

開催報告 「持続可能なプラスチックの資源循環に向けて」

蔵前工業会 バイオマスセミナー

2019.10.18 東工大蔵前会館ロイヤルブルーホール

蔵前工業会主催、東京工業大学後援、NPO法人蔵前バイオエネルギー共催による第12回の「蔵前工業会バイオマスセミナー」を開催しました。本セミナーでは、持続可能な生物資源によるバイオ製品製造の技術開発をされてきた乾将行氏の講演と、ペットボトルの持続的な資源循環に向けて企業として革新的な取り組みをされている横井恒彦氏に講演をして頂きました。その後の交流会では、講師と参加者の情報交換が盛会に行われました。

公益財団法人地球環境産業技術研究機構(RITE)バイオ研究グループ／グループリーダー・主席研究員 乾 将行 氏(H5論博)

サントリーMONOZUKURIエキスパート株式会社 SCM本部 包材部長 横井恒彦 氏(S59化工)

【講演Ⅰ】 「バイオ化学品製造 の技術開発状況と 今後の展望」

乾 将行 氏



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アジアまで広がっている。経済協力開発機構(OECD)は「2030年バイオ市場が加盟国全体で約180兆円規模に拡大、工業分野は約4割に達する」と予測している。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。日本においても2019年6月に「2030年に世界最先端のバイオエコノミー社会を実現」との目標を打ち出したバイオ戦略2019が11年ぶりに策定された。この背景には、近年の合成生物学、ゲノム編集技術等のバイオテクノロジー技術の急速な進展がある。さらに近年発展が著しいIoTやAI等の情報技術(デジタル)とバイオテクノロジーの融合による技術革新があげられる。

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(コリネ型細菌)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。これまでに、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、4-ヒドロキシ安息香酸、フェノール等の高効率生産を報告し、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技術開発として、機能が高度にデザイン・制御された「スマートセル」プロジェクト(NEDO植物等の生物を用いた高機能品生産技術の開発)に、2018年からはSIP戦略的イノベーション創造プログラム(スマート産業・農業基盤技術)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。

今後も「スマートセル創製技術」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に加え、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低炭素社会／持続的社会的実現」に貢献していきたい。

【講演Ⅱ】 「ペットボトルにおける再生利用と植物由来素材の開発」

横井恒彦 氏

サントリーグループは、企業理念に掲げる「人と自然と響きあう」の実現を目指し、グローバルにサステナビリティ経営を推進している。当グループは本年、持続可能な社会の実現に向けて、循環型かつ脱炭素社会への変革を強力に先導すべく、「プラスチック基本方針」を新たに策定した。本方針に基づき、2030年までにグローバルで使用するすべてのペットボトルに、リサイクル素材あるいは植物由来素材のみを使用し、化石由来原料の新規使用をゼロにすることを目指している。

“Recycle”に関する取り組みとして、当社は、2011年に協栄産業株式会社と共同で使用済みペットボトルからペットボトルを再生する「メカニカルリサイクルシステム」を日本で初めて開発した。以後、積極的にリサイクルペットボトルの使用拡大を推進しており、約20%までリサイクル材の使用率を増加してきた。

2018年にはさらなる環境負荷の低減効果を目指し、協栄産業株式会社とともに海外の設備メーカー（イタリア・SIPA社、オーストリア・EREMA社）とも協働し「FtoPダイレクトリサイクル技術」の開発

に成功した。同年より飲料用プリフォームの製造を開始している。「FtoPダイレクトリサイクル技術」とは、回収したペットボトルを粉碎・洗浄したフレークを高温、真空中で一定時間処理し、溶解・ろ過後、直接プリフォームを製造できる技術である。プリフォーム製造までに結晶化処理や乾燥など多くのエネルギー消費工程が必要だった従来の仕組みと比較すると、CO₂排出量の約25%削減^{*1}に繋がった。（※1ペットボトル用プリフォーム1kgあたり）

“Renewable”に関する取り組みとして、植物由来原料100%使用のペットボトル開発に向けては、米国バイオ化学ベンチャー企業・アネロテック社と共同開発に取り組んでいる。ペットボトル原料の70%を構成するテレフタル酸の前駆体「パラキシレン」を、非可食の植物由来原料（ウッドチップ）のみから生成することを目指している。アネロテック社の製造プロセスは、まず乾燥・粉碎したバイオマスを流動床式のリアクターに投入する。バイオマスは急速に加熱されることにより熱分解を起こす一方、ほぼ同時に発生する触媒反応により、目的とするBTX（ベンゼン・トルエン・キシレン）が生成される。キシレンは後工程で既存の石油精製技術により容易に分離可能である。2012年から両社で共同開発を始めてきたが、米国テキサス州に建設した実証プラントでの評価が完了し、商業化に向けた設計に着手している。

また本技術が、ウッドチップではなくポリオレフィン等のその他プラを原料としても、オレフィン成分とともにアロマ成分のBTXが得られることがわかってきた。植物由来素材の開発を狙ったシステムが、ケミカルリサイクル技術に発展できる可能性が出てきている。まだラボスケールであり、様々な開発要素はあるものの、将来性のある技術と期待している。



セミナー会場の風景