

専攻	学籍番号	指導教官氏名	
申請者氏名	杉山 純一		臼井支朗

## 論文要旨

論文題目	食品の物理計測に関する研究
------	---------------

## 要旨

近年における生活水準の向上、海外農産物の輸入の増大等は、食品に対する消費ニーズを量的拡大から質的充足へと変化させ、食品及び食品原料の有効利用と共に、これらの品質特性を的確に把握し、評価することが益々重要になってきている。とりわけ、食品の品質特性を化学分析や経験的評価では無く、物理的・工学的手法により計測する方法は、客観的かつ迅速、非破壊での評価が可能という点から期待されている。本研究では、これらの背景に基づき、力学、音、電気といったエネルギー形態に対する応答特性を調べることにより、食品の品質を簡易、迅速、正確に計測する方法を開発することを目的としている。

本論文は5章より成り立っている。第1章序論では、本研究の背景、立場および構成について述べる。

第2章では、力学特性による品質計測について論ずる。従来、引張・圧縮試験のような準静的な計測が主であった食品分野において、動特性の概念を導入し、極低周波域における周波数応答特性（動的粘弾性）の把握を試み、食品に対する有効性を確認した。さらに、この動的粘弾性の測定・解析を自動化し、且つ液体から固体まで様々な試料が計測できる汎用の装置を開発した。また、微小、不規則形状といった食品特有の問題点を持つ米飯等に対

して、画像処理と計算アルゴリズム及び試料セルの工夫などにより、一粒単位での粘弾性計測を可能にし、普及を目的とした実用機を完成させると共に、その特徴を活かした利用を試みた。

第3章では、音響特性による品質計測について論ずる。ここでは、周波数領域と時間領域でのデータの対応を比較しながら、場合によっては、空間の概念を含めて時間領域で観察した方が現象の物理的意味を的確に把握できることを示した。つまり、青果物（マスクメロン）の打音信号の時系列波形に注目し、これらの生成過程を時空間的観点から視覚的に捉えることにより、その振動状態を明らかにすると共に、試料の大きさに影響されない熟度の直接的な非破壊評価指標を見い出すことを試みた。

第4章では、電気特性による品質計測について論ずる。電気特性の場合は力学・音響特性よりはるかに広帯域で周波数応答特性が計測可能であり、このような特徴を活かして、青果物の追熟過程における電気インピーダンスを調べ、等価回路による解析を行い、品質に関連するパラメータを探索すると共に、品質評価法としての可能性の検討を行った。また、高速フーリエ変換・4電極法による測定装置を開発し、迅速・精度の向上を図り、青果物におけるインピーダンスの基本特性をさらに詳細に調べた。

第5章は、本論文の結論である。研究を通じて得られた主要な結果と、今後の展望について述べた。