

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

21W3005H

氏名 / Name

川端優太

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 と水理的滞留時間の影響

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

地球温暖化や化石燃料によるエネルギー問題の対策として、バイオマスからのエネルギー回収が挙げられる。その中に、刈草や雑草、農作物の非食用部等の草本系バイオマスがある。特に植物工場生産の農作物の非食用部は収集が容易で、未利用が多い。しかし、草本系バイオマスはメタン発酵を担う菌による分解が容易でない。ゆえに、草本バイオマスの効率的なメタン発酵技術の開発は重要である。そこで、本実験では草本系バイオマスの主成分であるセルロースを基質とし、低攪拌条件下の反応槽の pH を 7 から 6.5 に変化させ、過去の pH 6 の結果を含めて最適 pH の検討を行った。さらに、最適 pH における水理的滞留時間(以下、HRT)を 8 日、5 日、3.2 日に変動させ、その影響を調べた。

本実験では、ケモスタット型混合槽を使用し、共通の条件として、槽内温度 35℃、攪拌子回転数 10 rpm とした。pH 変動実験では、HRT8 日における pH を 7 から 6.5 に変化させた。HRT 変動実験では pH6.5 における HRT を 8 日から 5 日、5 日から 3.2 日に変動させた。分析項目はガス生成量、ガス組成、pH、残存糖濃度、混合液 COD、上澄み液 COD、SS、VSS である。また、評価指標としてメタン生成速度とメタン転換率を計算により求めた。

検討の結果、pH6.5 で平均メタン転換率が 74 %と pH7 より約 1.3 倍増大したことから pH6.5 が適している。pH6 では pH が安定せず、未分解セルロースの蓄積が確認され、メタン転換率が 43 %と低かった。以上より、pH6.5 条件が最適であり平均 pH から最適 pH 6.6 が求められた。HRT 変動実験ではメタン生成速度が HRT の増加に伴って増大し、一方でメタン転換率は各 HRT で 73~74 %と近い値を示したことから本実験におけるいずれの HRT 条件でも良好なメタン生成が可能である。しかし、HRT3.2 日では未分解のセルロースの蓄積の増大や中層のセルロースと菌体濃度を示す VSS の増加からセルロース分解能力を超えていることが考えられる。以上より、本実験において HRT3.2 日は良好なメタン生成が可能であるが、セルロース分解に関しては過負荷に達しており長期運転は困難であることがわかった。