

(学位第8号様式)

No. 1

| 学位論文審査結果の要旨 | |
|---|---|
| 学位申請者 氏 名 | Jannatul Ferdouse |
| 審査委員 | 主査 佐賀大学 教授 北垣浩志 |
| | 副査 琉球大学 准教授 橘信二郎 |
| | 副査 佐賀大学 教授 長裕幸 |
| | 副査 鹿児島大学 准教授 吉崎由美子 |
| | 副査 佐賀大学 准教授 稲葉繁樹 |
| 審査協力者 | 印 |
| 題 目 | 日本酒酵母の発酵特性に及ぼす影響の解析 Analysis of factors that influence the fermentation profiles of sake yeast |
| <p>日本酒の醸造は日本酒酵母で行われるが、その発酵にはさまざまな要因が影響を及ぼす。これらを明らかにすることは日本酒醸造の新たな香味の生成につながると期待されるため、日本酒酵母の発酵に及ぼす影響について解析を行った。</p> <p>日本酒は麴を糖化材として使う。従って麴の日本酒酵母の発酵への影響としてはでんぷんの糖化や高分子の酵素による分解ということがこれまで提唱されてきた。</p> <p>しかしながら、これまでそれ以外の要因、麴の脂質成分が日本酒酵母の発酵にどのような影響を及ぼすかについての知見は限られていた。</p> <p>これまでわずかに太田、林田らによる、麴の不飽和脂肪酸、エルゴステロールが日本酒酵母の発酵力を増強させるという報告があったが (<i>Appl Environ Microbiol.</i> 1983 Oct;46(4):821-5.) 他の脂質成分についての報告はこれまで一切なかった。</p> <p>そこで、本研究では、まず麴に含まれる脂質成分であるグリコシルセラミド含量を定量する方法を確立し、その後そのグリコシルセラミドが日本酒酵母の発酵特性にどのような影響を及ぼすかを解析することとした。</p> | |

まず、グリコシルセラミドの定量系を確立するために、高価な機器を必要としないTLCでグリコシルセラミドを定量する系を検討した。その結果、オルシノール硫酸でTLCをスプレーし染色することで定量することができることを明らかにすることができた。さらに麴菌の定量方法としてこれまで確立された指標であったN-acetylglucosamineと高い相関 ($R^2=0.8942$, $p = 0.00150$) があることを明らかにした。このことから、麴のグリコシルセラミドを定量する新たな手法を確立することができた。

次にこの麴グリコシルセラミドが日本酒酵母にどのような影響を及ぼすかを解析した。その結果、麴グリコシルセラミドを加えると特に日本酒酵母のethyl caprylateとethyl 9-decenoateの生成が減少することが明らかになった。この結果は、スフィンゴイド塩基に9位のメチル基を持つマイタケ由来のグリコシルセラミドでも同じであり、この効果は9位にメチル基を持たない大豆のグリコシルセラミドでは観察されなかった。これらのことから、9位にメチル基があることが日本酒酵母のethyl caprylateとethyl 9-decenoateの生成を減少させることが示唆された。さらに、グリコシルセラミドは日本酒酵母の代謝を改変し、ミトコンドリアを活性化しピルビン酸の代謝を活性化することが明らかとなった。

以上の結果から、麴の脂質が日本酒酵母の発酵特性に特異的な影響を及ぼすことが世界で初めて明らかになった。この知見は、日本酒の香味の特異性を理解する上でも、今後の日本酒の香味の改変にも重要な研究成果だと考えられる。

日本酒酵母は長年発酵環境下で植え継がれてきたため、ミトコンドリア活性が低下しており、そのことが多くの技術課題を引き起こしている。日本酒酵母のミトコンドリア活性を単純な物質、アミノ酸で改変できれば、これまでにない発酵制御が可能になるため、その検索を行った。その解析には、ミトコンドリア活性が低下している日本酒酵母atg32破壊株を用いた。その結果、グリシンとメチオニンに日本酒酵母のミトコンドリア活性を増加させることを示唆するデータが得られた。以上の結果から、アミノ酸を添加することで日本酒酵母のミトコンドリア活性を増加させることができることが示唆され、アミノ酸を通じた新たな日本酒酵母の発酵制御技術が可能である可能性が示されたと言える。

以上の研究は、麴グリコシルセラミドやアミノ酸などで日本酒酵母の発酵を制御できることを示唆するものであり、日本酒の香味のデザインの新たな操作軸になりうるものであり、日本酒の醸造学で高い新規性を持っていると認められる。

よって、本論文は、博士（農学）の授与に十分な価値があるものと判定した。