

## 博士学位論文審査等報告書

審査委員 主査 高野 和文

副査 佐上 郁子

副査 中村 考志

1 氏名： 小林 礼明

2 学位の種類： 博士（農学）

3 学位授与の要件： 学位規程第3条第4項該当

4 学位論文題目：

Study of dairy flavor by sensory-directed analytical techniques and sensory evaluation  
(感覚指向型分析技術と官能評価による乳製品フレーバーの研究)

5 学位論文の要旨および審査結果の要旨

【学位論文の要旨】

別紙に記載

【論文目録】

別紙に記載

## 【審査結果の要旨】

本論文は、乳製品の理解と活用を目指して、脱脂粉乳および全脂粉乳の香気寄与成分と生クリームのコク寄与成分の分離並びに官能評価を統合的行ったものである。

第1章では、乳製品フレーバーについてのこれまでの知見を概説し、本研究の背景と目的についてまとめている。食物資源である乳製品を有効に活用していくためには、その製造工程で変化・損失・生成する香味や産地ごとの香味特性の把握を通じて、嗜好性が向上した乳製品を開発していく姿勢が重要である。そのため、日本国内で入手できる乳製品の香味寄与成分に焦点を当て、分離分析手法並びに官能評価を用いて統合的な研究を行うことを目的とした。

第2章では、牛乳とは異なる香気を有する脱脂粉乳（還元乳）の特有香気成分の確認を行った。まず、乳製品の繊細な香りを分離するためにカラム吸着法と連続水蒸気蒸留法を組み合わせることで香気濃縮物を調製した。つづいて、これら香気濃縮物に匂い嗅ぎガスクロマトグラフィーの一種である Aroma Extract Dilution Analysis を適用し、48成分を同定した。これらの香気成分の中で、分子中に硫黄を持つ furanthiol 類を乳製品中より新たに見出した。また、還元乳に関与する特徴香成分を確認するために、主要8つの香気寄与成分を用いて香料サンプルを調製し、還元乳香気の再現実験を行ったところ、これらの成分が還元乳香気の特徴を示すことが確認された。

第3章では、輸送しやすくかつ良好な保存性があり、世界中に商品として流通している全脂粉乳に着目し、日本、中国とオセアニアの全脂粉乳を対象に、共通する香気寄与成分および特徴的な香気寄与成分の探索を行った。高真空蒸留の一種である Solvent Assisted Flavor Evaporation (SAFE) により全脂粉乳の匂いを抽出し、これを頻度法 GC-O により分析し、41の香気寄与成分を検出した。主成分分析により、香気寄与成分データから産地別に分類できることがわかった。さらに、産地ごとに異なる全脂粉乳の匂いは、複数の香気寄与成分により特徴づけられていることが明らかとなった。

第4章では、生クリームのコクに寄与する成分の探索を行った。日本では「コク」という言葉で表現される生クリームやチーズなどが持つ濃厚で深い味わいは、乳製品のもつおいしさにかかわる重要な因子である。SAFE、アセトニトリル抽出、サイズ排除クロマトグラフィー、シリカゲルクロマトグラ

フィーを用いてココ寄与成分を分離し、官能評価を行った。その結果、ココ寄与成分がクリームの主成分であるトリグリセライドにあるのではなく、そこから遊離した脂肪酸などに存在することが明らかとなった。

第5章では、本研究の成果をまとめ、食品産業における本研究成果の意義を述べている。

以上、本論文は日本産乳製品にみられた香気・ココ寄与成分を明らかにすると共に、感覚指向型分析技術と官能評価を組み合わせることの優位性を立証し、乳製品の嗜好性の向上について新しい理論を提案した。以上より、本論文は博士論文の要件を十分に満たすものであると評価できる。

## 6 最終試験の結果の要旨

本論文の内容は、平成27年7月21日午後2時30分より、合同講義棟第7講義室において公開の博士学位論文発表会で発表された。口頭発表後、質疑応答が行われ、脱脂粉乳や全脂粉乳の製造方法による影響、検出された成分の量と香気の強さの関係、生クリームのココ寄与成分のより詳細な同定、成果の産業利用への展望など、多岐にわたる内容であったが、それぞれ適切に回答した。最終試験の結果としては、審査委員全員一致で合格とした。

## 7 学力の確認の結果

別紙に記載するように、学力確認を行った結果、合格とした。

以上