整理番号　16-21

平成２８年度　プロジェクト研究費研究実績報告書

平成 29 年 12 月 1 日
代表者　栗﨑　純一

研究課題名	家禽卵・卵白の泡立ち性に関するタンパク質科学的基礎
研究期間	平成２８年４月１日～平成２９年３月３１日
共同研究者	梶野　涼子

１．今年度の研究概要

鶏卵・卵白の泡立ち性は古くから知られ，調理や食品加工でも当然のように利用されている．この泡立ち性には，泡を形成する特性としての起泡性と，泡を保つ特性としての安定性の二つの特性が含まれており，鶏卵・卵白は二つの特性がともに優れているため，泡立ち性が良いと考えられている．しかし，なぜ泡立ち性が良いかについては，なお不明な点が多い．それは，卵白には 10 種類を超える構成タンパク質があり，それぞれのタンパク質の泡立ち性への寄与のほか，タンパク質間相互作用の影響，溶液の pH やイオン強度等，環境の影響，さらにタンパク質以外の共存物質の影響など，卵白の泡立ち性に関与する要因が数多いためと思われる．そこで本研究では，食資源の有効利用と新たな用途開発も視野に入れて，鶏卵の起泡性，泡安定性のみならず，他の5種類（ウズラ，アヒル，ホロホロチョウ，シチメンチョウ，ダチョウ）の家禽卵白および卵白タンパク質の泡立ち性を把握することを目的とした．従来の泡立ち測定法は一部卵白には不適であったが，改良して6種卵白の各種のpHとイオン強度を組合せた溶液環境下における泡立ち性を測定した．その後，6種家禽の卵白構成タンパク質（オボアルブミン，オボトランスフェリン，オボムコイド，リゾチーム，オボムチン等）の効率的分離・精製法の開発を図ると同時に，分離・精製した微量タンパク質の起泡性，泡の安定性測定方法の開発を行った．一方，タンパク質の泡立ちに際しては，一部のタンパク質が表面変性により構造変化を起こして膜形成に関わると考えられており，タンパク質構造の重要性も考慮に入れる必要がある．とくに利用上の観点から，加熱殺菌操作が泡立ち性に与える影響も把握するため，構成タンパク質の加熱安定性試験の予備実験も開始し，H29 年度申請課題「各種鳥卵の主要卵白タンパク質の加熱安定性および加熱形成ゲルの物性に関する研究」の基礎となるデータを得た．

２．研究の成果

1. 卵白及びタンパク質溶液の泡立ち性測定装置の改良・開発：H27 年度から継続して進めた．従来の泡立ち性測定法は，食品加工用ミキサーまたは大容量装置によるもので，試験溶液数百 mL を要するため，鶏卵以外の大量入手が困難な一部卵白溶液や希少な精製タンパク質溶液には不適であった．そのため①少容量(50 mL)の加工メスシリンダーとポリトロン・ホモジナイザーを用いた方法，②ガラス多孔板と加工 20 mL ビュレットを組み合わせた通気法，③注射針とビュレットを組合わせた通気法を改良・開発し 1 ～10 mL 溶液でも測定可能な方法を追求した．その結果，①は卵白溶液には適用可能であったが，希少な精製タンパク質溶液には必要タンパク質量が多く不適であった．②と③は精製タンパク質溶液を用いて各種工夫をしたが，通気遮断後にデッドスペースへの溶液の逆流が不可避であったため再現性ある結果が得られなかった．今後，精密なエアフローコントロラーや電磁弁を用いるなど，さらに改良が必要であった．
2. ①の方法による 6 種家禽卵（鶏卵及び A～E 卵）卵白について，酸性，中性，塩基性の 3 種，及びイオン強度 0～0.5 の 4 種，組み合わせて計 72 種の希釈溶液で試験を行い，H27 年度に引き続き鶏卵がほとんど全ての pH とイオン強度の組み合わせで起泡性における優位性があること，泡の安定性については，大部分の組合せ条件下で，他の家禽卵と大きな差がないことを確認した．

3. 6 種家禽卵からの主要構成タンパク質の分離・精製を進め, オボアルブミンについてはグラム単位を得た. オボトランスフェリンについてはなお進行中で, その他のタンパク質については上記二つのタンパク質の副成物を蓄積して利用予定である.
4. 加熱安定性に関する予備試験では, 鳥卵Ａのオボアルブミンの耐熱性が顕著に高く, 泡立ち性に大きな影響があることが示唆された. H29 プロジェクト研究課題においても継続して家禽卵・卵白タンパク質の加熱安定性と泡立ち性の関連性についての研究も行う予定である.

３．研究成果の公表実績・予定（年月日，方法）

本研究の泡立ち性と卵白タンパク質の加熱安定性と関連付け H30 年度学会発表予定

平成 29 年 12 月 01 日

平成 28 年度(2016 年) 研究概要

研究所・部門	
研究課題名	家禽卵・卵白の泡立ち性に関するタンパク質科学的基礎
研究代表者	栗﨑 純一
研究期間	平 成 ２８ 年 ４ 月 １ 日 ～ 平 成 ２９ 年 ３ 月 ３１ 日
共同研究者	梶野　涼子

1.研究成果取組状況

(1)国内外の学会発表

状況	発表者, 発表課題, 学会誌名, 発表年月日, 発表場所	招待講演
発表済	梶野涼子, 三浦理代, 栗﨑純一, 各種家禽卵卵白の消化性に及ぼす加熱処理の影響, 日本食品科学工学会, 平成 28 年 8 月 27 日, 名城大学	
発表予定		

(2)雑誌論文(学内紀要含む)

状況	発表者, 発表課題, 学会誌名, 発表年月日, 発表場所	査読有無
投稿済		
投稿中 投稿予定		

(3)図書等の出版

状況	発表者, 発表課題, 学会誌名, 発表年月日, 発表場所
出版済	
出版予定	

(4)シンポジウム・講演会等の開催

状況	主催者名・協賛社名等，講演(発表タイトル)，実施年月日，実施場所
開催済	
開催予定	

(5)本研究に関連して本学経費以外に支援を得た補助金など

年度	機関・財団名，事業名，課題名