

炭酸含有処理水利用による嫌気性廃水処理槽内のpH制御

呉高専 学 ○西川静江, 正 山口隆司

高知高専 正 山崎慎一, 長岡技科大 正 原田秀樹

1 はじめに

嫌気性生物処理法を更に発展させるためには、高速廃水処理反応槽の開発、微生物生態把握、および反応槽の経済的運転技術の開発が必要である。本研究では、反応槽運転において重要な運転操作因子であるpHの制御について検討を行った。すなわち、嫌気性反応器処理水中に含まれる炭酸を流入ラインに返送することによって、従来pH制御剤として投入しているNaOHや NaHCO_3 の消費低減を図ることを解析した（図-1参照）。

2 解析条件・方法

嫌気的環境下において有機物（廃水）は、酢酸、水素を介して（70%が酢酸、30%が水素経由）、最終的にメタンと炭酸にまで分解される。この反応の遂行は、酸生成菌とメタン生成菌の働きによるものである。寄与微生物代謝活性を高めるために反応槽内pHは7.0程度制御する必要がある。従来、pH制御のためにNaOHや NaHCO_3 が投入されている。処理水に含まれる炭酸を流入ラインに返送することによって、pHを（7.0に）制御するための必要薬品量がいくらになるか、以下の条件と方法で算出した。

2-1 嫌気性反応器条件

- ・流入COD濃度：任意
- ・流入アルカリ度：0 mg/Lまたは任意
- ・pH調整剤：NaOHまたは NaHCO_3
- ・酸生成槽：無しまたは有り
- ・酸生成槽炭酸システム=OPEN
- ・反応槽温度：35℃または任意
- ・反応槽存在細菌：酸生成菌、メタン菌
- ・有機物分解経路：70%酢酸、30%水素
- ・反応槽内残存水素：なし
- ・反応槽内残存酢酸/生成酢酸比：任意
- ・反応槽気相部ガス組成：メタン、 CO_2
- ・反応槽内炭酸システム=OPEN
- ・返送比 r ：任意

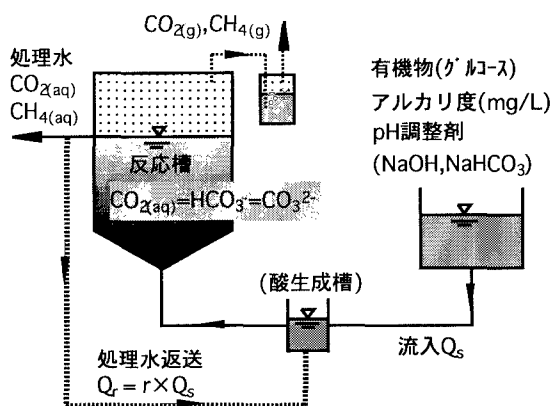


図-1 嫌気性反応器の構成概要

 Q_s ：流入流量 Q_r ：返送流量 r ：流入流量に対する返送比

2-2 解析方法

反応器の構成を図-1とし、マスバランス、

キーワード：嫌気性生物処理, pH, 炭酸含有処理水, リサイクル, 低コスト

連絡先：〒737-8506 広島県呉市阿賀南2丁目2-11；電話 0823-73-8475；FAX 0823-73-8485

化学平衡, チャ-ジバランスを用いて嫌気性反応槽内のpHを求める。なお, 温度変化の平衡定数に対する影響は, ファント・フォッフ式で修正した。

3 結果と考察

図-2は, 反応槽のpHと気相部二酸化炭素分圧の関係を, 解析的に求めた結果を示す。気相ガス組成は, メタンと二酸化炭素で構成されると仮定し, 溶存分も考慮して算出した。分圧は, 炭酸の平衡定数 $10^{-6.3}$ 及び $10^{-10.3}$ の範囲で変化している。低濃度廃水では, 溶存分の炭酸の割合が高くなることからわかる。

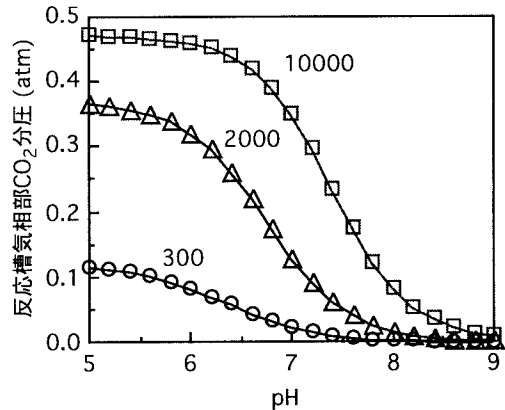


図-2 反応槽のpHと気相部CO₂分圧の関係
図中の数値は廃水濃度(mgCOD/L)

図-3は, 反応槽内pHを7.0にするために必要な薬品(NaOH)量と流入廃水濃度の関係に及ぼす返送比 r の影響を示す。ただし, 酸生成槽無し, 流入アルカリ=ゼロ, 反応槽内残存酢酸/生成酢酸比率10% (COD基準), 槽内温度35℃とした。炭酸含有廃水を返送することによって, 投入薬品量が低減することがわかる。また, 返送比が大きくなるほど投入薬品量を低減できる。

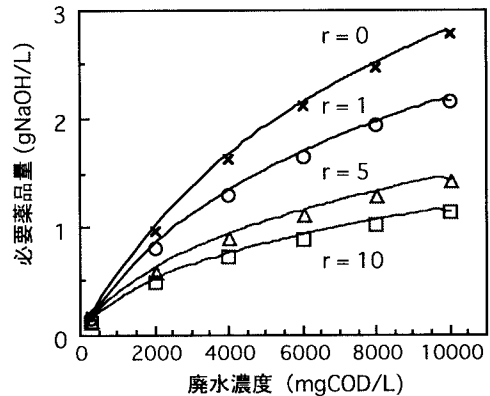


図-3 反応槽内pHを7.0に調製するために必要な薬品(NaOH)量と廃水濃度の関係に及ぼす返送比の影響

4 まとめ

以上の結果から得られた知見を以下に示す。

- (1) 炭酸含有処理水利用によるpH制御技術を解析から可能にできた。
- (2) 炭酸含有廃水返送により嫌気性反応槽内のpHを制御し, 投入薬品の低減が可能となった。たとえば, 廃水濃度10,000 mgCOD/L, 返送比10, では投入薬品を約60%低減可能。
- (3) 炭酸含有処理水利用によるpH制御は, 有効な運転手法である。

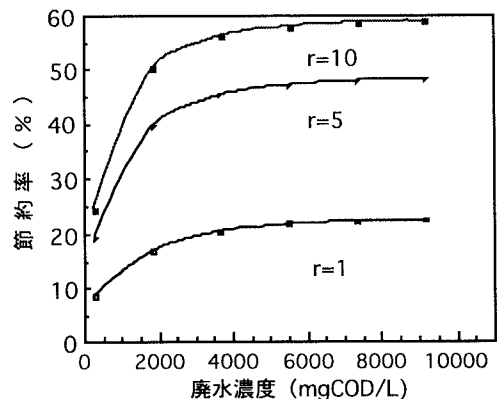


図-4 廃水濃度と薬品節約率の関係
(返送比=1, 5, 10の例)