

助成年度：2019 年度

[所属] 九州大学大学院 農学研究院

[役職] 准教授

[氏名] 田代 幸寛

[課題]

ユニークな排水処理プロセスにおける複合微生物の機能解明および環境浄化・資源循環へ向けた高効率化

[内容]

自家熱型好温好気消化 (ATAD) は、複合微生物系を用いて好気で行う有機排水処理法の一つであり、省エネルギー・環境調和型プロセスであり、農業生産にも寄与できる。著者らの先行研究により、実機の ATAD プロセスについて理化学特性・細菌叢変遷を解明し、極めてユニークなプロセスであると報告した。ところが、これらの理化学特性・細菌叢変遷の特異性の機構は明らかになっておらず、実機レベルの ATAD プロセスをラボスケールで再現した報告はない。上記を踏まえ、本研究では、以下の2項目を研究目的とする。

1. ショットガンメタゲノミクスによる複合微生物機能解析
2. ラボスケールベンチュリ式リアクターによる実機の再現および最適化

ショットガンメタゲノミクス法により、窒素代謝に関わる機能性遺伝子解析を行った結果、硝化、脱窒などによるアンモニア分解が生じない一方、アミノ酸代謝によるアンモニアの供給によるアンモニア態窒素維持のモデルを提唱した。さらに、初期段階における酢酸、プロピオン酸、酪酸代謝には、*Acinetobacter* 属などの細菌が寄与することが示唆された。本研究はショットガンメタゲノミクス法を用いた ATAD プロセスの機能を解明した初めての報告である。独自に設計したラボスケールベンチュリ式リアクターで攪拌速度 490rpm および 1000rpm で消化を行った結果、両攪拌速度でも温度、DO、ORP、pH および初期における有機酸の消費について、実機と同様の傾向を示した。ところが、攪拌速度 490rpm ではアンモニア態窒素が断続的に減少したが、攪拌速度 1000rpm では実機同様にアンモニア態窒素が 1 g/L 以上に維持された。また、従来の酸素供給方式では、DO、pH、アンモニア態窒素において特異的な変化を示した。さらに、細菌群集構造を解析した結果、攪拌速度 1000rpm では実機の中期および終期と同じクラスターを形成したが、攪拌速度 490rpm および従来型リアクターでは異なるクラスターを形成した。以上の結果、独自に設計したラボスケールベンチュリ式リアクターを用いた攪拌速度 1000rpm の ATAD プロセスは、実機 ATAD プロセスの理化学特性および細菌群集構造の一部を再現した最初の報告例であるとともに、複合微生物の機能を解明した初めての報告である。