

# 植物性乳酸菌の選抜と食品への応用

副主幹研究員 横井 健二 (食品研究所)

## 1. 背景

乳酸菌は、さまざまな健康機能を有することが解明され、乳酸菌を利用した発酵飲料・発酵食品の人気が高まっています。植物性乳酸菌は、過酷な生育環境でも生き残り、健康機能も強いとされています。また、動物性、植物性を問わず幅広い種類の原料を発酵可能な菌が多く、広く食品加工に利用出来ることから、本研究では、本県の植物や伝統食品などから植物性乳酸菌を単離してコレクションを形成し、本県独自の新規発酵飲料や発酵食品の開発を試みました。

## 2. 研究成果の概要

### 1) 植物性乳酸菌の分離

微生物コレクションを形成する場合、寒天培地上の集落(コロニー)の形状の違いなどから収集するため、同じ菌を重複して収集することが多く、実用性を検討するときに労力を要していました。本研究では、16S rDNAの切断パターンにより分類して、同種の菌の重複を避けて無駄のないコレクションとしました。その結果、本県の米麴、漬物、かぶらずしなどから17菌種40菌株の植物性乳酸菌を得ました。

### 2) 発酵乳に適する乳酸菌の選抜と機能性評価

発酵乳への応用を検討し、乳発酵性や安全性から*Lactococcus lactis*に絞り、米麴から分離した4菌株のうち、風味が良かった1株を選びました(SIY8と命名)。さらに培養細胞(マウス由来)を用い、有用サイトカインの誘導能を指標に免疫賦活性の評価を行いました。既知の機能性乳酸菌*L. lactis* H61株((独)畜産草地研究所分離)と比較したところ、インターロイキン12(IL-12, Th1を促進)、TNF- $\alpha$ (感染防御に関与)の誘導能が、H61株より優れることが明らかとなりました。

### 3) 植物性乳酸菌による動物性乳酸菌の生育促進性

SIY8株は、市販乳業用乳酸菌に比べると乳発酵性はやや低いため、他の乳酸菌との組み合わせを検討しました。その結果、*Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*(*L. bulgaricus*、ヨーグルト製造に用いられる菌)の生育を、SIY8株が促進することがわかりました。

## 3. 成果の活用

SIY8株を用いたドリンクヨーグルトや乳酸菌飲料が、県内乳製品メーカーより商品化されています。さらに、パンや漬物などへの植物性乳酸菌の利用を検討しています。また、より詳細な機能性評価のため、大学等と共同で動物試験による機能性評価を行っています。

# 研究成果の概念図

## 1. 背景とねらい

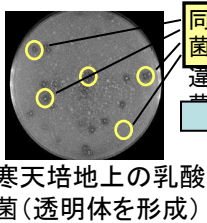
乳酸菌は、さまざまな健康機能を有することが解明され、乳酸菌を使用した発酵飲料・発酵食品の人気の高まっている。植物性乳酸菌は、過酷な生育環境でも生き残り、健康機能も強いとされる。また、動物性、植物性を問わず様々な原料を発酵可能な菌が多く、広く食品加工に利用出来る可能性を持つ。本研究では、本県の植物や伝統食品などから植物性乳酸菌を単離してコレクションを形成し、新しい発酵飲料や発酵食品の開発を試みた。



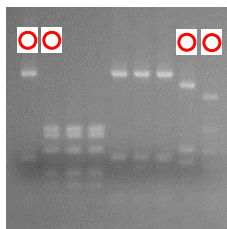
## 2. 成果の内容

### ○ 植物性乳酸菌の分離とコレクション形成

分子生物学的手法を用い、全く同じ菌株の重複を避けて分離収集を行い、米麹、漬物、かぶらずし等から7属17菌種40株を得た。



寒天培地上の乳酸菌(透明体を形成)



菌の遺伝子パターンを比較して異なるものを選択保存

単離した植物性乳酸菌(乳酸菌ライブラリ)

菌種	菌株数	主な分離源	菌種	菌株数	主な分離源
<i>Lactobacillus sakei</i>	7	かぶらずし	<i>Leuconostoc carnosum</i>	1	かぶらずし
<i>Lactobacillus plantarum</i>	4	漬物	<i>Lactococcus lactis</i>	4	麹
<i>Lactobacillus coryniformis</i>	1	漬物	<i>Pediococcus pentosaceus</i>	2	漬物
<i>Lactobacillus brevis</i>	2	薬草	<i>Pediococcus parvulus</i>	1	漬物
<i>Lactobacillus carvatus</i>	2	かぶらずし	<i>Enterococcus faecium</i>	3	漬物、甘酒
<i>Leuconostoc citreum</i>	2	麹	<i>Weissella helenica</i>	1	薬草
<i>Leuconostoc fallax</i>	1	麹	<i>Weissella confusa</i>	1	麹
<i>Leuconostoc lactis</i>	1	麹生地	<i>Carnobacterium divergens</i>	1	麹
<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	6	漬物			
			計 17菌種 40 菌株		

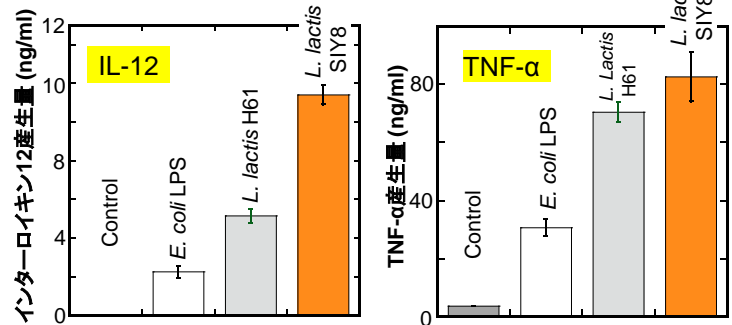
### ○ 発酵乳に適する乳酸菌の選抜と機能性評価

#### *Lactococcus lactis*:

乳製品の発酵に広く使われる菌。アメリカFDAからも安全と認められている(GRAS)菌種4種のうち風味の良かったものをSIY8株とした。

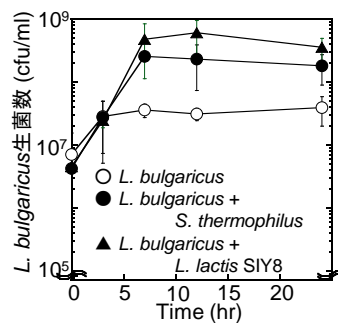
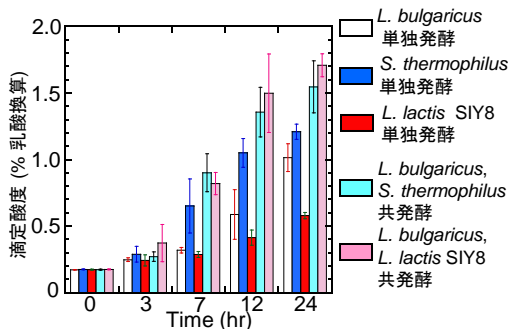
消費者は乳酸菌の機能性を求めている!

#### 免疫賦活性—有用サイトカイン誘導性



### ○ 植物性乳酸菌による動物性乳酸菌の生育促進性

SIY8株はブルガリカス菌の生育を促進する



### ○ 製品化



## 3. 成果の活用

- 乳酸菌飲料以外にもパンや漬物などに応用可能であり、検討中!
- 動物実験による機能性評価も実施中(大学等との共同研究)。