

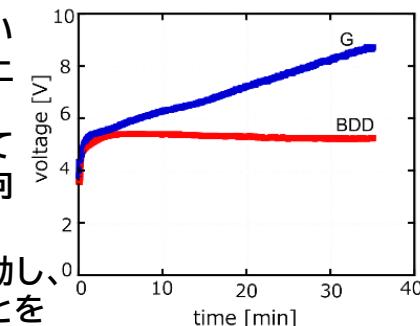
研究課題番号	3MF-2401
研究領域名	資源循環領域
研究課題名	植物油工場で大量発生する油滓を再資源化可能なエネルギー自立型プロセスの開発
研究代表者名（所属機関名）	廣森浩祐（東北大学）
研究実施期間	2024年度～2026年度
研究キーワード	再資源化、電解反応、バイオマス、プロセス設計

### 研究概要と進捗状況（2024年7月時点）

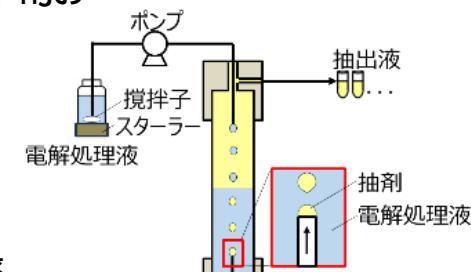
全体としては、目標を上回る成果を達成したと考えている。

本研究では、油滓を原料とする電解プロセスの実現に向けて、電極・膜・分離操作の各要素技術を体系的に検討し、以下の成果を得た。

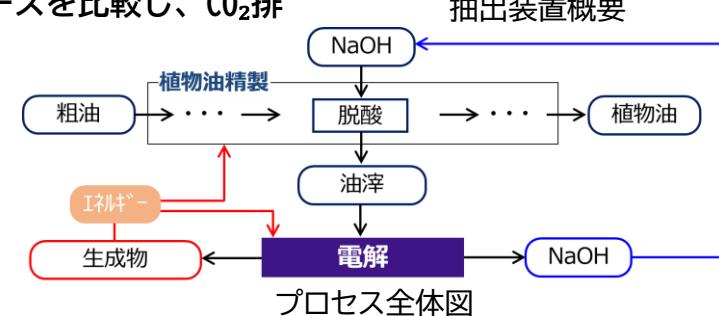
- 劣化耐性の高い炭素電極の検討では、モデル油滓（試薬系）を用いた電解実験により、グラファイト電極では時間経過とともに電圧上昇が見られる一方、ホウ素ドープダイヤモンド（BDD）電極では電圧が安定しており、高い酸化安定性を示した。一方で、依然として高い過電圧を確認したが、これを低減することで生成物濃度の向上が期待される。
- 実際の油滓を用いた連続試験では、Naは膜透過により陰極側へ移動し、Mg、Caの混入も小さいことから、膜汚染の影響が限定的であることを明らかにした。次に、膜の性能劣化を抑制する前処理の確立として、二価イオンを選択的に除去するイオン交換樹脂カラムを導入し、MgおよびCaの選択吸着を確認した。再生後の樹脂でも吸着挙動に劣化が見られず、ファウリングの影響が小さいことを実証した。これにより、電解系に供給される原料水中の二価イオンを安定的に除去できる前処理プロセスを確立した。
- 生成物の分離（抽出）法の確立では、電解反応で得られる石鹼水系反応液に対して、イソオクタンを用いた液液抽出を検討した。モデル系では炭化水素の抽出率95%以上、未反応物の抽出率1%未満の高選択的分離を達成した。実反応液では抽出率15%と低下したが、接触時間延長や装置改良により50%程度までの向上が可能であることを示唆した。
- 導入効果に関するFS（フィージビリティスタディ）として、油滓の埋立処理、酸分解処理、本技術導入の3ケースを比較し、CO<sub>2</sub>排出量評価を実施した。その結果、本プロセスは燃料生成による排出控除効果が大きく、全体としてカーボンネガティブを実現できる可能性を示した。以上より、油滓を廃棄物とせず資源化するための電解・分離一体型プロセスの要素技術を確立し、実用化に向けた技術的・環境的な有効性を示すことができた。



反応時における電圧変化



抽出装置概要



プロセス全体図

### 環境政策等への貢献（の見通し）

- 本研究課題で開発される技術は、既存の植物油メーカーで大量に副生し、これまで有効利用する術のなかった油滓を有価物へと変換可能なプロセスである。
- CO<sub>2</sub>排出量が実質マイナスとなりうる油滓の処理プロセスとして資するものであり、従来の処理技術と比較して大幅な環境負荷低減が可能である。