

神戸大学先端バイオ工学研究センター

蓮沼 誠久

生物の機能を利用してさまざまな有用物質を生産するバイオプロダクションに関する研究やその基盤を支える先端技術の開発は、国際的に提唱されているバイオエコノミーへの期待と相まって、世界的に激しい競争が繰り広げられており、各国において大型研究開発拠点の整備が行われています¹⁾。

神戸大学では、これまで、科学技術イノベーション研究科、工学研究科、農学研究科、理学研究科などが綿密に連携し、文部科学省の先端融合イノベーション創出拠点形成事業として「バイオプロダクション次世代農工連携拠点 iBioK (事業期間; 2008~2018年度)²⁾」を推進してきました。iBioKでは、再生可能なバイオマスからさまざまな化学品(液体燃料、汎用化学品、ファインケミカル、機能性物質など)を作り出す技術開発に取り組み、多数の企業との協働によって新技術の社会実装を目指してきました。

具体的には、神戸大学の独創的な先端技術を統合して6つのリサーチエンジンを設け、発展させることで「バイオプロダクション」領域を体系化してきました。農学が得意とする、バイオマス増産のための植物育種技術「①バイオマスリソース」技術、農工の学際領域である、バイオマス分解を促進する処理「②前処理プロセス」技術や、前処理したバイオマスを直接発酵して目的物質を高効率生産可能なスーパー微生物育種「③細胞工場」技術、

それを用いたバイオリクター「④バイオプロセス」技術、工学が得意とする「⑤分離・化学プロセス」技術、農工の学際領域であるプロダクトの「⑥機能性・安全性評価」技術です(図1)。これまでに、リサーチエンジンを整備・発展させるとともに、社会ニーズの高い製品群を基盤企業群との連携により実用化することで、バイオプロダクションの基盤を確立してきました。

従来、化学プラントで石油から製造している製品群を、食料と競合しないセルロース系バイオマスから製造するバイオベース製品に大転換することで、資源・エネルギー問題や環境問題を克服し、安全で持続的に発展できる低炭素循環型未来社会の実現(図2)に貢献したいと考えてきました。

神戸大学はiBioKを通して、産産学による協働研究開発のためのシステム改革を学内で行い、多くの研究成果をあげるとともに、研究成果の実用化、ベンチャー設立による事業化に成功してきました。

また、経済産業省委託事業「革新的な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」、AMED委託事業「次世代治療・診断実現のための創薬基盤技術開発」、NEDO委託事業「植物等の生物を用いた高機能品生産技術の開発」などで、バイオプロダクションに関する多数の研究開発や人材育成、産学官連携を進めてきました。2018年度からは、本学の合成バイオ研究から生まれた革新的なコア技術である「切らないゲノム編集技術」や「長鎖DNA合成技術」に関わる新規事業の立ち上げを目指して文部科学省「地域イノベーション・エコシステム形成プログラム」が開始されています。

