



Title	近赤外分光法による食品品質評価技術の開発
Author(s)	池田, 達彦
Citation	大阪大学, 2008, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/49596
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

		【10】			
氏 名	池 田 達 彦	いけ	だ	たつ	ひこ
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	博	士	(工	学)
学 位 記 番 号	第 2 2 4 6 9 号	第	2	2	4 6 9 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 20 年 9 月 25 日	平	成	20	年 9 月 25 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科応用生物工学専攻	学	位	規	則 第 4 条 第 1 項 該 当 工 学 研 究 科 応 用 生 物 工 学 専 攻
学 位 論 文 名	近赤外分光法による食品品質評価技術の開発	近	赤	外	分 光 法 に よ る 食 品 品 質 評 価 技 術 の 開 発
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 福崎英一郎 (副査) 教 授 小林 昭雄 教 授 清水 浩 教 授 福井 希一 教 授 原島 俊 教 授 大竹 久夫 教 授 仁平 卓也 准教授 馬場 健史	(主	査)	教	授 福 崎 英 一 郎 (副 査) 教 授 小 林 昭 雄 教 授 清 水 浩 教 授 福 井 希 一 教 授 原 島 俊 教 授 大 竹 久 夫 教 授 仁 平 卓 也 准 教 授 馬 場 健 史

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は近赤外分光法による食品の二次機能の評価を目的とし、スイカや緑茶における測定方法の検討を行い、新規のデータ解析方法の開発とその応用についてまとめたものである。

第一章は諸論として、近赤外分光法の特徴や食品の品質評価の現状を示し、近赤外分光法の食品分析への適用の有用性と問題点を提示した。その後、サンプルとしてスイカおよび緑茶を選択した理由、問題の解決のために測定方法の工夫やデータ解析技術の開発が重要であること、および本研究の目的を記述した。

第二章では、食味試験によって評価が行われたスイカをサンプルとしてその果汁のFT-NIR測定を行った。スイカ果実の中央部および左右の胎座部から得た5倍濃縮果汁を光路長 1 mm の石英セルを用いて透過光のFT-NIR測定を行った。その結果、スイカ果実の各部位の果汁データからはおいしさを予測することは困難であった。そこで、スイカ全体のデータを反映させるために中央部のデータ、胎座部（左）と胎座部（右）のデータの平均、およびその差分を一つのデータとしてつなぎ合わせ、これを用いることでおいしさ、糖度、香りのPLS予測モデルの作成に成功した。

第三章では、関西お茶コンテストでランク付けされた緑茶茶葉を粉碎し、粉末サンプルとしてFT-NIR測定を行ったが測定時のばらつきが大きく、コンテスト順位とのいかなる相関も見出すことは出来なかった。そこで、グリセロールを用いてサンプルをペースト状にすることで、サンプルを均一にし、散乱によるばらつきを抑えることを試み、これに成功した。このようにしてばらつきを軽減したデータを用いて主成分分析を行ったところ、第三主成分においてランキングに従った分離が見られたため、順位予測モデルの作成が可能であると判断し、PLS

による順位予測モデルの作成を試み、予測モデルの作成に成功した。

第四章では、第三章で作成した緑茶の順位予測モデルをさらに高精度なものにするために、新規特徴抽出法の開発を行った。FT-NIRのデータに含まれる様々なノイズや特徴は微分係数を用いて分解できると考え、微分処理とスピアマン相関を用いた特徴抽出法を開発しその有効性を検討したところ、2次微分、3次微分、4次微分のデータにおいて相関係数の高いデータが得られ、いずれの場合も十分な精度で特徴抽出できていることが確認された。その後、この新規特徴抽出法およびPCAやPLSのアルゴリズムを用いてFT-NIRデータ解析ソフトウェアを開発した。さらに、実際に緑茶の測定データを用いてコンテストでの順位予測モデルを作成したところ非常に高精度な予測モデルを得ることに成功した。

第五章では、以上の研究成果と意義をまとめ、今後の課題と展望について記述した。

論文審査の結果の要旨

本論文は近赤外分光法による食品の二次機能の評価を目的とし、スイカや緑茶における測定方法の検討を行い、新規のデータ解析方法の開発とその応用についてまとめたものである。

主な成果は以下の通りである。

(1) 食味試験によって評価が行われたスイカをサンプルとしてその果汁を光路長 1 mm の石英セルを用いて透過光の FT-NIR 測定を行った。その結果、スイカ果実の各部位の果汁データからはおいしさを予測することは困難であった。そこで、スイカ全体のデータを反映させるために中央部のデータ、胎座部(左)と胎座部(右)のデータの平均、およびその差分を一つのデータとしてつなぎ合わせ、これを用いることでおいしさ、糖度、香りの PLS 予測モデルの作成に成功している。本手法は、果実の品質鑑定分析法として極めて有用である。

(2) 関西煎茶コンテストでランク付けされた緑茶茶葉を粉砕し、粉末サンプルとして FT-NIR 測定を行ったが測定時のばらつきが大きく、コンテスト順位とのいかなる相関も見出すことは出来なかった。そこで、グリセロールを用いてサンプルをペースト状にすることで、サンプルを均一にし、散乱によるばらつきを抑えることを試み、これに成功した。このようにしてばらつきを軽減したデータを用いて主成分分析を行ったところ、第三主成分においてランキングに従った分離が見られたため、順位予測モデルの作成が可能であると判断し、PLS による順位予測モデルの作成を試み、予測モデルの作成に成功した。本試行は、緑茶品質鑑定に極めて有用な示唆を与えるものである。

(3) 作成した緑茶の順位予測モデルをさらに高精度なものにするために、新規特徴抽出法の開発を行った。FT-NIR のデータに含まれる様々なノイズや特徴は微分係数を用いて分解できると考え、微分処理とスピアマン相関を用いた特徴抽出法を開発しその有効性を検討したところ、2 次微分、3 次微分、4 次微分のデータにおいて相関係数の高いデータが得られ、いずれの場合も十分な精度で特徴抽出できていることが確認された。その後、この新規特徴抽出法および PCA や PLS のアルゴリズムを用いて FT-NIR データ解析ソフトウェアを開発した。さらに、実際に緑茶の測定データを用いてコンテストでの順位予測モデルを作成したところ非常に高精度な予測モデルを得ることに成功した。本方法は、実用的緑茶品質評価システムとして有用である。

以上のように、本論文は、近赤外分光分析を用いた食品品質鑑定方法を提示し、それらの問題点を抽出し、適切な解決策を提示することにより、実用性を示している。よって、本論文は、博士論文として価値あるものと認める。