

ぐるなび、東京工業大学との共同研究成果を発表

新発見！塩を好む微生物がうまみを生成する可能性

地域の気候・製法が「たくあん」のおいしさに与える影響を解析

株式会社ぐるなび（本社：東京都千代田区、代表取締役社長：杉原章郎 以下、ぐるなび）は、東京工業大学と発酵をテーマとした共同研究を行い、発酵漬物が持つ地域性について新たな研究成果を発表。その中で、高塩環境を好む微生物がうまみのもとであるグルタミン酸を生成している可能性を新たに発見しました。

ぐるなびと東京工業大学は、「ぐるなび食の価値創成 共同研究」として、日本の食文化を支える発酵をテーマとした共同研究を2016年より行っています。本研究では、地場野菜を使い伝統的な手法で漬け込む、ぬかを利用した「たくあん」を題材にしました。製法が大きく異なる秋田の「いぶりたくあん」と愛知の「渥美たくあん」を比較して、それぞれの製法が発酵菌や成分へ与える影響を解析しました。その結果、**地域の気候を反映した製法の違いによって、働く発酵菌の種類やバリエーションに違いが生まれることや、漬物を発酵させている時に塩分を好む微生物がうまみの元であるグルタミン酸を作る可能性があることがわかりました。** 今後は、本成果を用いて、新たなアミノ酸発酵菌の探索を行っていく予定です。

ぐるなびは、「日本の食文化を守り育てる」という企業使命を掲げ、事業を進めています。今後も、東京工業大学との共同研究により、発酵過程や発酵に関わる微生物を科学的に解析することで、日本の食が持つ新たな価値を発見し、さらなるブランド価値向上を目指します。

■ 研究概要

1. 研究背景

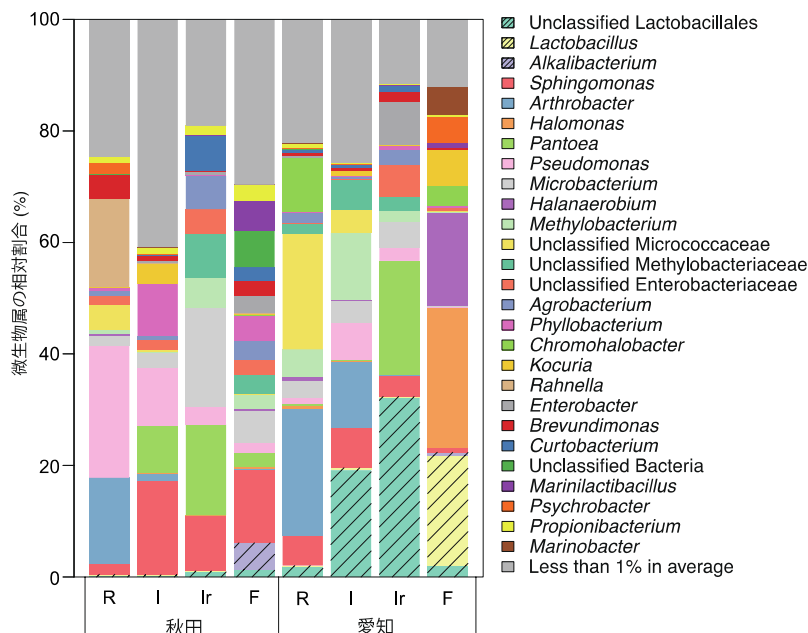
日本各地には特色のある漬物があり、その製法はその土地の気候や風土を反映したものが多く。その製法の違いは、漬け込み工程で働く微生物の違いを与え、最終的には漬物の味や香りに影響を与えると考えられる。本研究では、地場野菜を使い伝統的な手法で漬け込む、ぬかを利用した「たくあん」を題材とし、製法が大きく異なる秋田の「いぶりたくあん」と愛知の「渥美たくあん」を比較した。サンプルは両県で製造を行うメーカー計6社の協力により入手。「いぶりたくあん」と「渥美たくあん」では、原料の乾燥方法が燻製か天日干しかの違いがあるほか、漬け込み時の気温や塩濃度も大きく異なるなど、製法にそれぞれ特徴がある。

