

回分式および連続式の泡沫分離処理における注薬率の比較

宮崎大学工学部 (学) ○鎌田正司, (正) 丸山俊朗, (正) 鈴木祥広

1. はじめに

凝集剤とタンパク質のカゼインを利用した泡沫分離法は、多様な物を含む下水中の懸濁物質を極めて短時間で除去できることから、汚濁排水処理への適用の可能性は高い。泡沫分離処理法を実用化するためには、連続式システムの開発が必要である。泡沫分離処理による高い処理性を得るためには、原水水質に応じた注薬条件を設定することが極めて重要である。回分式実験は注薬率を変量とした検討や繰り返し実験が容易に実施でき、至適条件に関する情報を短期間で得ることができる。しかしながら、連続式実験において注薬条件を検討するためには、多くの時間と労力が必要となり、適切な設定が困難となる場合も少なくない。回分式実験の結果を連続式処理システムの注薬条件に適用できれば、連続式処理の運転条件の設定・調整作業を効率化できる。そこで本研究では、原水是水質の異なる2種類の下水を対象とし、回分式実験および連続式実験における至適注薬条件の比較・検討をした。

2. 実験方法

2.1 原水

水質の異なる原水として、某処理場の最初沈殿池越流水を原水 A、流入下水を沈殿槽に HRT30 分で通水させた越流水を原水 B として用いた。原水 A と原水 B の水質の違いを表-1 に示す。

表-1 原水水質

	濁度 (TU)	SS (mg/L)	NH ₄ -N (mg/L)	BOD (mg/L)
原水A	58.0±9.1 (n=15)	48.7±5.7 (n=6)	29.4±1.8 (n=4)	88.1 ±14.1 (n=4)
原水B	121±11.0 (n=15)	112±15.5 (n=6)	25.6±3.7 (n=4)	163±9.5 (n=4)

2.2 回分式泡沫分離処理実験

原水 500mL に、ジャーテスターによる急速攪拌下 (150rpm) で所定量の凝集剤 PAC を注入し、急速攪拌を 3 分間行った。所定量のカゼインを注入し、1 分間攪拌した。このフロック懸濁液を回分式泡沫分離装置 (図-1) の気液接触塔に、ガラスボールフィルターから所定量の空気を送りつつ移し、間もなく水面上に形成される安定泡沫を泡沫トラップ瓶に吸引回収した。泡沫分離処理 5 分間を行った後、ドレンより全量を取り、処理水とした。処理水の濁度を測定し、濁度除去率を求めた。

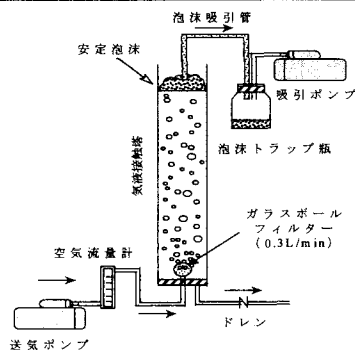


図-1 回分式泡沫分離装置

2.3 連続式泡沫分離処理実験

連続式泡沫分離装置図を図-2 に示す。本装置は凝集槽、カゼイン混合槽から構成され、原水はヘッドタンクから通水した。凝集槽、カゼイン混合槽、および泡沫分離槽の水理的滞留時間(HRT)は、それぞれ 5 分、1 分、15 分に改良した。さらに泡沫分離槽の HRT についても検討した。

