

# 近赤外分光法によるタマネギ内部腐敗球の非破壊判別技術

兵庫県立農林水産技術総合センター  
淡路農業技術センター農業部 西野 勝

「淡路島たまねぎ」は、甘くて柔らかく美味しい特長を持ち、平成22年11月には地域団体商標登録され、その名は全国に知られています。しかし、出荷品に外観からは見分けがつかない「心腐り」などの内部腐敗球が混入していると、消費者・実需者からのクレームとして問題となります。

そこで、「淡路島たまねぎ」の信頼性を高め、ブランド力の更なる向上を図るため、近赤外分光法(光センサー)を用いた、タマネギ内部腐敗球の非破壊判別技術を開発しました。果実の糖度測定などで用いられる従来方式では軽度の腐敗を感知できなかったため、これを新型方式に改良し、タマネギの2方向のスペクトルを測定する画期的な測定方式を開発しました。

## 腐敗レベルの実測



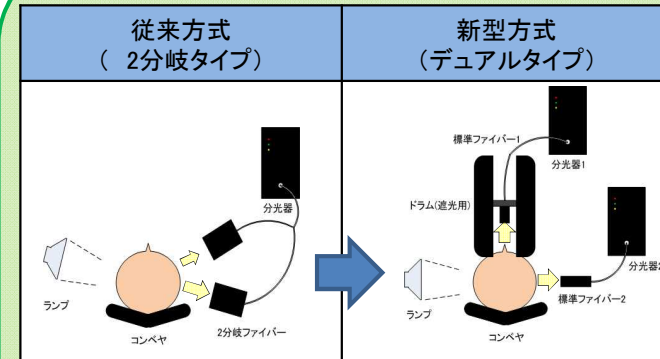
縦切断面の目視観察に基づき、腐敗程度を数値化するための判別基準を作成しました。腐敗部重量比率と目視腐敗レベルには高い相関があり、測定作業の効率化によって多数のデータ測定が可能となりました。

## 近赤外スペクトルの測定



コンベア搬送によりタマネギの透過光スペクトルを測定します。測定時タマネギの姿勢の影響について検討した結果、首部上向きとした場合で最も安定した判別精度が得られました。

## 光センサー測定方式の改良



従来方式では、レベル1, 2の軽度の腐敗判別精度が低いという問題がありました。そこで、タマネギの首部、胸部の2方向の透過光スペクトルを同時に測定する新型方式(デュアルタイプ)に改良し、判別精度の向上を目指しました。

スペクトルと腐敗を関連付けるための統計的解析処理

2方向の透過光スペクトルから腐敗レベルを推定するための予測式(検量線)を作成し、判別精度について評価を行いました。

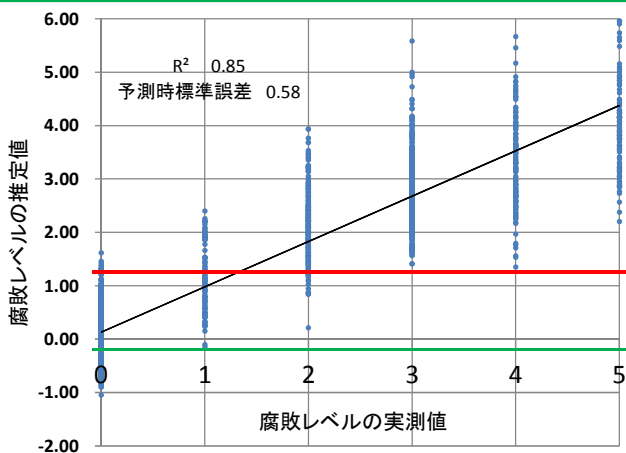


図 腐敗レベル実測値と推定値の関係(新型方式)

表1 従来方式の腐敗判別率

	データ数	判別率
健全	3,714	97.5%
内部腐敗	891	83.2%
レベル1	133	14.3%
レベル2	117	79.5%
レベル3	360	96.9%
レベル4~5	281	99.6%
合計	4,605	94.7%
レベル2以上腐敗混入率*1		0.95%
健全球誤判別率*2		2.53%

\*1(レベル2以上腐敗)÷(健全正判別数+腐敗誤判別数)×100

\*2100-健全球判別率

表2 新型方式の腐敗判別率

(左図中の赤ラインを判別境界値としたとき)

	データ数	判別率
健全	2,098	99.3%
内部腐敗	915	92.8%
レベル1	92	43.5%
レベル2	238	95.7%
レベル3	341	100%
レベル4~5	244	100%
合計	3,013	97.4%
レベル2以上腐敗混入率*1		0.47%
健全球誤判別率*2		0.72%

\*1(レベル2以上腐敗)÷(健全正判別数+腐敗誤判別数)×100

\*2100-健全球判別率

【主な成果】・新型測定方式の採用で健全球および軽度の腐敗球の判別精度が向上しました。

(本技術は平成26年2月5日特許出願済み(出願番号2014-019990))

・クレーム対象となるレベル2以上の腐敗混入率を0.47%、選果ロスとなる健全誤判別率を0.72%に制御でき、実用を満たす腐敗判別精度が得られました(表2参照)。

## 【技術の活用】

- ・この開発技術は、JAあわじ島の選果場で実証しました。選果場での当技術の活用により、生産者ごと、年次ごとに異なる出荷品質の安定化につながります。
- ・選別の境界値をより低く設定(上の図中緑ライン)することで、特選品などのランク分け選果による有利販売も可能となり、産地の新たな販売戦略構築への取り組みが期待できます。

(本研究は、「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業委託事業」(H24-26年)により、神戸大学、全農兵庫、JAあわじ島、JA淡路日の出、(財)雑賀技術研究所と共同で実施)