

P-5-32 近赤外分光画像計測法によるレタスの生育診断

Near Infrared Spectral Imaging for the Field Server of Lettuce Growth

(社)長野農工研 竹内正彦・信州大学繊維学部 宮本健児・石澤広明・西松豊典・鳥羽栄治・(社)長野農工研 松澤恒友

Takeuchi Masahiko⁽¹⁾, Kenji Miyamoto⁽²⁾, Ishizawa Hiroaki⁽²⁾, Toyonori Nishimatu⁽²⁾
Toba Eiji⁽²⁾, Tunetomo Matuzawa⁽¹⁾

(1) Agricultural Technology Institute of Nagano Farmers' Federation
787-1, Suzaka, 382-0084 Japan

Phone +81-26-248-0875, Fax +81-26-245-1379, E-mail: takeuchi@nokoken.or.jp

(2) Department of Textile System Engineering, Faculty of Textile Science and Technology, Shinshu University
3-1-15, Tokida, Ueda, 386-8567 Japan
Phone/Fax. +81-268-21-5603, E-mail: zawa@giptc.shinshu-u.ac.jp

Abstract – This paper describes the spectral image measurement of the agricultural products based on the near infrared diffuse reflectance. Spectral image was obtained by a developed measuring system using the model samples and the real lettuce samples. The correlation among of the near infrared images and the chemical or the taste preferences has been studied. This image measurement could offer a new image information server to monitor the growth of the agricultural products on the fields. This paper also describes the maturity judgments model based on spectral image information.

Keywords – Near infrared spectral image, Diffuse reflectance, Lettuce.

1. はじめに

農産物の品質管理では、特に栽培過程での品質や収量をするため、生産現場における自動化されたリアルタイムの生育状況等管理システムに関心が高まっている。すなわち栽培を管理する上で、収穫、処理、活用システムの実現が待望されている。

本件研究は、圃場における生育情報サーバーの実現を目的とし、近赤外分光画像計測システムを開発し、レタスの生育中のおよび熟度別の理化学的特性、官能特性と分光画像データとの対応を考察し、レタス生育管理画像情報計測システムとしての妥当性を検証した。

2. 実験方法

2-1 拡散反射赤外スペクトル測定システム

分光画像は、ElectroPhysics製・近赤外カメラ MicronViewer7290Aおよび狭バンドフィルターで構成される撮像系、およびウシオ電機製ハロゲンランプを用いた近赤外光照射系を用いてシステムを開発し計測した。本実験では、半値幅が10nmで中心波長685nm, 740nm, 770nm, 785nm, 910nm, 950nm, 1000nm, 1200nm, および1400nmの9種類(CVI製)を用いた。

また、可視光カットフィルターはカットオフ波長600nmのものを用いた。本実験を通じて試料上の照度を一定に保つため、2機の安定化電源を用いて光源に直流を供給した。分光画像信号は、パーソナルコンピュータに取り込み、汎用画像解析ソフトCosmos32(ライブラリー製)を用い画像ごとに平均輝度値を求めた。

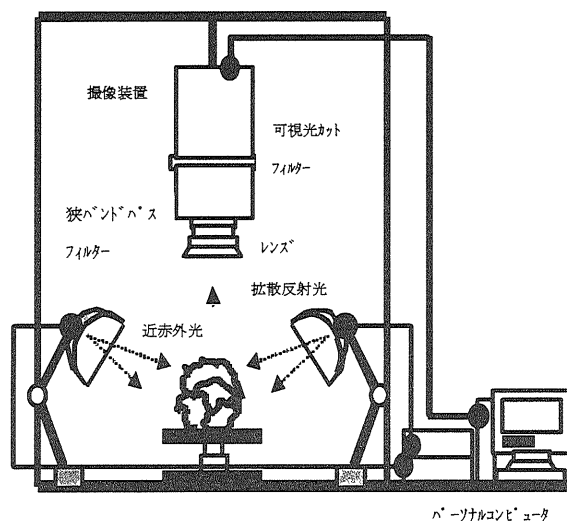


Fig.1 Schematic diagram of the measuring system

2-2 実験試料

試料レタスは、長野県野菜花き試験場において試験栽培され（品種：シナマ、慣行栽培、2001年8月30日定植）、熟度別に採取し試料とした。

2-3 試料の化学的および官能的特性

試料レタスは、熟度群ごとに糖組成、クロロフィル濃度を従来法により測定し、近赤外面像データにより得られた

重回帰分析および熟度別の正準判別法による解析を行った。官能検査は一対比較法を用い24名の検査員により、熟度別（未熟、適熟、過熟）に外観には8種類の形容語を用い、食感に関しては9種の形容語の官能表現について検査し、平均嗜好度を求めた。

3. 実験結果および検討

3-1 レタスの熟度別における近赤外分光画像

レタスの生育段階別の685nmと1400nmの相対輝度とクロロフィル量の化学分析値の重回帰分析を行った結果、正の高い相関関係が得られた。糖濃度では、740nmと910nmの相対輝度における重回帰分析において、同様に正の相関関係が確認された。生育段階での解析では、レタスの相対輝度値を用いた正準分析を行い、各成長ステージ別に分類することができ、これには糖の吸収が高い波長が大きく影響していることが確認された。これにより近赤外分光画像解析によりレタスの熟度度を把握することが可能となった。

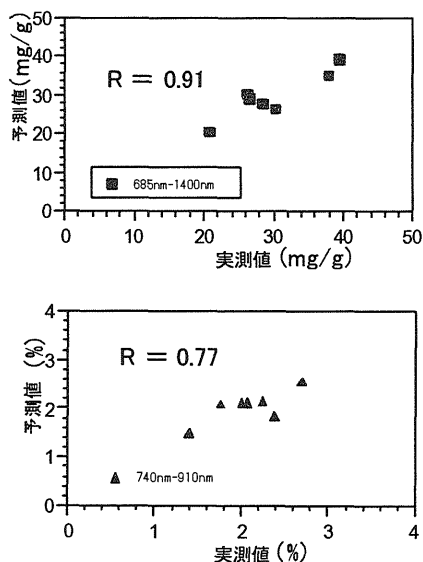


Fig.2 Scatter plots of chemical values and the Predicted values by spectral image intensity

3-2 レタスの官能的特性

レタスの外観に関する評価では形容語の「硬そう」と「緑が濃い」についてのみ主効果が有意であった。また、食味に関する特性では、主効果が有意である形容語間の相関関係を解析した結果、甘くて、みずみずしい食感のレタスをおいしいと評価していることが確認できた。レタスの熟度別に官能特性に係るそれぞれ形容語の評価および形容語間の相関関係を把握することができた。

4. まとめ

近赤外分光画像計測により、レタスの成分量の推算および生育段階の判別等の生育情報が圃場より入手可能であることが明らかとなった。また、レタスで重要な「新鮮さ」はシャキシャキして、歯触りがよく、苦くない場合に評価されていることも確認できた。