

滋賀県オリジナル酵母に関する研究 —自然界からの清酒醸造用酵母の分離と製品への応用— (第1報)

松尾 啓史*
MATSUO Yoshifumi

岡田 俊樹*
OKADA Toshiki

川島 典子*
KAWASHIMA Noriko

要旨 センターの保有する酵母ライブラリーを豊かにすることを目的とし、県内のシャクナゲやひまわりといった環境資源124試料から醸造用酵母の分離を試みた。その結果、145株の酵母候補株を分離し、麴汁培地での発酵試験では既存酵母と同等のアルコールを生成する株を多数確認することができた。

1 緒言

近年、消費者の嗜好は多様化が進んでおり、香りの高い吟醸酒や米の味を活かした純米酒など高付加価値な特定名称酒の割合が増加してきている。加えて、微発泡性の清酒や低アルコール酒、生酏・山廃造りの復刻など多様化に合わせて幅広い商品展開が行われている。滋賀県では令和4年度に国税庁より、地理的表示保護制度であるGI「滋賀」(清酒)の認証を受け、より滋賀に特化した製品や海外輸出・インバウンドに向けた製品など、多様化する市場のニーズに対応し、なおかつ滋賀県の特色やオリジナル性を持つ清酒の開発が課題となっている。

清酒の品質には、原料米の品種や精米歩合、用いる麹菌や酵母の種類、発酵経過の管理条件等様々な要因が寄与している。そのなかでもアルコール発酵を担っている酵母(*Saccharomyces cerevisiae*)は香気に影響するエステル類や味に影響する有機酸・アミノ酸の生成を行っており、どの菌株を用いるかは製品を特徴づける大きな要因である。

このような背景から、全国の自治体や大学などで特徴的な酵母菌株の分離・開発が行われている^{1,2)}。当センターにおいても、高品質な特定名称酒の醸造に向けた高香気生成酵母であるIRCS-SC9、YS003F5の2株の開発を行っており^{3,4)}、県内清酒醸造所へ菌株の分譲を行っている。

一方で当センターでは滋賀県の自然環境からの酵母の分離は行われてこなかった。滋賀県は豊かな自然を有しており酵母の分離源となる環境資源が潤沢であるとともに、中心には大きな琵琶湖が位置していることから酵母間の遺伝的交流が制限されていると考えられ、多様な酵母が生息している可能性がある。

このような背景から、今後の多様化していく消費者ニーズに対応していくために、県酵母のライブラリーを豊かにすることおよび滋賀県に特化した製品開発のための醸造用酵母の獲得を目的とし、県内の豊かな環境資源からの滋賀県オリジナル酵母の分離を行い、取得した菌株の基本的な発酵能力について確認した。

2 実験方法

2.1 分離源

令和4年から令和5年にかけて滋賀県内からシャクナゲやツツジやひまわりといった環境資源124試料を採取した。

2.2 酵母の分離

酵母の分離はTakagiらの方法⁵⁾を参考に行った。1次選抜には麴エキス(株式会社秋田今野商店)をBrix10、pH3.5に調整した1次培地を用い、分離源を入れて30℃で培養した。2次選抜には麴エキスをBrix20、pH3.5に調整し、0.01%クロラムフェニコールを添加した2次培地を用い、1次選抜で沈殿を生じた培養液を接種し15℃で培養した。3次選抜にはエタノール8%を含む1.0%ラフィノース液体培地を用い、2次選抜で沈殿を生じた培養液を接種し10℃で培養した。4次選抜では3次選抜で沈殿が生じた培養液をWLN平板培地(Merck)で培養し、コロニーの色及び形状から酵母の候補株を選抜した。WLN平板培地で結果良好だったものはYPD平板培地(Difco)にて10回植え継いだ後ストックした。

2.3 麴汁培地を用いた簡易発酵試験

麴エキスをBrix10に調整した前培養液10 mlに分離した菌株を接種し30℃で3日間培養を行った後、Brix20に調整した麴汁培地44 mlに前培養液1 mlを添加し30℃で10日間培養した。

遠心分離(6000 rpm., 10 min.)を行い得た上清は振動式密度計DA-115(京都電子工業(株))を用いたSDK法にてアルコール濃度、電位差自動滴定装置AT-710S(京都電子工業株式会社)を用いて酸度、アミノ酸度を測定した。比較株としてきょうかい酵母5株(K7, K701, K9, K901, K1401)、センター開発酵母6株(KKK-S, IRCS-YS003, IRCS-SC9, IRCS-SC13, YS003F5, YS003F11)^{3,4,6)}についても同様の手順で試験を行った。

