline taro abnormalities using two near-infrared(NIR) wavelengths

(和訳) 2 波長の近赤外光を用いたサトイモ水晶症異常の検出

著 者： 小長谷 圭志（愛媛大学社会共創学部）
木村 太郎（愛媛大学大学院農学研究科）
紙田 千広（愛媛大学大学院農学研究科）
高橋 憲子（愛媛大学大学院農学研究科）

責 任 著 者： 小長谷 圭志（愛媛大学社会共創学部）

D O I： https://doi.org/10.37221/eaef.19.3_169

電子付録： <https://doi.org/10.60215/data.eaef.33879469>