

TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

構造観察による米評価技術の開発

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-06-24 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 富田, 晴雄 メールアドレス: 所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/1761

[課程博士] (博士論文審査及び最終試験の結果要旨)

学生氏名：富田 晴雄

博士論文題目：構造観察による米評価技術の開発

博士論文審査：

学生から提出された博士論文について、公開発表会が2月18日に行われ、当該論文の概要の発表が申請者により行われた。また、これに先立ち、提出論文に対して、審査委員と申請者の間で質疑応答が繰り返さされ、一部変更し再度審査委員が確認した。その結果、各審査員より、博士論文として十分な内容であり、食品産業の基盤技術となる価値ある研究であるとの評価を受けた。

本研究は、食品産業において大きな比重を占める米の調理・加工に関わる新たな評価技術に関するものである。現在、家庭での炊飯から、食品産業における中食・外食の米飯調理、米加工品を含めて、米を取り巻く環境が大きく変わってきている。その中であって、炊飯米や、それを貯蔵した際に問題となる老化現象、また様々な米の調理・加工において重要な要因となる米粒の浸漬・吸水プロセスについて、従来よりも簡便かつ高度な評価技術が求められている。このような背景のもと、本研究では、第一に炊飯後の米飯の品質を安定化させる上で重要となる浸漬工程について、簡易な手法による吸水状態の可視化・定量評価を目指し、デジタルマイクロスコプの偏光システムを利用して、リアルタイムに取得した偏光画像の画像処理による吸水状態評価法の開発を行った。本技術により、浸漬米の吸水経路、米粒内の水分分布、吸水量を迅速かつ簡便に評価する事が可能となった。第二に、炊飯米の食感(テクスチャー)の違いを構造観察により定量的に評価する手法の開発を目的として、炊飯前の浸漬条件を変えて食感が異なる米飯を作製し、走査型電子顕微鏡(SEM)による構造観察とテクスチャー測定により両者の関係を調べた。浸漬条件によって炊飯後の微細構造が大きく変わることで、特に米飯表層部の緻密な層の厚みと破断エネルギー、米飯内部の多孔質構造の孔の平均面積と弾性率との間に関係性があることを見出した。得られた知見から、浸漬時間を適切に制御することが食感を制御するうえで重要であること、食感のわずかな違いを評価するうえで米飯の構造評価が有効であることが示された。第三に、炊飯後の澱粉の老化について、X線回折の従来とは異なるピーク($2\theta = 5.5^\circ$)を用いた評価法の提案を行った。アミロース、アミロペクチン含量の異なる品種の米を炊飯し、5°Cで保管した際の老化度合いを本技術および熱分析法(DSC)で評価した。その結果、上述のピークが老化を表わすものであること、生米のピークと重ならないためピーク面積を正確に求めることができること、また、米飯の初期の老化、特にアミロース由来の老化を評価できる可能性があることが示された。

以上の内容から、学生から提出された博士論文は、食品科学・食品工学分野における国内外の研究、技術報告の水準と照らし、学術的意義、新規性、独創性及び応用的価値を有しており、博士の学位に値することを審査委員一同確認した。

最終試験の結果要旨：

最終試験となる公開発表会は2月18日に行われた。審査委員一同出席の下、博士論文内容について40分間の口頭発表、ならびに20分間の質疑応答を行い、その内容は十分であった。公開発表会当日の質疑応答時や予備審査時でのディスカッションから、専門知識については十分であると審査委員一同確認した。

学術論文は2編が第一著者として公表済み(Tomita H., Takemori T., Fukuoka M., Sakai N. *Journal of Food Engineering*, **243**, 33-38 (2019). 富田 晴雄, 坂本 薫, John Henderson, 竹森 利和, 日本調理科学会誌, **48**, 18-25(2015).)であることを確認した。英文での学術投稿論文を含むこと、国際会議における発表(3件うち1件は口頭発表)から、外国語の学力については問題ないと判断した。また食品機能利用学合同セミナーおよび授業単位取得済であることを確認した。

大学院海洋科学技術研究科が指定した研究者倫理教育を修了していることを確認した。

以上から、博士論文審査、最終試験とも合格であると審査員全員一致で判定した。