

IT駆動型微生物学の創成

◇特集によせて◇

岡本 正宏

近年、ヒトゲノムに対する情報工学 (IT) を用いた研究 (バイオインフォマティクス) が盛んであり、さまざまな医薬品の開発や病気に関する遺伝子が同定されている。この分野における研究・開発スピードは驚異的であり、世界中、特にアメリカにおいてこれらの分野の研究・教育機関は大幅に増強されている。一方、バイオインフォマティクスにおいて、微生物はこれまでモデル生物として解析されてきたが、近年、微生物ゲノム情報のバイオインフォマティクス解析結果 (たとえば、データベースを用いた知識発見、遺伝子間相互作用の推定など) を積極的に産業界で生かそうとする気運が高まっている。微生物は発酵食糧生産、医薬品生産、環境浄化などに積極的に利用されており、QOL (Quality of Life) 向上に欠かすことができない。この微生物学分野にバイオインフォマティクス技術を導入することでこの分野の基礎科学および産業に大きなインパクトを与えることは明白である。これらの研究を体系化することによって、“IT駆動型微生物学の創成”が可能になると考えられる。このような趣旨をもって、平成17年度に、日本生物工学会の第一種研究部会のひとつに、IT駆動型微生物学研究部会を立ち上げ、この種の研究分野に興味のある会員に対し、情報交換をする場所を提供している (<http://www.it-bio.org/>)。研究部会の目標は、微生物を中心とした産業応用とバイオサイエンスに実際利用可能なバイオインフォマティクス技術の確立であり、図1に示すような、IT駆動型微生物学の形成を目指している。

微生物に特化したバイオインフォマティクスの一例をいくつか挙げてみる。(1) 多様な微生物ゲノムの解析、(2) 複数微生物間生育相互作用推定システムの開発、(3) 代謝ボトルネックの特定、(4) 微生物のゲノム・メタボローム階層型システムのシミュレータ開発など。これらの研究は、バイオインフォマティクスの中でも、システム生物学に属するもので、たとえば、遺伝子一つに着目するのではなく、複数の遺伝子が相互作用を及ぼしあう一つのシステムとしてその挙動を研究する。システム生物学の研究戦略には、次の4つが知られている。(1) システム推定、(2) システム解析、(3) システム制御、(4) システム設計。微生物の代謝系に着目した場合、特定の代謝産物の生産量を最大化するための制御方策の模索は非常に重要で、代謝系・ゲノム系を統合したモデルを構築し、システム制御の観点から制御方策を提案し、実験によりその方策のバリデーションを行うことが必須となるであろう。さらに近年、複数の相互に調節しあう遺伝子を組み合わせ、遺伝子発現の振動現象などを起こさせる人工遺伝子回路を設計し、大腸菌のプラズミドを用いて、導入する研究が行われ始めている¹⁾。これは、上記のシステム設計に属する研究で、この技術を用いれば、生産量最大化のための複数の遺伝子発現制御を設計することも夢ではない。このように、IT駆動型微生物学の研究分野は多岐にわたっており、今後その有用性が広まっていくであろう。

本特集では、“IT駆動型微生物学に期待するもの”をテーマに、4分野の研究グループからそれぞれ問題点などを提言してもらっている。今後、多くの若い研究者、学生諸君が参画することを期待する。

文 献

- 1) Elowitz, M. B. *et al.*: *Nature*, **403**, 20 (2000).

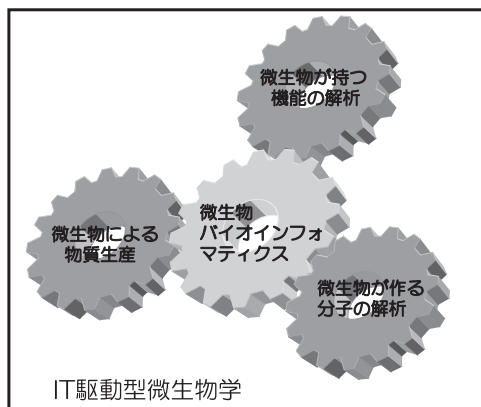


図1. IT駆動型微生物学の創成