



Tokyo Tech

# *Lactiplantibacillus plantarum* KY5- ES5株による粘性発酵物の可能性と展望

2024年7月31日 (水) 15:00~15:30

国際発酵醸造食品産業展 発酵アカデミックフォーラム

東京工業大学 ぐるなび食の価値創成共同研究 研究員

株式会社ぐるなび イノベーション事業部 新規事業推進室

澤田 和典

- 東京工業大学 x ぐるなび食の価値創成共同研究について
- 研究結果
  - 多糖生成量
  - 多糖の特性
  - 発酵物の特性
- 応用例
  - 豆乳ヨーグルトを中心にご紹介

# 東京工業大学 x ぐるなび の共同研究について



- ✓ 和食と人の関わり
- ✓ 発酵微生物
- ✓ 発酵食品のおいしさ

- 2016年～2019年
  - ぐるなび食の価値創成共同研究講座
- 2019年～
  - ぐるなび食の価値創成共同研究

学術論文6報、登録特許5件、共同商品開発1件

# 今日お話ししたいこと

- 増粘剤を使うことなく、発酵食品の粘度を高めたい
  - 海外市場の「クリーンラベル」志向に対応したい
- 似たような商品が多く、製品の差別化を図りたい
  - 消費者の嗜好の多様化に対応したい
- 食感に重厚感を与えたい
  - 食べ応えのある食品を開発したい
  - 嚥下が困難な高齢者に対応できる食品を開発したい

このような課題に、*Lactiplantibacillus plantarum*  
KY5-ES5株がお役に立てるかもしれません



- 東京工業大学 x ぐるなび共同研究で単離した乳酸菌*L. plantarum* KY5-ES5株
- 京都の伝統的な発酵漬物である「しば漬」が由来
- 高い菌体外多糖産生能を持つ
- タンパク質を含まない原料にも発酵物に曳糸性を与える乳酸菌として特許出願済

