

ALCA-Next

「資源循環」領域

2024 年度 年次報告書

2023 年度採択

[研究開発代表者名:本倉 健]

[横浜国立大学大学院工学研究院 教授]

[研究開発課題名:廃棄シリコンを活用する炭素資源のアップサイクル反応開発]

主たる共同研究者:

[高垣 敦 (横浜国立大学大学院工学研究院 教授)]

実施期間 : 2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

§1. 研究開発成果の概要

本年度の研究では、実際の PV パネルリサイクル工程において回収されるシリコン粉末を還元剤として用いて、CO₂ など種々の有機資源の還元反応を昨年度に引き続き実施した。加えて、CO₂ とシリコンとの反応によってギ酸とともに得られる多孔質シリカの有効活用へ向けて、多孔質シリカの細孔径や比表面積の制御へ向けた反応条件の最適化を実施するとともに、多孔質シリカを触媒担体とした固定化有機分子触媒を開発した。この固定化触媒は、CO₂ とエポキシドからの環状カーボネート合成に有効であり、複数回の利用を経てもそれほど活性を低下させずに再利用が可能であった。CO₂ 以外の有機資源の還元反応としては、アルキンを選択的に還元してアルケンを生成させる反応を実施した。様々な構造のアルキンの選択還元の本触媒系は適用可能であり、高選択的に対応するアルケンが得られることが分かった。また、内部アルキンの反応では *Z*-アルケンが選択的に生成することも見出した。反応機構の詳細な解析を実施したところ、シリコン表面とフッ化物触媒との反応によって形成される Si-H 種がアルキンと反応する経路が提案された。また、反応系内にラジカル種の発生を検出することができたが、アルキンの還元反応にはラジカルは直接関与していないことがラジカルクロック実験の結果から支持された。シリコンを用いる還元反応はバイオマスの還元反応にも有効であり、グルコースを還元してソルビトールを合成する反応において、反応条件の最適化による収率向上へ向けた検討を実施した。

【代表的な原著論文情報】

・特になし(論文投稿中)