

氏名	AYIGULI DAGAERBIEKE		
授与学位	博士(工学)		
学位記番号	博甲第181号		
学位授与年月日	令和元年9月9日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項		
学位論文題目	Functionality of lactic acid bacteria in traditional fermented food of Xinjiang, China (中国・新疆ウイグル自治区における伝統的発酵食品中の乳酸菌の機能性)		
論文審査委員	主査 教授	吉田 孝	
	准教授	菅野 亨	
	准教授	服部 和幸	
	准教授	佐藤 利次	
	教授	新井 博文	

学位論文内容の要旨

中国・新疆ウイグル自治区では牛乳から伝統的手法により天然の乳酸菌や酵母などを利用して発酵させた乳製品（Suzbe、Himiz、Rimshik、Ayrans、Rikit、Kurt、Shubat、Hatik など）が製造され健康維持などのために摂取されている。これらの発酵乳製品はヨーグルトなどとは異なり乾燥させ保存食品としている。そこで本研究では、この発酵乳製品中の天然乳酸菌を同定し抗菌性などを明らかにして食品としての機能評価を行うことを目的とした。乳酸菌による抗菌性の発現は産生する乳酸や酢酸にもよるが、抗菌性ペプチドを産生する乳酸菌もある。そこで乳酸菌の単離同定を行い、ペプチドの産生の有無、抗菌試験について検討した。その結果、11 の乳製品から 19 コの乳酸菌を単離同定した。その内、*Lactobacillus plantarum*, *L. zeae*, *Enterococcus hirae* 乳酸菌（相同性 99%）は、中性条件において大腸菌（*E.coli*）に対し高い抗菌作用（6–9mm のクリーンゾーン）を示すことが分かり、抗菌性はペプチドによることが電気泳動、抗菌試験などの結果から明らかになった。これらの乳酸菌を大量培養して抗菌性ペプチドを単離し食品への応用研究へと発展可能な結果と考えた。

また、当研究室ではモンゴルの伝統的な食品であるアイラグ中から多くの乳酸菌を単離同定した研究（*Food Sci. Technol. Res.*, 22(5), 575–582 (2016)）において、*Lactobacillus hilgardii* と *Lactobacillus diolivorans* の2種類の乳酸菌は、抗菌性およびタンパク質分解活性がともに高いことを明らかにした。そこでデンプン製造においてほとんど有効活用されることなく廃棄されるポテトパルプの家畜用エサとしての栄養価を高めるために、*L. diolivorans* 乳酸菌を用いる発酵研究を行った。実験室用ミニサイロを用いて30日間発酵を行うと水分量は変わらないものの、タンパク質量は39g/kgから58g/kgに増加、中性繊維（NDF）および酸性繊維（ADF）量の変化はほとんど無いことが分かった。乳酸は2g/kgから50g/kgに増加した。これらの結果から *L. diolivorans* 乳酸菌はポテトパルプの発酵に対して有効な乳酸菌であることが分かり、ポテトパルプの家畜エサとしての品質が向上することを見出した。

論文審査結果の要旨

中国・新疆ウイグル自治区では農家や遊牧民などが家畜のミルクを天然乳酸菌で発酵させた乳製品をそれぞれ作成し保存食として健康維持などのために食している。乳酸菌はそれぞれが代々受け継いだ天然乳酸菌である。本研究は食品としての評価を乳酸菌の機能性の面から研究した成果である。乳酸菌は抗菌性を発現するものも知られており、抗菌性は産生する乳酸や酢酸などの有機酸、および抗菌性ペプチドに依っている。そこで始めに乳酸菌の単離同定を行い、抗菌ペプチドの産生の有無、抗菌試験について検討した。その結果、11の乳製品から19種の乳酸菌を単離同定し、*Lactobacillus plantarum*, *L. zae*, *Enterococcus hirae* 乳酸菌(相同性99%)は、中性条件において大腸菌 *E. coli* や植物病原菌 *B. subtilis* に対し高い抗菌作用を示すことを見出した。電気泳動により分子量約2000Daのペプチドが存在し、このペプチドは抗菌性を示すことが分かった。さらに以前の当研究室の研究成果から *L. diolivorans* 乳酸菌は高い抗菌作用を持つことを見出しており、中国・新疆ウイグル自治区でデンプン産業の廃棄物として問題になっているポテトパルプの *L. diolivorans* 乳酸菌による発酵を検討し、タンパク質などの栄養価が改善され家畜用のエサとしての利用の可能性について示した。

成果は当該分野において評価が高い国際学術誌に総合論文として掲載された。本研究の成果は博士論文として必要な事項をすべて満たし研究の発展性も期待できる。よって申請者は北見工業大学博士(工学)の学位を授与される資格があると審査委員会は認めた。