

効率3倍！微生物の選択的保持が可能な 嫌気性処理用担体

長岡技術科学大学 工学研究院 環境社会基盤工学専攻

准教授 幡本 将史

令和2年6月4日

新技術の概要

嫌気性処理・メタン発酵処理において、プロピオン酸などの中間代謝物（有機酸）の分解は安定した処理の要である。この有機酸の分解を担う微生物はメタン生成古細菌との共生関係が必要である。したがって、有機酸分解細菌とメタン生成古細菌を一緒に効率的に処理槽内に保持する事が重要である。

今回、これらメタン生成古細菌を含む嫌気性処理に重要な微生物を効率的に保持できる導電性物質を混合した微生物担体を開発した。

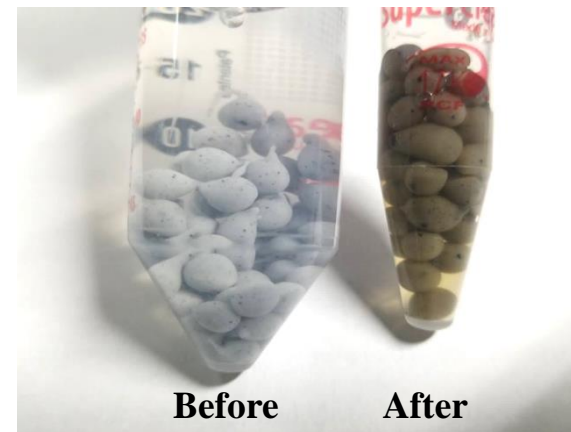
新技術の概要

■ 新技術の特徴

- PVAゲル担体等に導電性物質を添加する事で、導電性物質を反応槽内に効率的に保持可能。
- 通常の微生物保持担体と比較し、本発明品は嫌気性処理において重要な、メタン生成古細菌を10倍程度高い割合で保持することが可能。



通常のPVAゲル担体



導電性物質を添加した新技術担体
微生物付着前（左）、微生物付着後（右）

従来技術とその問題点

■ 従来技術でできる事

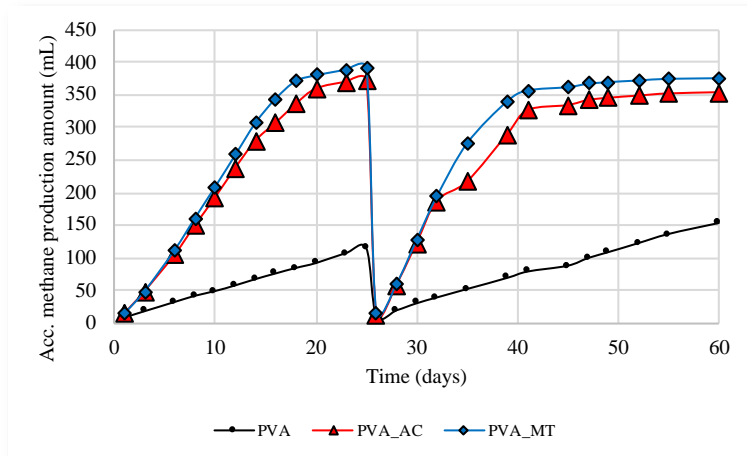
- 導電性物質の粉末/粒状物をメタン発酵槽に添加する事でメタン生成を高速化できる。
- 高分子や多孔質の微生物保持担体を用い、微生物を固定化もしくは微生物の増殖担体として、メタン発酵槽に添加し処理を安定化させる。

■ 従来技術の問題点

- 従来技術である導電性物質の投入は廃水/廃棄物の流出や汚泥の引き抜きとともに、その量が減少してしまう。
- 担体添加の場合、担体に増殖する微生物を選択できない。
- 単独の微生物のみを包括固定化しても処理の向上はあまり期待できない。

