

# ライ麦パン製造における乳酸菌と香り成分

## 1. はじめに

一般的に小麦粉による製パンでは酵母が生産する二酸化炭素により生地が膨張します。日本の工業的な製パンでは酵母（イースト）を添加する製法が主流ですが、海外の伝統的な製パンには自然発酵により調製した発酵種を利用する製法があります。発酵種には多様な酵母や酵母以外の微生物も存在することから、発酵過程で様々な香り成分や呈味成分が生成し、パンの風味向上の手段としても活用されます。

ライ麦パン（写真1）は、発酵種を利用する方法の一種であるサワー種法により製造され、乳酸菌が組織形成だけでなく、豊かな風味にも関与しています。ここでは、ライ麦パン製造におけるサワー種中の乳酸菌と香り成分について紹介します。



写真1：サワー種法により製造したライ麦パン

## 2. サワー種中の乳酸菌の選抜

サワー種法によるライ麦パン製造は、発酵種の製造や管理が煩雑で品質も不安定であるため、一部の専門店での製造に限られていました。そこで、より簡便に製造を行うために、サワー種を分離源として製パンに適したスターター用乳酸菌の選抜を行いました<sup>1)</sup>。原材料のライ麦粉から調製したサワー種中には多様な乳酸菌が存在します<sup>2)</sup>。まず、自然発酵により調製したサワー種に存在する乳酸菌について、MALDI-TOF MS 微生物同定システムを活用して解析を行いました。その結果、複数の乳酸菌（*Lactobacillus curvatus*、*Lb. brevis*、*Lb. sakei*、*Pediococcus pentosaceus*）が同定されました。次に、これらの乳酸菌の中から、ライ麦サワー種での有機酸生成能や低温生育能を指標として、ライ麦サワー種に適した乳酸菌を選抜しました。

## 3. サワー種の香り成分分析

サワー種の発酵過程で生成する香り成分や呈味成分が、パンの風味向上に寄与することが期待されます。そこで、選抜した乳酸菌を活用して製造したライ麦サワー種やライ麦パンの香り成分分析を行いました。

近年、パン由来の香り成分は、固相マイクロ抽出-GC/MS 法による分析が主流です<sup>2)3)</sup>。サワー種やライ麦パン由来の香り成分のうち主要な成分については、簡便なヘッドスペース (HS) -GC 分析によっても分析可能でした。ライ麦サワー種からは、香り成分として、ヘキサノール、フェネチルアルコール、複数のエステル類等が検出されました（図1）。なお、これらはライ麦パンからも検出されました。

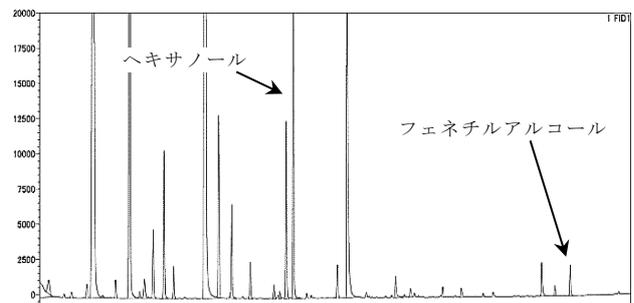


図1：ライ麦サワー種の HS-GC クロマトグラム

## 4. おわりに

食品工業技術センターでは、食品に関する様々な研究を行っています。成分分析や品質管理等に関するご相談にも応じておりますのでお気軽にご相談ください。

### 参考文献

- 1) 日渡美世, 内藤科学技術振興財団第 29 回研究成果論文集 (2019).
- 2) Rehman, S., *Trends Food Sci. Technol.*, **17**, 557-566 (2006).
- 3) Petel. C., *Trends Food Sci. Technol.*, **59**, 105-123 (2017).

(産科センターニュース 2020 年 11 月号より転載)

編集・発行

あいち産業科学技術総合センター食品工業技術センター

令和3年1月20日発行

住所 〒451-0083 名古屋市西区新福寺町2-1-1

TEL(直通) 総務課 052-325-8091 発酵バイオ技術室 052-325-8092

分析加工技術室 052-325-8093 保蔵包装技術室 052-325-8094

FAX 052-532-5791

URL : <http://www.aichi-inst.jp/shokuhin/> E-mail: [shokuhin@aichi-inst.jp](mailto:shokuhin@aichi-inst.jp)

フルカラーのweb版センターニュースはこちらから→