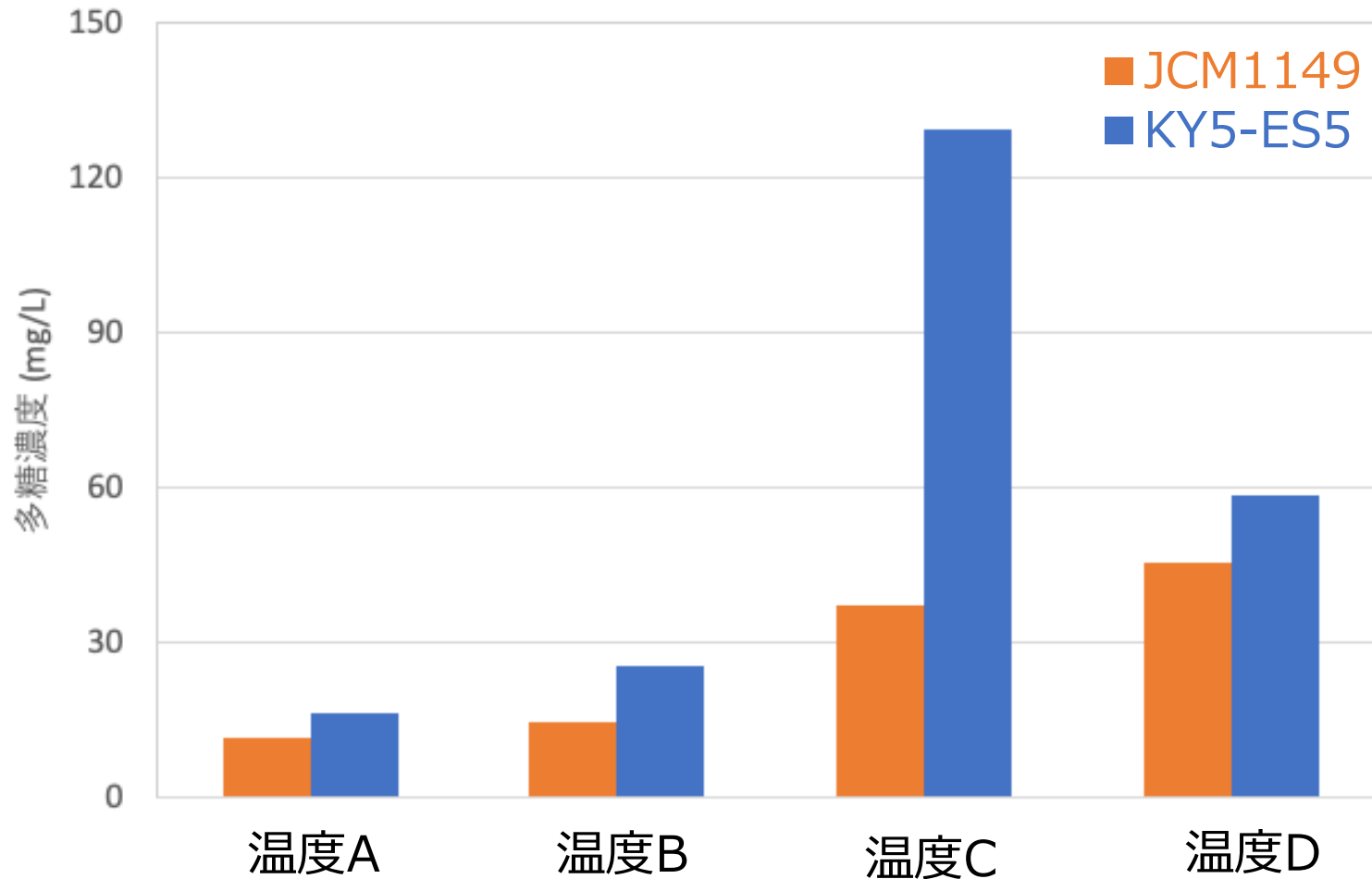


- KY5-ES5株を培養したMRS培地

- 菌体外多糖は特徴的な多糖構造を持つ（暫定分析値）
  - グルコース、ガラクトース、グリセロールを含む多糖構造
  - グリセロールが含まれることで粘性が与えられる？（多糖構造は分析中）
- タンパク質を全く含まない原料であっても粘性を出せる
  - 発酵原料のタンパク質含有量によって粘度の強さは変化
  - タンパク質を多く含む原料では極めて強い粘性を出せる
  - アミノ酸要求性菌であるため、生育するためのアミノ酸は必要

