

博士学位論文審査結果の要旨

学位申請者氏名	王 玉
論文題目	Characteristics of partially hydrolyzed egg white and its application on pork meat 卵白部分加水分解物の特徴とその肉への応用
論文審査担当者	主 査 八 田 一 (印) 審査委員 川添 禎浩 (印) 審査委員 河村 幸雄 (印)

本博士学位論文は卵白部分加水分解物の特徴とその肉への応用に関する研究成果をまとめたものである。蛋白質の酵素加水分解物は、その立体構造の変化によって、ゲル化性、起泡性、乳化性などの物性機能が変わることが知られている。通常、卵白蛋白質は優れた加熱ゲル化性と起泡性を有するが乳化性はほとんどない。本研究では卵白蛋白質の酵素加水分解程度と加熱ゲル化性消失の関係、およびその表面疎水性と乳化性の関係を詳細に調べ、卵白蛋白質を加熱ゲル化性が消失する程度に、酵素（プロテアーゼ）を用いて部分的に加水分解し、酵素失活を兼ねた加熱処理を行うことにより、卵黄に匹敵する高乳化性の卵白部分加水分解物の調製に成功した。そして、その食肉加工への応用を検討し、卵白加水分解物の低分子ペプチドは優れた抗酸化活性を発現し、保存中の肉色の変化（ミオグロビンの酸化）を抑制すること、および卵白の部分加水分解物に浸漬した肉は、焼成時の重量減少や肉の収縮が顕著に抑制されることを見出した。本研究の成果は加工肉分野で肉の焼き縮みやドリップの抑制に利用可能で、浸漬肉の肉色安定化や加熱時の縮みやドリップ抑制に伴う、加工肉の肉質改善剤としての応用が期待される。以下に本論文の審査結果を要約する。

第一章「緒論」では、本研究の着想に至ったバックグラウンドを次のように説明している。蛋白質分解酵素を用いた蛋白質の機能性改変は、食品蛋白質の用途拡大に役立つ手段として注目されている。従来、食肉の保水や品質保持には、乳蛋白、卵白蛋白、大豆蛋白といった蛋白質系の保水剤や重合リン酸塩が用いられている。しかし、蛋白質系の保水剤では、加熱時のゲル化によりカマボコのような食感が生じ、また重合リン酸塩では筋原繊維蛋白質の溶融化により、肉本来の繊維感がなくなる欠点を有する。そこで、本研究では食品蛋白質として卵白蛋白質に着目し、酵素加水分解により加熱ゲ

ル化性を無くした卵白加水分解物を調製し、その食品物性機能の特徴および加工肉への用途として肉質改善効果を検討した。

第二章「卵白部分加水分解物の性質」では、卵白の加水分解物の分子量分布を SDS-PAGE で調べた結果、オボトランスフェリン(78KDa)は完全に消失しているが、オボアルブミン(45KDa)とリゾチーム(14KDa)の間のゲル内に加水分解物のバンドが顕著に残り、いわば卵白の部分加水分解物であった。なお、卵白加水分解物の低分子ペプチドとしては平均分子量が1KDa以下の市販品を用いた。卵白部分加水分解物は高い表面疎水性を示し、卵黄の乳化性に匹敵する乳化力を有することを見出した。さらに、得られた部分加水分解物は良好な保水性と保油性を有したが、活性酸素の消去活性(抗酸化力)は低分子ペプチドが最も強く発現した。

第三章「卵白部分加水分解物の肉色への効果」では、豚のヒレ肉を薄切り(4~8mm)に切り、蛋白質濃度として10%(w/w)に揃えた各部分卵白加水分解物や低分子ペプチド溶液に、4°Cで24時間、個別に浸漬し、浸漬前と浸漬後の肉色を色彩色差計で測定した。肉色の変化抑制効果は抗酸化力が最も強い低分子ペプチドに浸漬したヒレ肉が最も良好な効果を示した。そして、ミオグロビンの酸化物(メトミオグロビン)量の測定でも、低分子ペプチド処理肉が最も低値を示した。

第四章「卵白部分加水分解物の焼肉への改質効果」では、薄切り(4~8mm)豚ヒレ肉を第3章と同じ方法で各部分卵白加水分解物や低分子ペプチド溶液に浸漬した。なお、陽性対照には生卵白を、陰性対照には水のみを用いて、同様に豚ヒレ肉を浸漬した。その後、各浸漬肉を同一条件で均一に焼成し、焼肉からの遊離水分量や肉の面積を測定した結果、卵白部分加水分解物で処理した肉は、陰性対照の肉(収縮率22.7%)と比較して、最小の収縮率(3.2%)を示した。さらに、走査型電子顕微鏡を用いた焼肉組織の観察でも、陰性対照の肉と比較して、顕著に大きな空洞が観察され、焼成時の縮み防止効果を確認した。また、卵白部分加水分解物で浸漬した肉は、焼成後の硬さと弾力性が低下した。すなわち、卵白部分加水分解物で肉を浸漬処理することにより、豚ヒレ肉の調理損失や収縮率および食感を改善することができた。

以上のように、本研究の卵白部分加水分解物は、蛋白質の酵素処理と加熱変性処理により、卵白本来の機能性を改変(ゲル化性の消失、乳化性の獲得)し、新たな調理物性機能として食肉保存中における肉色退色抑制効果、食肉加熱中の収縮抑制や肉汁損失抑制機能を発現させたユニークで極めて実用性の高い研究成果である。よって、審査員一同は、本論文が京都女子大学家政学研究科博士(学術)の学位論文として価値あるものと認めた。