

令和5年8月23日

十文字学園女子大学大学院
人間生活学研究科 研究科長
志村 二三夫 殿

学位論文審査報告書

学位論文審査願いが提出された下記の論文について、厳正に審査した結果、論文審査結果の要旨に示されたように **合格**、不合格) と判定した。

記

学位論文の題目：各種家禽オボトランスフェリンの加熱安定性に関する比較研究
学位申請者：(氏名) 鈴木 歩美 (20DA501)
指導教員：(氏名・職位) 竹嶋 伸之輔・教授

学位論文審査委員

主査	成谷	宏文	教授
副査	中村	禎子	教授
副査	竹嶋	伸之輔	教授



論文審査結果の要旨

学位申請者氏名：鈴木 歩美

論文題目：各種家禽オボトランスフェリンの加熱安定性に関する比較研究

(研究の背景と目的)

鶏卵は、加熱凝固性、泡立ち性、乳化性等、優れた調理・加工特性を有しており、食生活・食品産業上きわめて重要な食材である。これらの特性には卵タンパク質が大きく関与しており、用途に合わせ様々な形で利用されている。オボトランスフェリンはニワトリ卵白タンパク質の約 12%を占め、オボアルブミンに次いで多い主要タンパク質の一つであり、加熱安定性が主要卵白タンパク質中最も低いことが知られている。そのため鶏卵の加熱変化を考慮して液卵の殺菌温度や調理・加工温度が決定される場合が多く、従来鶏卵オボトランスフェリンの加熱安定性には大きな関心が払われてきた。一方、食糧生産、食品開発の発展には、生物多様性の有効利用、未利用遺伝資源の有効利用も重要であるが、ニワトリ以外の家禽卵の諸特性に関する研究は極めて限定的である。とくに、オボトランスフェリンが殺菌や加熱調理・加工において加熱温度条件を左右すると推察されることから、他の家禽卵の利用にあたってオボトランスフェリンの加熱安定性に関する知見が必須となっている。従って本研究では、ニワトリ以外 5 種類の家禽として、アヒル、ホロホロチョウ、ウズラ、ダチョウ、シチメンチョウの加熱安定性に関して、従来知見を検証し、新知見も得つつ、家禽間の比較研究を行い、鶏卵で利用される加熱加工条件が、他の家禽卵にも適用可能か明らかにすることを目的とした。

(第 1 章)

(要約と評価)

第 1 章では、各種家禽オボトランスフェリンの分子的特徴を既知のアミノ酸配列やニワトリオボトランスフェリンの 3 次元立体構造をもとにした変異解析、文献その他からのデータマイニングなどを通して比較検討した。また、6 種家禽の卵からのオボトランスフェリン大量精製法の確立を行った。

本研究では高純度オボトランスフェリンを多量に必要とするため、各種家禽オボトランスフェリンの大量調製法を確立して分画後、精製を行った。具体的には、既報のアルコール沈殿法による鶏卵オボトランスフェリンの大量調製方法を、その他の家禽オボトランスフェリンにも最適化し、さらに陰イオン交換クロマトグラフィーを組み合わせ本研究実施に十分量の高純度各種家禽オボトランスフェリンを得た。

6種類の家禽全てについて、高純度の家禽オボトランスフェリンの大量精製法の確立に成功しており、本研究の基盤整備が整ったといえる。

(第2章)

(要約と評価)

第2章では、各種家禽オボトランスフェリンの加熱安定性について、加熱変性の違いおよび加熱凝集し不溶化する温度帯の多様性、という二点の観点からの比較を行った。

ここでは、加熱安定性の比較のために、従来用いられている示差走査熱量分析法(DSC)に加えて、より少量のタンパク質量で安価に加熱安定性を測定できる、示差走査蛍光分析法(DSF)による測定法を確立し、その結果の同等性を自ら検証している。その結果、pHや加熱温度帯などについて、多くの測定点で測定可能となり、6種それぞれについて詳細なデータを集めることに成功している。一方、加熱凝集による不溶化については、工業的にも非常に重要な項目であるが、これについても、6種全てにおいて広範な条件について検討しており、家禽間の違いを明確化することに成功している。

(第3章)

(要約と評価)

第3章では、各種家禽オボトランスフェリンが金属結合性のタンパク質であることから、金属結合が加熱安定性に及ぼす影響について検討を行った。

本研究では、結合金属として鉄だけでなく、マンガン、アルミニウム、マグネシウム、カルシウム、コバルト、ニッケル、亜鉛についても検証し、それぞれについて、家禽ごとにどの程度加熱安定性に影響があるかの比較も詳細におこなっている。加熱条件は、家禽卵の加熱殺菌における加熱温度の選定にも重要であるとともに、結合金属の違いは、卵白の赤色化などの色合いによる製品の品質の変化にも直接影響することから、家禽卵の利用において重要な性質となる。

本研究では、鉄が6種の家禽卵全ての熱変性温度を上昇させる事、及びその他の金属類がそれぞれどの程度家禽卵の熱変性温度を上昇させるかを明らかにすることができている。

以上より、審査委員会は、博士の学位論文評価基準に従い、研究課題としての学術的重要性、研究手法の妥当性、分析・考察の深さ的確性、さらに、独創性について審査した結果、本論文はすべてにおいて高く評価でき、**博士論文としての要件**を十分にみたすものと全員一致で判断した。