

未来社会創造事業 探索加速型  
「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域  
年次報告書(探索研究期間)

令和4年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名:中西 周次]

[大阪大学基礎工学研究科附属太陽エネルギー化学研究センター・教授]

[研究開発課題名:化学合成糖を利用する有用有機物の高速バイオ生産]

実施期間 : 令和4年10月1日～令和5年3月31日

## §1. 研究開発実施体制

### (1)「糖合成触媒プロセス開発」グループ(大阪大学)

- ① 研究開発代表者:中西 周次 (大阪大学基礎工学研究科附属太陽エネルギー化学研究センター、教授)
- ② 研究項目
  - ・化学合成糖の分析
  - ・触媒反応システムの理解と制御
  - ・化学合成糖による微生物培養

### (2)「化学合成糖代謝の主要因子解明」グループ(産業技術総合研究所)

- ① 主たる共同研究者:加藤 創一郎 (産業技術総合研究所生物プロセス研究部門、上級主任研究員)
- ② 研究項目
  - ・合成糖利用微生物の分離培養
  - ・合成糖の培養評価・フィードバック

### (3)「化学合成糖による DHB 生産」グループ(Green Earth Institute 株式会社)

- ① 主たる共同研究者:山本 啓介 (Green Earth Institute 株式会社、上席研究員)
- ② 研究項目
  - ・ATCC13032 株の化学合成糖による生育

## §2. 研究開発成果の概要

本研究では、触媒化学と微生物学の融合アプローチにより、化学合成した糖による有用有機物の低炭素型バイオ生産技術を確立する。そしてその実現に向け、研究実施者が保有する糖の化学合成触媒材料・システム、化学合成糖を基質利用可能な微生物種、ならびに有用有機物の効率生産技術を用いる。この構想を実現するためには、化学合成糖を効率的に資化させるバイオプロセス技術、ならびに微生物が資化しやすい化学合成糖の触媒材料・システムの開発が必要となる。本年度は、モデル種であるコリネ菌の化学合成糖の培養に着手し、実際にこの菌が化学合成糖のみを基質として増殖可能であることを示した。また資化されずに残存した化学合成糖の分析も実施し、合成すべき糖含有溶液組成に関する情報を得た。さらには、化学合成糖を基質として利用する道の微生物の探索を進め、該当する微生物種の単離培養に成功した。阪大グループから供与された化学合成糖を使用し、それを代謝し生育可能な微生物の集積・分離培養を試みた。微生物源としては研究箇所近郊の森林土壌、畑土壌、河川底泥、沼地底泥を使用し、数日程度で微生物の増殖がみられた。集積培養過程における各糖種の定性分析の実施を通して、現在検出可能な化学合成糖のほとんどが消費されていることが示された。一方で、その増殖速度および物質生産速度は現時点では十分ではない。今後、この速度を向上させるためには、バイオプロセスにおける律速段階の特定と、資化されやすい化学合成糖の特定と合成法の開発が必要となる。