

新しい資源の創出に向かって —合成生物学の隆起—

特集によせて

植田 充美¹・近藤 昭彦²

新しい資源の創出をめざして、JBA新資源生物変換研究会では、2012年6月15日（金）に神戸大学百年記念館（六甲ホール）で、神戸大学バイオプロダクション次世代農工連携拠点と共催、日本生物工学会、シーエムシー出版、NPO法人近畿バイオインダストリー振興会議との協賛のもと、工業や産業利用に特化した合成生物学を「合成生物学」とし、その先進的で創造的な研究内容の展開を先取的に進めていくためのシンポジウムを開催した¹⁾。

2011年の東日本大震災による福島原発事故と2013年以降のポスト京都議定書の策定の遅れなど、地球環境への負荷の増加する時代背景のもと、ポストゲノム時代の象徴でもあるオミクス解析などを基にして、生命現象を多角的に解析してその成果を利用して、これまでになかった有用物質を生産する研究へと転換していく研究が注目され期待されている。そういった生産法を新しく考案したり、生産効率を高めたりするためには、これまでになかった代謝を創造したり構築したりするなどの必要もある。そこで重要となるのが隆起しつつある「合成生物学」の発想である。この「合成生物学」を工業や産業に利用するために、「合成生物学」という新しい研究領域の創出をめざした新しい研究展開が期待されている。

微生物や動植物を含む生物のデザインとそのバイオリファイナリーへの応用について、有用物質生産のための革新的な組換え生物を迅速に育種するインテグレートされた思考による技術—たとえば、細胞表層工学技術、コンビナトリアルバイオエンジニアリングなど—に、代謝フラックス解析やトランスクリプトミクス、メタボロミクス、プロテオミクスからなるオミクス解析を融合させる精度の高い育種の方向づけと、DNA作製・導入技術の活用による高度な組換え生物の迅速な多種作製と評価

の技術開発が重要となる。また、情報の蓄積が進めば、必要な構造を有する化合物を合成する遺伝子に関して、多数の生物種のゲノム情報からの探索や、探索された遺伝子の改変や新たな設計によって獲得することが可能になると期待される。大規模なゲノム情報から標的とする遺伝子を正確に推定する技術開発の進展については、生物解析と情報解析の緊密な連携と柔軟な情報処理が必須となる。

いわゆる生命のビッグデータの解析と応用について、ドライな研究とウェットな研究の統合化による多種多様な生物に対しての応用展開を、代謝ネットワーク上のタンパク質や代謝物質をプロファイリングする技術などを用いて、代謝変動の最終フェノタイプを確認しつつ進めていくことが必要である。これにより物質生産能力を左右する鍵要素の抽出をしながら生物をより優れた「細胞工場」に進化させる方向性は、新しい資源の創出について未来のバイオ産業と既存の化学産業の融合の「行く道」をしめすものと考えられる。

この特集では、上記「合成生物学」を実践されている研究者の方々にご執筆いただき、近未来の新しい資源創出のアイデアを提唱していただいた。

これにより、生物学の発展に、さらに、生物学の若手研究者たちに、「夢と希望」を与えるような貢献ができるものと信じている。

なお、この特集で取り上げた研究をベースに、2012年度から経済産業省管轄で「革新的バイオマテリアル実現のための高機能化ゲノムデザイン技術開発」プロジェクトが、JBAを中心に実際進んでいる。

1) 植田充美：バイオサイエンスとインダストリー，Vol.70 No.5 p422 (2012).