

京都大学工学部 正員 宗宮 功
 〇山田 春美
 近畿日本鉄道(株) 徳田 正

1. はじめに

現在、高度処理の研究が多方面で行われている。しかしそのほとんどが処理プロセスを個々にとりあげたものであり、他の処理プロセスとの関連性が薄い。本研究は直列可能な2・3のプロセスにおける除去特性を明らかにすることを目的としたものである。処理プロセスとしては活性汚泥処理、オゾン処理、活性炭処理ととりあげ、とくに溶解性有機物に着目した分子量分布(COD_{Cr}で表示)と蛋白質-N、NH₃-N、NO₃⁻-Nの各態Nの挙動を追跡することによってプロセス評価を行った。

2. 実験

2-1 活性汚泥処理(バッチ実験)

試水は京都市下水道処理場の生水を、汚泥は同処理場の返送汚泥を用いた。実験は2ℓのメスシリンダーに生水1.6ℓ、5000mg/ℓの汚泥を5ℓに加え、過剰量の空気を送って曝気を行った。処理が終了した混合液は45分間静止沈降させ、その上澄液を処理時間後の水質とした。分子量分布測定は各処理水を0.45μmリポアフィルターでろ過し、そのろ液を10倍に減圧濃縮してデックスG-25のゲルろ過にかけることにより行った。

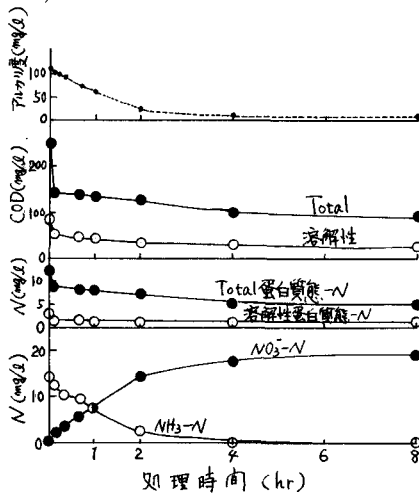


図-1 活性汚泥処理結果

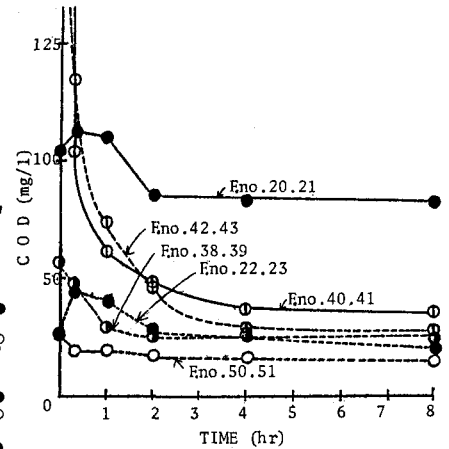


図-2 フラクシヨンのCOD経時変化

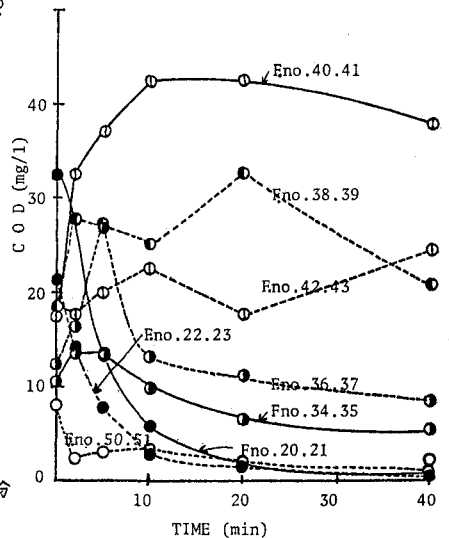


図-3 オゾン処理結果

2-2 オゾン処理(バッチ実験)

試水は2次処理水を用いた。実験は半バッチ式で試水1.2ℓにオゾン濃度15mg/ℓのオゾンと送入した。

2-3 活性炭処理(パイロットプラント実験)

