

とやま

食研だより

2026 No.61

令和8年2月26日

発行／富山県農林水産総合技術センター食品研究所



相倉合掌造り集落

©(公社)とやま観光推進機構

目次

- | | |
|--------------------------------|----------------|
| ◎研究紹介 2 | ◎お知らせ 4 |
| ・菌体外多糖を生産する微生物の
分離と食品製造への利用 | ・令和8年度研究課題 |
| ◎新設設備の紹介 3 | ・食品研究所成果発表会の開催 |
| ・温度データロガー、真空缶詰巻き締め機 | ・企業研修生の募集 |

菌体外多糖を生産する微生物の分離と食品製造への利用

●はじめに

微生物を利用した発酵食品は、健康機能性の高い食品として注目されています。微生物が有する機能性物質の一つとして、免疫賦活能と菌体外多糖（EPS）との関連性が指摘されており、一部企業ではEPSに注目した製品を上市しています。本研究では、EPSの中でも機能性多糖として知られるイヌリン、レバン生産菌単離を目標に、既存ライブラリおよび自然界などからEPS生産菌を見出し、その性質を解明して応用の可能性を検討しました。

●EPS生産菌の単離・収集

EPS生産菌は、砂糖を含む培地上で、コロニーが粘液状または糸引きを示すことが知られます（図左）。この方法でEPS生産菌単離を試み、5菌種8株が得られました（表）。これらのEPSは酵素試験の結果、デキストランであることがわかりました。これらの内、特に*Leu. lactis* (L44株)が、培養液の粘性が非常に高く、粘性付与などに利用できる可能性がありました。さらに当所の乳酸菌ライブラリや保存菌株が、砂糖からイヌリンやレバンを生産する酵素遺伝子を持つか否かについて、PCR法による検出を試みました。その結果、*L.gasseri* (LG株)、*L. johnsonii* (LJ株)、*A.krulwichiae* JCM11691 (AK株)からイヌリン合成酵素遺伝子、*P. chlororaphis*、*B. circulans*からレバン合成酵素遺伝子を検出しました（表）。産業上はイヌリンの重要性が非常に高いことから、イヌリン合成酵素研究を進めました。これらの酵素の性質を遺伝子配列から推測した結果、LG株とLJ株は既知の酵素でした。一方AK株の酵素は、特許や報告等はなく、新規性が極めて高いと考えられたため、この酵素が砂糖からイヌリンを作る能力を有するか調べました。

●砂糖からイヌリンを作る新規酵素の発見

菌株	分離源	多糖の種類	粘液/糸引き
<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	漬物	デキストラン	粘液
<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	漬物	デキストラン	粘液
<i>Leuconostoc mesenteroides</i>	鮎ずし	デキストラン	粘液
<i>Leuconostoc citreum</i>	米麴	デキストラン	粘液
<i>Leuconostoc citreum</i>	米麴	デキストラン	粘液
<i>Weissella confusa</i>	麴	デキストラン	糸引き
<i>Leuconostoc fallax</i>	麴	デキストラン	粘液
<i>Leuconostoc lactis</i>	麴生地	デキストラン	糸引き
<i>Lactobacillus gasseri</i>	ヤギ	イヌリン	-
<i>Lactobacillus johnsonii</i>	ヤギ	イヌリン	-
<i>Pseudomonas chlororaphis</i>	土壌	レバン	-
<i>Bacillus circulans</i>	土壌	レバン	-
<i>Alkalihalobacillus krulwichiae</i>	JCM*	イヌリン	-

* JCM:国立研究開発法人理化学研究所微生物材料開発室

AK株のイヌリン合成酵素（InuBK）は456アミノ酸から成り、相同性比較の結果、*B. agaradohaerens*のInuOに72.7%の相同性を示しましたが、それ以外に相同性の高い酵素は無く、新規酵素と考えられました。遺伝子組み換えによりInuBKだけを大量発現させ、InuBKを精製して性質を調べました。その結果20%ショ糖溶液（pH7）に酵素を50 μg/mlの濃度に加え、50℃で6時間反応させたところ、ショ糖は2%となり反応効率90%の高い効率で多糖が形成されました。イオンクロマトグラフなどにより精密解析した結果、得られた多糖はイヌリンであることが判明しました。酵素の至適温度は50℃、至適pHは7~9で既知の酵素よりアルカリ寄りであることが特徴でした。InuBKにより作られたイヌリンの平均分子量は3800、溶解性は14%でしたが、市販イヌリン（植物由来）ではそれぞれ4600、11%であり、InuBKによるイヌリンの方が分子量が小さく、水に溶けやすいことがわかりました。現在市販イヌリンは植物からの抽出が大半で、抽出コストが高く、砂糖からの製造はコスト低減につながる技術です。本研究成果は特許出願（特開2021-177712）、論文公表（*Biosci. Biotech. Biochem.*, 85, 1830-）しました。

