

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (農 学)	氏名	亀田 剛旨
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当		
論 文 題 目 <i>Rhizopus</i> 属糸状菌を用いた発酵大豆の食品栄養学的研究			
論文審査担当者			
主 査	准教授	矢中 規之	
審査委員	教 授	羽倉 義雄	
審査委員	教 授	島本 整	
審査委員	教 授	島田 昌之	
〔論文審査の要旨〕			
<p>大豆は三大栄養素である炭水化物、タンパク質、脂質を豊富に含み、また大豆オリゴ糖、大豆イソフラボン、大豆サポニンなど大豆特有の機能性成分も有することから、栄養学的に優れた食品素材である。本邦以外においても大豆発酵食品は存在し、東南アジア地域、特にインドネシアで多く食されているテンペは、脱皮した大豆を煮た後に <i>Rhizopus</i> 属の糸状菌により発酵させることにより作られ、近年では、良質なタンパク源として広く食されている。このテンペに関して食品の国際規格であるコーデックスが制定され、発酵菌株として <i>Rhizopus oligosporus</i>、<i>Rhizopus oryzae</i>、<i>Rhizopus stolonifer</i> のいずれかを使用することが定められている。しかしながら、<i>R. stolonifer</i> はほとんど利用されておらず、機能性に関して注目されていない菌株であったことから、本研究ではこれら3種の <i>Rhizopus</i> 属糸状菌による発酵大豆の成分組成を比較検討し、さらに食品栄養学的な特性を明らかにすることを目的とした。</p> <p>まず、大豆特有の機能性成分の一種であるイソフラボンに着目し、それぞれの <i>Rhizopus</i> 属糸状菌を用いた発酵大豆中のイソフラボン組成の特徴を明らかにした。<i>R. stolonifer</i> を用いた発酵大豆は他の種を用いた発酵大豆と比較して、アグリコン含量が顕著に高く、発酵温度や発酵時間の至適条件を探索することで、アグリコン含量が最も高くなる条件を見出した。さらに、発酵大豆中のイソフラボン組成の差異の要因を明らかにするために、イソフラボン配糖体からアグリコンを生成に関与するβ-グルコシダーゼ活性を評価した結果、予想に反して、<i>R. oryzae</i> を用いた発酵大豆のβ-グルコシダーゼ活性が最も高く、<i>R. stolonifer</i> におけるアグリコンの生成にβ-グルコシダーゼ以外の酵素が関与している可能性を示した。次に、3種の <i>Rhizopus</i> 属糸状菌を用いた発酵大豆を摂取させて影響について、高脂肪食摂取ラットを用いて評価した。コントロール食に <i>R. oligosporus</i>、<i>R. oryzae</i>、<i>R. stolonifer</i> のテンペ凍結乾燥粉末をそれぞれ20%ずつ配合し、雄性ラットを用いて21日間飼育した結果、<i>R. stolonifer</i> の摂取群においては、AST (-21%)、総ビリルビン (-50%)、アンモニア (-13%)が有意に低下するとともに、総コレステロール値も有意に低下したことから、<i>R. stolonifer</i> のテンペは肝機能保護効果を有する可能性を明らかにした。</p>			

本研究は、テンペのコーデックスで規定される3種の *Rhizopus* 属糸状菌を用いた発酵大豆について、その食品栄養学的特性を明らかにするものであり、さらに *R. stolonifer* を用いた発酵大豆は、他の *Rhizopus* 属糸状菌を用いた発酵大豆と比較して、アグリコン型のイソフラボンを高含有したことから、新しい食品機能性を呈示するものである。さらにラットを用いた動物試験によって示された *R. stolonifer* を用いた発酵大豆の摂取による肝機能改善効果は、これまでテンペの発酵菌株として注目されていなかった *R. stolonifer* を用いた発酵大豆に関する食品素材としての新規機能性を示すものであり、*Rhizopus* 属糸状菌を用いた発酵大豆の研究において新たな視点を提供するなど、インドネシアなど東南アジアでの産業育成の観点においても極めて大きな意義があるものと考えられる。

したがって、本研究成果は食品学など農学分野において大きく貢献するものであることから、審査の結果、本論文の著者は博士（農学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。