

ALCA-Next

「グリーンバイオテクノロジー」領域

2024 年度 年次報告書

2024 年度採択

[研究開発代表者名:加藤 淳也]

[産業技術総合研究所機能化学研究部門 主任研究員]

[研究開発課題名:バイオとケミカルが調和するカーボンリサイクル型化学品生産技術]

主たる共同研究者:

[中島田 豊 (広島大学大学院統合研究科 教授)]

実施期間 : 2024 年 9 月 2 日～2025 年 3 月 31 日

## §1. 研究開発成果の概要

本研究はバイオ技術とケミカル技術のそれぞれの長所を生かし短所を互いに補う連続プロセスにより高効率・低環境負荷なカーボンリサイクル型化学品合成技術を創出することを目的とする。開発プロセスでは、合成ガスをカーボンリサイクル原料とし、好熱性嫌気性微生物を利用した高温での発酵により低沸点であるアセトン合成しながら蒸留回収する。蒸留アセトンはそのまま化学触媒反応によりイソプロパノール (IPA)、さらにプロピレンへと変換する。研究開始初年度にあたる本年は、各要素技術開発について以下の進捗があった。合成ガスから高効率でアセトン合成する好熱性微生物創出のため、耐熱性アセトン合成酵素評価系の基盤構築およびボトルネック反応同定を遺伝子工学的に行うための基準となる新規株構築を行った。新規株はアセトン合成遺伝子の高発現のためにアセトン生産が向上した可能性があり、ボトルネック反応同定と並行して発酵生産への利用可能性を今後検討する。また、合成ガスを原料として安定に嫌気発酵が可能、かつアセトンを効率的に回収する装置および培養プロセスの改良に取り組んだ。嫌気環境の厳密な制御および凝縮装置の効率化により、これまで課題であった培養の不安定性と蒸留効率の向上に成功し、今後培養最適化に向けた検討を進める。さらに、後段のアセトンを IPA に変換する化学触媒反応に関し、水素添加反応のための気相反応装置を整備し、反応試験とともにアセトン転化率と IPA 収率の測定を可能とした。標品を用いて複数の金属触媒の試験を行い IPA への変換反応を確認し、至適条件の検討を開始した。また、発酵同時蒸留由来のアセトンを用いた試験に向け蒸留液中の不純物分析を行い、基礎データを取得した。また、シミュレーターを用いてアセトンからプロピレンを合成する経路および理論収率の検討を行うことで今後のプロセス開発指針を整理した。

### 【代表的な原著論文情報】

なし