# 多糖生成量のグラフ

合成培地培養液中の多糖濃度

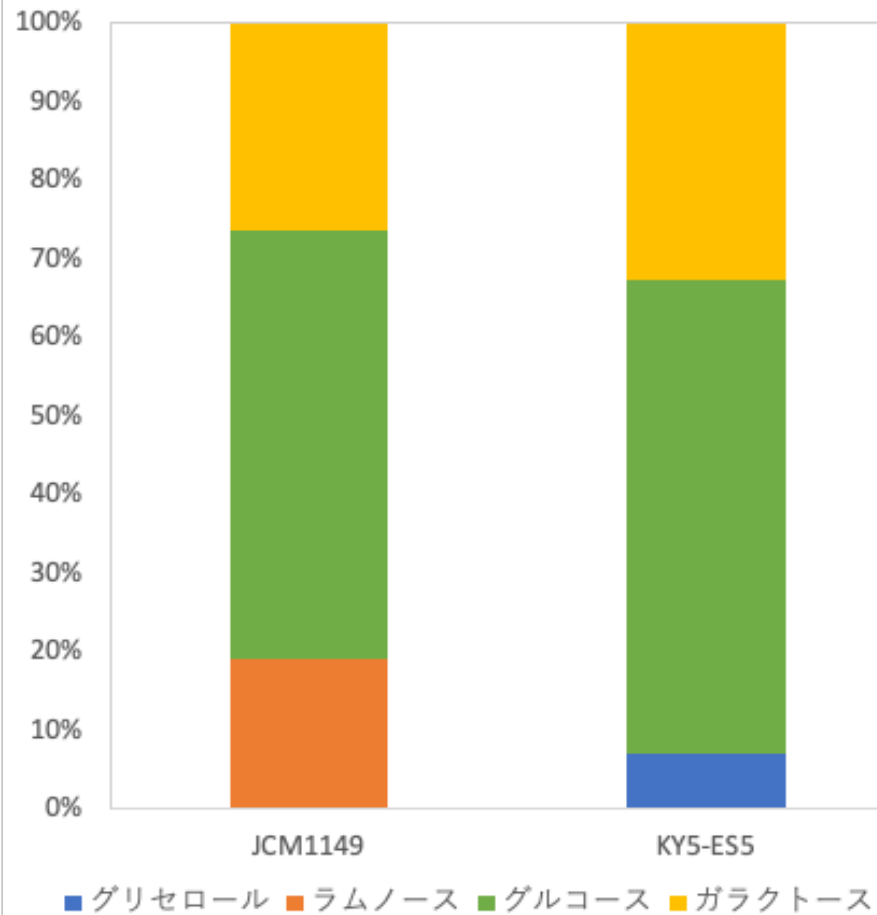


- 温度依存的に多糖生成量が変化
- 培地によって最適な発酵温度は変わる

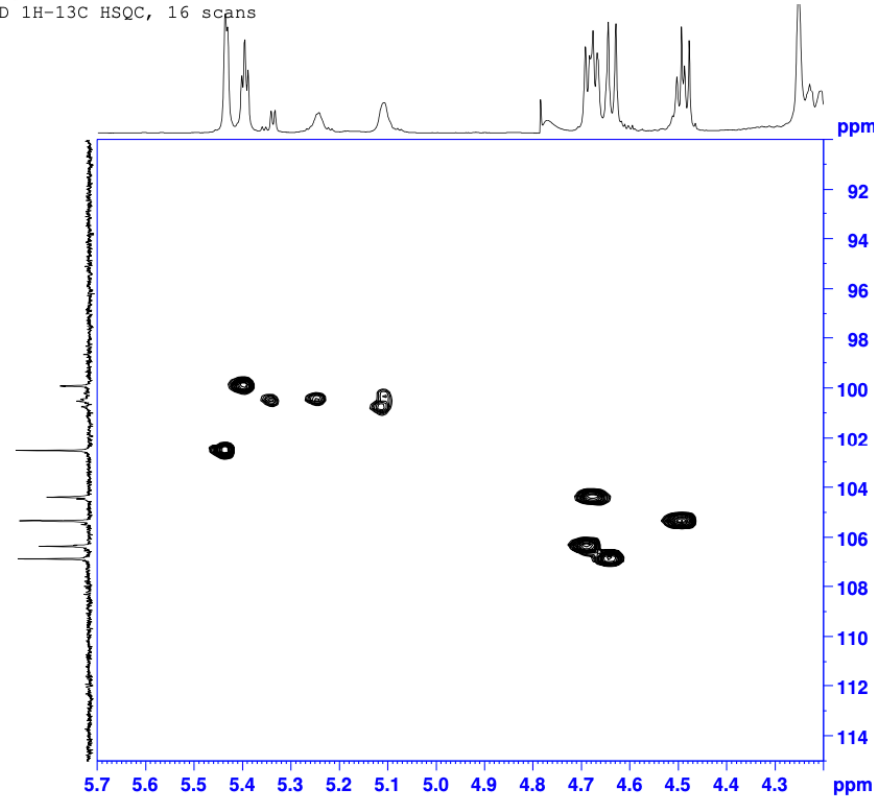


# 多糖構造(HPLCとNMR)

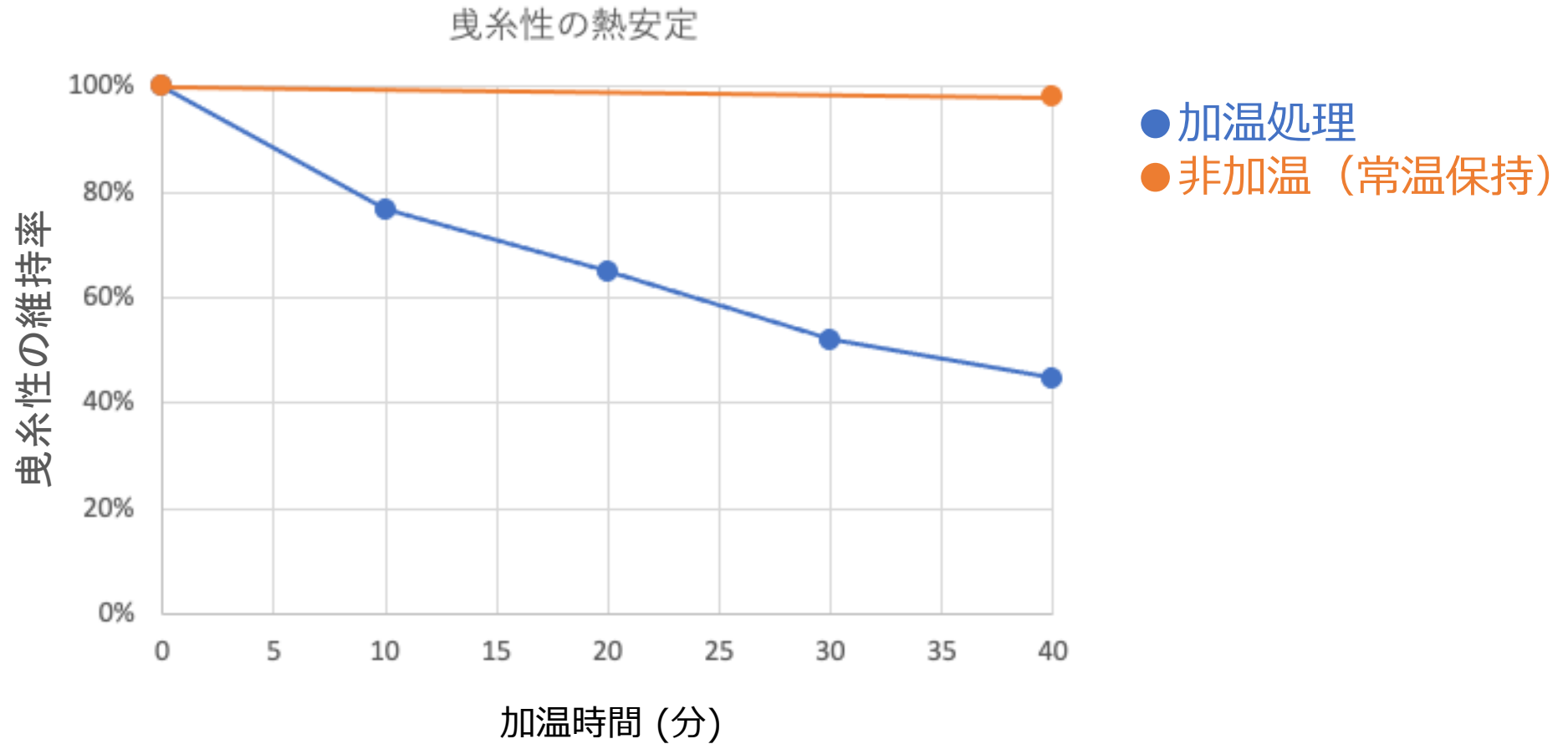
多糖構成単糖比率



EPS-K  
2D 1H-13C HSQC, 16 scans



- グリセロールが多糖中に含まれていることが示唆（値は暫定値）
- NMRでポリマーとしての構造を確認中



- MRS培地における曳糸性の熱安定性を評価
- 加温で粘性が失われる特徴がある

# 発酵例（豆乳の場合）

リフレッシュ

- MRS寒天培地等でフリーズストックから培養

前培養

- 本培養と同じ培地（原料）で培養

本培養

- 粘性や曳糸性が出る条件で発酵

- ごく一般的な手法で培養可能
- 原料によって最適な条件が異なるため、検討は必要

# 応用例1 (豆乳)



- 豆乳をKY5-ES5株で発酵させたもの
- 曳糸性を示す

## 応用例2 (牛乳)



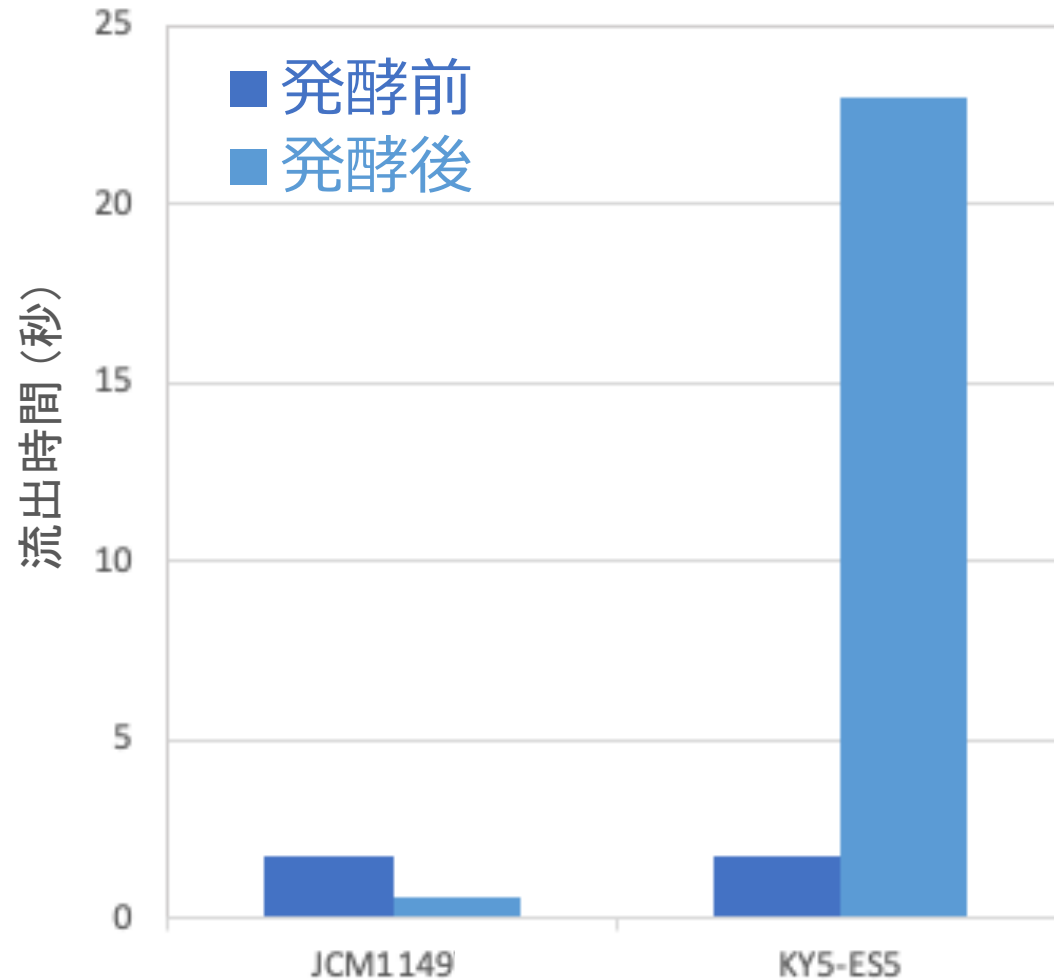
- 牛乳をKY5-ES5株で発酵させたもの
- 曳糸性を示す

# 応用例3 (ココナツミルク)



- ココナツミルクをKY5-ES5株で発酵させたもの
