

県産素材由来食品・芳香性商品開発支援に向けた新規分析法

—芳香性商品開発支援へ向けた膜観察を用いた分析—

Development of novel analytical methods for foods and aromatic products
made from specific materials obtained from Aomori prefecture
- Effects of Sake-flavors on the Size of Lipid Vesicles and Yeast Cells -

依田 毅

吟醸酒と呼ばれる吟醸香豊かな日本酒の需要が近年高まっている。日本酒の重要な吟醸香としてカプロン酸エチル(EC)や酢酸イソアミル(IA)が知られている。もろみ中の酵母の代謝において、ECはカプロン酸(CA)からIAはイソアミルアルコール(IAA)から合成される。我々はこれまで、これらの吟醸香や吟醸香前駆体が細胞膜へどのような作用を及ぼすかについて、細胞サイズの生体モデル膜小胞を用いて研究を行ってきた。

そこで我々は不飽和脂質 DOPC(1,2-Dioleoyl-sn-glycero-3-phosphocholine)からなる生体モデル膜小胞に対象となる吟醸香と前駆体である EC および CA もしくは IA および IAA を割合を変えて含有させた生体モデル膜小胞を作製し、光学顕微鏡を用いて位相差観察および蛍光顕微鏡を行った。

これまで CA 含有生体モデル膜小胞は同じ濃度の EC 含有生体モデル膜小胞よりも小さいことがわかっていたが、新たに同様に IA 含有生体モデル膜小胞は同じ濃度の IAA 含有生体モデル膜小胞よりも小さいことがわかった。また、全体的には前駆体の濃度割合を減らし吟醸香の濃度割合を増やすことで、サイズが大きくなる傾向を発見することができた。さらに興味深いことに、吟醸香と前駆体を等量含んだ時に、そのサイズが大きくなることを発見した。そこで、他の研究者らの方法を参考に、膜の流動性を調べるために蛍光物質ラウルダンに膜中に含ませた観察を行った。結果、吟醸香と前駆体を等量含ませた際に、流動性が低くなることが分かった。結果より、吟醸香生産が膜の流動性を変化させ、それに伴い細胞サイズが変化しているという新たな仮説の提唱ができた。

これまで、我々は EC を多く生産する株では、定常期におけるサイズが小さいことを発見していた。今回の結果は、EC 生産だけでなく IA 生産でも酵母細胞のサイズ維持に影響している可能性が示唆された。これらの知見は、吟醸香を多く含む良好な日本酒を生産するための酵母の菌株の選定に活用できるだけでなく、脂質と吟醸香との分子間相互作用に加え、吟醸香生産により膜の物理学的特性が変化する可能性を示せた。これらの研究成果は、吟醸香含有量の新規分析法に応用できる可能性が有る。なお、研究結果の詳細は、オープンアクセス誌である *Membranes* 誌上にて既に報告済みである[1]。

[1] Tsuyoshi Yoda and Tomoaki Saito, Size of Cells and Physicochemical Properties of Membranes are Related to Flavor Production during Sake Brewing in the Yeast *Saccharomyces cerevisiae*, *Membranes* 2020, 10(12), 440 2020, 5(2), 16

