

県産酵母の育種とオリジナル酒類の開発

化学食品部 ○山崎裕也 笹木哲也
企画指導部 井上智実

1. 目的

食品分野では商品価値を高める手段の一つとして、地域性を意識した商品開発が求められている。工業試験場ではこれまでに兼六園の桜から酵母を分離し、この酵母を活用した清酒の商品化を支援してきた。一方で、「この清酒に香りの特長を持たせてほしい」、「この酵母をビールにも活用したい」という要望を受けていた。そこで、本研究では兼六園桜酵母（KEN24-15）をベースに、香りに特長のある清酒用の酵母とビール醸造可能な酵母の育種改良に取り組んだ。

2. 内容

2.1 香りに特長のある清酒に適した兼六園桜酵母の開発

清酒醸造において酵母が生成する香気成分は、清酒の特長を示す重要な要素の一つである。したがって、酵母の香気成分の生産能を改良することは、清酒の品質向上や従来とは異なった新タイプの清酒の開発に繋がる。近年、清酒酵母の香気生成機構が明らかになりつつあり、これらの知見に基づき高香気生成酵母の育種が盛んに実施されるようになってきた。そこで、香気成分を高生産する兼六園桜酵母の育種改良、及び清酒の試作を行った。

(1) カプロン酸エチル高生産酵母の育種

吟醸酒の香りの主要な成分として、リンゴ様のフルーティーな香りを示すカプロン酸エチルが知られている。酵母の生育阻害剤であるセルレニンに耐性を持った酵母の中には、カプロン酸エチルを高生産する酵母が存在することが報告されている。そこで、カプロン酸エチルを高生産する酵母を育種するため、セルレニンの処理濃度や培養条件の検討を行い、約 200 株の中から有望な酵母（KEC23）を選抜した。

(2) 酢酸フェネチル高生産酵母の育種

甘酸っぱい味わいで、バナナやリンゴのような吟醸香の高い清酒がトレンドとなっている。しかし、吟醸香以外の香りを訴求した清酒の研究開発や商品化は十分になされていない。酢酸フェネチルは桃の花の香気成分として知られ、清酒中に一定量存在すると甘い花の様な香りを付与できる。酵母の生育阻害剤である p-フルオロフェニルアラニンに耐性を持った酵母の中には、酢酸フェネチルを高生産する酵母が存在することが報告されている。そこで、酢酸フェネチルを高生産する酵母を育種するため、p-フルオロフェニルアラニンの処理濃度や培養条件の検討を行い、約 100 株の中から有望な酵母（KEP8）を選抜した。

(3) 育種した酵母を用いた清酒の試作

育種した酵母を用いて清酒の試作（15℃一定、総米 100 g 一段仕込み）を行った結果、対照となる協会酵母 1801 株はアルコール 18.3%に対し、KEC23、KEP8 はそれぞれアルコール 15.3%、14.8%であった。育種した酵母のアルコール発酵力は協会酵母と比べてやや劣るものの、清酒醸造に十分な発酵力を示した。さらに、香気成分を従来酵母（KEN24-15）と比較した結果、KEC23 は KEN24-15 よりカプロン酸エチルを約 3 倍、KEP8 は KEN24-15 より酢酸フェネチルを約 9 倍多く生産することが明らかとなった（図 1）。育種した兼六園桜酵母（KEC23, KEP8）で試作した清酒はどちらも甘酸っぱい味わいで、華やかな香りが特長であった。

2.2 ビール醸造に適した兼六園桜酵母の開発

ビールは、麦芽の糖化で得られた麦汁を酵母で発酵することで作られる。麦汁中の主な糖はマルトース（麦芽糖）であるため、ビール醸造用酵母にはマルトースを発酵してアルコールを生成する能力が必要である。しかし、兼六園桜酵母はその能力を持たないことが課題であった。そこで、マルトース発酵酵母の育種改良、及びビールの試作を行った。

(1) マルトース発酵酵母の育種

酵母の生育阻害剤である 2-デオキシグルコース (2-DG) に耐性を持った酵母の中には、マルトースを発酵する酵母が存在することが報告されている。そこで、マルトースを発酵する酵母を育種するため、2-DG の処理濃度や培養条件の検討を行い、約 100 株の中から有望な酵母 (KEB10) を選抜した。

