

オキシデーションディッチにおける活性汚泥の性状について

佐賀大学理工学部 ○学 松田 真 正 荒木 宏之
 正 古賀 憲一 正 井前 勝人
 九州大学工学部 正 栗谷 陽一 正 楠田 哲也

1. はじめに

オキシデーションディッチ法(以下OD法)におけるD0の供給は、主にブラシなどの機械攪拌により行われている。OD法におけるSVIは一般的には高いと言われており、¹⁾ その原因として過曝気、機械攪拌による汚泥の物理的性状(凝集性など)の変化などが考えられるが未だ不明な点が多いようである。筆者らは機械攪拌が活性汚泥の性状に及ぼす影響について検討を加え、攪拌強度がSVIの増加に影響を及ぼすことを明らかにした。²⁾ しかしD0の影響についてはまだ検討する余地が残されていた。そこで本研究では、攪拌強度一定の下でD0濃度の違いが汚泥の性状(凝集性、沈降性など)に与える影響について検討を行ったものである。

2. 実験装置と方法

本研究で用いた実験装置を図-1に示す。装置は5l(50cm×10cm×10cm)の攪拌槽と、1.75l(25cm×10cm×7cm)の沈澱槽からなる。攪拌は十字形の攪拌翼(47cm×7cm×7cm)を回転させることによって行った。酸素の供給は攪拌槽内に設けた散気球で行い、D0制御についてはマイコンを用い、エアポンプをON-OFFする事によりおこなった。D0レベルには設定値±0.2mg/lである。流入下水には佐賀市公共下水道の都市下水をポリタンクに貯蔵し、定量ポンプで連続的に供給した。実験装置に、佐賀市終末処理場エアレーションタンクより採取した活性汚泥を投入し、所定の攪拌強度となるよう調整した後実験を開始した。毎日一定時刻に攪拌、曝気、基質の供給を停止し、SV30、MLSS及び30分静置後の上澄SSを測定した。同時に生下水、処理水を採水しBOD₅、COD_{cr}について分析を行った。実験は図-1の実験装置5台を並列して用い一定の攪拌強度の下でD0レベルのみを変えて行った。D0レベルの設定値は0.5、1.0、2.0、4.0mg/lとして連続曝気とした。攪拌強度はG値300sec⁻¹と50sec⁻¹の2種類について基質除去特性に与える影響を検討した。

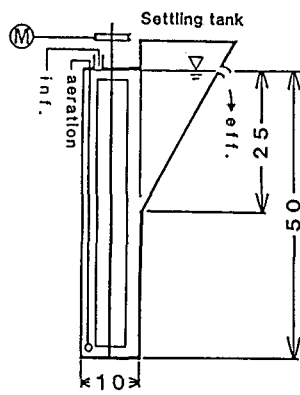


図-1 実験装置

3. 実験結果及び考察

図-2にG値300sec⁻¹におけるD01.0 mg/lの場合の沈降曲線を示す。日数の経過とともに汚泥の沈降性がみかけ上良くなっていくことがわかる。G値300sec⁻¹においてはD0濃度に関わらず同様の挙動が認められた。図-3にG値300sec⁻¹のSVIと上澄SSの経日変化を示す。この図から、SVIは減少し上澄SSはD0濃度に関わらず全体的にやや増加する傾向にある。また検鏡の結果上澄水中に破壊によって生じた活性汚泥

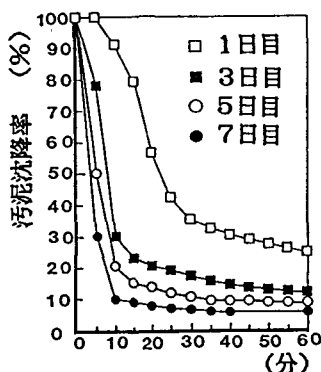
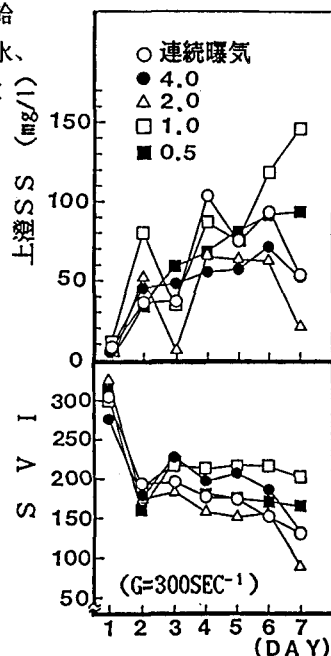
図-2 沈降曲線 (G=300SEC⁻¹)