2. 研究成果

原料となるダイコンを比較したところ、産地や乾燥方法によって、ダイコン表面の微生物群集（※）に統計的に有意な差は検出されなかった。また、使用するぬかの微生物群集にも差はなかった。しかしながら、漬け上がり後のぬかや「たくあん」表面の微生物群集には有意な差が見られた。秋田の「たくあん」では多くの種類の微生物が検出された。一方、愛知の「たくあん」は乳酸菌 (*Lactobacillus*)、好塩細菌 (*Halomonas*, *Halanaerobium*) が高い割合で検出され、これら3属で50%以上を占めていた (図1)。

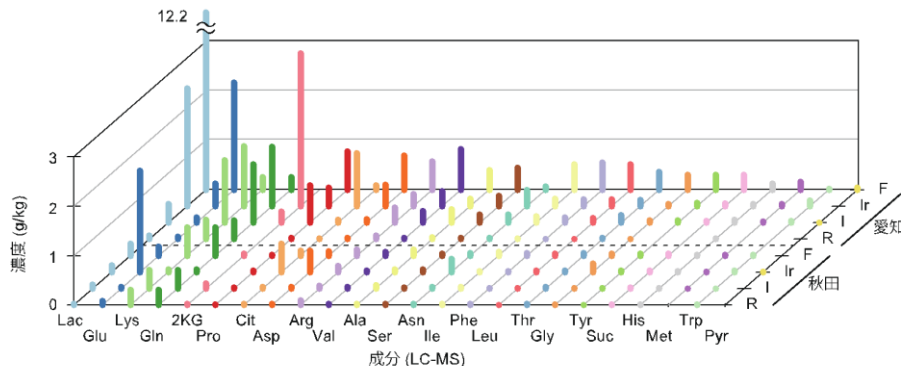
※微生物群集：
ある場所に存在する微生物の全体をさす。

(図1)
製造工程が進むにつれて、それぞれの微生物グループの割合がどう変化したかを示した図。斜線は乳酸菌群。漬け上がり時、秋田では多数の微生物グループが少しずつ存在しているが、愛知では3つの微生物グループで半数以上を占めている。



漬け上がり後の「たくあん」に含まれるアミノ酸や有機酸の濃度を分析すると、秋田の「いぶりたくあん」は原料のダイコンとほぼ同じ値であったのに対し、愛知の「渥美たくあん」は乳酸とグルタミン酸の濃度が顕著に上昇していた（図2）。この違いは図1で示した微生物群集の違いによって生じたと考えられる。

こうした発酵微生物や成分の違いを生み出した要因としては、気温が低く、微生物の活動が抑えられる秋田の気候では、特定の成分が増えるような活発な発酵は起こらない反面、原料のダイコンに存在していた様々な微生物がそのまま生き残ることができると考えられた。アミノ酸や有機酸などの成分も同様に、原料のダイコンの状態をほぼ維持していることは、秋田の「たくあん」の特色として大変興味深い。比較的温暖で微生物の活動が活発な愛知の気候では、乳酸菌による乳酸発酵のほか、統計的なデータ解析の結果、好塩細菌によるグルタミン酸生産の可能性が示唆された。これまで漬物製造におけるアミノ酸生産菌として好塩細菌が報告された例はないが、先人たちが編み出した伝統的な製法は、好塩細菌が活動しやすい環境を整え、グルタミン酸生産を促し、うまみを強めていた可能性がある。



（図2） R, 原料のダイコン; I, 一次加工後のダイコン; Ir, 漬け込み前のぬか; F, 漬け上がり後のぬかとたくあん
原料や漬物に含まれる成分濃度の分析結果。秋田と愛知の「たくあん」ではLac（乳酸）とGlu（グルタミン酸）の濃度が大きく異なり、どちらも愛知のほうが高かった。

