

氏名	GANZORIG OYUNDELGER		
授与学位	博士(工学)		
学位記番号	博甲第152号		
学位授与年月日	平成28年9月12日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項		
学位論文題目	Study on Isolation and Identification of Lactic Acid Bacteria with High Biological Activities in Mongolian Traditional Fermented Beverage, Airag (伝統的モンゴル発酵乳アイラグ中の乳酸菌単離同定と高い生理活性に関する研究)		
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	
	教授	阿部 良夫	
	准教授	佐藤 利次	

## 学位論文内容の要旨

モンゴルでは多くの伝統的な発酵食品が作られている。特に遊牧に伴う伝統的な発酵乳は健康増進のため広く飲用されている。アイラグは、馬乳を原料として野生株乳酸菌と酵母とによって発酵させて作られる。アイラグの主成分は、アルコール約2%、乳酸0.5-1.5%、乳糖2-4%、ぶどう糖1-2%、脂肪2%が含まれ、消化の改善、免疫力向上、呼吸器系疾患の治療や改善などの健康増進のために飲用されている。これらの発酵乳の特徴とアイラグ中の微生物や有効成分の同定を解明するために微生物学的な解析に関する研究が行われてきた。しかし、乳酸菌を同定する研究は多く報告されているが、乳酸菌の性質や生理活性、乳酸菌によって生成したペプチドの構造や生理活性に関する研究は少ない。

そこで博士後期課程での研究はアイラグの機能性を調べることを目的として、乳酸菌と酵母の単離同定および乳酸菌の抗菌性やタンパク質分解活性などの生理活性を調べた。また、乳酸菌上澄みに生成した抗菌ペプチドについても検討した。

アイラグ試料は、モンゴル国立大学との共同研究により、モンゴル国ウランバートル市近郊の4地域から6種類採集した。純粋培養法により乳酸菌と酵母をそれぞれ単離した。乳酸菌及び酵母の同定はそれぞれ16S rDNAおよび26S rDNAの遺伝子配列解析によって行った。乳酸菌培養上澄みは病原性大腸菌 *Escherichia coli* および枯草菌 *Bacillus subtilis* に対して抗菌試験を実施した。また、2.5% skim milkによるタンパク質分解活性も調べた。高い抗菌活性を示した上澄みから抗菌ペプチドの単離を試みた。

4地域のアイラグより35種類の乳酸菌コロニーと10種類の酵母コロニーを単離し、遺伝子解析により10種類の乳酸菌と2種類の酵母に同定された。乳酸菌の抗菌活性及びタンパク質分解活性を寒天拡散バイオアッセイ法で調べたところ、6種の乳酸菌は *E. coli* と *B. subtilis* に対して高い抗菌性とタンパク質分解活性を示すことを見出した。特に *Lactobacillus hilgardii* (Uvu-21) と *Lactobacillus diolivorans* (Tuv-33) の2種類の乳酸菌は抗菌性、タンパク質分解活性とともに高いことが明らかになった。SDS PAGE分析により分子量2.0-5.0kDaを有する抗菌ペプチドの存在を推定した。

## 論文審査結果の要旨

モンゴルでは伝統的な乳酸菌発酵乳が健康増進のため広く飲用されている。これら発酵乳の特徴や微生物、有効成分の同定などに関する研究は広く行われており、また乳酸菌を同定する研究も多く報告されている。しかし、乳酸菌の性質や生理活性、乳酸菌によって生成したペプチドの構造や抗菌性などの生理活性に関する研究は少ない。候補者は馬乳から生産される伝統的発酵乳のアイラグに着目し、その機能性を調べることを目的として乳酸菌と酵母の単離同定および抗菌性やタンパク質分解活性などの生理活性を調べた。さらに、アイラグ乳酸菌が産生する抗菌ペプチドについても検討した。

その結果、モンゴル4地域のアイラグより35種類の乳酸菌コロニーと10種類の酵母コロニーを単離し、遺伝子解析により10種類の乳酸菌と2種類の酵母を同定した。乳酸菌の抗菌活性及びタンパク質分解活性を寒天拡散バイオアッセイ法で調べたところ、6種の乳酸菌は*E. coli*と*B. subtilis*に対して高い抗菌性とタンパク質分解活性を示すを見出した。

特に*Lactobacillus hilgardii*と*Lactobacillus diolivorans*の2種類の乳酸菌は抗菌性、タンパク質分解活性ともに高いことが明らかになった。SDS PAGE分析により分子量2.0-5.0kDaを有する抗菌ペプチドの存在を推定した。

これらの成果は国際専門学術誌に総合論文として掲載決定され、かつ国内外の学会での研究発表も行い一定の評価も得ている。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。