

氏名 高橋 明子

主論文審査の要旨

通常、栽培収穫された和柑橘は誘導電動機を駆動源としてベルト式搾汁機で搾汁され、その後、搾汁残渣は、通常産業廃棄物として処理されるが残渣は主として果皮から構成されており、この果皮部にはフラボノイドやカロテノイド、爽やかな香りを有する精油成分といった有価物を含有していることから、資源としての潜在性は高い。本研究ではまず、搾汁機における搾汁効率の向上および機械性能の保守・管理手法について制御的立場から検討した。さらに、搾汁残渣に対し超臨界流体を用いて搾汁残渣からの有価物回収を試みた。

学位論文は全6章から構成されている。第1章において、和柑橘について述べ、その搾汁から搾汁残渣が発生するまでの流れを紹介した。また、搾汁機に対する制御的アプローチと、搾汁残渣に対する超臨界流体を用いたアプローチの全体構想について述べた。第2章において、電源直入誘導電動機のトルク・速度推定について述べた。配電盤に設置された電圧・電流センサーから誘導電動機に供給される電圧・電流を測定し、比較的簡易にトルクおよび速度推定が可能であることを示した。第3章において、ベルト式搾汁機におけるトルクと搾汁力との関係について述べた。柑橘を非線形バネでモデル化し、幅と力の関係をリニアスライダを用いて検証した。第4章においては、柑橘果皮からの有価物回収について述べた。まず、超臨界二酸化炭素を用いて、柑橘果皮および搾汁残渣からの精油回収について述べた。次に、精油回収残渣からの亜臨界水を用いたペクチンの回収について述べた。さらに、二酸化炭素存在下での亜臨界水がペクチンの低分子化に及ぼす影響について述べた。第5章において、超臨界条件において使用可能な誘電率センサの開発とその利用について述べた。超臨界二酸化炭素に溶解した柑橘精油の誘電率を測定し、プロファイリングすることで、柑橘精油抽出時の状態評価を行うことができることを示した。第6章では総括として本研究による成果を要約し、今後の展望について述べた。

本論文の要点は既に学術専門誌に公表（論文2報、プロシーディング8報）されている。さらに、国内外の学会での研究発表を多数行っており、国際会議での発表に対して学術奨励賞を受賞している。よって、博士（工学）の学位を授与するに十分値すると認められる。

審査委員会は、学位論文提出者に対して当該論文の内容及び関連分野全般について諮問を行った。その結果、論文提出者は、当該研究分野及び周辺領域について十分な知識と理解力を有していると判断した。また、国際会議における発表、英文による学術論文の公表実績など、外国語に関しても学位授与に値する十分な能力があるものと認められる。なお、本講座の学位審査基準は満足している。

以上の結果に基づき、審査委員会は最終試験を合格と判断する。

審査委員	複合新領域科学専攻複合新領域科学講座	教授	後藤 元信
審査委員	産業創造工学専攻物質生命化学講座	教授	栗原 清二
審査委員	複合新領域科学専攻複合新領域科学講座	教授	伊原 博隆
審査委員	複合新領域科学専攻複合新領域科学講座	准教授	佐々木 満