

# 東京都立食品技術センターだより

Tokyo Metropolitan Food Technology Research Center  
Newsletter

No.28 平成 31年 3月

## Contents

研究紹介 様々な漬物に乳酸菌を強化する技術を開発しています  
催し物・イベント情報



## 様々な漬物に乳酸菌を強化する技術を開発しています

### 漬物の種類

漬物は、古くから長期保存食として食されてきましたが、今でも毎日の食卓に欠かせない身近な食べ物です。厚生労働省の「漬物の衛生規範」によると、漬物の種類は、野菜等を主原料として、「①塩、②しょう油、③みそ、④かす（酒かす、みりんかす）、⑤こうじ、⑥酢、⑦ぬか（米ぬか、ふすま等）、⑧からし、⑨もろみ、⑩その他の材料に漬け込んだもの」として10種類が記載されています。この衛生規範とは別の分類で、高塩濃度の塩蔵野菜を原料に、細刻・水晒・脱塩・圧搾脱水した後、調味液で漬け込み復元・殺菌して製造される調味漬と呼ばれるものがあります。味付けの自由度が高く、大量生産が可能で、福神漬をはじめ、多種多様な安価で風味豊かな漬物製品が製造販売されています。また、伝統的な製造法で、野菜などを塩等で漬け込んだ漬物には、低温で貯蔵し、乳酸菌（図1、2）によって漬物の風味を良くしたり保存性を向上させたりしたものが 있습니다。このような、乳酸菌により熟成した発酵漬物には、酸味のある特有の風味を持つ、すぐき（図3）、しば漬、ザワークラウトなどがあります。以上のように、漬物には、漬け込む材料、製造法や発酵の有無など、様々な種類があります。

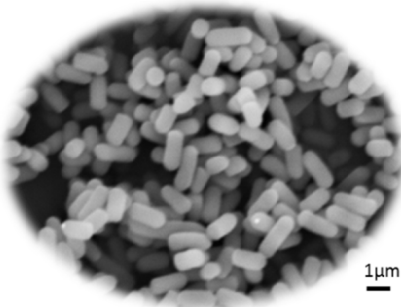


図1 漬物用乳酸桿菌  
プラントラム菌

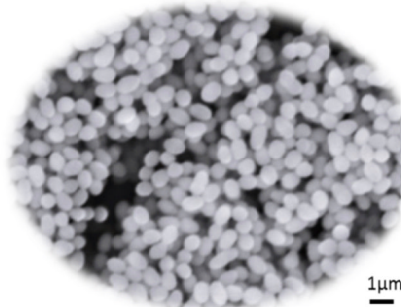


図2 漬物用乳酸球菌  
ロイコノストック菌



図3 発酵漬物すぐき

### 乳酸菌の漬物製造への活用

消費者の健康志向の高まりを背景に、乳酸菌の健康機能に着目した乳酸菌含有食品が、昨今多数販売されています。メチニコフの「不老長寿論」以降、乳酸菌はヒトの健康によいという認識が広く世界に伝わっていましたが、近年の腸内細菌学や免疫学における研究により、整腸機能や免疫恒常性維持機能など、乳酸菌の健康機能が科学的に検証されています。当センターでは、漬物の種類に応じて、乳酸菌の生菌・死菌タイプを選択し、乳酸菌を強化するための製造法に取り組みできました。乳酸菌含有漬物に関する最近の研究成果を3つご紹介します。

#### ① 乳酸菌含有コマツナキムチの開発

キムチは、白菜などの野菜を塩漬けし、塩・唐辛子、魚醤油、ニンニクなどを主に使用したキムチ調味ダレに漬け込んで作られます。当センターでは、「乳酸菌含有キムチたれの製造および利用について」（1990）の研究成果を発表していますが、今回は、東京都の特産野菜コマツナを活用した乳酸菌（生菌タイプ）含有コマツナキムチの開発に取り組みました。まず、コマツナを培地に用いて乳酸菌を培養したところ、時期により生育が安定しないことが分かりました。そこで好ましい培養素材について調べたところ、キムチ調味ダレが乳酸発酵に適していることが分かりましたので、市販されているキムチ調味ダレの濃度を調整し、漬物用の乳酸菌プラントラム菌で培養すると、乳酸菌数が多くて風味も良いキムチ調味ダレ乳酸菌発酵物に仕上がりました。この乳酸菌発酵物およびキムチ調味ダレを配合したコマツナキムチ（図4）は、各々の配合量の調整により、10℃で約1カ月間保存しても、乳酸菌数は1gあたり1億以上保持され、かつ、酸度が1%

