

釜石はまゆり酵母の高機能化～さらなる利活用のための育種～

(総合科学研究科農学専攻) ○齊藤隆行、下飯仁

1. 緒言

釜石はまゆり酵母は岩手県釜石市のはまゆりから取得された酵母群である。28 年度の本課題で釜石はまゆり酵母の清酒醸造適性について検討した結果、KS5 および KS6 の 2 株が比較的発酵力が高く、清酒醸造用酵母としての適性を持っていることが判明した。さらに 29 年度の本課題では、KS5 および KS6 のゲノム解析を行い他の醸造用酵母と比較した結果、KS5 および KS6 は既存の清酒酵母とは異なる系統に属しており、地域独自の遺伝子資源であることを明らかにした。しかし、本酵母は一般的な清酒酵母であるきょうかい 7 号酵母 (K7) に比べると発酵力が低く、製成酒の酸度が高いことが問題であった。本酵母の今後のさらなる利活用のためには発酵力の強化と酸度の軽減が求められていた。本研究では、当研究室で開発したストレス感受性変異株の取得および四倍体孢子分離の二つの方法で、釜石はまゆり酵母 KS6 の清酒もろみにおける発酵力の強化および製成酒の酸度の軽減を目指した。

2. 実験方法

①ストレス感受性変異株 清酒酵母は一般に発酵力が高いが、ストレスには感受性である。我々は以前の研究で、ストレス感受性変異株の中には発酵力が向上した菌株が含まれることを報告した¹⁾。そこでまず釜石はまゆり酵母からストレス感受性変異株を取得して、その中から高発酵力の変異株を取得することを目指した。釜石はまゆり酵母の中では比較的発酵力の高い KS6 を紫外線処理し、培養で得られたコロニーのレプリカを作成し、55℃で死滅しやすい菌株をストレス感受性変異株の候補株として取得した。候補株に対して、ストレス感受性確認のためのスポット試験を実施し、30℃、37℃では正常に生育するが 55℃30 分の熱処理で死滅しやすくなった株をストレス感受性変異株として選抜した。得られたストレス感受性変異株について清酒小仕込み試験を行い、その醸造特性を評価した。

②四倍体孢子分離株 清酒酵母はヘテロ二倍体であるため、孢子分離によって得られた一倍体株は、減数分裂における相同染色体の分離と組換えのため多様な遺伝子型と表現型を持つことが期待できる。しかし、一般に一倍体は発酵力が低く、酒類醸造への使用には適さない。また一倍体同士を接合させハイブリットの株を取得する従来の交配育種法では、取得したハイブリット株を釜石はまゆり酵母であるとは言えず、また孢子形成率の低い株の育種としては適していなかった。そこで、接合型変換によって二倍体同士を接合させて四倍体を作成し、その孢子分離によって二倍体を取得することを試みた。この場合も、相同染色体の分離と組換えによる多様な遺伝子型と表現型が期待できる。KS6 の接合型を変換するために紫外線照射を行い、標準一倍体株との接合試験によって接合型変換株 (*MATa/a* および *MATα/α*) を取得した。これらの接合型変換株同士を接合させることで四倍体を作成し、得られた四倍体を孢子形成させ四分子解析を行うことで二倍体セグレガントを 100 株取得した。それら二倍体セグレガント 100 株を用いて清酒小仕込み試験を行い、その醸造特性を評価した。また清

酒において重要な成分である香気成分の分析も実施した。

3. 結果および考察

①ストレス感受性変異株 紫外線照射と熱処理によって約 6000 の変異株から 18 株のストレス感受性変異株を取得した。これら変異株で清酒小仕込み試験を実施したところ、親株である KS6 よりも発酵力が向上したストレス感受性高発酵力株を 6 株取得することに成功した。またその中でも発酵力上位 4 株は K7 と同程度以上の発酵力を示し、醸造特性の改善および酸度の低下も確認された。特に醸造特性の改善が見られた KS6m-21,47 の 2 株をストレス感受性高機能化株とした。これら 2 株を利用したあらたな商品開発が期待される。

②四倍体孢子分離 取得した 100 株の二倍体セグレガントで清酒小仕込み試験を行った結果、アルコール濃度が親株よりも上昇した株や、酸度が親株よりも低下した株の取得に成功した。また香気成分の分析によって、吟醸香の香気成分においても親株よりも値が改善した株の取得に成功した。従ってこの方法によって多様な形質の釜石はまゆり酵母の取得に成功したと言える。

以上の結果、今回用いた二つの育種法を新規の酵母の育種法として確立できた。また目的としていた釜石はまゆり酵母の高機能化にも成功し、今後、高機能化株を用いた清酒の商品化だけでなく、地ビールや米焼酎などの清酒以外の商品への利活用の可能性も期待される

参考文献

1) 前田ら、日本農芸化学会 2017 年度大会 3C23a04