- 粘稠な液体となり重厚感が出る

# 具体的な結果（豆乳ヨーグルトの例）



- ザーンカップを用いた粘性の定量評価
- 発酵豆乳の粘度を評価
- 粘性を示さない基準株とは圧倒的な差
  - KY5-ES5株は滑らかな物性
  - JCM1149株は豆腐のような固形

- これまで試食いただいた方のコメント（一部抜粋）
  - こってり感、クリーミー感があっておいしい
  - 酸味が抑えられて食べやすい
  - かき混ぜると粘性が出てくるところが楽しい
  - ヨーグルトとしてだけでなく、ソースやドレッシングといった使い方もできそう
  - デザート向けに甘くしても良さそう
  - 食事用ヨーグルトとしても使えそう
  - 豆腐のようだ
  - 大豆のにおいが気になる

※原材料がもともと持つ味の影響を受けます



# 競争優位性（豆乳ヨーグルトを例に）

- 増粘剤等の添加がなくても粘性を付与できる
  - 原材料表示がシンプルになり、消費者にとって分かりやすい
  - クリーンラベルとヘルシーなイメージは親和性が高い
- 食感に重厚感を与え、食べ応えを高める
  - ヨーグルトと比べ豆乳ヨーグルトはあっさりとした食感になりがちだが、乳酸菌が生成する多糖類で満足度が高まる

- KY5-ES5株が発酵できる原料であれば応用展開が可能
  - 植物性ミルクを原料とした新たな商品開発
    - 欧米を中心にPlant based foodの市場は拡大中
