

# 論文の要旨

氏名 市川 絵梨

論文題目 Studies on the sake brewing properties of the sake rice *Koshitanrei*  
(酒造好適米・越淡麗の醸造特性に関する研究)

## 緒言

日本の伝統的なアルコール飲料である清酒は、多様化する消費者の嗜好へ対応するために、継続的に製造方法の研究改良がされてきた。清酒醸造は、麴菌 (*Aspergillus oryzae*) と酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) の 2 種類の微生物を使用し、米と水の 2 つの原料から生成される。このことから、原料米の品質は、最終製品の品質を決定する重要な要素の一つとされている。実際に、清酒醸造では様々な米品種が使用されており、多様な清酒の香味を生み出している。一方、清酒の香味に影響する因子として、麴の果たす役割も重要である。麴の品質は、製麴方法や原料米品種だけでなく、選択する種もやしによっても影響を受けるため、目的の酒質および原料米品種に合った種もやしの選択が必要である。

酒造好適米・越淡麗は、新潟県において、五百万石の精米特性を改善する目的で、山田錦と五百万石とを交配することにより開発された酒造好適米である。越淡麗に関する研究は、精米特性と高度精白米を用いた醸造特性について実施され、その製成酒は、五百万石と比較して香气成分が高く、官能評価においても評価が高いことが報告されている。しかし、越淡麗を用いた製成酒において、特徴的な清酒成分、その成分への種もやしの影響などの調査は不十分である。そこで、本研究では、酒造好適米・越淡麗の醸造特性に関する研究として、以下の 2 つの研究を実施した。

## 第 1 章 酒造好適米・越淡麗から造られた清酒のメタボライトの分析

清酒醸造において原料米の品質は、清酒の品質を決定する重要な因子の一つである。特に、大吟醸酒醸造においては、原料米の特性を十分に理解することが必要となる。清酒醸造において、米は麴米と蒸米 (掛米) の 2 タイプの工程で使用される。これまでの越淡麗に関する研究により、五百万石と異なる酒質であることが報告されている。しかし、越淡麗を用いた製成酒の詳細な成分までは明らかにされていない。

そこで、本章では、越淡麗を用いた製成酒の特徴的な成分を明らかにするために、親の酒米 2 品種 (山田錦と五百万石) を用いて、1) 掛米の原料米品種のみを変えた小仕込試験及び 2) 掛米と麴米の原料米品種を統一した小仕込試験の 2 つのタイプの小仕込試験を実施し、UPLC-Q/TFMS を用いて製成酒のメタボローム分析を行った。製成酒のメタボローム解析の結果、掛米に越淡麗を使用すると精米歩合による影響が少なく、低精白 (70%) でも高精白 (50%) と近い酒質になることが示唆された。総米を変えた仕込では、越淡麗は掛米のみを変えた仕込よりも総米を変えた仕込で精米歩合による差異及び他の品種との差が明確になることが示唆された。さらに、影響のみられたマーカーについて、物質を同定した結果、総米を変えた仕込において、呈味に関連があるグルタミン酸とアスパラギン酸は、他の品種に比べ越淡麗は低くなることが示された。また、 $\alpha$ -EG は、越淡麗において、掛米のみを変えた試験では、他の品種に比べ低くなるのに対し、総米を変えると他の米品

種よりも高くなり、逆の挙動を示すことが明らかになった。

## 第2章 酒造好適米・越淡麗から造られた清酒のメタボライトの種もやしによる影響

第1章では、越淡麗からの製成酒の特徴的な成分が明らかになった。清酒醸造において、製麴は重要工程の一つであり、麴の品質は選択する種もやしによっても影響する。そのため、原料米と種もやしの組み合わせによる、酵素バランスや清酒成分への影響を解明することは、清酒製造をコントロールするために重要な課題である。そこで、本章では、越淡麗と種もやしとの組み合わせによる酒質への影響を明らかにするために、製成酒のメタボローム分析を行った。得られたメタボロームデータをもとにPCA解析した結果、米品種に着目すると、越淡麗は他の2品種とは異なる特徴を持つことが示された。また、種もやしに着目すると、種もやしによっても特徴がみられることが示された。次に、得られたピークを比較した結果、種もやしによる影響を受けるものと米品種による影響を受けるものに分かれることが示された。これは、越淡麗は、米品種の特徴を維持しつつも、種もやしを変えることで変化可能であることが示唆された。さらに、影響のみられたマーカーについて、物質を同定した結果、前報と同様に、越淡麗からの製成酒は、種もやしに関係なく酒の呈味に関連があるアスパラギン酸は低く、 $\alpha$ -EGは高くなることが示され、種もやしよりも米品種の影響を受け易いことが示唆された。

## 総括

本研究では、酒造好適米・越淡麗の醸造特性に関する研究に取り組んだ。第1章では、越淡麗を用いた製成酒のメタボライトは、親品種とは異なることが明らかになった。第2章では、越淡麗の種もやしにより変わる成分と変わらない成分を明らかにした。今後、高品質清酒醸造のために、更なる原料米の酒造特性を明確にすることが重要となる。