

分光計測システム用基準スペクトル発生装置の開発

青木宏道¹、S.Saranwong、河野澄夫²

¹光産業創成大学院大学、²(独)農研機構 食品総合研究所

Development of standard spectrum generator for spectrophotometer

Hiromichi Aoki¹, S.Saranwong² and Sumio Kawano²

¹GPI and, ²National Food Research Institute, E-mail: h_aoki@gpi.ac.jp

1. 目的

分光計測システムでは、時間経過によるシステムの状態変動や、同種システム間の応答特性の差を補正するために定常性のある入力信号を観測し、その差を計測する必要がある^{1,2)}。しかしながら、生体や食品など変質が起こりやすく、かつ高水分量であるため温度変化の影響を受けやすい計測対象物では、特定のサンプルを基準物として保持・利用することが困難である。そこで、水分および有機材料を用いずに、これらの複合物が提示するスペクトルを安定的に再現し、微分処理された状態で検量モデルに適応したときに実サンプルの場合と極めて近い推定値を出力できる基準スペクトル発生装置を開発し、分光計測システムの応答特性の変動及び機差などを迅速・高精度に測定することを最終目的として、その性能評価を行った。

2. 方法

基準スペクトル発生装置（発生装置）の出力スペクトルと実サンプルのスペクトルの比較、及び検量モデルへの適合性確認を行った。発生装置の調整用データを取得するために、リンゴふじA群50個を用意し、汎用近赤外分光計測装置（USB4000）を使用してこれらをインタラクタンス計測した。このデータを基に平均スペクトルを作成し、“リンゴふじ”のリンゴ標準スペクトルAとした。取得したリンゴ標準スペクトルAを再現するように発生装置を調整した後、この装置の発生する装置標準スペクトルを汎用近赤外分光計測装置で計測した。その後、別途用意したリンゴふじB群を汎用近赤外分光計測装置で計測し比較用のリンゴ標準スペクトルBとした。発生装置の装置標準スペクトルとリンゴB群のリンゴ標準スペクトルBをそれぞれ同条件にて2次微分処理し結果を比較した。また、A群のリンゴ試料の2次微分スペクトルと糖度を基に、糖度推定用の検量モデルを作成し、その検量モデルを装置標準スペクトルに適応した。

3. 結果

(1)発生装置により再生する装置標準スペクトルをリンゴ標準スペクトルBと比較した結果、2次微分処

理後の状態において、それぞれにおいて存在する複数の正負のピークの位置や大きさが類似しており、両者は高い相似性を示した(Figure 1)。

(2)りんごふじA群に基づく糖度推定用の検量モデルを装置標準スペクトルに適応した結果、基準である実際のリンゴふじA群の糖度(°Brix)実測値の分布の範囲である 12.4 °Brix から 16.1 °Brix 中に入る 15.8 °Brix の値を示した。

4. 結論

試作した基準スペクトル発生装置（SPO-G1）は、2次の微分処理を経た上で検量モデルによる対象推定値が実際の測定値の範囲になる装置標準スペクトルを生成することに成功した。今後、基準スペクトル発生装置としての安定性の検証を行うとともに、検量モデルのバイアス補正法及び分光計測システムの応答特性の標準化法への応用について検討する。

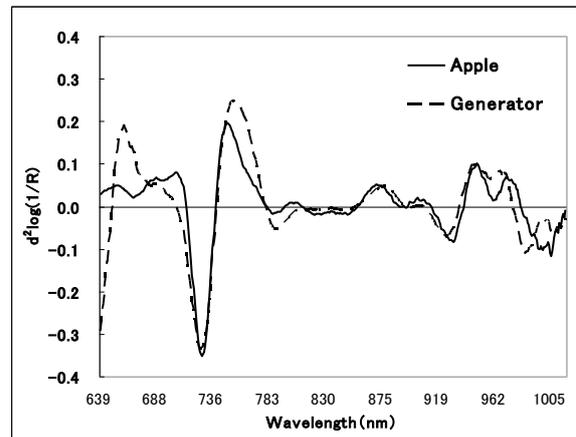


Figure 1. Second derivative spectra for standard spectrum generator and real sample (apple).

参考文献

- 1) S. Saranwong, S. Kawano. A simple method of instrument standardization for a near infrared sorting machine: the utilization of average spectra as input vectors. *J. Near Infrared Spectrosc.*, 12, 359-366 (2004).
- 2) 河野澄夫・サラソウソング シンパバー：分光装置応答特性の標準化法、特開 2005-249507、2005