

講演 2

バイオエコノミー社会の実現を目指した グリーンバイオプロセスの開発

バイオ研究グループリーダー 乾 将行

バイオテクノロジーは、ゲノム編集技術や合成生物学の急速な進展により、医療や健康・農業のみならず、工業なども含め幅広い分野に大きく貢献している。特に近年、バイオテクノロジーと再生可能な生物資源を活用して地球規模での課題を解決しながら経済成長を図る「バイオエコノミー」というコンセプトが欧米を中心に世界中に拡大している。経済協力開発機構（OECD）によると、「2030年バイオ市場は加盟国全体で約200兆円規模に拡大、製造業分野は約4割に達する」と予測されており、全産業がバイオ化を目指す情勢となっている。欧米等の主要国においては、バイオエコノミーの拡大による新たな市場の形成が国家戦略と位置づけられている。日本においても昨年、「2030年に世界最先端のバイオエコノミー社会を実現」を掲げたバイオ戦略2019に引き続き、本年6月にバイオ戦略2020が策定された。本戦略では、基盤的施策の要点として、新型コロナウイルス感染症対策にかかる研究開発の推進、市場獲得を実現するデータ連携促進、グローバルバイオコミュニティ・地域バイオコミュニティの形成、バイオ戦略2019に沿って遅延なく取り組むべき基盤的施策の推進、バイオ戦略を推進する司令塔に強化が盛り込まれた。本年冬には、市場領域ロードマップとバイオ戦略2020（市場領域施策確定版）が策定される予定である。バイオエコノミーの推進は、感染症拡大の収束に向けた対応及び今後の経済回復の両面において益々重要になったと言え、バイオ戦略に沿った基盤的施策と情勢変化への対応の検討を同時並行で進め、収束後の迅速な経済回復を見据え、本戦略を遅延なく推進することが重要と考えられる。

このような背景の下、RITEではバイオリファイナリーの基盤技術開発およびその技術を応用したグリーン化学品のバイオプロセス開発に取り組んでいる。バイオリファイナリーとは、生物資源であるバイオマスを原料としてバイオ燃料やグリーン化学品を製造する技術や産業を指し、RITEでは、微生物を利用したバイオプロセスによって、非可食バイオマスから燃料や化学品を高効率で生産する技術開発に取り組んでいる。我々のグループでは、代表的な工業微生物であるコリネ型細菌が、還元条件下では増殖は抑制されるものの代謝機能は維持され、糖類を代謝し有機酸等を効率よく生成する現象を見出し、これを基に、増殖非依存型バイオプロセス「RITE Bioprocess」を開発した。また、工業化に必須の要素技術である「非可食バイオマス由来の混合糖の完全同時利用」や「発酵阻害物質への高度耐性」等を確立した。それらの技術を利用して、バイオ燃料としてはエタノール、ブタノール、グリーンジェット燃料、バイオ水素、グリーン化学品としては乳酸、コハク酸、アラニン、バリン、シキミ酸、プロトカテク酸、4-アミノ安息香酸、4-ヒドロキシ安息香酸等の高効率生産を報告している。現在は、より高付加価値な香料・化粧品・医薬等の原料となる芳香族化合物等の生産技術開発に注力して研究開発を行っている。

2016年からは、上述したデジタルとバイオテクノロジーの融合により、機能が高度にデザイン・制御されたNEDO「スマートセル」プロジェクトに、さらに本年からは、NEDO「データ駆動型統合バイオ生産マネジメントシステム」プロジェクトに参画し、従来合成法では生産が難しかった高機能化学品の生合成や、生産プロセスの効率化に向けて研究開発を進めている。また、2018年からはSIP戦略的イノベーション創造プログラムにも参画し、「革新的バイオ素材・高機能品の機能設計技術および生産技術開発」に向けてデータ駆動型の微生物育種における酵素選抜・改変・機能評価や生産性評価に取り組んでいる。

今後も「スマートセル創製技術」、「データ駆動型の酵素選抜・改変技術」や「RITEバイオプロセス」を利用した芳香族化合物やグリーンジェット燃料生産等の研究開発、さらにはグリーン化学品の実用生産技術開発にも注力し、「グリーンバイオプロセスによる脱炭素社会の実現」に貢献していきたい。

乾 将行

博士(工学)(東京工業大学)。
1988年 三菱油化(株)(現 三菱ケミカル(株))入社、
2000年 RITE 入所、
2016年4月より
現職。この間、京都大学、広島大学の非常勤講師、東京工業大学 連携教授を歴任。現在、奈良先端科学技術大学院大学 客員教授、グリーンケミカルズ株式会社 取締役 技術部長、および理化学研究所 客員研究員を兼務。

