

メタン発酵リアクターの開発 ～バイオガスを活用した阻害物除去～

SATテクノロジー・ショーケース2022

■ はじめに

メタン発酵は、嫌気性微生物の働きにより、有機性の廃水や廃棄物からメタンを含むバイオガスを生成するプロセスである。メタン発酵は、好気性微生物を利用するプロセスに比べて、曝気などの動力が不要なため低コストで処理できること、そしてメタンとしてエネルギーを回収可能となる特長がある。そのため、脱炭素社会に向けて、本技術への期待が高まっていくと考えられる。

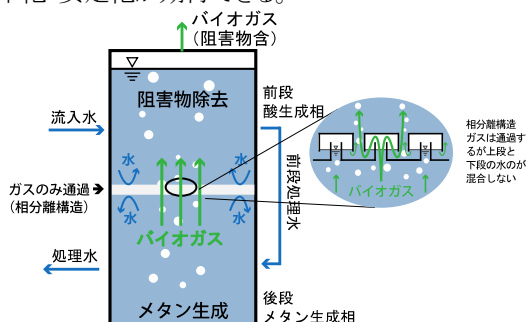
このメタン発酵の課題は、好気性処理法に比べて処理性能が不安定であり、プロセスが破綻した場合には、性能回復に長期間を要することである。そこで、微生物の活性を阻害する物質の除去が有効な方法となる。阻害物には、塩類などに加えて、有機物の分解の際に生じる硫化水素、水素、アンモニアなどが含まれる。

本技術開発では、メタン発酵の効率化に向けて、新規リアクターを提案した。本リアクターでは、メタン発酵の際に生成するバイオガスをプロセス内で循環利用することで、阻害物の除去が可能な仕組みとした。

■ 活動内容

1. 新しいメタン発酵技術のコンセプト

本技術の概要を図1に示す。前段(前処理)と後段(メタン生成)が上下に半連結した構造により、後段で発生したバイオガスが前処理槽に無動力で供給される仕組みとした(特許技術)。これにより、メタン発酵の進行→バイオガスの生成→阻害物の除去→メタン発酵の最適化→バイオガス量の増加→阻害物の除去量の増加、という自律的な安定化メカニズムが期待できる。このため、阻害物(硫化水素など)などを多く含む廃水においても、メタン発酵の効率化・安定化が期待できる。



新しいリアクターコンセプト
図1 本リアクターの概要

<本コンセプトの学会発表と受賞歴>

- ・ WET Excellent Presentation Award, Water and Environment Technology Conference 2016, Tokyo, Japan, 4A-09, 2016.
- ・ 環境技術・プロジェクト賞 第53回環境工学研究フォーラム 平成28年12月8日

2. リアクターシステムの開発

本コンセプトを具現化するため、リアクターの設計・構築を進め、パイロットスケールのリアクターの作成に成功した(図2)。本リアクターでは、下部で生成したバイオガスが上部に自動的に供給することができる。本リアクターを大型化することで実規模での運転も見込める。

さらに、ラボスケールのリアクターを用いた処理性能の評価試験を実施した。具体的には、バイオガスによる阻害物除去機能の有するリアクターを運転し、阻害物を含む模擬排水を供給して連続運転試験を実施した。その結果、バイオガスのストリップングによって、廃水中の阻害物濃度が低減されることが示された。



図2 パイロットスケールリアクター

関連情報等(特許関係、施設)

国内特許

特許第6029081号 廃水処理装置及び気体式液体仕切弁、小野寺崇、珠坪一晃、水落元之(国立環境研究所)

国際特許

Wastewater treatment system and gas liquid partition valve, T. Onodera, K. Sytsubo, M. Mizuochi, 10,407,329(米国), 3406572(フランス・英国=EP登録番号), 602017035687.5(ドイツ)

<特許情報の公開状況>

J-STORE HP(科学技術振興機構)、いばらき中小企業グローバル推進機構のHP、開放特許情報データベース、国立環境研究所知財のHP等にて当該知財を掲載。

代表発表者 小野寺 崇(おのでら たかし)
所 属 国立研究開発法人 国立環境研究所
地域環境保全領域 環境管理技術研究室
問合せ先 〒305-8506 茨城県つくば市小野川16-2
TEL: 029-850-2494 FAX: 029-850-2412
E-mail: onodera.takashi@nies.go.jp

■キーワード: (1)メタン発酵
(2)バイオガス
(3)阻害物除去システム

■共同研究者: 珠坪 一晃(国立環境研究所)
水落 元之()