

講演 4

サーキュラー・バイオエコノミーの実現を目指した
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。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。一方、2015年に新たな概念としてEUで提唱された「サーキュラーエコノミー」は、リサイクルの促進や廃棄物量削減を柱とする循環経済を示すものであり、バイオエコノミーと戦略として重複する部分があることから、「サーキュラー・バイオエコノミー」と呼ばれることもある。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。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る。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世界最高レベル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。

我々は、バイオエコノミーの発展を支えるバイオ×デジタル融合技術として、2016年からはNEDO「スマートセル」プロジェクトに参画し、機能が高度にデザイン・制御されたスマートセル創製技術の開発を、2018年からはSIP戦略的イノベーション創造プログラムに参画し、データ駆動型の酵素選抜・改変・機能評価や生産性の評価を、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、本年からは、NEDO「ムーンショット」プロジェクトに参画し、非可食性バイオマスを原料とした海洋分解可能なマルチロック型バイオポリマーの研究開発にも取り組んでいる。

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、東京
大学、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 技術部長を兼務。