●デキストラン生産菌のヨーグルト製造への応用

L44株は、ヨーグルト発酵に応用した場合、好ましい粘性を付与できると考えられました。しかし、L44株は30℃以上では粘質デキストランを生成しません。ヨーグルトの発酵は、37~45℃で行われることが多いため、発酵法を検討しました。脱脂粉乳に砂糖を加え、ヨーグルト用乳酸菌スターターと共にL44株を仕込み、25℃で24時間発酵した後、42℃に温度を上げて8~24時間発酵させることにより、独特の粘性をもつヨーグルトが得られました（図右）。

横井 健二（食品研究所長）

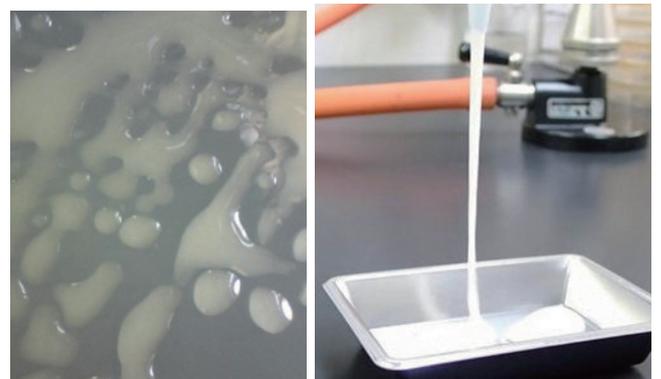


図 左：粘液状コロニー、右：試作ヨーグルトの粘性。細いピペットの先から押し出すと糸を引く。

新設設備の紹介

温度データロガー

温度データロガーは、一定間隔で温度を測定し、そのデータを自動的に記録する装置です。小型の温度センサーにより、缶詰やパウチ内部等の通常では測定困難な容器内で温度を測定し記録することで、食品の加熱温度や、レトルト殺菌処理時の中心温度を精密に測定し、F値（特定の条件下で、食品中の既知の微生物集団を死滅させるために必要な時間（分））等の計算を行うことが可能です。

最近、当所でのレトルト殺菌等、殺菌に関する相談が増加しており、加熱温度の適否を判断するため、新たに導入されました。



（機種）ザイレムジャパン（株）製EBI-11-T210 型

（仕様）測定温度範囲：-30℃～140℃

動作圧力：0.1～1MPa

プローブサイズ（長さ）：20mm

本体サイズ：Φ16.5×24mm

真空缶詰巻き締め機

真空缶詰巻き締め機は、缶詰の缶胴と蓋を圧着・接合して密閉するための機械です。缶詰内部の空気を抜き（真空化）ながらフタと缶の周縁を折り曲げて密閉し、缶詰内部の酸素を減らすことで食品の品質を保ち、長期保存を可能とします。当所では現在、主に農水産加工品の試作品作りに活用されています。