3. 今後の展開

本研究では、秋田と愛知の気候や風土に根付いた伝統的な漬物の製法や製造環境が、両地域の漬物を特色あるものに行っていることを科学的に示すことができた。今回の成果は、秋田や愛知だけでなく、他の地域が守り育ててきた漬物の価値や製法の役割の再評価にもつながることが期待される。さらに本研究で好塩性のグルタミン酸生産菌の存在が示唆されたことから、今後、漬物からこの微生物を取得すれば、高塩濃度の原料を有効活用する、新たなアミノ酸生産菌の研究開発につなげることができる。

【論文情報】

掲載誌 : Scientific Reports
論文タイトル : The relationships between microbiota and the amino acids and organic acids in commercial vegetable pickle fermented in rice-bran beds
著者 : 株式会社ぐるなび イノベーション事業部 澤田和典
東京工業大学 生命理工学院 生命理工学系 小谷野仁・山本希・山田拓司
DOI : 10.1038/s41598-021-81105-x

【株式会社ぐるなび イノベーション事業部 澤田和典よりコメント】

発酵漬物が作られるまでに働く微生物は多種多様であり、栄枯盛衰の物語があります。今回報告した結果は、そうした発酵微生物たちのドラマの一端を描いたものです。隠された物語に思いを馳せると、日本の伝統が生んだ発酵漬物が愛おしく感じてくるのではないのでしょうか。今回は、秋田と愛知の「たくあん」を題材としましたが、この他にも日本各地には伝統的な発酵漬物がまだまだたくさんあります。それぞれの発酵漬物には、それぞれの地域の方々を守り育ててきた技があり、その技に支えられた、まだ知られていない価値が必ずあります。今後も、日本の食文化が持つ価値を科学的に明らかにしていきたいと考えています。

<本件に関する報道機関からのお問い合わせ先>

株式会社ぐるなび 広報グループ MAIL:pr@gnavi.co.jp

参考資料

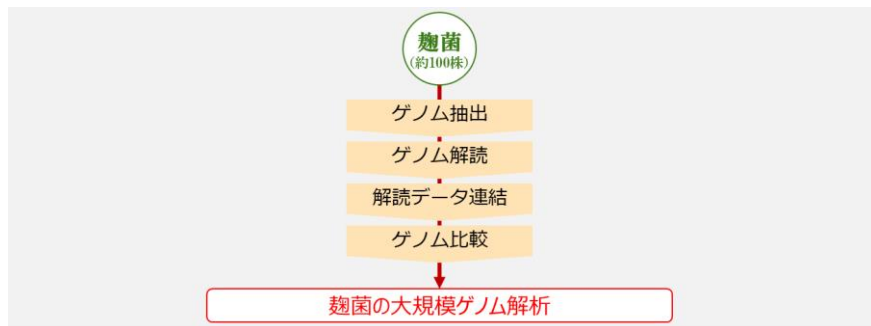
■ぐるなび・東京工業大学「ぐるなび食の価値創成共同研究」概要

- 目的 : 日本の食文化を支える微生物の研究による、食と地域のブランディングの実現。食に付随する多次元情報（微生物ゲノム、機能、栄養、文化的背景）を用いた新たな価値創造。
- 研究体制 : 2016年6月～ 東京工業大学生命理工学院 山田研究室と共同で、「ぐるなび食の価値創成共同研究講座」を開設
2019年6月～ 「ぐるなび食の価値創成 共同研究」として新体制で研究を継続
- 今後の展開 : 研究成果を生かした商品開発等、企業との協業に取り組む

■研究概要と成果

①麹菌研究（2019年12月 論文発表）

- 研究概要 : 1) 主要種麹メーカーから入手した約100株の麹菌株からゲノムを抽出
2) 遺伝子の塩基配列を解読し、ゲノムの特徴を確認



- 研究成果 : 麹ゲノムの大規模比較により、産業上重要な遺伝子には変異が極めて少ないことを明らかにした。

②乳酸菌研究（2016年6月～現在も継続）

- 研究概要 : 1) 全国8府県の発酵漬物から約200株の乳酸菌を分離抽出（秋田、山形、長野、愛知、奈良、京都、広島、福岡）
2) 遺伝子の塩基配列を解読し、ゲノムの特徴を確認



- 研究成果 : 乳酸菌に地域特異的な遺伝子が存在する事が判明 ※地域性乳酸菌®として商標登録