

# 醸造用原料、酵母及び麹菌研究

醸造技術基盤研究部門長 三上 重明

## 1. はじめに

醸造技術基盤研究部門では酒類原料、醸造関連微生物及び遺伝子の特性及び利用に関する研究開発、醸造関連微生物及び遺伝子の収集及び保存業務を所掌するとともに、本格焼酎鑑評会、洋酒・果実酒鑑評会及び酒類醸造講習(本格焼酎及びワインコース)を担当し、さらに附帯業務として酒米研究会、糸状菌遺伝子研究会及び清酒酵母・麹研究会の運営に協力している。

## 2. 酒造用原料米

清酒醸造における原料利用率や清酒の呈味特性等の醸造特性には、原料米のデンプン構造やタンパク質組成が影響すると云われているが、それらの成分と醸造特性との関連は必ずしもよく分かっていない。そこで、我々は醸造特性に関与するデンプンやタンパク質に着目し研究を行っている。

デンプンについては、第1期中期目標期間中の特別研究「酒類原料の醸造適性要因の解明」において酒造用原料米デンプン中のアミロース含有量とアミロペクチンの側鎖構造が、蒸米の消化性に重要であるとともに、気象条件によって変化することを明らかにした。現在、この成果を生かして原料米の簡便な評価系の構築や気象データから原料米の特性を予測する方法について検討している。

タンパク質は清酒の呈味特性と関わりが深く、タンパク質含有量が高くなると雑味成分が多くなると考えられているが、清酒の呈味特性に関与する米タンパク質由来成分については知見が不足している。そこで、第2期中期計画の特別研究「酒類の特性に関与する原料成分の解析及びその利用に関する研究」において原料米タンパク質由来の呈味成分の探索や米胚乳貯蔵タンパク質の消化特性について検討して行く予定である。今後、原料米タンパク質由来の清酒呈味成分を解明し、その呈味成分の制御技術の確立を目指している。

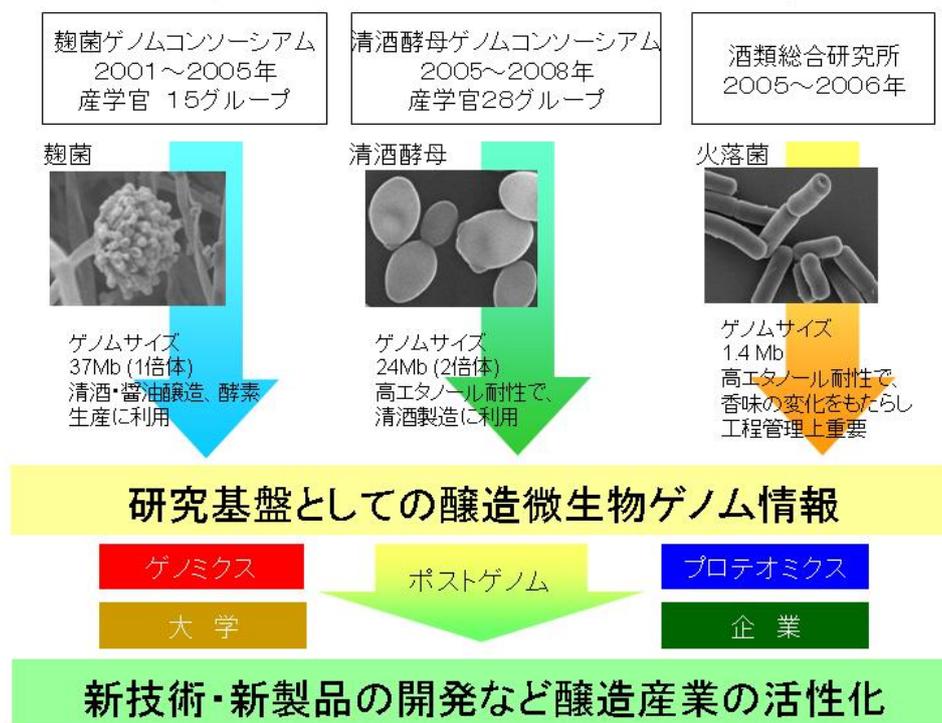
このように原料米成分と醸造成分の両面から研究を行うことで、清酒の品質向上、優れた酒米の育種選抜、原料米分析の簡素化等に貢献したいと考えている。

## 3. 清酒酵母

第1期では、有用な醸造用酵母の育種を目標とした特別研究「醸造用酵母の醸造特性の発現に関与する遺伝子の解明及び利用」において、清酒酵母の特徴である高泡形成能及びアルコール耐性に関与する遺伝子を解析した。高泡形成能に関する研究では、清酒酵母の高泡形成が *AWA1* 遺伝子に起因することを明らかにし、その *AWA1* 遺伝子の中で高泡形成に重要な部分を解明した。また、*AWA1* 遺伝子の長さを比較することにより清酒酵母の菌株を同定する方法を開発した。アルコール耐性に関する研究では、アルコール耐性酵母きょうかい 11 号のアルコール耐性メカニズムが、アルコールの存在で発現誘導される遺伝子の高発現によることを明らかにした。現在、これらの成果を応用した新しい清酒酵母の育種に取り組んでいる。

第2期中期計画では、前期の成果を踏まえて研究をさらに発展させるために、特別研究「清酒酵母の醸造特性及び栄養特性のポストゲノム解析」に取り組んでいる。清酒醸造に使用される実用酵母と実験室酵母は同一種の酵母であるにもかかわらず、その醸造特性は大きく異なっており、ゲノム配列のわずかな差異の中にそれらの原因が潜んでいると考えられる。そこで、酵母菌株間の醸造特性を支

## 醸造微生物のゲノムシーケンス



配する遺伝子をゲノム情報を利用して遺伝学的及び分子生物学的に解析し、有用酵母の育種に役立てることを目指している。

#### 4. 麹菌

麹菌は、我が国の醸造産業に無くてはならない微生物であり、昨年度の日本醸造学会大会において日本を代表する微生物として「国菌」に認定された。我々は、第1期中に特別研究「麹菌が環境条件に対応して特異的に発現する遺伝子及びその制御機構の解明」で麹菌の設計図であるゲノム解析プロジェクトに参画し、解析結果を英国科学雑誌「ネイチャー」に発表した。また、その成果を利用して麹菌の安全性の証明や、麹菌が米麴等の固体培養条件で発揮する優れた性質を解明した。

第2期中期計画の特別研究「麹菌培養環境応答システムの解析及び麹菌総合データベースシステムの開発」では、これまでの成果を踏まえて、今もその多くを経験に頼っている製麴工程における麹菌の効果的な制御方法や効率的な有用麹菌株の育種方法の開発を目的として、麹菌が米麴等の培養環境にどのように応答し特定の酵素を分泌するのかについて、全遺伝子を解析できる「麹菌 DNAChip」やプロテオーム技術により解析する予定である。また、例えば吟醸酒用菌株を使い分けているように、麹菌には菌株毎に個性があるので、この個性についてもゲノム情報を活用して解析を行う。

得られた研究成果やゲノム情報等を、麹菌に関する文献情報も含めて効率的に検索、閲覧が可能な「麹菌総合データベースシステム」として統合・開発することにより、酒類産業を支える重要な知的基盤として整備するとともに、麹菌について調べたいことがある場合に誰もが、まず最初にアクセスする麹菌ポータルサイトの公開を目指している。