

1. 話題

嫌気性消化プロセスのシミュレーション技術 (ADM1)

2. 概要

(1) はじめに

IWA (国際水学会) より、嫌気性消化プロセスのシミュレーション技術として、ADM1 (Anaerobic Digestion Model No.1) が公表されているが、本モデルを国内の汚泥消化槽に適用した例はほとんど報告されていない。そこで本報告では、ADM1のモデル概要、モデルを実施設に適用した例、及び流入原水の性状に関する感度解析を実施した結果について報告を行った。

(2) 実施設データへの適用結果

平均滞留時間 23.5 日、平均 SS - 容積負荷 $1.48 \text{ kg/日} \cdot \text{m}^3$ の実施設の汚泥消化槽のデータ (1ヶ月分) を利用して、ガス発生量及びガス濃度の実施設データとシミュレーション結果を比較評価した。結果、通常の下水处理場で管理しているデータからのシミュレーションにより、実測値との予測誤差が $\pm 10\%$ 範囲内でガス発生量の推移を予測できた。

(3) 流入成分の感度解析結果

ADM1 では汚泥などのバイオマスが分解され、第一段階で生成される有機物をたんぱく質、炭水化物、脂質、非分解物等の成分に分けて定義している。この生成比は入力となるバイオマス性状により異なる。今回、同じ有機物濃度のバイオマスに対して、生成比に関するパラメータを変更した場合のガス発生量に対する感度解析を実施した。結果、今回対象とした系においては、非分解性成分の比を固定し、たんぱく質、炭水化物、脂質の生成比を変化させた場合、たんぱく質成分の不足により窒素が不足する場合を除いては、ガス発生量の差は $2\sim 3\%$ の範囲内で大差はなかった。対象とした系はたんぱく質、脂質、炭水化物いずれも十分に分解される滞留時間の長い系であったため、ほとんど差がでなかったものと考えられた。

(4) 汚泥の前処理による影響評価

汚泥を消化槽に投入する前にたんぱく質、炭水化物、脂質、非生物分解物に分解し投入したと仮定し、シミュレーションによりその影響を評価した。結果、前処理の効果は滞留時間が短い系ほど大きく、滞留時間が6日程度の系では前処理を行わない場合に比べ $3\sim 4\%$ のガス発生量を増大させる効果があると試算された。

(5) まとめ

汚泥消化槽の実施設データに ADM1 を適用した結果、ガス発生量の推移を概ね $\pm 10\%$ 程度の予測誤差で予測することができた。

感度解析の結果、今回対象とした系においては、窒素成分が不足する場合を除きガス発生量に大差ないと計算された。

ADM1 を利用することにより、汚泥を一次分解して、投入する効果を試算することができた。