

焼酎製造ではもろみの良好な発酵によりアルコール収得量を高めることが重要であり、そのため使用する焼酎用酵母はアルコール発酵力が強く、適度なクエン酸耐性、高温耐性を持つことが望まれる。さらに品質の高い焼酎を製造するためには、良好な香味を生成する酵母が求められる。近年、焼酎の出荷量が増加し、消費者の嗜好性がますます多様化していることから、焼酎製造における酵母の選択幅を広げ、消費者嗜好の多様化に応え、原料の特徴を生かした焼酎の製造に寄与するために新規焼酎酵母が望まれている。本格焼酎の多様化のために様々な方法が検討されているが、焼酎の香り成分や味に関係するアルコール類、エステル類、有機酸等は酵母の発酵代謝によるものが多く、こうした成分の微妙な調和によって優れた香味の焼酎が製造されている。本研究では、高いアルコール収得量と良好な香味生成能を兼ね備えた新しい焼酎酵母の開発と実用化について検討を行った。

本論文は5章から構成されており、第1章では、本格焼酎市場の動向、本格焼酎の製造、焼酎製造における微生物の役割、焼酎もろみの野生酵母および本論文の研究目的とその内容について述べた。第2章では、宮崎県内酒造場の焼酎もろみから分離した約272株の野生酵母から、アルコール発酵性および香氣成分生成が良好な7株を選抜した。選抜酵母7株を用いて、米および芋焼酎の小仕込試験と、増殖試験および麦麴による発酵試験を行った。その結果、もろみの発酵性が良好で、アルコール生産性が高く、香氣成分の生成も良好で、高温耐性を有するMF062が最も優れた特徴を持つ酵母として選抜され、「平成宮崎酵母」と命名した。MF062株は、生理学的試験および遺伝子解析の結果、既存の実用酵母とは異なる *Saccharomyces cerevisiae* 酵母であることがわかった。第3章では、平成宮崎酵母 (MF062) を用いて実用規模での焼酎試験醸造を行った。7酒造場 (芋焼酎3ヶ所および麦焼酎4ヶ所) で試験醸造を行った結果、一般成分および純アルコール収得量において、MF062は宮崎酵母 (MK021)等の実用酵母を用いた場合と同等であり、十分な香味成分を生成することがわかった。さらに、MF062を用いて製造した焼酎の官能検査を行った結果、高い評価を得ることができた。官能評価と高級アルコールとの関係を調べたところ、A/P およびA/(P+B)が小さい方が官能評価が良好であることが明らかとなり、このことはMF062製焼酎の成分組成の特徴と一致していた。これら結果から、MF062は優れた焼酎の醸造適性を有しており、実用化が可能な酵母であることが明らかとなった。第4章では、平成宮崎酵母 (MF062)について、発酵温度の違いが香氣成分生成へ与える影響を調べるために、他の10株の酒類醸造用酵母と比較した。20℃、28℃、38℃において米麴を用いた発酵試験を行った結果、アルコール類およびエステル類の生成について、各酵母により特徴があることがわかった。 $\beta$ -フェネチルアルコール生成について、MF062のもろみは38℃の高温においても28℃と比べて濃度は低下せず、他の酒類醸造用酵母と比較しても高い傾向にあったことから、焼酎製造において良好な香味が付与できると考えた。MF062について、第3章では工場規模試験醸造において得られた麦焼酎および芋焼酎は対照のものより*i*-ブチルアルコール濃度が高かったことを示したが、本実験でのMF062の生成濃度は、発酵温度が中温域 (28℃) から高温(38℃)域にシフトするにつれて他の酵母よりも高くなる傾向を示した。さらに、米麴発酵試験においてMF062は他の酵母と同様に焼酎製造において十分な量の酢酸イソアミル、カプロン酸エチル等のエチルエステル生成が可能であった。また、過剰に存在することでオフフレーバーとなる酢酸の生成濃度は他の酵母と比較して低かった。アセトインの生成に関しては、いずれの温度においても多く生成するタイプと、比較的生成量が低いタイプに分かれ、MF062は20℃、28℃、38℃のいずれの発酵温度においてもアセトインの生成量が低く、焼酎の良好な品質保持に寄与すると考えられた。これらのことより、MF062を用いることにより、オフフレーバーの低減された良好な酒質の焼酎製造が可能であると考えられた。第5章では以上の結果を総括した。以上、優れた性質を有する新規焼酎酵母を分離・選抜し、その香氣成分生成能などの特性を明らかにすることで工場規模での試験醸造において高い評価を得たことは、学術面および実用化面から高く評価できる。したがって、本論文は博士論文として学位授与に値するものと判定した。

#### 最終試験の結果の要旨

審査委員会は、学位論文提出者に対して、本論文の内容および専門分野についての口頭試験を行った結果、論文提出者は当該研究分野について十分な知識、理解力および研究遂行能力があるものと認めた。本研究内容は、査読付き国際誌論文1編および査読付き国内誌論文1編に掲載され、査読付き国際誌論文1編の掲載が決定している。これらの業績は、産業創造工学専攻物質生命化学講座の学位授与基準を満たしている。また、特許を出願するとともに宮崎県知事表彰等を受賞しており、その成果は高い評価を得ている。以上により試験は合格とした。

審査委員	複合新領域科学専攻複合新領域科学講座担当准教授	森村 茂
審査委員	産業創造工学専攻物質生命化学講座担当教授	松本 泰道
審査委員	産業創造工学専攻物質生命化学講座担当教授	井原 敏博
審査委員	熊本大学特任教授	木田 建次