活性炭処理は内径4cmの塩化ビニール製のカラムで、1mが2塔、15mが2塔の4塔直列式の活性炭吸着塔に定量ポンプで上端より下向流方式で2次処理水を

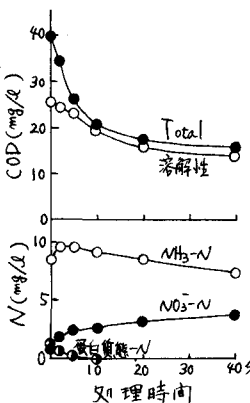


図-4 オゾン処理結果

送る連続実験を行った。活性炭はビツバーグ粒状活性炭のFILTRASORB-400を用い、空塔線速度は0.40 cm/secと選んだ。

3. 実験結果

〈活性炭処理〉図-1より、溶解性CODはTotal CODの約3割を占めていること、CODと蛋白質-Nは初期除去の現象がみられること、アンモニアの減少、アルカリ度減少、硝酸の増加でしられるように、硝化反応が著しくおこったことがわかる。図-2より、溶解性物質の初期除去は分子量分布で見ると、その大半がFNo.38~41で生じていることがわかる。また初期除去以後の反応もFNo.38~41の成分が早いことがわかる。

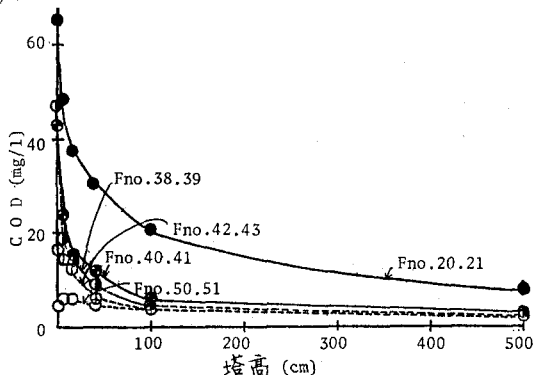


図-6 活性炭処理におけるフラクション別のCOD経時変化

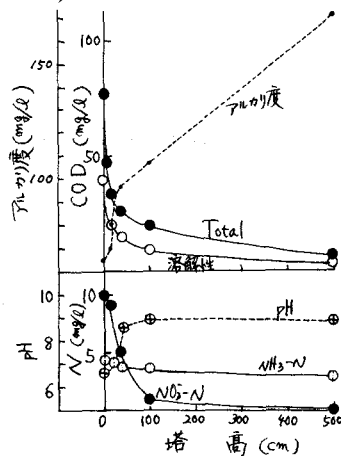


図-5 活性炭処理結果

〈オゾン処理〉図-3はオゾン処理におい

て、溶解性CODは一定速度で減少しているが、T-CODは初期の10分間に急激に減少していること、 NH_3 の硝化、蛋白質-Nの NH_3 、 NO_3^- への分解が生じることをしめしている。図-4は高分子の低分子化、しかもその低分子化は何段階もの段階を経ておこっていることをしめす。

〈活性炭処理〉図-5はT-CODも溶解性CODともにその除去特性は二次反応型を示し、 NH_3 より NO_3^- の方が吸着除去されやすいこと、アルカリ度が增加することを示す。図6は低分子のものは塔高500cmでも残存することをしめしている。

4. 結論

実験で得られた結果を表1にまとめておく。

表-1 除去特性

処理項目	活性炭処理	オゾン処理	活性炭処理 (ビツバーグ粒状活性炭 FILTRASORB-400)
pH	ほぼ一定～減少	ほぼ一定～減少	増加
アルカリ度	減少	減少	増加
特性	初期除去も 生物反応	高分子 → 低分子 ↓ 無機化 ↓ 溶解性・無機化 残存(分解困難)	二次反応型除去
SS			ティーン7をおこす
機物	分子量分布 (COD ₆₀)	分子量分布 (COD ₆₀)	分子量分布 (COD ₆₀)
	(原水) (4時間処理) (25℃)	(原水) (2分処理) (40分処理)	(原水) (塔高100cm) (塔高500cm)
窒素	(原水) T-N: 26.2mg/l (4時間処理) (25℃)	(原水) T-N: 11.2mg/l (2分処理) (40分処理)	(原水) T-N: 14.4mg/l (除去) (塔高100cm) (塔高500cm)