

## 博士学位論文審査等報告書

審査委員 主査 松井元子

副査 大谷貴美子

副査 佐藤健司

副査 本杉日野

1 氏 名

野村 知未

2 学位の種類

博士（ 学術 ）

3 学位授与の要件

京都府立大学学位規程第3条第3項該当

4 学位論文題目

京都府産丹波黒大豆 (*Glycine max* (L.) Merr.) 系品種の完熟および未熟子実の調理科学的特性

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、京都府産丹波黒大豆系品種の完熟および未熟子実の調理後の味や食感の理化学的データと官能評価により食味評価法を検証し、他大豆とは異なる調理科学的特性を明確化したものである。

第1章では、本研究の背景と目的について記している。丹波黒大豆は、食味性が高く和食には欠かせない食材であるばかりでなく、世界最大級の大きさを持つことから全国各地で新たな品種を育成する際に交配親として用いられている。そこで、丹波黒およびその系統の京都府産丹波黒大豆系品種の理化学的データや官能評価による調理科学的特性の把握の必要性について述べ、本研究の位置づけを行っている。

第2章では、2013年3月に京都府独自の黄大豆子実用品種として品種登録された丹波黒大豆系品種‘京白丹波’の理化学的および官能評価を行っている。‘京白丹波’(KT)と交配親にあたる‘玉大黒’(TD), 煮豆用大豆として京都府が推奨する‘オオツル’(OT), 黒大豆として最高品質を誇る‘新丹波黒’(ST)を試料とし理化学的および官能評価を実施しKTの食味の一要因を把握している。KTの一般成分は、OTと同等であるが、煮熟増加率は、KTはSTに次いで大きく、STの特性を引き継ぎ、円みを帯びた形に膨潤すること、煮熟大豆の呈味成分である糖量に有意な差はなく、主要糖はスクロースとスタキオースで、KTの遊離アミノ酸量はSTより有意に( $p < 0.01$ )少ないが、OTとは同等であることを明らかにしている。煮熟大豆の物性において、KTとSTの破断荷重はともに低く(有意差なし)、同様に軟らかいことを示し、KTとSTのM値(破断変形(mm)/破断荷重(N)+もろさ変形(mm)/もろさ荷重(N))は、OT、TDと比べて有意に( $p < 0.05$ )高く、同等の粘性を示すことを明らかにしている。官能評価でも同様に、軟らかさやもちもち感において、KTはOTやTDよりも評価が高く、KTはSTの食感に近いことが示され、物理的評価と官能評価の結果は一致することを示した。調味操作を含む煮豆の物性は、おいしさの重要な要因であり、KTは従来の黄大豆品種にはない、ST同等の大きさや特徴的な食感を有している高付加価値大豆であることを明らかにしている。

第3章では、‘京白丹波’は完熟子実用品種としてばかりでなく、高い付加価値を持つエダマメとしても利用できることを明らかにしている。まず、「紫ずきん®」を構成する3品種を試料として、味や食感の理化学的データと官能評価によりエダマメの食味評価法を検証している。食感は、破断荷重値で硬軟を、新しい指標としてM値(破断変形(mm)/破断荷重(N)+もろさ変形(mm)/もろさ荷重(N))を提案し、その値で豆の粘性を評価できること、食味は呈味成分含量の増加とともに向上し、旨味はグルタミン酸とアスパラギン酸含量、甘味はスクロースとマルトース含量が指標として利用できることを明らかにしている。さらに、この食味・食感指標を用いて‘京白丹波’(KT)のエダマメを‘紫ずきん’(MU), 黄大豆エダマメ専用品種の‘富貴’(FK)と比較し評価している。茹で操作後、破断荷重はMUが最も低く軟らかく、KTのM値はMU同様、有意に( $p < 0.05$ )高く粘性がありもちもちとした食感を有していることを示している。KTのグルタミン酸とアスパラギン酸含量も、FKよりも有意に( $p < 0.01$ )高く、スクロースとマルトース含量もFKよりも有意に( $p < 0.01$ )高いことを示している。KTは加熱によりMU同様マルトースが生成されたが、FKでは検出されなかったことを示している。さらに、KTは、他のエダマメ品種よりも莢色および子実の色が鮮緑であり大粒であることから、高い付加価値を持つエダマメであることを示している。

第4章では、エダマメのマルトース生成に及ぼすデンプン特性と $\beta$ -アミラーゼ活性の関係について明らかにしている。生エダマメの主要糖であるスクロースは、収穫後直ちに減少するが、加熱調理により生成されるマルトースが、甘味を補完・強化する。第3章で丹波黒大豆系エダマメはマルトース生成量が高いことを示したことから、本章では、同一日に播種した‘紫ずきん2号’(M2), ‘紫ずきん’(MU), ‘新丹波黒’(ST)の3品種エダマメのデンプン特性と $\beta$ -アミラーゼ活性について比較検討している。STのマルトース生成量は有意に( $p < 0.05$ )高いが、デンプン含量との相関はないことを示している。STのマルトース生成量が多いのは、他よりも糊化開始温度、ピーク温度、糊化終了温度が有意に( $p < 0.05$ )低く、 $\beta$ -アミラーゼ失活前にデンプンが十分糊化されていたためと示唆している。3品種の $\beta$ -アミラーゼの活性の強さには差がなかったことから、エダマメデンプンの糊化温度は、加熱後のマルトース生成量に重要な一要因であることを明らかにしている。一方、STとデンプン糊化温度が $10^{\circ}\text{C}$ 程度高い‘京白丹波’(KT)間には、マルトース生成量に差がなかったが、エダマメ重量当たりの $\beta$ -アミラーゼの活性はKTの方が高いことを示している。これらのことから、エダマメの食味向上に大きく関与するマルトース生成は、品種間で異なるデンプンの糊化温度と $\beta$ -アミラーゼ活性の強さが複雑に関与し決定されることを明らかにしている。

第5章では、各章で得られた知見を総括し考察している。

本論文は、丹波黒大豆系品種の完熟および未熟子実における食味に関わる理化学的要因を明らかにし官能評価と合わせて“美味しさ”の評価を行ったものであり、消費者が求める良品質な国産大豆子実およびエダマメ品種育成や選抜ばかりでなく品質維持や向上および実需評価に、調理科学的な視点から貢献できるものである。

以上より、本論文は博士学位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

平成26年2月24日午前11時より、図書館視聴覚室において博士学位論文発表会を公開で開催し、口頭発表後に質疑応答を行った。質問内容は、大豆の栄養成分・機能性、大豆の利用法、エダマメに含まれる糖分解酵素についてなど多岐にわたったが、それぞれの質問に適切に回答した。以上より、最終試験の結果については、審査員全員いっただけで合格と判断した。

以上