以下に抑えられました。キムチ調味ダレ乳酸菌発酵物の利用は、乳酸菌を多く含有するコマツナキムチの、簡便で優れた製造方法と考えられます。

## ② 乳酸菌含有の新たなべったら漬けの開発

べったら漬けは、こうじ漬の一種で、ダイコンを米こうじに漬け込んで作られる東京の伝統的な漬物です。製造法は、皮むき⇒塩漬⇒米こうじ甘酒・糖液の漬床に本漬けして作られ、ダイコンの白さ、歯切れよい食感と甘味が特徴です。米こうじ甘酒はこうじ菌でつくられ、乳酸発酵工程がないので、乳酸菌は含まれていません。そこで、乳酸菌（生菌タイプ）を含有するべったら漬けの開発に取り組みました。まず、べったら漬けに配合する米こうじ甘酒を用いて、市販の乳酸菌を培養したところ、高濃度の乳酸菌が得られなかったため、乳酸菌スターターを直接添加する方法を検討しました。スライスした調味ダイコンに、乳酸菌を、漬物1gあたり1000万から1億程度になる様にべったら漬け（図5）を試作し10℃で保存したところ、漬床の初発Brix値を一定値以上に高く保つことで、保存中の乳酸菌の活動が抑えられ、生菌のまま、酸味変化の少ないべったら漬けを作ることができました。

## ③ 殺菌高濃度乳酸菌発酵物の開発

前述の調味漬製造工程で、圧搾野菜を調味液で漬け込む場合、乳酸菌（死菌タイプ）を添加すると、調味液が野菜に多量に浸透し、乳酸菌を強化した調味漬が製造できます。そこで、乳酸菌の添加に適した、高濃度の乳酸菌を含む殺菌乳酸菌発酵物の製造条件を調べました。調味漬用の調味液に添加しても、風味や色調の劣化が少なく、かつ高濃度の乳酸菌発酵物が得られるための培養素材を種々植物タンパク質素材から探索しました。その結果、大豆タンパク質分解物が最も培養に適しておりこれを主原料とする培地に、乳酸菌プラントラム菌を加え、培養した結果、1gあたり60億個の高濃度の乳酸菌を含有し、淡褐色で酸味ある淡白な風味の乳酸菌発酵物が得られました。発酵物中の乳酸菌プラントラム菌は、低pH値で低温加熱の条件で十分殺菌されたので、殺菌済みの乳酸菌発酵物は、加熱前と比較して風味や色調の劣化がみられず、さまざまな調味漬用の調味液に添加することができます。大豆タンパク質分解物を主原料とする培地は、プラントラム菌以外の種々の乳酸菌の培養にも活用できることがわかりました。

## 今後の展開と課題

今回ご紹介したコマツナキムチやべったら漬けでは、保存中の酸度変化を抑えながら、生菌タイプの乳酸菌を高値で保持する課題を、乳酸菌発酵物の原材料の選択・配合調整および初発乳酸菌数に対応した漬床濃度の調整で解決しました。今後、さらに種々漬物の乳酸菌強化を目指すためには、使用する漬床に配合される、食塩、糖類、アルコール、有機酸など副素材の濃度調整が重要です。また、今回の漬物などは、野菜と漬床を一緒に摂取できるため、乳酸菌を一定量摂取しやすい食品ですが、糠漬けなどのように、食べる前に漬床を取り去ってしまう漬物では、可食部分に乳酸菌を保持させるなど、さらなる工夫が必要となります。毎日の健康づくりに貢献できる、様々な漬物が開発されることを願っています。