（機種）木村エンジニアリング株式会社 MV-4H

（仕様）対応缶サイズ：平3号,4,5,6号

巻締め時間：22秒/缶（真空モード時）

お知らせ

令和8年度 研究課題 (課題名と概要)	研究期間
1. 県内産加工原料の特性評価試験 ・国内外への販路拡大を見据えた、新たな県産発酵食品の開発 当所が保有する乳酸菌コレクションと県産のこめ(米)・野菜・果物を用いて、“新しい乳酸菌発酵食品”を開発するとともに、輸出など長期輸送に適した新しい保存技術も開発する。 ・地球温暖化に伴う富山湾の魚種変動に対応した水産加工品の開発 富山湾でも地球温暖化による海水温上昇が確認され、シイラ等暖水性魚種の漁獲量が増えている。これら従来の漁獲されなかった魚介類の成分特性や加工特性を把握し、特性に応じた新たな加工品の開発を行う。	R4~R8 R5~R8
2. 食品加工技術の改良開発に関する実用試験 ・富山県ブランド畜産物の品質評価と新たな加工品の開発 県産ブランド畜産物の品質調査を行うとともに、スネ肉などの余剰部位を用いて、新たな用途が求められている酒粕や味噌、塩麴などの県産発酵食品を組み合わせることにより、栄養や味、食感に新たな特徴をもつ畜肉加工品を開発する。 ・保存性のある県内産園芸作物(野菜・果実)の一次加工素材及びこれらを活用した加工品の開発 園芸作物(野菜・果実)を原料とした保存性を有する一次加工素材を開発するとともに、更にこれらを活用した加工品も開発することで、県内産園芸作物の付加価値向上、利用用途拡大を図る。	R7~R10 R6~R9
3. 加工食品用新素材開発試験 ・県産米を用いた米飯の保存性向上およびオリジナル加工品の開発 県産米加工品の保存性の向上技術および麺やヨーグルトをはじめとするオリジナルコメ加工品を開発することで、県外他メーカーとの差異化を図り、本県産コメ加工品のさらなる展開を促進する。	R7~R10
4. 食品の保存流通技術の改良開発試験 ⑧ 富山湾産養殖昆布の品質特性の解明と加工品の開発 富山湾産養殖昆布の成分・加工特性を把握し、加工特性に応じた利用法を検討し、激減する北海道産昆布の代替品や新規加工品の開発を行う。 ・県産日本酒の消費・販路拡大に向けた品質向上技術の開発 日本酒の海外への輸出は増加傾向にあるが、県産清酒の輸出拡大には、県産酒の高品質化が必要であるため、日本酒の品質を低下させるオフフレーバー発生要因究明とその対策、およびさらなる品質向上につながる吟醸香等香気成分を高産出する有用酵母の育成・選抜を行う。	R8~R11 R5~R9
5. 先端技術開発試験 ⑧ 微生物を用いた新規酒粕発酵食品の開発 微生物発酵酒粕を低コストで生産する方法を開発し、機能性に富む食材とするとともに、これを用いた加工食品を開発し、酒粕に付加価値を与え利用促進することを目的とする。	R8~R11
6. 農林水産総合技術センター特別重点化枠研究(共同研究) ⑧ 乳酸菌が産生する抗菌性物質の性質解明 当所が保管する乳酸菌ライブラリーから抗菌性物質生産菌を選抜し、選抜した乳酸菌を発酵食品などに利用することで、食品業界での幅広い応用につなげる。 ⑧ いみずサクラマスシステムを用いた淡水養殖試験 内水面漁業の振興に向け、「いみずサクラマス」の淡水養殖の事業化を目指し、未解明だった淡水飼育時の成長や身質(食味・脂質等)を海面養殖と比較検証する。	R8 R8
7. 深層水利用研究 ・海洋深層水「塩」を使用した加工食品の特性評価試験 富山湾海洋深層水を原料として製造した塩を用いて種々の加工食品を試作し、その物性や成分等を測定することで従来品との違いを明らかにする。	R5~R9

●成果発表会、講演会の開催

日時 令和8年3月6日(金) 13:30~16:00

場所 食品研究所 大会議室

(1) 研究発表会

- 「とやま和牛酒粕育ちと新たな加工品の開発」
 食品加工課 副主幹研究員 寺島 晃也
 「菌体外多糖を生産する微生物の分離と
 食品製造への利用」
 食品研究所長 横井 健二

(2) (一社)富山県食品産業協会 講演会

- 「食料システム法の概要について」
 北陸農政局経営・事業支援部 食品企業課課長補佐 山岸 利明
 「食品輸出に関する支援事業について」
 北陸農政局経営・事業支援部輸出促進課輸出産地サポーター 東川 直裕

●企業研修生の募集

食品研究所では、企業の製品開発、品質管理などを支援するために企業技術者を研修生として受け入れています。研修内容は、食品製造技術、分析技術、微生物検査技術など企業の要望に基づきテーマを決めて実施しています。期間は2週間から6ヶ月程度で随時受け入れています。費用その他詳しい内容は、食品研究所までお問い合わせください。

編集・発行 富山県農林水産総合技術センター
 食品研究所
 〒939-8153 富山市吉岡360
 TEL076-429-5400 FAX076-429-4908
 URL <http://taffrc.pref.toyama.jp/nsgc/shokuhin/>