

Investigating thermal denaturation kinetics of 7S and 11S proteins and lipoxygenase in soymilk through ohmic heating

MURAKAMI Kazuya, MATSUNO Masayuki and SHIMOYAMADA Makoto

豆乳中の 7S 及び 11S タンパク質とリポキシゲナーゼの通電加熱による熱変性速度論の研究

静岡県立大学食品栄養科学部 村上和弥 下山田 真
食品科 松野正幸

Journal of Food Process Engineering, 46(12):e14493 (2023)

Keywords: denaturation, glycinin, lipoxygenase, simulation, soymilk, β -conglycinin

キーワード: 変性、グリシニン、リポキシゲナーゼ、シミュレーション、豆乳、 β -コングリシニン

要旨

本研究の目的は、豆乳中の 7S 及び 11S タンパク質並びにリポキシゲナーゼの通電加熱処理時の変性速度論を研究することである。7S と 11S の変性速度論は通常 n 次反応で議論されているため、示差走査熱量動的法により算出したアレニウスパラメータを用いて、実験データとシミュレーション結果に基づいて反応次数を推定した。リポキシゲナーゼの変性速度論は、65°C、70°C、72.5°C の通電加熱処理後のオキシゲナーゼ活性から推定した変性率から検討した。生豆乳の通電加熱処理における 7S 及び 11S タンパク質の反応次数は、それぞれ 3.25 及び 1.52 であった。一方、75°C で 1 時間予熱した豆乳における 11S タンパク質の反応次数は 1.94 であり、実験データとシミュレーション結果は良好な相関を示した。電気泳動の結果、トリプシンインヒビターが通電加熱中の 11S タンパク質の変性に影響を与える可能性が示された。リポキシゲナーゼの通電加熱による変性は、すべての温度で一次反応に従い、アレニウスパラメータを用いた変性シミュレーションは実験データとよく一致した。

実践的応用

本研究は、豆乳製品の品質を向上させるための貴重な知見を提供する。7S 及び 11S タンパク質は、豆乳の粘度及び豆乳から作られた豆腐の硬さを決定する上で重要な役割を果たしており、これらは合わせて豆乳中の総タンパク質の大きな割合を占めている。7S 及び 11S タンパク質の熱変性速度論を理解することは、食品メーカーが豆乳の望ましい物性を獲得するために加工パラメータを最適化するのに役立つ。さらに、リポキシゲナーゼは豆乳中の豆風味成分の生成に関与しており、その熱変性動態を理解することは、消費者に受け入れられる豆乳の製造につながる。本研究は、豆乳加工における通電加熱技術の実用化を支持するものである。