

概要

廃棄物の嫌気性メタン発酵によるバイオガス製造プロセスの合理化を検討するために、嫌気性発酵の反応シミュレータを作成した。反応モデルは国際水協会 (International Water Association: IWA) による嫌気性消化モデル "ADM1" を基にしており、実作業データによる較正と検証をおこなった。このモデルを用いた反応解析によって、メタン収率の向上には加水分解の促進と不活性成分の削減が有効であり、滞留時間の短縮には酢酸からメタンを生成する反応の促進や投入材料の組成の調整が有効であることが分かった。反応解析とプロセス設計を組み合わせた検討によって、前処理の導入や固形分リサイクルの導入、高固形分 (TS) 濃度発酵によってバイオガス製造コストを低減できることが分かった。

Summary

In order to rationalize the current biogas production process, a new approach based on the detailed chemical reaction analysis has been executed by utilizing the in-house simulator which has been developed to describe the dynamic behavior of anaerobic digestion from biomass wastes. The model is based on and modified from "Anaerobic Digestion Model No.1" (ADM1), calibrated and validated by operational data taken from a full-scale plant. Results show that 1) the methane yield enhancement depends on the acceleration of hydrolysis rates as well as the reduction of inert materials, 2) reduction of the hydraulic retention time of digestion can be realized by the acceleration of methanogenesis and the composition control of substrates. The process design combined with the detailed reaction analysis shows that the reduction of the biogas manufacturing cost can be realized by the introduction of pretreatment, the recirculation of effluent solid materials, and the high-solids digestion.