（竹友 直生）



図4 東京特産野菜コマツナを使用したコマツナキムチ



図5 乳酸菌を強化したべったら漬け

ifia JAPAN 2019 第24回 国際食品素材/添加物展・会議 出展

日時：5月22日(水)～24日(金) 10:00～17:00

場所：東京ビッグサイト 青海展示棟ホール

内容：食品技術センターのブースでは、事業案内のほか、試験研究、共同開発研究、受託事業の紹介、東京都地域特産品認証食品の紹介と展示を行います。

東京都立食品技術センター 平成31年度(2019年)第1回講演会

日時：5月28日(火) 13:30～16:55

場所：東京都産業労働局秋葉原庁舎 3階 第1会議室

演題：1 おいしさに貢献する食品香気成分が示す新たな機能性

日本大学 生物資源科学部 食品生命学科  
専任講師 大畑 素子 氏



**プロフィール**：お茶の水女子大学大学院中途退学。博士(学術)取得(お茶の水女子大学)。北里大学獣医学部動物資源科学科、京都教育大学教育学部家政科を経て、2017年より日本大学生物資源科学部食品生命学科の専任講師として食品科学分野の教育および研究に従事。現在は、食品メイラード反応で生成する高嗜好性の香気成分を吸入した際のヒトの生理応答を解析し、美味しい香りの機能性を解明している。主な著書は、「メイラード反応の機構・制御・利用(共著、シーエムシー出版)」など。

2 感動食品開発 - “やみつき感”を考える-

金沢工業大学 副学長(研究支援担当)

情報フロンティア学部 心理科学科 教授

感動デザイン工学研究所 所長 神宮 英夫 氏



**プロフィール**：石川県生まれ。東京都立大学大学院修了。文学博士。金沢工業大学教授・副学長・感動デザイン工学研究所所長。専門は、応用実験心理学、感性工学。著書に『印象測定の心理学』(川島書店)、『ものづくり心理学』(川島書店)など。

参加費無料：事前申込みが必要です。詳しくは下記 URL をご参照下さい。

第113回 技術者研修会 食品製造現場で役立つ簡易検査

日時 7月 開催予定

場所 食品技術センター 7階セミナー室・6階開放試験室

内容 残留塩素濃度、表面付着微生物、ATP(生物残渣)、タンパク質残渣の簡易検査  
混入異物の簡易検査 (実習を中心に行います)

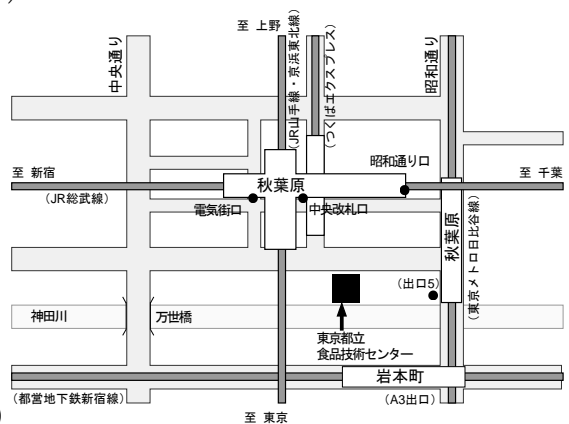
センターへのアクセス

- JR・つくばエクスプレス
- 東京メトロ日比谷線
- 秋葉原駅 下車 徒歩3分
- 都営地下鉄新宿線
- 岩本町駅 下車 徒歩5分

表紙写真

上 段：べったら市(写真：東京都漬物事業協同組合)

下段 左：コマツナ(品種名：ごせき晩生) 下段 右：べったら漬け製造



発行：(公財)東京都農林水産振興財団 東京都農林総合研究センター 食品技術センター  
〒101-0025 東京都千代田区神田佐久間町1-9 東京都産業労働局 秋葉原庁舎  
TEL: 03-5256-9251, FAX: 03-5256-9254, URL: <http://www.food-tokyo.jp/>