

【課題番号】 3RF-2202

【研究課題名】 有機性廃棄物資源循環に資する木質由来炭素を活用したエネルギー変換システム

【研究期間】 2022年度（令和4年度）～2024年度（令和6年度）

【研究代表者（所属機関）】 中安祐太（東北大学）

#### 研究の全体概要

本研究では、地域内で排出される生ごみと生活排水を、低コストでエネルギーに変換するために、それぞれ木炭を反応触媒とした小型メタン発酵槽、および白炭と木質炭素由来材料を電極とした微生物燃料電池の作製を行う。生ごみ処理に関しては、小型メタン発酵槽を作製した上で、農村地域で実際に家庭から排出される生ごみを使って実証試験を行う。その際、投入した生ごみの種類と量を記録してもらい、定期的に生成したガス、および汚泥のサンプリングを行い、それぞれ組成や微生物群集解析を行うことで、小型メタン発酵槽の特性を明らかにする。その後、本メタン発酵装置のマニュアルの作成を行う。

生活排水処理に関しては、当初は実験室で負極に木炭、正極にヘテロ原子をドーピングした木質由来炭素材料、セパレータにPVA、負極側に人工排水を流すことで、電圧1Vを超える微生物燃料電池(MFC)の単セルの創成を目指す。さらにこれらを5セル直列にすることで、5V級のMFCを構築し、スマートフォンが充電可能であることを示す。このとき、人工排水のCODや、窒素、リンの濃度の測定を行うことで、基準値を下回ることを示す。さらに、地域の会社の協力の下、実際の生活排水を流してモニタリングを行い、MFCが実際の生活排水でも適用可能であることを示す。

木炭を活用することで、地域内での未利用バイオマスの活用を促進し、森林の適正な管理により、二酸化炭素吸収量の増大等にも貢献することが期待される。

これらの実験が終わった段階で、装置の作製およびスケールアップを行ってくれる共同研究先を探す。さらに、続いてメタンガスの回収・利用方法の提案や創電された電力の充電方法について提案を行う。これらが家庭レベルで実証されれば、既存の不可食部の生ごみ問題、排水処理における多大な電力量の消費を削減することが可能である。

# 木質由来炭素を活用した有機性廃棄物のエネルギー変換システム

## ① 家庭内生ごみ処理 $\text{CH}_4$



## ② 家庭内下水処理

