

最初沈殿池における除去効果について

京大工 正 岩井重久 正 菅原正孝 〇 正 長正悟

1. まえがき; 下水処理プロセスには、一般に生物処理方式が採用されているが、その処理法に活性汚泥法、散水ろ床法などがある。活性汚泥法におけるプロセスでは下水は沈砂池→最初沈殿池→エアレーションタンク→最終沈殿池→放流となる。単位プロセスのみで最初沈殿池における除去効果の算定は実験室レベルでの研究がおこなわれている。しかし下水処理場においては適用が困難であり、簡便な除去効率式および測定法を確立することは意義あることである。本研究は以上の目的について下水中の挙動の異なる物質の濃度変化より、実際の下水処理場の最初沈殿池を対象に解析をおこなった。

2. 実験および対象沈殿池; 対象とした某下水処理場の概要は、平行2階式、計画処理量 1773 m³/h / 1ha、長さ(上 26.70m, 下 33.00m)、幅(上 12m, 下 12m)、深さ(上 3.25m, 下 2.85m)の最初沈殿池である。

実験方法は24時間連続、1時間間隔で採水し、蒸発残留物、溶解性物質、浮遊物および塩素イオン濃度を測定をおこなった。さらに塩素イオンについては30分間隔で採水、分析した。

解析方法は筆者らが河川でおこなった手法を適用した。最初沈殿池に流入してきた下水は最初沈殿池内で混合、沈殿などの作用を受け、沈降性浮遊物は除去される。流入する下水は時間的に流量および濃度の変動が大きい。濃度変動に着目して、流入下水中の塩素イオン濃度を基礎に解析する。塩素イオンは化学的、物理的作用により量的変化的な変化を生じない保存性を有し、その濃度変化は混合拡散によるものだけである。他の物質指標の場合には混合拡散に次級酸化分解などの量的変化的変化を生じる。混合拡散による濃度変化分を塩素イオン濃度変化分の対応により、次級酸化分解だけの除去率が算定できる。図-1のよりに流入水の汚濁物濃度と塩素イオン濃度が直線とするならば、流出水は流入水の直線のコウ配よりむしろなるコウ配の直線が偽られる。流入水の直線のコウ配をm、流出水の

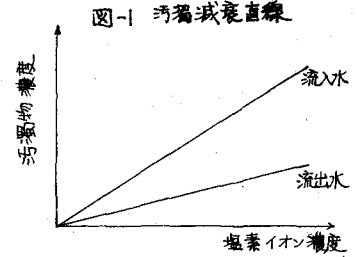


図-1 汚濁物濃度直線

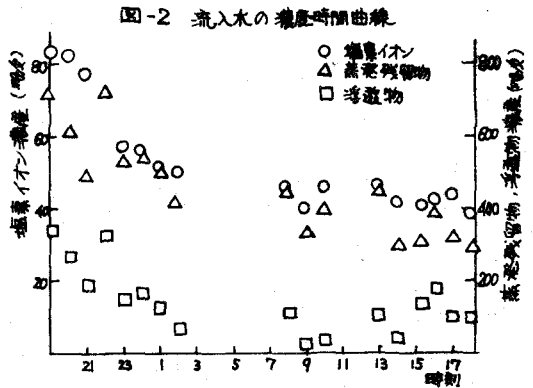


図-2 流入水の濃度時間曲線

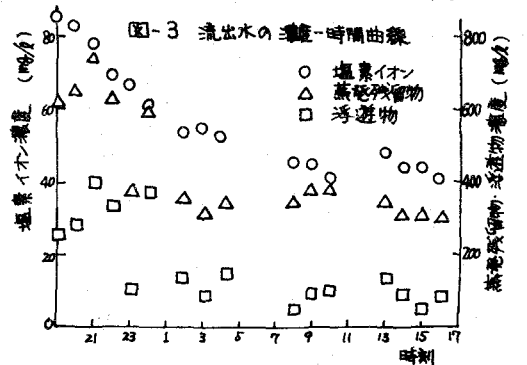


図-3 流出水の濃度時間曲線

の1つ配を m_1 とすれば、マクリな除去率は式(1)で示される。

$$\frac{m_0 - m_1}{m_0} \times 100 \quad (1)$$

3. 実験結果と考察; 実験結果の一部を図-2, 3に示す。溶解性物質と電気伝導度については除いてある。流入水の濃度-時間曲線は塩素イオンと蒸発残留物がほぼ単相で見ると同様の傾向が認められるが、時間的には塩素イオンに比べ変動が大きい。流出水の溶解性物質と塩素イオンの濃度時間曲線は、流入水濃度-時間曲線より、相関が良いことを示している。

