

Non-conventional yeasts : 探索と産業利用への展開 (前編)

～酵母はものづくりに役立つ～

特集によせて

正木 和夫¹・高島 昌子²

酒やパン作りに使われている酵母は、人間の生活や文化と深いつながりを持ち、現代まで人類に多大な恩恵を与えている。この人類と酵母の良い関係は、この先何年も人類の歴史が続く限り続いていこう。そうだとすると、これから先もこの酵母という言葉が指す微生物は、これまでと同じ酵母なのだろうか。酵母という言葉は、キノコ、カビなどと同様に分類学上の正式な名称ではなく、一般に子囊菌類および担子菌類のうち通常存在形態が単細胞であるものを称する。現在、約1500種が記載されており、その数は今後も増えていくことは確実である。酵母といえば、パン酵母、ビール酵母、ワイン酵母、清酒酵母である *Saccharomyces cerevisiae* のことを指す場合も多い。そして、これまで、*S. cerevisiae* や *Schizosaccharomyces pombe* を、真核生物のモデルとした数多くの研究成果が発表され、多くのノーベル賞受賞者が酵母の恩恵にあずかった。

このような人間と酵母の歴史から、酵母 = *S. cerevisiae* という認識は強く、それ以外の酵母は non-*Saccharomyces* yeasts や non-conventional yeasts と表現されてきた。Buchner による酵母のアルコール発酵の解明から100年が過ぎ、現在ではこれら non-conventional yeasts を用いて、アルコール発酵以外の酵母の産業利用も進んでいる。

そこで本特集では、non-conventional yeasts の世界を二つの視点から眺めてみたい。5月号では「酵母はものづくりに役立つ」として、実用化に向けた企業の取り組みや、将来、酵母が人間社会に役立つ可能性を感じることができる6題の記事を紹介する。6月号では「新しい酵母はどこにでもいる」として、微生物の種の多様さと、自然界に棲む酵母が今後どんな役割を担えるのか、その可能性を考えるきっかけとなり得る6題の記事を紹介する。

まず、5月号の特集では、塩田は *Kluyveromyces lactis* を用いたβガラクトシダーゼの生産について、開発の歴史から、生産現場でのポイント、市場について紹介する。松本は *Candida maltosa* によるバイオプラスチックの生産について紹介する。遺伝子工学を駆使した取り組みは、酵母の物質生産のプラットホームとしての魅力を感じさせる。歌島らは *Cryptococcus* 属酵母による西洋ワサビ

由来のペルオキシダーゼの生産について紹介する。植物と酵母で異なる mRNA への polyA の付加を克服した手法は、これからの異種発現に参考となる。森田は *Pseudozyma antarctica* による界面活性剤や化粧品素材としてすでに商品化されているマンノシルエリスリトールリピッド (MEL) の生産について紹介する。高久らは *Pichia pastoris* による植物由来の抗菌ペプチドの生産、さらには *Candida albicans* を用いた作用メカニズムの解析について紹介する。岩間らは *Yarrowia lipolytica* の詳細な炭水素代謝機構について紹介する。Single cell protein の研究から始まり、炭水素の代謝経路の改変による有用物質の生産可能性を示す。

次に、6月号では、遠藤らは分離データに基づいて日本国内の自然界に棲息する酵母や昆虫に随伴する酵母の多様性について紹介する。川崎は生物遺伝資源へのアクセスと利益配分に関する国際ルールを、生物工学の研究において注意すべき観点から整理する。浦野らは酵母の棲息環境とそこに固有な特性の関連について、廃海藻からアルコール発酵を行う酵母やアルカリ化酵母の例をあげて紹介する。長沼らは再生可能資源と油脂生産性を見据えつつ行った、*Lipomyces* 属酵母のスクリーニングとその利用について紹介する。星野らは南極から分離した酵母の低温適応能などの機能およびその機構解析と、産業利用について紹介する。家藤は *Hansenula* 属、*Geotrichum* 属および *Cryptococcus* 属酵母の生理生化学性状が示す多機能性とその研究を応用利用まで含めて幅広く紹介する。

文頭に述べた通り、酵母と人類の良い関係は、これからも続いていく。本特集を通して、多種多様な酵母が存在し、研究対象としてまだまだ未開の地であることや、自然界に潜んでいる酵母機能に大きな可能性があることを理解いただけたと思う。我々は、酵母が新たな産業分野を創出することを願って、2011年に新産業酵母研究会を設立、年2回の講演会を行い、酵母の魅力を発信している。本特集も、酵母の魅力に満ちたものになっていると信じている。

著者紹介 ¹ 独立行政法人酒類総合研究所情報技術支援部門 (主任研究員) E-mail: masaki@nrib.go.jp

² 国立研究開発法人理化学研究所バイオリソースセンター微生物材料開発室 (ユニットリーダー)

E-mail: masako@jcm.riken.jp