

2020年度 独創的研究助成費 実績報告書

2021年 3月29日

報告者	学科名	栄養学科	職名	教授	氏名	田中 晃一
研究課題	豆乳を利用した新規発酵食品の開発					
研究組織	氏名	所属・職		専門分野	役割分担	
	代表	田中 晃一	栄養学科・教授	発酵微生物学	研究の立案・実施・統括	
	分担者					
研究実績の概要	<p>【背景と目的】 豆乳にはタンパク質、脂質、ビタミン類といった大豆由来の良質な栄養成分に加え、ヒトの健康の維持・増進に寄与する多くの生理機能成分が含まれている。例えば、大豆タンパク質は血中コレステロールの低下作用や抗肥満・抗糖尿病作用を有することが知られている。また、ポリフェノール化合物の一種である大豆イソフラボンは、ヒト体内で女性ホルモンのエストロゲン様の作用を示すことから、骨粗鬆症や更年期障害などへの予防・改善効果が期待されている。また、牛乳と比較してカロリー、脂質、糖質ともに低いという点も大きな魅力である。これらの機能性を併せ持つ豆乳を有効活用するため、豆乳の発酵に適する野生乳酸菌を探索し、乳製品のヨーグルトやチーズに相当する豆乳発酵食品の開発を目指した。</p> <p>【方法と結果】 1. 豆乳の発酵に適する野生乳酸菌のスクリーニング はじめに、自然界の植物などの353種の分離源から、124株の野生乳酸菌を分離収集した。次に、収集した野生乳酸菌の中から分離源の異なる28株をピックアップし、豆乳に対する発酵能を比較した。前培養した乳酸菌を1mLの豆乳に接種し、37°Cで静置培養をおこないながら、経時的にpHの測定と流動性の観察を行った。実験開始時の豆乳のpHは約6.6であるが、乳酸菌の増殖とそれに伴う乳酸発酵の進行によってpHは徐々に低下した。そしてpHが約5.7を下回ると、豆乳タンパク質の酸凝固が始まり、ヨーグルト状の性状を示すようになった(図1)。pHの低下速度と下げ幅を指標として、豆乳を発酵する能力が高い8株を選抜し、さらに食品に利用する上でイメージの良い分離源を考慮することで、シャインマスカット、マスカット・オブ・アレキサンドリア、ベニバナハナミズキ、カンツバキから分離した4株に絞り込んだ。これら4株の豆乳に対する発酵力を市販ヨーグルト用の乳酸菌と比較したところ、4株の野生乳酸菌の方が速やかに発酵を進行させたことから(図2)、豆乳の発酵に適した乳酸菌の分離に成功したと考えている。</p>					

※ 次ページに続く

発酵前の豆乳 発酵後の豆乳

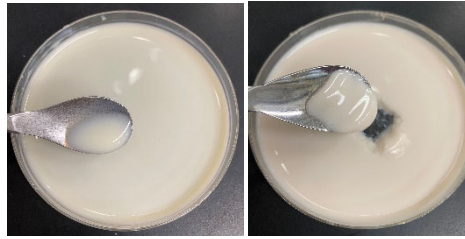


図1 発酵前後の豆乳の性状

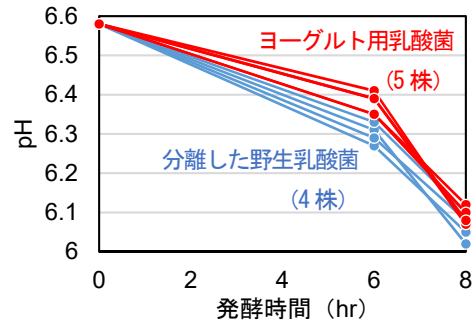


図2 野生乳酸菌とヨーグルト乳酸菌の豆乳発酵速度の比較

2. 豆乳の発酵に適する野生乳酸菌の菌種同定

豆乳の乳酸発酵食品を実用化する際は、使用する乳酸菌が経口摂取可能な安全な菌種でなければならない。今回、豆乳に対する発酵能を指標として選抜した4株の野生乳酸菌について、それぞれのゲノムDNAを鋳型として16S rDNA領域をPCRで増幅し、ダイレクトシーケンシングを行って菌種を同定したところ、興味深いことに4株すべてが *Enterococcus hirae* という同一の菌種であった。*E. hirae* は動物の腸内や自然界に生息する乳酸菌であり、乳酸菌サプリメントなどにも利用される実績があることから、発酵食品の製造に用いることが可能な安全な菌種であると考えられる。今後は *E. hirae* で発酵させた豆乳の嗜好調査を行うとともに、*E. hirae* が豆乳の発酵に適している理由についても解析を進める予定である。

研究実績
の概要

成果資料目録