

【課題番号】 1RF-2105

【研究課題名】 メタンを炭素源とする有価物生産システムの構築に向けた微生物培養と
晶析技術の開発

【研究期間】 令和3年度（2021年度）～令和5年度（2023年度）

【研究代表者（所属機関）】 甘利俊太郎（国立大学法人東京農工大学）

研究の全体概要

地球温暖化に起因する気候変動は昨今急速に顕著化しており、その対策の喫緊性は一般社会でも認識され始めている。本研究では、温室効果ガスの1つであるメタンに着目した。メタンはCO₂に次いで排出量が多く、CO₂の25倍（GWP換算）の温室効果能力を有する。その一方で、メタン発酵を介してバイオマスからエネルギー回収を担える物質であり、世界的にも利用が進められている。

しかし、メタン発酵は、バイオマスの集約や維持管理にコストがかかり、生成したメタンの用途も主に燃料と限られるため、大規模で実施しなければ採算がとれず、日本では普及が進んでいない。

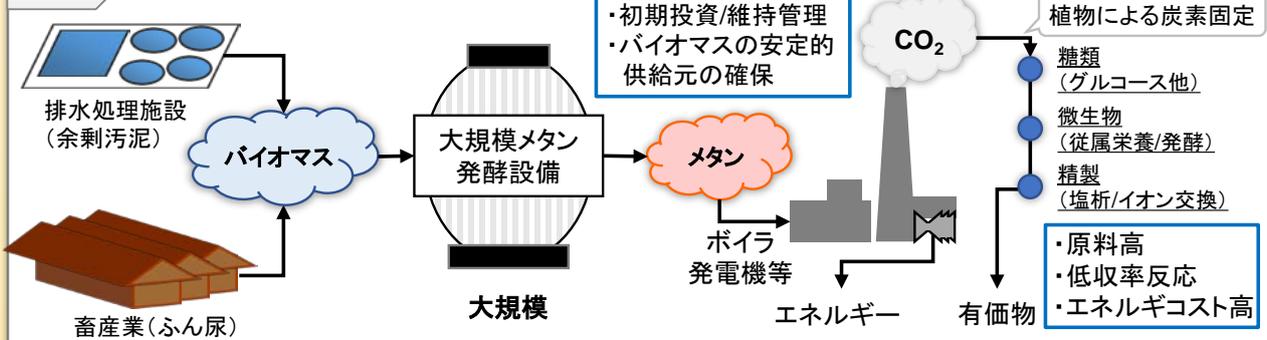
今後、少量のメタンを原料として高付加価値を創出する手法やプロセスの開発することができれば、小規模なメタン発酵設備の普及に繋がり、バイオマス由来としてカーボンフットプリントゼロ、さらにはマイナスの要素（未利用バイオマスへの適用や既往技術との置き換え）として炭素の循環サイクルに組み込むことが期待される。

課題として、メタンの利用の難しさから有価物生産は未だ研究段階であり、実用化には至っていない。さらに、微生物代謝物から有価物を分離・精製する技術も改善の余地があり、高純度な有価物を低コスト且つ効率的に獲得するための技術革新が求められる。本研究では、微生物の代謝機能を利用して、メタンを有価物の原料としてカーボンフットプリントゼロで再び炭素循環系に乗せるコンセプトを提案し、その実証を目的とする。

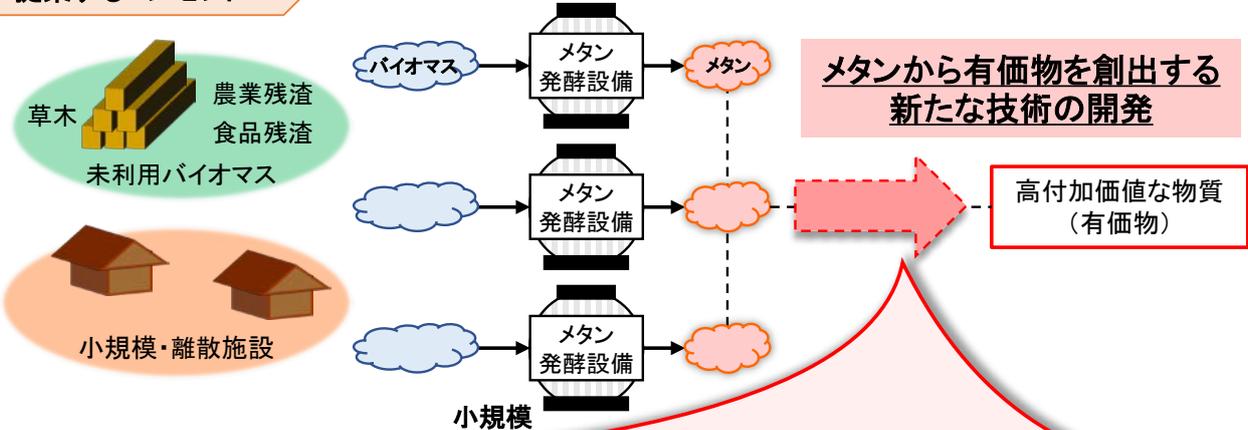
バイオマス由来のメタンに新たな利用価値を創出するために、メタン酸化細菌による有価物生産に向けた技術開発（サブテーマ1）と、夾雑物から高純度な有価物を得るための晶析プロセスの開発（サブテーマ2）の2つのテーマを設定し、提案するコンセプトの実証を目指す。本研究では、高塩耐性メタン酸化細菌が合成し、細胞保護機能の面から化粧品等に使用されているエクトインを有価物のターゲットとする。サブテーマ1では、化学工学と環境微生物学の観点から、メタンの高効率利用を可能とする新規バイオリクターを開発、培養条件や微生物代謝に基づいた有価物回収方法などを検討することで、有価物を安定して生産する新たな技術の開発を目指す。サブテーマ2では、結晶化学の視点に基づき、サブテーマ1で生成した有価物を夾雑物中から結晶化させ、製品として分離・精製するための具体的な晶析操作の設計指針を見出す。

メタンを炭素源とする有価物生産システムの構築に向けた微生物培養と晶析技術の開発

現状



提案するコンセプト



微生物が代謝機能として生産する有価物に着目