*食品・プロダクトデザイン係

3 結果と考察

3.1 酵母の分離

県内から採取した分離源を1次選抜に532本を供した結果、シャクナゲやひまわり等を由来とする145株の候補株を分離した。



図1 1次選抜の様子

3.2 麹汁培地を用いた簡易発酵試験

3.2.1 アルコール生成

Brix20の麹汁培地での発酵試験におけるアルコール生成量を図3に示す。分離した菌株のアルコール濃度は0.1%~10.3%であり県内で使用されている既存酵母と比較して幅広い値を示した。分離酵母145株の内、既存酵母と同等(8.5%以上)のアルコールを生成するものが72株、中程度(5%以上8.5%未満)のアルコールを生成する株が16株確認できた。残りの株はほとんどがアルコール濃度2.5%未満であった。

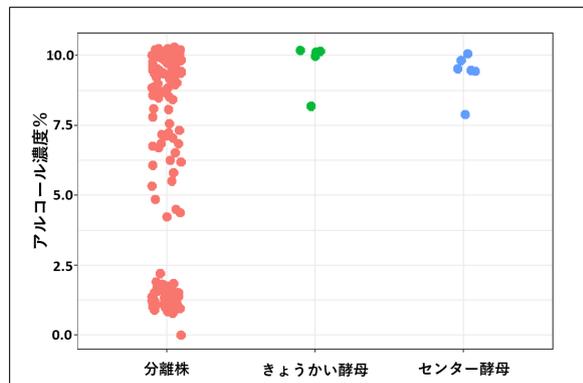


図2 アルコール濃度分布

3.2.2 酸度、アミノ酸度

3.2.1にて5%以上のアルコールを生成した株を対象に縦軸:アミノ酸度、横軸:酸度でプロットしたものを図3に示す。分離した菌株では既存酵母と比較してアミノ酸度が同程度で酸度が高い株が比較的多くみられた。ほかにも、酸度は既存株と同程度でアミノ酸度が低い株や、酸度・アミノ酸度ともに既存酵母よりも低い株も確認できた。図3には示していないが、アルコールが7%程度で酸度が10.0程度

を示す株も数株あり、分離した株の中でも特性にバリエーションがあることが確認できた。今回の酸度・アミノ酸度のプロットに基づきピックアップした菌株を用いて、小スケールでの醸造試験を行うことでより清酒醸造に適した菌株を選抜していく。

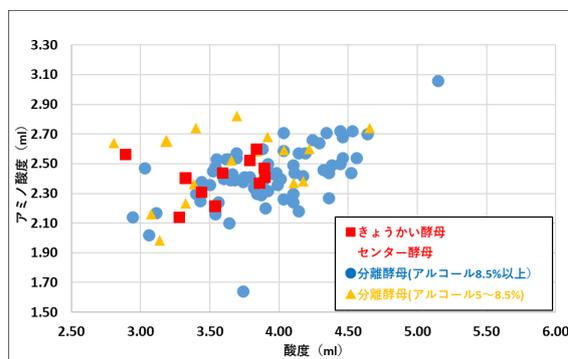


図3 アミノ酸度・酸度分布

4 まとめ

滋賀県内の環境資源を分離源として酵母の選抜を行った結果、145株の酵母候補株を獲得することができた。また、麹汁培地を用いた発酵試験の結果、72株が既存の醸造用酵母と同等、16株が既存酵母よりやや低い程度のアルコール生成能があることが確認できた。酸度、アミノ酸度については、共に既存の酵母よりも幅広い値に分布が確認でき、醸造特性としてもユニークな特性を持つことが期待される。今後、香り成分や有機酸の生成についても確認し株の特徴を精査するとともに種の同定を行い、清酒醸造に適した株を選抜していく。

参考

1. 都築正男、大橋正孝、清水浩美：奈良県産業振興総合センター研究報告 No. 41, 5-11, (2015)
2. 小野奈津子、安田庄子 他：あいち産業科学技術総合センター 研究報告 6, 70-73, (2017)
3. 岡田俊樹 川島典子：滋賀県工業技術総合センター 研究報告, p94-100 (2021)
4. 岡田俊樹：滋賀県工業技術総合センター研究報告, p116-118 (2018)
5. Hironobu Takagi et al: Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, Volume 86, Issue 6, Pages 755-762
6. 岡田俊樹：滋賀県工業技術総合センター研究報告, p46-50 (2006)