

低攪拌反応槽におけるセルロースのメタン発酵に及ぼす 汚泥引抜方法の検討

令和3年2月5日 川端 優太

要旨

目的

メタン発酵はカーボンニュートラルの特性を持ち、生活に伴い発生する大量の廃棄物系バイオマスを原料に用いることができる。その中で未活用量が多く、食糧生産との競合のない草本系バイオマスからメタンを高効率に回収することを目的とした。本研究では、運転温度 35 °C、pH7.0、HRT8 日における反応槽からの汚泥引抜方法変更によるメタン生成に及ぼす影響を調べ、考察をおこなった。

方法

反応槽はスピナーフラスコを用い、攪拌はルーメン環境を模した低速攪拌 (10 rpm) でおこなった。基質にはセルロースを単一炭素源とする合成基質を用い、種汚泥は下水処理場の嫌気性消化汚泥を用いた。反応槽からの汚泥引抜方法を変更することによって固形物滞留物時間 (SRT) の制御を試みた。引抜方法として反応槽中層のみからの引抜と中・下層からの引抜を実施した。なお、SRT の目標は 10~15 日である。

結論

- ①メタン生成量は下層引抜前は 290 mL/L/day、下層引抜中が 210 mL/L/day となり、下層引抜によりメタン生成量は減少した。なお、下層引抜を中止してもメタン生成量は 240 mL/L/day にとどまった。一方、SRT は目標である 10~15 日に制御できず、下層引抜中は 8 日となり、引抜中止後も 8 日であった。
- ②下層におけるセルロース除去率は下層引抜により 43 %から 70 %に増大した。しかし、下層引抜では菌体と未分解セルロースの流出が確認でき、セルロース流出による除去が大きかった。なお、下層引抜中止後は 69 %であった。
- ③下層引抜中止後に揮発性脂肪酸が蓄積し始めた。この原因としてメタン生成菌の流出とプロピオン酸および酪酸を酢酸に変換する菌の阻害が考えられ、課題を残した。

指導教員 松本 明人 准教授