    - 植物性ミルク市場は競争が激しくなっているため、新たな付加価値を与えることで差別化を図ることが期待できる
  - 動物性ミルクを原料とした新たな商品開発も可能

## お打ち合わせ

- 技術提供のお申し込み
- 条件・費用のご相談
- 試験評価のための菌株提供

## 開発

- 契約内容に応じて共同開発・ノウハウのご提供
- ぐるなび社にてバックアップ

## 上市

- 上市後のプロモーション等もぐるなび社にてご相談を承ることもできます（外食との連携を含む）

## <導入例>

- 自社原料との相性を確認したい：試験評価のための菌株提供
- ノウハウを提供して欲しい：ぐるなび社との共同商品開発

- 京都の伝統的な漬物「しば漬」から、コロニーが曳糸性を示す *L. plantarum* KY5-ES5株を単離した
- KY5-ES5株で発酵させた培地や原料は曳糸性を示す
- 多糖を構成する糖類にグリセロールが含まれていることが特徴的
- KY5-ES5株が発酵できる原料であれば、さまざまな発酵食品の開発が期待できる

- E5-6-39で展示しています
- 試食品（豆乳ヨーグルト）をご用意しています
  - アレルギー（大豆・乳）がご心配な方はご遠慮ください
  - 試食品ご提供前に名刺を頂戴します
  - ご試食後はアンケートにご協力をお願いします
- 試験評価用の菌株提供や技術提供のご相談も承ります
- KY5-ES5株のより詳しい情報についてご説明します



Tokyo Tech

ありがとうございました