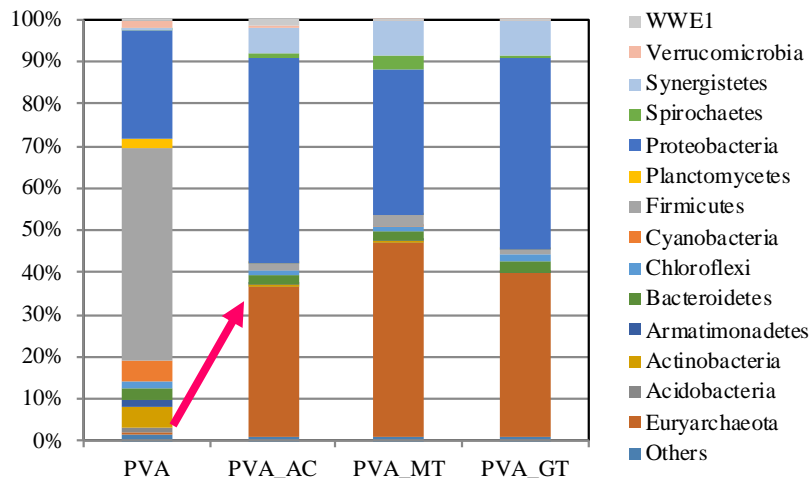
新技術の特徴・従来技術との比較

■ 従来の担体と新担体のメタン生成量の比較



通常の担体（黒プロット）と比較して、導電性物質を添加した新技術担体（赤、青プロット）は、明らかなメタン生成速度の増加が確認できる。

■ 従来の担体と新担体の保持微生物の比較



- 導電性物質を添加した新技術担体にはメタン生成古細菌（茶色の部分）が、通常の担体 PVAより10倍以上多い。
- プロピオン酸分解細菌の割合も多い。

想定される用途

■ 有機性排水の嫌気性処理の安定化

- 有機性廃水を排出する工場などの嫌気性処理設備に添加する事で、処理を安定化（有用微生物（特にメタン生成古細菌と脂肪酸分解菌）を効果的に保持）し、運転が容易になる。
- 導電性物質を微生物担体と共に保持する事でメタン発酵を高速化できる。

■ 嫌気性処理の早期立上げ

- 導電性物質を混合した微生物担体には有用微生物（特にメタン生成古細菌と脂肪酸分解菌）を効果的に保持しているため、本担体を新規リアクターに植種すれば処理装置の新規立上げ期間の短縮が期待できる。
 - また、リアクタートラブルからの回復においても本担体を植種することで回復期間の短縮が期待できる。
- ✓ 嫌気性有用微生物含有担体として販売

実用化に向けた課題

- 導電性物質の粉末/粒状物をPVAゲル担体に混合する事でメタン生成を高速化できる新技術担体を開発した。今後は、長期的な（1年以上）の担体の安定性やその効果について検証する必要がある。
- 実際の廃水やメタン発酵槽に本技術を適用し、担体の効果や最適な添加量、回収方法などを検討する必要がある。
- 廃水・廃棄物の種類や処理方式に応じた適切な微生物群集の組み合わせを明らかにする必要がある。

企業への期待

- 新技術担体の長期的な（1年以上）の担体の安定性やその効果については、実験室レベルのUASB型リアクターや完全混合リアクターにて評価可能である。
- 嫌気性廃水処理・メタン発酵に関して実績を持つ企業や微生物保持担体の製造に関して実績を持つ企業との共同研究を希望する。
- 微生物保持担体中の微生物の評価も可能である。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 微生物担体及び廃液処理方法
- 出願番号 : 特願2019-199827
- 出願人 : 国立大学法人長岡技術科学大学
- 発明者 : 幡本将史、シッタカーン シッティ、
山口隆司、渡利高大

お問い合わせ先

長岡技術科学大学 包括契約知的財産部門

TEL: 0258-47-9279

E-mail: patent@jcom.nagaokaut.ac.jp