

安定な *N*-アセチルトランスフェラーゼ Mpr1 は清酒酵母 *Saccharomyces cerevisiae* のエタノール生産性を向上させる

大橋 正孝^{*1)}, 那須野 亮^{*2)}, 渡辺 大輔^{*2)}, 高木 博史^{*2)}

Stable *N*-acetyltransferase Mpr1 improves ethanol productivity in the sake yeast

Saccharomyces cerevisiae

OHASHI Masataka^{*1)}, NASUNO Ryo^{*2)}, WATANABE Daisuke^{*2)}, TAKAGI Hiroshi^{*2)}

Abstract

N-Acetyltransferase Mpr1 was originally discovered as an enzyme that detoxifies 1-azetidine-2-carboxylate through its *N*-acetylation in the yeast *Saccharomyces cerevisiae* Σ 1278b. Mpr1 protects yeast cells from oxidative stresses possibly by activating a novel l-arginine biosynthesis. We recently constructed a stable variant of Mpr1 (N203K) by a rational design based on the structure of the wild-type Mpr1 (WT). Here, we examined the effects of N203K on ethanol fermentation of the sake yeast *S. cerevisiae* strain lacking the *MPR1* gene. When N203K was expressed in the diploid Japanese sake strain, its fermentation performance was improved compared to WT. In a laboratory-scale brewing, a sake strain expressing N203K produced more ethanol than WT. N203K also affected the contents of flavor compounds and organic acids. These results suggest that the stable Mpr1 variant contributes to the construction of new industrial yeast strains with improved fermentation ability and diversity of taste and flavor.

要約

N-アセチルトランスフェラーゼ Mpr1 は、L-アゼチジン-2-カルボン酸を *N*-アセチル化することによって無毒化する酵素として、酵母サッカロマイセスセレビシエ Σ 1278b から初めて発見された。この Mpr1 は新規 L-アルギニン生合成経路を活性化することによって、酸化ストレスから酵母細胞を守ると考えられている。最近、我々は、親株である Mpr1 (WT) の構造に基づき、合理的に設計することによって、より安定な Mpr1 変異株 (N203K) を構築した。そこで、*MPR1* 遺伝子を持たない清酒酵母で N203K を発現させた時、N203K がエタノール発酵にどのような影響を及ぼすかを調査した。二倍体清酒酵母で N203K を発現させると、その発酵能は、WT を発現させた時よりも向上した。また、清酒小仕込み試験で、N203K を発現させた株では、WT を発現させた株よりもエタノールを高生産した。さらに、N203K は、清酒中の香り成分と有機酸組成にも影響を与えた。これらの結果から、安定な Mpr1 変異株は、発酵能や風味及び香りの多様性を向上させた新しい産業酵母の構築に寄与すると考えられる。