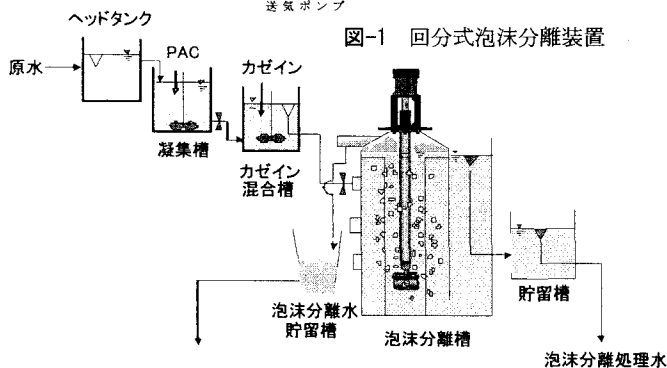


図-2 連続式泡沫分離処理システム

3. 結果と考察

3.1 回分式の至適注薬条件

原水 A と B について、PAC とカゼインの

キーワード 下水処理、PAC、カゼイン、泡沫分離法

連絡先 〒889-2192 宮崎県宮崎市学園木花台西 1-1 TEL:0985-58-7339, FAX:0985-58-7334

添加量を変量として、回分式処理での濁度除去率を求めた(図-3)。原水 A と B のいずれにおいても、PAC 添加量が少ない場合には、カゼイン添加量を大幅に増加させても濁度除去率は低かった。適切な凝集プロセスが重要であることが明らかである。また、カゼインが不足した場合には、PAC 添加量の多少に関わらず濁度除去率は低くなった。原水 A における至適注薬条件は PAC20 mg-Al/L のカゼイン 10 mg/L、原水 B の至適注薬条件は PAC30 mg-Al/L のカゼイン 20 mg/L となった。原水 B の SS 成分は、原水 A と比較して高いため、PAC とカゼインの添加量が多く必要であったと考えられる。

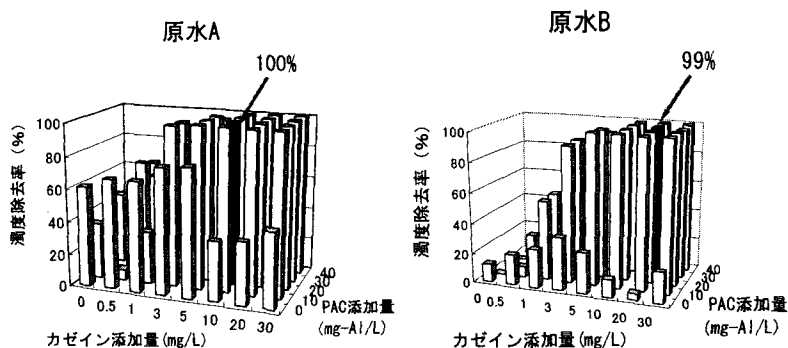


図-3 PACとカゼインの添加量と濁度除去率の関係(回分式)

3.2 連続式の至適注薬条件

回分式処理実験の至適注薬条件の結果をもとに、原水 A

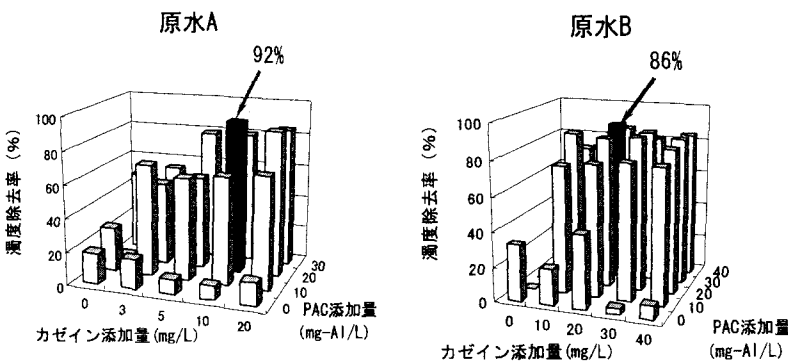


図-4 PACとカゼインの添加量と濁度除去率の関係(連続式)

と B について連続式実験における濁度除去率から至適注薬条件を検討した(図-4)。その結果、連続式処理の至適注薬条件は回分式実験の至適注薬条件と一致することがわかった。しかしながら、回分式実験における高い濁度除去率(99%~100%)と比較して、連続式処理における原水 B の濁度除去率は 86%と低くなった。

3.3 連続式処理における泡沫分離槽滞留時間の検討

原水 B では HRT15 分の場合には除去率が低かったことから、泡沫分離槽の HRT について検討をした。その結果、HRT を 30 分と長く設定することによって、91%の濁度除去率が得られた。このことから、本システムは泡沫分離槽での滞留時間を適切に調整することによって、SS 成分の高い原水に対しても高い除去率が得られることが明らかとなった。

4. まとめ

本研究では都市下水の回分式および連続式の泡沫分離処理における注薬率を比較し、さらに泡沫分離槽の至適な滞留時間の検討をし、下記の結果を得た。

- (1) 水質の異なる 2 つの原水を用いた結果、回分式実験および連続式処理の至適注薬条件は一致したことから、回分式実験を行うことによって連続式処理における至適注薬条件の設定が可能である。
- (2) 滞留時間は連続式処理の運転条件における重要な設定項目であり、原水の負荷によって、泡沫分離槽の至適な滞留時間は変化する。