近年、DNA配列解析技術、バイオイノフォマティクス技術、ゲノム合成・編集技術に技術革新が起こり、こうした技術革新を融合した先端バイオ工学により、今ま

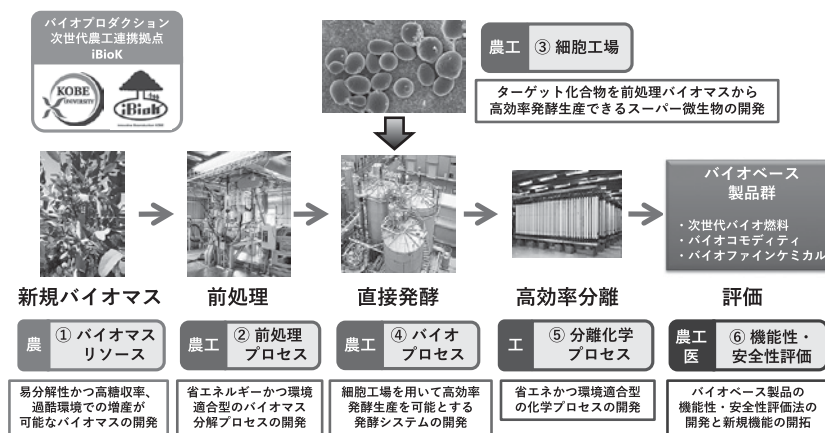


図1. コア技術としての“リサーチエンジン”の総合的な開発

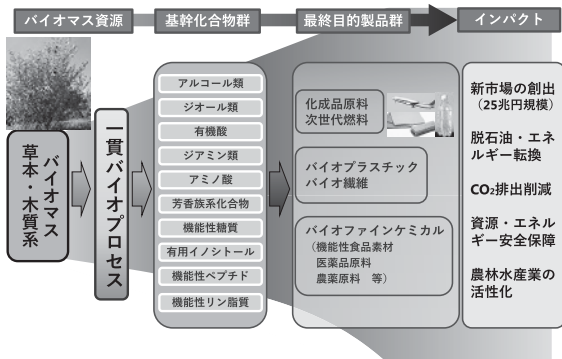


図2. バイオリファインリーの構築が社会に与えるインパクト

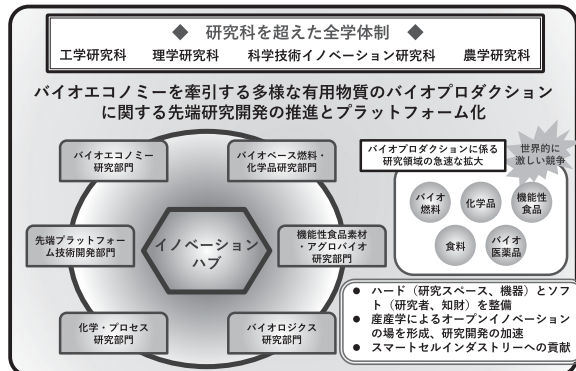


図3. 先端バイオ工学研究センターの概要

で利用し得なかった“潜在的な生物機能”を引き出すことが可能になってきました。他方、ロボット技術による自動化，IoT化による開発の高速化が進んでいます¹⁾。

こうした背景から，2018年7月1日，神戸大学は全学の基幹研究推進組織として『先端バイオ工学研究センター』を設置しました。神戸大学の強みと特色を活かした先端融合領域として先端バイオ工学という分野を定め，新たな学術分野としての可能性を開拓するとともに，イノベーションの創出を目指すこととしました。

バイオエコノミーを牽引すべく6つの研究部門（バイオベース燃料・化学品研究部門，機能性食品素材・アグロバイオ研究部門，バイオリジクス研究部門，化学・プロセス研究部門，先端プラットフォーム技術開発部門，バイオエコノミー部門）を設け，ハード（研究スペース，機器）とソフト（研究者，知財）の集積と整備を行っています。

バイオプロダクションの対象は，バイオ燃料や工業製品から，機能性食品素材や食料，そしてバイオ医薬品の生産に至る幅広い範囲に，近年急速に拡大しており，研究科を超えた全学的な体制で対応することとしました。バイオエコノミーとは，生物資源とバイオ技術を用いて地球規模課題の解決と経済発展の共存を目指す考え方で，本センターでは，自然科学分野だけでなく，社会科学分野の教員も参画するバイオエコノミー部門を設け，研究成果の社会実装を検討できる体制としました(図3)。

先端バイオ工学研究センターでは，iBioKなどで培ったノウハウを活かし，産学官連携による先端的な研究開発を推進するために必要なプラットフォームの構築を進め，学外の研究機関・民間企業とも連携協力関係を築きやすい環境整備を行うことで，オープンイノベーションのハブになることを目指しています。

2018年9月末現在，35名の教員と23名の協力教員から構成され，六甲台第一および第二キャンパス（図4），統合研究拠点（ポートアイランド地区）で教育および研



図4. 神戸大学自然科学総合研究棟4号館（六甲台第二キャンパス）

究を行っています。また，昨年度および本年度に設置された2つの社団法人（バイオリジクス研究・トレーニングセンターおよび先端バイオ工学推進機構）とも連携し，オープンイノベーションの場の形成，研究開発・事業化の加速を図っております。

近年，バイオモノづくり分野では爆発的に増加するバイオデータ（サイバー）とバイオテクノロジー（フィジカル）を有効につなぐことにより，化学品，食品，その他の新機能材の創出がこれまでにない期間，コスト，性能で開発できることが期待されています。国際的には政府/業界主導の活発なインフラ構築が進められており，今後，当該分野で競争力を持つためには，大学・公的研究機関の活用推進，基礎研究の有効性検証施設の整備が益々重要になってくると思われま。

参考資料

- 1) 蓮沼誠久ら：スマートセルインダストリー—微生物細胞を用いた物質生産の展望—（久原 哲 監修），p. 1，シーエムシー出版（2018）。
- 2) バイオプロダクション次世代農工連携拠点iBioK：<http://www.org.kobe-u.ac.jp/bioproduction/index.html>（2019/1/9）。