

伝統的発酵微生物の新しい利用展開

特集によせて

松井 徹¹・松下 一信²

筆者の担当には、土木専攻の学部学生に対する講義があり、土木と微生物との関連を講義内容に入れている。また、最近では、一般の方々に対して研究内容を説明する機会が増えているのも事実である。この場合、「微生物」と聞いて（病原菌という意味での）「ばい菌」のイメージを持つ方が少なくないが、微生物利用研究の説明を始めるに当たって、「酒、味噌、醤油の醸造に使われてきた微生物の仲間」を研究しています。我々日本人は発酵・醸造を通して、古くから微生物と友達でした、というくだりをよく使わせて頂く。長い食歴を通して安全性が高いことが理解できる、という意味を含んでおり、講演の導入としてはわかりやすいのではないだろうか。また、病原性微生物に加えて最近では、*Aspergillus oryzae*, *Corynebacterium glutamicum*のような、伝統的発酵微生物、物質生産にとって重要な微生物類のゲノム解析が次々と実施されており、伝統的発酵微生物の全容解明、引いては新奇な機能を発見すべく研究が進展していると考えられる。

本特集では、伝統的な発酵、醸造産業で古くから利用されてきた微生物を中心に現在進められているポストゲノム研究に関する知見と今後の課題について知るために、(財)バイオインダストリー協会・新資源生物変換研究会主催の生物工学会2010年度大会シンポジウム「伝統的発酵微生物の新しい利用展開」における講演を中心に執筆していただいた。

*Aspergillus*属糸状菌は、清酒、焼酎など醸造微生物として我が国において長い利用の歴史を持つ麹菌類だけでなく、*A. nidulans*など複数のゲノム情報が明らかになっているが、最初に、これら麹菌をはじめとする*Aspergillus*属糸状菌のポストゲノム研究に関する最新の知見について「麹菌のポストゲノム研究の展開：糸状菌に特異な機能未知遺伝子を探る」と題して報告いただいた。次に、麹菌を高い二次代謝合成能を有する優秀な宿主ととらえ、紅麹糸状菌(*Monascus* sp.)や放線菌(*Streptomyces* sp.)などに認められる長い二次代謝産物生合成クラスター遺伝子を発現し、効率的に生産へ導くためのストラテジーを「糸状菌ゲノムに眠る生理活性物質生合成遺伝子の有効利用」という題目で解説いただいた。食品の発酵・醸造に限らず、戦前の古くから検討されてきた発酵にアセトン・ブタノール発酵があるが、近年のバイオリファイナリー、次世代バイオエネルギー開発に関する

ニーズの高まりに伴い、注目が集まっているアセトン・ブタノール発酵のプロセス研究に関して、これまでの歴史を踏まえた上で、最近の課題と研究成果を「古くて新しいアセトン・ブタノール発酵」と題して紹介いただいた。4番目には酵母の生産する生理活性物質として医薬品としてだけでなく、すでに健康補助サプリメントの市場を確立しているコエンザイムQ10の生合成関連遺伝子と酵母内生産などに関して最新の研究成果を「コエンザイムQ10生産微生物の開発」と題して執筆いただいた。酢酸発酵・酢酸菌は、日本だけでなく、世界各地で発酵の歴史があり、ビタミンC合成に必要なソルボース発酵にも利用されている伝統的発酵微生物である。5番目題目「耐熱性酢酸菌を使った酸化発酵による有用物質生産系の開発」では、古典的な酸化発酵の新展開として、タイで分離された熱帯酢酸菌（耐熱性酢酸菌）を利用した種々の高温酸化発酵系の開発についての話題を提供するとともに、産業における高温発酵の有用性について紹介していただいた。

ゲノムからのアノテーションデータは、遺伝子機能を推測する助けにはなるが、期待する活性を発現しなかったり、異なる機能を発現したりすることが少なくなく、基質特異性など詳細な酵素学的性質を予測することは困難である。最後に「微生物酵素の新規有用機能と利用」と題して、微生物のゲノム情報や新規な質量解析装置を有効に利用した新規酵素の検索とその機能の開発について、特にP450酸化酵素の新機能の発見や新規アミノ酸リガーゼの発見とその特異なペプチド合成能について紹介いただいた。

このように、伝統的発酵微生物は、発酵能力（あるいはタンパク質発現能力）の高い宿主として期待できるだけでなく、未知な遺伝子の機能解明が残されており、今後、新たな知見が蓄積されていくと思われる。また、伝統的発酵微生物に「眠っている」有用遺伝子・機能・代謝が発見される可能性は高く、当該分野の研究の重要性は増していくであろう。

以上、この特集により、伝統的発酵微生物とその二次代謝物生合成、機能性化学品生産を目的とした遺伝子機能解析研究、バイオプロセス研究に関する最新の研究動向について理解していただき、会員の皆様の今後のバイオテクノロジー研究開発の一助になれば幸いである。

著者紹介 ¹琉球大学熱帯生物圏研究センター（准教授） E-mail: tmatsui@comb.u-ryukyu.ac.jp

²山口大学農学部生物機能科学科（教授） E-mail: kazunobu@agr.yamaguchi-u.ac.jp