

修士学位論文等要旨
Abstract of Master's Dissertation or Selected Topical Research

論文提出者 / The person who submits a thesis

専攻名 / Department	工学専攻
分野名 / Division	水環境・土木工学分野
学籍番号 / Student ID	19W3014H
氏名 / Name	渡邊颯太

論文等題目 / Title

低攪拌条件下でのセルロースのメタン発酵に及ぼす pH および固形物滞留時間の影響

論文等要旨 (1,000 字以内) / Abstract (Within 1,000 characters in Japanese or 300 words in English)

近年、地球温暖化や化石燃料の枯渇の対策として、バイオマスからのエネルギー回収が注目されている。その中で、糧生産と競合がなく収集が容易であり、かつエネルギー資源としての未利用量が多いものに、農作物の非食用部や刈草といった草本系バイオマスがある。この草本系バイオマスは、含水率が高く、生物分解が早いという特徴を有しており、メタン発酵によるエネルギー生産への活用が期待される。ゆえに、草本系バイオマスのメタン発酵における効率的な運用方法は重要となる。低攪拌条件下の反応槽内の pH を 7.0, 6.5, 6.0, 7.0 の順に変化させ pH がセルロースの分解やメタン生成に及ぼす影響、さらに固形物滞留時間(以下、SRT)が及ぼす影響について検討した。

本研究では pH 変更槽、SRT 変更槽の 2 つの反応槽を用い、共通の条件として、運転温度を 35 °C、HRT を 8 日とし、攪拌子回転数を 10 rpm とした。pH 変更槽では pH を 7.0, 6.5, 6.0, 7.0 の順に変化させた。一方、SRT 変更槽では pH7.0 を維持させ、下層からの固形物引き抜き量を変更し、SRT 値を変更した。測定項目は、ガス生成量、ガス組成、pH、残存糖濃度、COD 濃度、VSS 濃度、揮発性脂肪酸濃度(酢酸、プロピオン酸、酪酸)濃度である。

得られた結論は以下のとおりである。メタン生成量は pH7.0 の系と pH6.5 の系で変化はなく、pH6.0 の系で低下した。VSS 濃度は pH6.5 の系で最少となり、pH6.0 の系では濃度の増大が止まらず、安定した値を示さなかった。これは未分解のろ紙粉末が蓄積したためであり、底部にセルロースが蓄積していた。3 つの pH の系をそれぞれの測定項目で比較した結果、セルロース分解率が最大となり、未分解のセルロースも蓄積していないことから、メタン発酵を良好に運転するためには pH6.5 が望ましいことが分かった。次に SRT の影響としては、本実験の下層からの固形物引き抜き量では SRT が低下し SRT 値が 8 日となった。SRT が低下するとメタン生成量が増加する傾向にあったが、SRT8 日付近での運転では、下層混合液の COD 濃度および VSS 濃度が減少し、菌体と未分解のセルロースの流出があったため、メタン生成量は減少した。さらに上澄み液の COD 濃度が SRT8 日で最大となり溶解性の糖が残存した。以上のことから、本反応槽の運転は下層セルロース分解率が最大となった SRT10~15 日での運転が望ましいと考えられ、SRT8 日付近で不安定になることが分かった。なお、すべての運転で阻害が起こるほどの揮発性脂肪酸濃度が蓄積することはなかった。

指導教員 松本 明人 准教授