

農業残渣の炭化物を活用したメタン生成 グラニューールの発達促進

SATテクノロジー・ショーケース2020

■ はじめに

生物膜顆粒(グラニューール)を利用した嫌気性水処理法は、省エネ・低コスト技術として廃水処理に広く用いられているが、それを高濃度塩分含有廃水(魚加工工場廃水、化学工場廃水など)処理へ導入する際には、グラニューールが崩壊したり、発達が抑制されたりすることが問題となる。しかしながら、その現象は多価カチオンの共存により改善できる[1]。また、低含水バイオマスのエネルギー化に使用される熱分解ガス化技術において、派生する炭化物(バイオチャー)の有効利用法が求められているが、本研究では、農業残渣から得られたバイオチャーと、 Fe_3O_4 を混合し、ボールミルより作った鉄修飾バイオチャー(biochar/Fe)を使用し、高塩分中におけるグラニューール発達促進を意図して、連続実験でその効果を検証した。

■ 活動内容

1. Biochar/Feの作成

3gのバイオチャーと1gの Fe_3O_4 をセラミックポットに投入し、回転架台上で300 rpmの条件で回転させて、Biochar/Feを作った。このBiochar/Feを実験開始段階に1台のUASBリアクターに4 gを投入し、もう1台のUASBリアクターにはBiochar/Feを添加せず実験した。

2. UASBリアクターを用いた連続実験の運転管理

2台のUASBリアクターを 35°C で60日間以上運転した。そのリアクターの概略図を図1に示す。基質中の塩分濃度を10 g-Na/Lとした。グルコースを有機炭素源とした合成排水をリアクターに投入し、流入COD(化学的酸素要求量)濃度を10 g/Lに維持した。HRT(水力停留時間)を2日から1日に段階的に短縮した。その結果、HRTの短縮とともに、2台のUASBのメタンガス生成速度が増加したが、Biochar/Feを添加したUASBのメタン生成速度は1.12 L/L/dであり、Biochar/Feを添加しなかったUASBの0.74 L/L/dより高かった(図2)。

3. 培養できたグラニューールの性状分析

2台のUASBの種汚泥は300 μm の篩でろ過したものであり、60日間培養した結果、グラニューールの粒径は4.5~615 μm の範囲に分布していた。表1に示すように、Biochar/Fe添加リアクター内のグラニューールのメジアン径D50は55.01 μm であり、Biochar/Fe添加なしリアクター内のグラニューールの46.63 μm より高かった。これらの結果は、Biochar/Feの添加により、グラニューールの発達が促進されたことを示唆している。

■ 参考文献

[1] Kobayashi, T., Hu, Y., Xu, K.Q., 2018. Impact of cationic substances on biofilm formation from sieved fine particles of anaerobic granular sludge at high salinity. Bioresour. Technol. 257, 69-75.

表1 培養したグラニューールの粒径

HTR (d)	メジアン径 D50 (μm)		ボリウムミューディアン 径 VMD (μm)	
	Biochar/Fe 添加なし	Biochar/Fe 添加あり	Biochar/Fe 添加なし	Biochar/Fe 添加あり
2	46.63	55.01	71.09	74.85
1	53.82	57.95	78.76	79.53

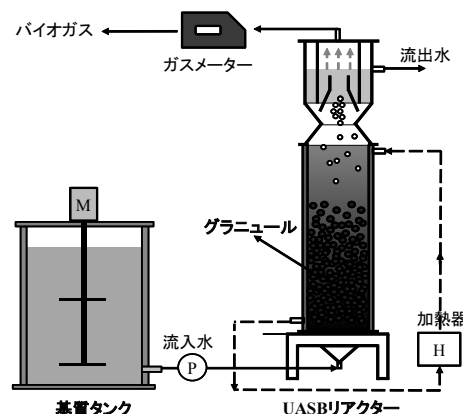


図1 UASB リアクター概略図

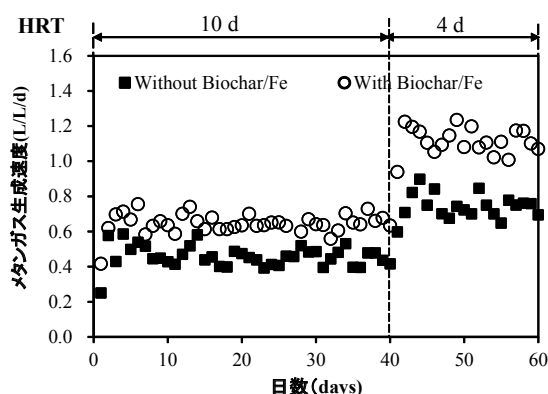


図2 メタンガス生成速度の経日変化

代表発表者 胡 勇(コ ユウ)
所 属 国立環境研究所
資源循環・廃棄物研究センター

問合せ先 〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2
TEL: 029-850-5400 FAX: 029-850-2560
E-mail: hu.yong@nies.go.jp

■キーワード: (1) バイオチャー
(2) グラニューール
(3) 高塩濃度

■共同研究者: Chen SHil・国立環境研究所
馬海元・日本学術振興会
小林拓朗・国立環境研究所
徐開欽・国立環境研究所