

## 近赤外光によるスイカの非破壊的収穫判定 (第2報)

末永善久・西本 太・兼子健男 (熊本県農業研究センター)

Yoshihisa SUENAGA, Hutoshi NISHIMOTO and Takeo KANEKO :  
Non-destructive Determination of Sugar Content and Mesocarp Character  
in Watermelon by NIR Spectroscopy 2

スイカ収穫ロボットが収穫を行うか否かの判定技術として、近赤外光による非破壊的手法で糖度および果肉品質を判定する技術について検討した。第1報では1~4kgの小果について花落ち部から照射し、40度で受光すれば糖度を近赤外により測定できる可能性のあることを報告した。第2報では9kgまでの果実で検討した。

## 1. 材料および方法

近赤外分光測定機はART-25GDM (日本分光) を用い、光源: ハロゲンランプ (400W) および検知器: 光電子倍增管 (R374) を使用した。測定波長域は600~1000nmとし、透過方式で、花落ち部より、照射し、40度で受光した。レンジは3mvに統一して測定した。測定スペクトル値は5波長を1セグメントとする正規化2次微分処理を行った。

材料は「富士光TR」を用い、成熟日数を変えて31個体を供試した。実測は屈折度計 (Brix) で中心部および平均糖度 (照射部から内部に1cmごとの糖度の平均) を測定した。また果肉品質として果肉比重および果肉の崩れを調査し、分光スペクトル値との関連性を解析した。

## 2. 結果および考察

## 1) 正規化

果実サイズにより透過度が影響されるため、それを除去する目的で、果重と透過度の2次微分値との単相関を比較したところ、730nm前後と821nm前後に高い相関が認められた。そこで最も高い単相関を示した821nmの2次微分値を1として31個体の正規化を行った。

## 2) 2次微分値と糖度の単相関

中心糖度は845nmに最も高い単相関を示し、ついで752nm、918nmに高い単相関が認められた。また1cmごとの糖度との単相関は果皮1cmの深さでは極めて低く、迷光によるためと考えられた。しかし3~5cmの深

さでは0.4~0.5の単相関が認められた。平均糖度との関係では900nmに最も高い単相関が見られた。また845nmも-0.4の単相関が見られ、中心糖度と一致していた。

## 3) 検量線の作成

第1報の検量線を用いた場合、今回のサンプルでは重相関係数が0.6に留まった。その原因としては果実が大果となり、光量が少なく、ノイズの影響が大きいと考えられた。そこで前回解析していなかった700nm台についても検討したところ、752nmに高い単相関が見られたので、845、918、752nmの3波長で中心糖度との重相関を検定した。その結果  $R = 0.834^{**}$  ( $SE : 0.45$ ) の重相関係数が得られた。しかし実用精度としては0.95程度が求められる事からさらに検討が必要である。

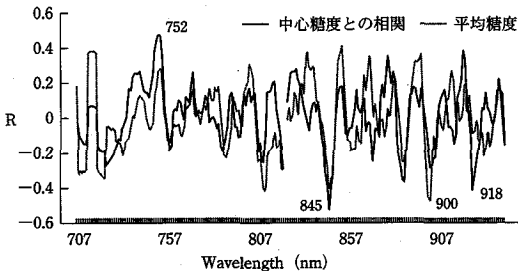
## 4) 果肉品質 (果肉の崩れ) との関係

果肉の崩れは過熟現象として細胞壁の崩壊により、果肉硬度が低下し、種子周辺部からす入りが発生する現象である。したがって糖度とともに熟度との判定と関連性がある。崩れ程度と近赤外光との関係は732、787、806、817nmに  $R = 0.5$  程度の単相関が見られ、近赤外光で果肉の崩れの評価ができると考えられた。

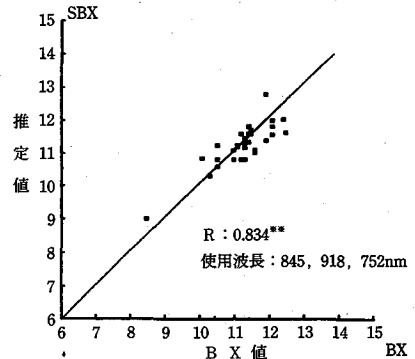
第1表 スイカの中心糖度と波長との関係

選択波長	R	SE
845	0.576	0.64
845, 918	0.660	0.60
845, 918, 752	0.834	0.45

注) a) n: 31  
b) 試料糖度 (中心BX): MAX 12.5, MIN 8.5, AVG: 11.2  
c) 測定位置: 花落ち部  
d) R: 重相関係数  
e) SE: 標準誤差



第1図 2次微分値と糖度との相関



第2図 スイカ中心BXの近赤外分光法による推定値とBX値との関係