

氏名(本籍)	おお もり さだ お 大 森 定 夫 (栃 木 県)		
学位の種類	博 士 (農 学)		
学位記番号	博 乙 第 2171 号		
学位授与年月日	平成 18 年 1 月 31 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当		
審査研究科	生命環境科学研究科		
学位論文題目	青果物の物理特性に基づく先端的非破壊品質評価技術の開発研究		
主 査	筑波大学教授	農学博士	佐 竹 隆 顕
副 査	筑波大学教授	農学博士	前 川 孝 昭
副 査	筑波大学教授	博士(農学)	山 口 智 治
副 査	筑波大学助教授	博士(農学)	北 村 豊
副 査	筑波大学教授	学術博士	水 匏 揚 四 郎

論 文 の 内 容 の 要 旨

青果物の品質には 1) 外観品質(形状・色・つや・傷や病気の有無・大きさ等), 2) 内部品質(味・熟度・障害・栄養価・機能性等), 3) 触感(重さ・食感・硬さ等), 4) 安全性(残留農薬の有無・微生物の存在等), 5) 鮮度等があり, これらの品質の客観的な評価に対する社会的要請は, 一層の高品質化や食品の安全・安心を求める社会情勢や消費者ニーズの変化にともなって増している。特に外観では判断が困難な内部品質の非破壊評価技術の開発が産地や消費者から強く求められている。さらに近年食生活のグローバル化や食の多様化にともない, 従来から食されてきた国内原産の青果物に加え海外原産の青果物の消費も進んでいる。

本論文は, 需要が拡大しつつある海外原産の青果物を対象として, 軟らかさや熟度等の内部品質を非破壊評価するため, 圧縮特性・動的振動特性・光学特性および温度特性などの各種物理特性を基に, それぞれの青果物の特性に適合した評価技術の確立を目指す一方, 同技術を利用し個別農家や経営規模の小さな選別包装施設での利用をも可能とする, 簡易かつ可搬で高精度に内部品質を評価する装置の開発を行った研究成果をとりまとめたものである。

はじめに, キウイフルーツやマンゴー等を対象として, 対象物に接触はするものの貫入等の破壊に至らない, 弾性範囲内の圧縮変形量により軟らかさを非破壊評価する技術を確立した。この技術を基本とし, 圧縮力や変形量の範囲等を任意に設定可能な汎用型軟らかさ評価装置, 軟らかさを基準として対象青果物を仕分けるキウイフルーツの軟らかさ選別装置, さらに, 小型軽量で携帯可能な携帯型軟らかさ判定器を開発した。汎用型軟らかさ評価装置は持ち運びが容易であり, 公的試験研究機関等によりキウイフルーツに加え, マスクメロン, マンゴー, カキ等の軟らかさ評価にも応用利用が可能であることが追認されている。小型化したキウイフルーツの軟らかさ選別装置は, 選別施設における連続して 1 秒間に 3 個の実用上の処理速度で, 軟らかさの程度を 3 ランクに仕分けることができ, 小規模な共同選別包装施設や個人農家での利用が可能であると考えられた。携帯型軟らかさ判定器は十分な小型軽量化を実現し, キウイフルーツの軟らかさを簡便に評価可能であった。汎用型軟らかさ評価装置と携帯型軟らかさ判定器は商品化され, 全国に普及している。

一方, 西洋ナシのラ・フランスを対象として, 対象青果物を軽打した時の振動ピーク周波数と果実質量が

ら見掛けの果実バネ定数を求め、その果実バネ定数で食べ頃を非破壊評価する技術を確認した。この技術を基本として開発したラ・フランスの食べ頃評価装置は、測定部と解析部からなり、小型軽量で生産現場等での利用を可能とした。しかし、開発装置による食べ頃評価は、出荷時よりあと何日後に食べ頃になるかを想定するもので、流通時の温度環境によって消費者が手にした時点での食べ頃と一致しない場合がある。そこで、温度を経過時間で積算した積算温度で表示色が変わるラベルを用い、このラベルの色彩変化で食べ頃を評価する技術を確認した。この技術を基本とし、食べ頃を容易に判断できる判定ラベルを開発し、その有用性を確認した。

さらに、外観から熟度や内部障害の評価が困難なパインアップルを対象として、人工光や太陽光の透過光量により熟度や内部障害を非破壊評価する技術を確認した。この技術を基本とし、熟度や内部障害を評価する室内用とほ場用の装置を開発した。室内用の定置型熟度・内部障害評価装置は、パインアップルにハロゲンランプ光を照射して得られた透過光を、高感度カメラによって画像として捉え、画像の明るさの程度から評価するものである。また、ほ場用の携帯型熟度・内部障害評価装置は、太陽光を光源として得られた透過光量により評価するもので、小型軽量で携帯可能な装置である。これらは、産地において実用的に利用し得ることが確認されている。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は、食の多様化・国際化等を背景として近年需要が拡大している青果物を対象として、従来の破壊測定で行われてきた軟らかさや、果皮色などの外観品質から判断が困難である熟度や食べ頃といった品質の評価を、当該青果物に適合した物理特性に基づく内部品質の非破壊評価技術を確認するとともに、それらの技術を基本として非破壊評価装置の開発・実証試験を重ね、実用化を目指した研究である。本研究により開発された評価装置には実用に供され、装置開発の社会ニーズを満たすものもあることは十分評価に値する。また、本研究の成果内容は、健全で高品質な青果物を求める消費者ニーズを実現する一方、生産者にとっても品質の安定した生産が可能となり、輸入農産物や労働力不足に悩む国内生産の活性化等へも寄与するものと考えられ、青果物の生産から流通・消費の各分野において有用かつ貴重な研究成果と判断する。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。