

乳酸菌の単離・定性と機能性を有する乳酸菌飲料の開発

富山県農林水産総合技術センター食品研究所

横井 健二

近年の健康指向の高まりを受けて、多種多様な発酵乳・乳酸菌飲料が上市され、さらには発酵食品全体への関心が高まっている。このような状況を踏まえ、本研究では多様な性質や機能を有する乳酸菌を収集してライブラリを形成し、それらを食品加工へ応用することを目的とした。さらに、実用化した菌株の機能性および特性についても検討を加えた。

乳酸菌は、主に植物性資源（野菜発酵食品など）から分離した。同一分離源から同じ菌種の重複分離を避けるため、乳酸菌収集時に16S rDNAの制限酵素切断多型による分類を行い、効率的な菌の収集を行った。漬物、米麹などの分離源から、現在までに17菌種40菌株が得られ、低温発酵性に優れる菌種や粘質多糖生産菌など、有用性質を呈する菌株も含まれた。

県内企業が菌株の発酵乳への利用を希望したため、ライブラリ乳酸菌の乳発酵性を評価したが、多くの菌株は乳での生育が悪く、*Lactococcus lactis*(4菌株、いずれも米麹より単離)のみ乳の発酵性が良好であった。4菌株のうち、風味が良かった株(SIY8とした)を選び、諸性質を検討した。マクロファージ様細胞J774.1を用いて、SIY8のサイトカイン(インターロイキン12)誘導性を調べたところ、陽性対照(*L. lactis* H61, 畜産草地研究所保有株)を上回る誘導性を示し、免疫賦活性を有する可能性が強く示唆された。

SIY8株は、数種の*Lactobacillus*属乳業スターターに比べ、乳発酵性は劣った。そこでこれら乳業スターターとSIY8の共発酵について検討したところ、*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* (以下LB)と共発酵した場合、酸度及びその増加速度がそれぞれ単独の場合に比べ顕著に上昇した。LBと*S. thermophilus*(以下ST)は共生関係が知られているため、LB-SIY8およびLB-STの組み合わせで脱脂粉乳中で共発酵させ、それぞれの株の生菌数を各種平板培地(LB:改良LBS, 37℃嫌気; SIY8:GYP, 30℃好気; ST:LM17, 37℃好気)により分別計数した。その結果、両組み合わせとも、LB単独に比べ培養初期にLBの増殖が促進される傾向が認められた。さらにLB-SIY8ではLB-STに比べ、発酵後半においてLBの生菌数が多かった。発酵乳中の有機酸組成を調べたところ、ST, SIY8それぞれの単独発酵による発酵乳にはギ酸が含まれ、SIY8の方がギ酸含量は高かった。そのため、SIY8はSTの場合と同様に、ギ酸がLBの増殖を促進したと考えられた。脱脂粉乳中で、実験室株を含む数種の*L. lactis*とLBを共発酵させたが、いずれの株も顕著な酸度上昇が認められ、LBの増殖促進効果はSIY8株に特異的ではないと推定された。興味深いことに、LB-STとLB-SIY8の組み合わせで作った発酵乳は、風味が明瞭に異なった。遊離アミノ酸組成を分析したところ、LB-STに比べLB-SIY8の方が遊離アミノ酸総量が約2倍多く、またLB-SIY8とLB単独発酵の遊離アミノ酸総量はほぼ同等であった。このため、SIY8はLBとの共発酵においてもアミノ酸の消費量が少なく、アミノ酸含量の差が風味の差の要因の一つと考えられた。SIY8株を用いた乳酸菌飲料が、県内企業より商品化された。

【講演者の紹介】

氏名 横井 健二(よこい けんじ) : 富山県農林水産総合技術センター食品研究所食品化学課長

略歴 : 1991年筑波大学第二学群農林学類卒, 同年富山県庁入庁。2001年 博士(工学)。2023年より現職。

研究分野 : 食品微生物, 学術論文など : Arakawa G. and Yokoi K., J. Biosci. Bioeng. (2023) in press.

Yokoi K, et al., Biosci. Biotech. Biochem. 85 (2021):1830-1838. 原田恭行, 横井健二. 日本醸造協会誌, 113 (2018):85-93. Yokoi K, et al. Biosci. Biotech. Biochem. 80 (2016):1238-1242. など