流入水および流出水の塩素イオンと電気伝導度、溶解性物質、蒸発残留物および浮遊物との相関係数と回帰直線の係数を表したのが表-1である。また溶解性物質、蒸発残留物および浮遊物の塩素イオンとの回帰直線を流入水、流出水について、図-4, 5, 6に示した。

相関係数については流入水と流出水の各指標で相関度の違いを示しているが、回帰直線の傾向より推された結果が得られた。図-4では流入水、流出水の塩素イオン濃度をゼロにした時の切片が一致しているが、浮遊物の図-6では流入水と流出水での回帰直線が塩素イオン濃度 50 mg/l 前後のところで交差し、塩素イオン濃度軸上でも大きな差を示している。

表-1に併記した除去率は、さきに述べた式(1)によって算定したもので、蒸発残留物では 4.3%、溶解性物質では 18.1%であった。

4. まとめ; 本誌で算定した蒸発残留物除去率 4.3%、溶解性物質除去率 18.1%の結果を得たことは、沈殿池内での汚濁物の挙動と良く対応した結果を示している。このことは本誌での算定が基本的に除去率の算定に利用できることが本研究で明らかになった。しかし、浮遊物除去率ではマイナスを示した点について、塩素イオンの挙動の利用を案を利用して浮遊物の除去率の算定をさらに検討して譲渡時に述べる。

- <参考文献> 1) 芝定孝; "沈殿池の設計・操作に関する基礎的研究", 長文考査論文, 昭和48年12月。
2) 池田重久, 菅原正孝, 長尾正昭; "汚濁物質の流達に関する一考察", 第29回土木学会講演報告集。

表-1 相関係数と回帰直線の係数

	流入水	流出水	除去率 (%)
電気伝導度	$r = 0.957$ $a_1 = 0.977$ $a_0 = 1.44$	$r = 0.989$ $a_1 = 0.071$ $a_0 = 1.59$	
溶解性物質	$r = 0.500$ $a_1 = 3.220$ $a_0 = 122.3$	$r = 0.741$ $a_1 = 2.639$ $a_0 = 48.7$	18.1
蒸発残留物	$r = 0.872$ $a_1 = 7.758$ $a_0 = 38.04$	$r = 0.447$ $a_1 = 4.553$ $a_0 = 134.4$	4.3
浮遊物	$r = 0.847$ $a_1 = 5.138$ $a_0 = -134.5$	$r = 0.768$ $a_1 = 6.031$ $a_0 = -177.6$	-17.4

$y = ax + a_0$ 2回塩素イオン

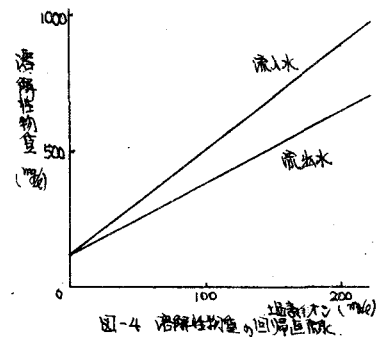


図-4 溶解性物質の回帰直線

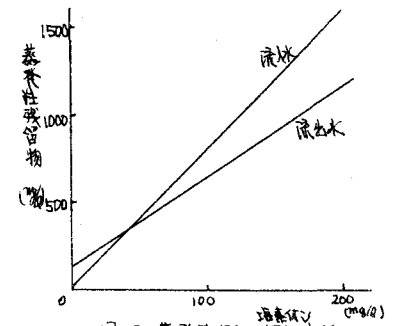


図-5 蒸発残留物の回帰直線

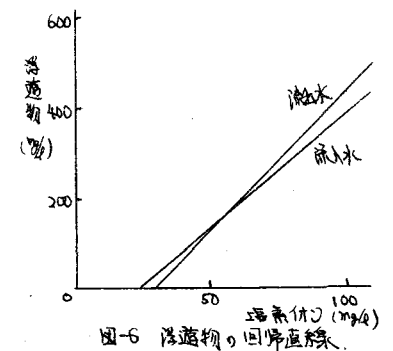


図-6 浮遊物の回帰直線