

# 突然変異処理法による清酒酵母の育種・開発について

## 1. はじめに

アルコール発酵の主役となる清酒酵母は、アルコール生産の他にも香り成分や味に関わる有機酸、アミノ酸の生産にも大きく寄与しており、清酒製造において重要な役割を担っています。従って、清酒酵母の物質生産能を改良することは、清酒の品質向上や従来の酒質と異なった新タイプの清酒の開発に繋がります。微生物の物質生産能を改良する方法としては、突然変異処理法、細胞融合法、遺伝子組み換え法等が挙げられます。今回は、清酒酵母の育種改良の際に主として利用されている突然変異処理法を紹介いたします。

## 2. 突然変異処理法とは(突然変異と変異原)

突然変異は遺伝子が増減することによってその性質に変化が生じ、子孫に遺伝する現象です。自然突然変異と人工突然変異があり、自然突然変異の発生が低頻度であることから、有用微生物の育種改良の際には人工的に突然変異を誘発する突然変異処理法がとられます。変異原には、物理的変異原と化学的変異原があり、作用機構がそれぞれ異なります。物理的変異原には、紫外線や X 線、ガンマ線等のエネルギー線があります。化学的変異原には、エチルメタンサルホネート (EMS)、N-メチル-N-ニトロソグアニジン (NTG)、亜硝酸等があります。これらの中でも特に清酒酵母の育種改良の際には EMS がよく用いられます。EMS の遺伝子 (DNA) への作用機構及び処理法に関しては省略しますが、清酒酵母に EMS 処理を施すことで、比較的穏和な条件下 (生存率 40%程度) でも高い突然変異発生率が得られます。

## 3. 物理的変異原による清酒酵母の育種改良

従来、有用微生物の育種改良の際に物理的変異原としてよく用いられるのは紫外線です。近年、「重イオンビーム」と呼ばれるエネルギー線が新たな変異原として注目されつつあり、清酒酵母の育種改良に利用する研究が行われています<sup>1), 2)</sup>。

重イオンとは水素とヘリウムを除く元素の原子から電子をとり除きプラスに帯電した原

子核であり、これを加速器で高速に加速したものが重イオンビームです。重イオンビームは照射体の DNA に作用する際、X 線、ガンマ線等のエネルギー線と比較して、局所的により大きなエネルギーを付与することができます。このため、有用な性質に寄与する DNA 領域の損傷を低減化でき、変異 (DNA 欠失型変異) を短時間かつ高効率に誘発することができます (図)。

重イオンビーム

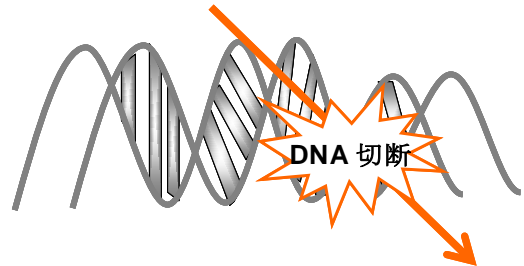


図 重イオンビームによる突然変異の誘発

さらに従来のエネルギー線とは変異スペクトルが異なることも示唆されており、より効率的でかつ新規特性を有する有用微生物を獲得するための突然変異処理法として期待されています。

## 4. 当センターの取り組み

当センターでは、独自に開発したオリジナル清酒酵母である FIA-1 酵母 (純米酒用) と FIA-2 酵母 (吟醸酒用) を保有・頒布しており、県産清酒の品質向上に努めてきました。

しかし近年、消費者の嗜好多様化に伴って清酒消費量が減少している状況を踏まえると、市場ニーズに適応したタイプの清酒酵母が必須となります。

そこで EMS による突然変異処理法等の育種改良技術を利用して新規県産清酒酵母の開発に取り組んでいます。

## 参考文献

- 1) 増淵隆, 他 : イオンビームによる新規清酒酵母の育種と試験醸造, 群馬県立産業技術センター研究報告, 12 (2009).
- 2) 横堀正敏, 他 : 清酒酵母の開発, 埼玉県産業技術総合センター研究報告, 8 (2010).



食品工業技術センター 発酵バイオ技術室 三井俊 (052-521-9316)

研究テーマ : 糖化酵素高生産麹菌の造成と高品質純米酒醸造への応用

担当分野 : 酒類製造技術