(2) ビール醸造に適した酵母を用いたビールの試作

育種した酵母を用いてビールの試作 (20℃一定, 500mL スケール) を行った結果、KEB10 は市販ビール酵母と同等の発酵経過を示した。発酵終了後には市販ビール酵母と同等のアルコール 4.4% を示し、KEB10 はビール醸造が可能であった (図 2)。さらに、香気成分を市販ビール酵母と比較した結果、KEB10 は市販ビール酵母よりカプリン酸エチル (甘い香り) を約 1.8 倍、カプリル酸エチル (アズ様の香り) を約 2 倍多く生産することが明らかとなった (図 3)。育種した兼六園桜酵母 (KEB10) で試作したビールは甘い香りやアズ様の香りが特長の新感覚のビールとなった。

3. 結果

兼六園桜酵母の育種改良に取り組み、香りに特長のある清酒用酵母、およびビール醸造可能な酵母の開発を試みたところ、以下の結果を得た。

- ・カプロン酸エチル (リンゴ様の香り) を従来酵母より高生産する清酒に適した兼六園桜酵母 (KEC23) を開発した。
- ・酢酸フェネチル (花様の香り) を従来酵母より高生産する清酒に適した兼六園桜酵母 (KEP8) を開発した。
- ・マルトースを発酵してビール醸造が可能であり、カプリン酸エチル (甘い香り)、カプリル酸エチル (アズ様の香り) を市販ビール酵母より高生産する兼六園桜酵母 (KEB10) を開発した。

現在、これらの酵母を用いて、実用化に向けた研究開発を実施中である。

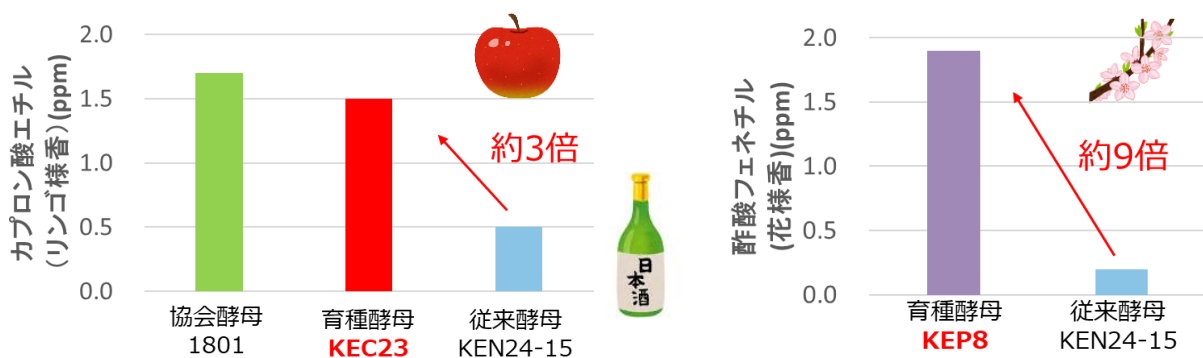


図 1 試作した清酒の香気成分

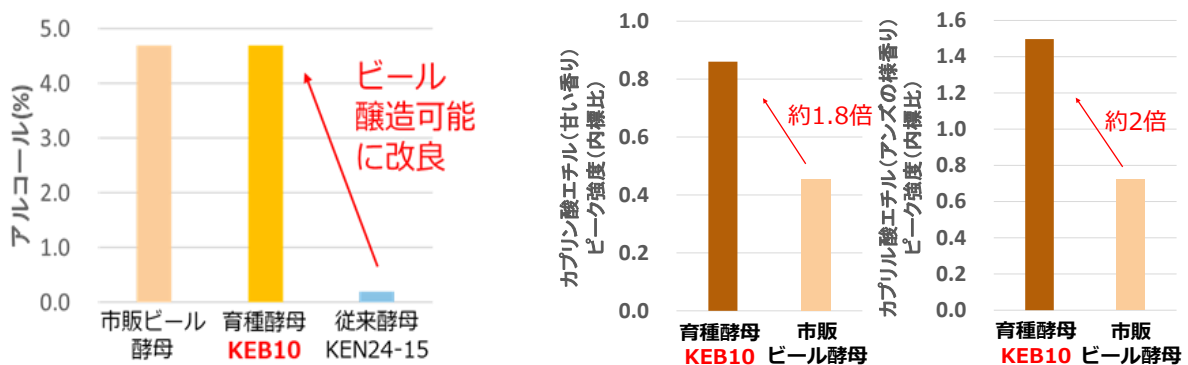


図 2 試作したビールのアルコール量

図 3 試作したビールの香気成分