

[成果情報名] トマト生理障害である軟果玉の非破壊判別技術の開発

[要 約] 近赤外分光装置を用いてトマト果実の硬さを推定することで、生理障害果である軟果玉と正常な果実を選別できるトマトの非破壊判別技術を開発した。

[キーワード] トマト、非破壊、軟果玉、近赤外線

[担 当] 静岡農林技研・加工技術科

[連絡先] 電話 0538-36-1557、電子メール agrikakou@pref.shizuoka.lg.jp

[区分] 流通・加工

[分類] 技術・参考

[背景・ねらい]

静岡県はトマト生産が盛んであるが、大玉トマトの生産において生理障害である軟果玉の発生が問題となっている。軟果玉は外見上正常な果実と見分けがつかないが、果実が軟らかく日持ち性が低下するという特徴がある。軟果玉は選果場で人の触診によって選別され、多大な労力が注がれている。そこで、近赤外分光装置を用いて非破壊で簡易に軟果玉を選別できる技術の開発を行った。

[成果の内容・特徴]

- 1 トマトは、選果場にて人の手で選別された軟果玉 892 果と出荷基準をクリアした正常果 907 果を使用した。果実の硬さをクリープメーターで測定し、軟果玉の 96%が含まれる 1N 以下を軟果玉の判定基準とした。
- 2 近赤外分光装置でトマトの近赤外透過光を測定し、その値からトマトの硬さを推定する検量線を作成し、その精度を評価した。EI (Evaluation Index) による分析精度の評価は、実用性があるとされる C ランクであった (表 1)。
- 3 検量線を元に、近赤外分光装置を用いて 528 玉について判別を行った。219 玉を軟果玉と判別したのに対し、その内実際の軟果玉は 200 玉あり、判別率は 91.3%であった (図 1)。
- 4 ハンディタイプの近赤外分光装置 (図 2) の使用でも軟果玉の判別を圃場等で簡易・迅速に行うことが可能である。

[成果の活用面・留意点]

- 1 選果場での導入の際など分光装置の能力が変わる場合は、検量線を作成し直す必要がある。
- 2 品種、栽培方式及び時期をそれぞれ揃えて検量線を作成すれば判別精度の低下を防ぐことができる。

[具体的データ]

表1 トマトの硬さを推定する検量線の予測精度の評価結果*

装置	r ^z	SEP ^y	SDP ^x	B i a s ^w	E I ^v	ランク ^u
透過型近赤外線装置 ^t	0.68	0.37	0.37	0.00	31.5	C

* 検量線の作成にはサンプルのトマトの1/3を使用し、評価には残りの2/3を使用した。トマトは2021年1-6月、2022年1、2月の様々な品種、生産者、栽培方式のトマト計1809玉を使用した。検量線の予測精度は水野ら（1987）の提案する検量線評価指標（一部省略）を用いて評価した。
^t スペクトルは装置で透過光（730nm～970nm）を測定し、前処理として、左右5 nmの範囲でスムージング処理を行い、左右20 nmの範囲で2次微分処理を行った。検量線の作成にはPLS回帰分析を用い、硬さを目的変数として2次微分スペクトルの各波長の吸光度を説明変数とした。
^z 予測値と実測値の相関係数 ^y 予測標準誤差 ^x 予測値と実測値の差の標準偏差 ^w 予測値と実測値の差の平均
^v 水野ら（1987）の検量線評価基準（Evaluation index）= $((2 \times \text{SDP}) / \text{範囲}) \times 100$
^u 水野ら（1987）の検量線精度評価の区分：A(0-12.4)かなり高い、B(12.5-24.9)高い、C(25.0-37.4)少し高い、D(37.5-49.9)低い、E(50以上)かなり低い

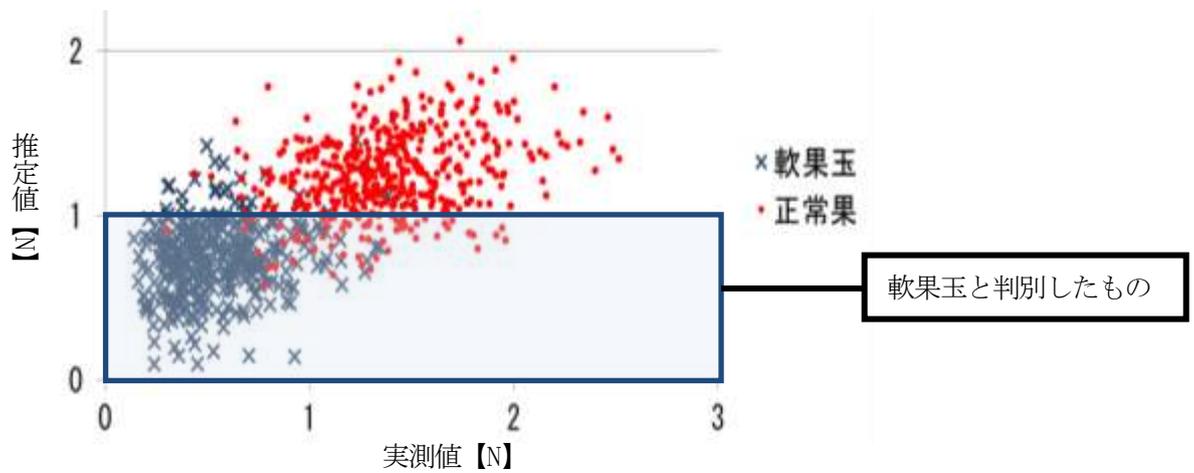


図1 軟果玉及び正常果の硬さの推定値と実測値



図2 ハンディタイプ近赤外分光装置

ハンディタイプの近赤外分光装置は千代田電子工業株式会社製の“おいしい果”を利用した。

[その他]

研究課題名：大規模トマト生産を支援する生体モニタリングによる農薬と生産ロス削減技術の開発

予算区分：新成長戦略研究

研究期間：2019～2021年度

研究担当者：宗野有雅、池ヶ谷篤、小杉徹、豊泉友康

発表論文等：なし