

# 酵母に接着する機能をもった乳酸菌

## — 酵母菌体の固定化や回収に有用な新規乳酸菌 —

生物資源科学部 食品生命学科 教授 森永康 専任講師 古川 壮一

### 目的・背景

【目的】バイオエタノール生産をはじめとする酵母利用プロセスの効率化を目的として、酵母に特異的に接着する機能をもった乳酸菌を利用した酵母菌体の自動固定化技術及び酵母菌体の凝集化技術を開発する。

【背景】伝統発酵福山酢から分離した乳酸菌ラクトバチルス・プランタラム ML11-11 (NITE BP-376)は酵母細胞に特異的に接着し、酵母細胞を架橋して複合バイオフィームや共凝集体を形成する。(森永らPCT/JP 2008/63592)

酵母利用の効率化  
菌体の再利用が課題

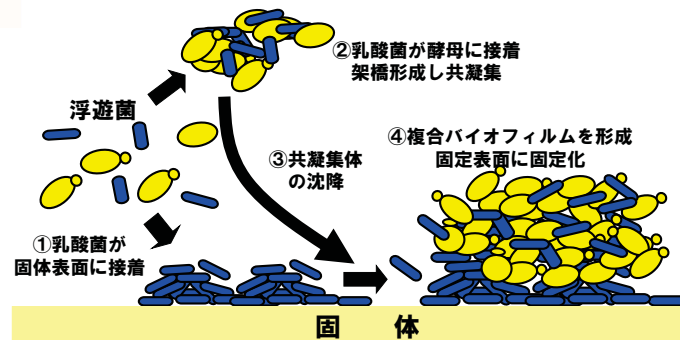
乳酸菌の接着能を  
菌体の固定化や凝集化に利用

### 原理・方法

乳酸菌 ML11-11と酵母と一緒に培養(共培養)  
⇒ 乳酸菌細胞が架橋剤となって酵母細胞が  
複合バイオフィームとして固体表面に固定化  
⇒ 菌体の反復利用が可能

酵母培養液と乳酸菌 ML11-11の培養液を混合して両者の細胞を接触  
⇒ 乳酸菌細胞によって酵母細胞同士が架橋され共凝集体を形成  
⇒ 静置分離で菌体回収が可能

乳酸菌による酵母凝集体と複合バイオフィームの形成



### 結果・まとめ

酵母(S.セレビシエ)単独では固体表面に殆ど固定化されないが、乳酸菌 ML11-11と共培養すると顕著な複合バイオフィームを形成して固定化(図1)

乳酸菌 ML11-11は固体表面に接着する(図1、2)とともに、酵母細胞に接着して細胞間に架橋を形成(図2)

酵母培養液と乳酸菌 ML11-11培養液を混合すると短時間で共凝集体が形成され、静置分離が可能(図3)

乳酸菌 ML11-11との共培養で酵母をセルロース・ビーズに固定化したバイオフィーム・リアクターを用いた反復回分培養では10回繰返しても安定なエタノール生産が得られた(図4)

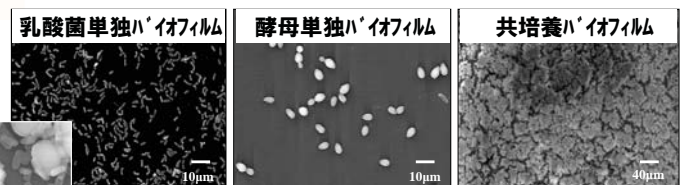


図1 ガラス表面に形成されたバイオフィーム

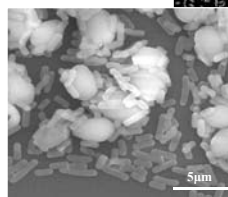


図2 乳酸菌と酵母との間の架橋形成

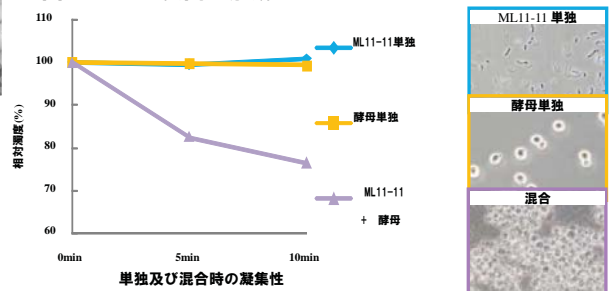


図3 乳酸菌ML11-11による酵母との共凝集体形成

酵母菌体の固定化は・・・  
・乳酸菌と一緒に培養するだけ  
・特別な原料や装置は不要

酵母菌体の回収は・・・  
・乳酸菌培養液を混合して静置するだけ  
・遠心分離不要 静置分離可能

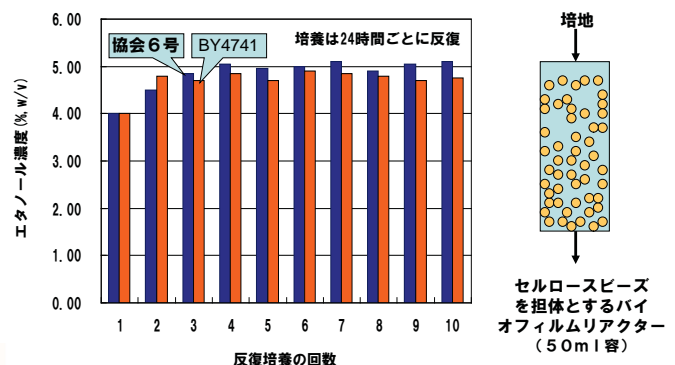


図4 乳酸菌ML-11-11で固定化した酵母を用いた反復培養

### 応用分野・用途

- バイオエタノールの半連続・連続発酵法への応用
- ビール、焼酎、ウィスキー、醤油などの醸造食品の半連続・連続発酵法への応用
- その他、酵母を用いた有用物質生産への応用