

研究テーマ：咀嚼・嚥下機能の低下した高齢者のための牛肉加工方法の検討	
研究代表者（職氏名）：栢下 淳（教授）	連絡先（E-mail 等）： kayashita@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者（職氏名）：山縣 誉志江（徳島大学大学院 ヘルスバイオサイエンス研究部 博士後期 1 年） 添田 瑞恵（県立広島大学大学院 総合学術研究科 修士 2 年）， 野原 舞（県立広島大学大学院 総合学術研究科 修士 2 年）	

はじめに

嚥下障害を呈すると、低栄養状態に陥りやすいことを報告した（日病態栄会誌,9(2):191-197,2006.）。本研究室では、嚥下障害者の低栄養の改善を目的として、平成 19 年度独立行政法人科学技術振興機構 重点地域研究開発推進プログラム「シーズ発掘試験」(研究代表者：栢下 淳)「嚥下機能の低下した高齢者のための食品の開発」で、たんぱく質を豊富に含む牛肉の嚥下しやすい物性への加工を試みた。平成 20 年度独立行政法人科学技術振興機構 重点地域研究開発推進プログラム「シーズ発掘試験」(研究代表者：栢下 淳)「嚥下機能の低下した高齢者のためのたんぱく質含有粉末食品の開発」で、たんぱく質を豊富に含む牛肉の粉末化を試みた。平成 19 年度のシーズ発掘試験この成果として、牛肉を酵素処理し、澱粉やゲル化剤を添加し加工食品を作成した。しかし、酵素の処理能力を上げると、牛肉収量は増加するが苦みを感じるため、おいしく仕上げるには酵素添加量、反応時間および反応温度管理が必要であった。また、この方法は牛肉のロスが多く、製品化を検討した場合のコスト高の原因であった。

そこで、今回の研究では、牛肉に超酸性電解水の中で 100MPa 高圧処理し、収量を上げることを目的に進めた。牛肉の pH が等電点の 5 以下となった時、電荷同士が互いに反発するため、たんぱく質構造体に隙間ができ、牛筋肉の保水力が著しく増加することが報告されている（沖谷明紘：肉の科学，朝倉書店）。そのため本研究では、超酸性電解水を食肉に多くの水を抱かせるために使用した。この処理により、処理時間の短縮、酵素量の低減、収量の増加、細菌数の低減を検討した。

材料と方法

平成 19 年度のシーズ発掘試験研究の内容は特許出願予定のため、これに関する材料および方法の詳細は割愛する。国産牛ミンチを数種類の酵素で 75 1 時間反応させて軟化し、2 種類のメッシュを通して得られたものを試料とした。強電解水生成装置は ROX-10WB3（ホシザキ電機株式会社）を用い、この装置の酸性水側から得られる水を強酸性水、アルカリ性側から得られる水を強アルカリ性水とした。用いた水は、イオン交換水(pH6.1)、強酸性電解水(pH2.7)、強アルカリ性電解水(pH11.5)の 3 種類であり、これらに酵素を溶解して酵素反応を行った。

高圧処理には、まるごとエキス（株式会社東洋高圧）を用い、50 ，100MPa にて、24 時間酵素反応させた。

細菌検査は、検体をホモジナイズし、滅菌水にて適宜希釈し、ペトリフィルム AC プレート（3M ヘルスケア株式会社）を用い、35 にて 48±3 時間培養した後、生成したコロニーをカウントした。

. 結果

酵素処理後の肉を 2 種類のメッシュに通した結果を以下の表に示した。イオン交換水で処理した牛肉汁の収量は 44.1%であった。収量は、同量の酵素でこの反応に用いた水を、強酸性電解水にすると 40.4%、強アルカリ性電解水にすると 39.6%であり、水の pH を変化させることによる増加は見られなかった。

次に、これらを 100MPa (1000 気圧) 50 で 24 時間酵素反応させた場合の牛肉汁の収量を検討したところ、75 での酵素反応と同程度であった。また、比較対象として 0.1MPa(1 気圧) 50 で 24 時間酵素反応させた場合、牛肉汁の収量は減少し、100MPa で酵素反応させたほうが多かった。

また、細菌検査を行ったところ、75 では細菌が検出されなかった。常圧で 50 24 時間酵素反応させた場合、多くの細菌が検出されたが、同温度・時間で 100MPa の高圧をかけた場合、細菌数は大幅に減少した。また、同条件ではイオン交換水と比較して強電解水で細菌数が少なかった。

表 収量および細菌検査の結果

		75° C, 1 時間	50° C, 24 時間, 100MPa	50° C, 24 時間, 0.1MPa
収量	イオン交換水	44.1 %	42.0 %	36.2 %
	強酸性電解水	40.4 %	48.5 %	26.1 %
	強アルカリ性電解水	39.6 %	37.1 %	29.1 %
細菌数	イオン交換水	0 / g	$1.8 \times 10^2 / g$	$1.5 \times 10^5 / g$
	強酸性電解水	0 / g	0 / g	$5.5 \times 10^4 / g$
	強アルカリ性電解水	0 / g	0 / g	$1.4 \times 10^4 / g$

. 考察

同じ条件 (時間・温度・圧力) で反応させた場合、水の種類の違いにより収量に差は見られなかった。また、高圧処理した場合は収量が増加した。このことから、高圧処理は、肉の軟化への有用性を示唆した。

常圧で細菌検査を行った場合と比較し、100MPa 条件下では、イオン交換水使用で細菌数が減少し、強電解水使用で細菌数が 0 となった。これらにより、高圧の細菌繁殖抑制効果、さらに強電解水による細菌繁殖阻止の効果が示された。