

# 乳酸菌がヨーグルトのカゼインネットワーク構造形成へ与える影響について ～菌体外多糖類(EPS)の比較～

## Effects of Lactic Acid Bacteria on the Formation of Casein Network Structure in Yogurt: Comparison of Exopolysaccharides (EPS)

\*兵頭 璃人<sup>1</sup>、中村 卓<sup>2</sup>

\*RIHITO HYODO<sup>1</sup>, TAKASHI NAKAMURA<sup>2</sup>

1. 明大・院・農・農化、2. 明大・農・農化

1. Department of Agricultural Chemistry, Graduate School of Agriculture, Meiji University, 2. Department of Agricultural Chemistry, Faculty of Agriculture, Meiji University

### 【目的】

異なるスターター乳酸菌を用いてヨーグルトを作製すると、同じ酸度でも酸味の強さが異なることが知られている。酸味の強いヨーグルトでは、カゼインのネットワーク構造が太く空隙が大きいため、咀嚼時に一気に崩れやすく、風味が拡散しやすい。この構造の差異は発酵過程の後半において発現することを前回報告した<sup>1)</sup>。また、乳酸菌の菌体外多糖(以下EPS)の生産量・質は菌株によって異なり、ヨーグルトに異なるテクスチャーを付与することが知られている。そこで、本研究では、2種類のスターターを用いて発酵過程におけるEPSを比較・分析し、カゼインネットワーク構造形成に差異が生じるメカニズムを解明することを目的とした。

### 【方法】

異なるスターター(LS:酸味を感じにくい、HS:酸味を感じやすい)を添加した同酸度のヨーグルトを作製した。また、発酵過程のネットワーク構造および発酵後のEPSを電子顕微鏡(SEM)で観察した。さらに、発酵過程のEPS生産量と発酵後のEPSの分子量分布および電荷を分析した。

### 【結果】

発酵過程の微細構造観察の結果、LS、HS共にpH5.2付近からカゼインネットワーク構造の形成に差異が見られた。また、ネットワーク中のEPS観察の結果、LS、HS共に菌体周辺に放射状の短鎖EPSが観察された一方で、LSのみネットワークを横断する長鎖EPSが観察された。

発酵後のEPSの分子量分布測定の結果、LSでは高分子EPSが多かった。また、電荷分析の結果、LSでは中性EPSが多かった。さらに、発酵中のEPSはpH5.6以降において生産され、LSがHSより多かった。

以上のように、発酵過程でEPSの生産量に差異が生じ始めた後にカゼインネットワーク構造の形成に差異が生じ始めたことから、EPSの違いが構造形成に影響を与えたと考えられた。

<sup>1)</sup>兵頭ら、日本食品科学工学会第70回大会講演集(2023) p.187

キーワード：ヨーグルト、フレーバーリリース、テクスチャー、乳酸菌、菌体外多糖類

Keywords: yogurt, flavor release, texture, lactic acid bacteria, exopolysaccharide

# Effects of Lactic Acid Bacteria on the Formation of Casein Network Structure in Yogurt: Comparison of Exopolysaccharides (EPS)

\*RIHITO HYODO<sup>1</sup>, TAKASHI NAKAMURA<sup>2</sup>

1. Department of Agricultural Chemistry, Graduate School of Agriculture, Meiji University, 2. Department of Agricultural Chemistry, Faculty of Agriculture, Meiji University

## 【Purpose】

Different Lactic Acid Bacteria (LAB) starters produce yogurt with varying levels of sourness despite similar acidity. High-sourness yogurt has larger voids in its casein network, aiding flavor dispersion. The previous studies showed that LAB produces varying EPS amounts and types, affecting yogurt texture, and these structural differences emerge later in fermentation. This study aims to compare EPS production by two starters to reveal differences in casein network formation mechanisms.

## 【Methods】

Yogurt samples with the same sourness level but different LAB starters—LS (Low-Sourness) and HS (High-Sourness)—were prepared. The casein network structure and EPS were characterized using a Scanning Electron Microscope. EPS was analyzed for molecular weight distribution, charge, and EPS-content produced during fermentation.

## 【Results】

Microstructural observations indicated differences in casein network formation between LS and HS after reaching pH 5.2. Both samples featured radially distributed short-chain EPS surrounding bacteria, however, LS uniquely exhibited long-chain EPS crossing the casein strands. High molecular weight EPS featured in both starters and LS produced more than HS after pH 5.6. Anion-exchange chromatography showed LS enriched with neutral EPS. The results indicated that the differences in casein network structures correlated with EPS production during fermentation, suggesting that the type and content of EPS influence the formation of the casein network.

Keywords: yogurt, flavor release, texture, lactic acid bacteria, exopolysaccharide