

Fuji Sankei

Business i.

企画特集

産業への展開が期待される 合成生物学

合成生物学は、いままでにない集積度で生物機能を設計することを目指した新しい研究領域だ。さまざまな生物から酵素遺伝子を集めて人工の代謝経路を構築したり、代謝経路を高効率に安定運転するための制御デバイスを製作するもので、医療や環境、物質・エネルギー分野などでの展開が期待されている。

試行錯誤続く代謝ネット建設

合成生物学の特徴は、多成分からなるシステム機能の構築を

目指す点にある。これまでに、論理ゲートや振動回路など、さまざまな遺伝子制御回路や代謝経路が試作されてきた。

しかし、それぞれの成分の細胞内での濃度や機能は、細胞内の環境によって大きく変動する。それを集積してつくるシステム全体の振る舞いを予測するのは困難である。このため代謝ネットワーク建設は何カ月、何年もの試行錯誤が連続する。

千葉大学の梅野太輔准教授らは、日本が強みをもつ分子育種

技術を持ち込むことで、複雑な代謝ネットワークを迅速に開発する手法を開発した。

同手法はまず、転写因子やその制御配列などのDNA（デオキシリボ核酸）のパーツをランダムにつなぎ合わせて多様なDNA配列群を作製する。次に、同配列の下流（出力側）に細胞毒性のある遺伝子・細胞防御能力のある遺伝子をつなぎあわせる。最後に、望む条件やタイミングに従って、ポジティブ・ネガティブ選択を繰り返す。

遺伝子発現制御デバイス提供

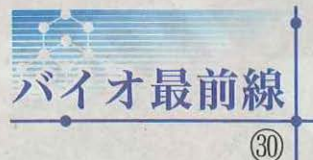
この簡単な選択操作によって「NAND・AND・NOT」の

ような論理ゲートやタイマー機能、パルス発生回路など、複雑な機能をもつ遺伝子ネットワークを数日程度で構築できるようになった。

梅野准教授らのグループは、同手法の自動化・並列化を推進中。さまざまな特性や機能を持つ遺伝子発現制御デバイスを産業界にシリーズで提供するのが目標だ。

分子進化学は代謝経路のルート建設にも有効である。同グループは、進化学で作った酵素を組み合わせ、さまざまな非天然代謝経路を構築してきた。

非天然骨格を持つアスタキサンチンなどの人工経路は全15～



20ステップにのぼるが、酵素の組み合わせを組織的に試行することで、それぞれ、ほぼ単一生産物を与える特異性の高いものにできたという。この「代謝進化学」によって、テルペン（香料・燃料）や非天然ステロイド（医薬）などの効率的な生産を目指している。

編集協力：日本生物工学会
www.sbj.or.jp

次回は12月19日に掲載