図-3 SVIと上澄SSの経日変化

の微細な粒子が多数残存していた。このことから G 値 300sec^{-1} では、過度の撹拌により汚泥が破壊され分散化し非凝集性の挙動を示し結局はSVIが小さくなっているものと思われる。図-4に G 値 50sec^{-1} における D 01.0mg/lの場合の沈降曲線を示す。沈降曲線は実験開始2~3日ではあまり変化せず、4日以後汚泥の沈降特性が悪くなっている事を示している。しかし D 04.0mg/lと連続曝気の場合のSVI経日変化からは G 値 300sec^{-1} の沈降曲線と同様に日数の変化とともに沈降性が良くなる傾向を示している。図-5に G 値 50sec^{-1} のSVIと上澄SSの経日変化を示している。上澄SSの挙動については、 D 04.0mg/l、連続曝気でやや増加傾向にあり、破壊により若干微細粒子が生じているものと思われる。また D 01.0mg/l、0.5mg/lについては、微細な粒子が生じていないことがわかる。検鏡の結果も同様の傾向にあることが確認された。SVIについては、 D 04.0mg/l、連続曝気の経日変化は G 値 300sec^{-1} の場合と同様の傾向を示し、SVIが若干低下している。特徴的なことは D 00.5mg/l、1.0mg/lについてであり、実験開始後4~5日を経てSVIの増加が認められるようである。このことと、前述の上澄SSが低いことから、 G 値 50sec^{-1} 、 D 01.0mg/l、0.5mg/lの場合、汚泥フロックの凝集性は他のものに比べさほど低下していないか増加しているものと思われる。 G 値 50sec^{-1} のように緩い撹拌強度下での活性汚泥フロックの基本的粒子は G 値 300sec^{-1} に比べ大きく、このようなフロックが低 D 0下にさらされると内部に嫌気部が生じ易くなり、ひいては代謝特性に変化が生じ、前述した凝集性の変化、SVIの増加などが現れたものと考えられる。 G 値 300sec^{-1} の場合、基本的粒子が小さいこと、 G 値 50sec^{-1} で D 04.0mg/l、連続曝気の場合は基本的な粒子は大きいものの D 0が高いため、結局内部の嫌気部による影響が少なかったものと推察される。

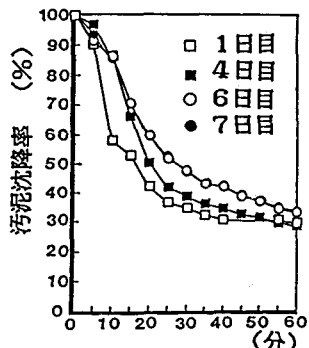


図-4 沈降曲線 ($G=50\text{SEC}^{-1}$)

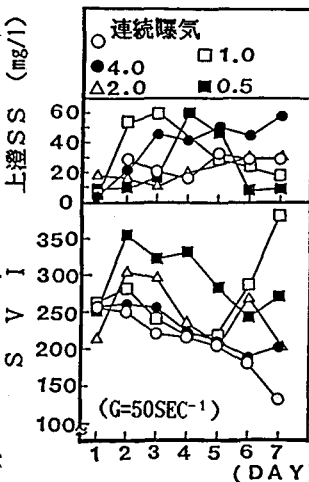


図-5 SVIと上澄SSの経日変化 ($G=50\text{SEC}^{-1}$)

図-6、7に COD_{cr} の除去率を示す。 G 値 300sec^{-1} 、 50sec^{-1} はともに絶えず D 0の存在する状態にあったため除去率に大きな違いはなく、70%強以上の除去率が得られた。また BOD_5 の除去率についても COD_{cr} と同様に高い除去率を示していた。これは BOD 除去、 COD_{cr} 除去について機械撹拌の影響があまりないことを示すものと思われる。

4. まとめ

本実験の範囲内では、 D 0濃度が低く撹拌強度も小さい場合に比較的良好なフロックが形成されている汚泥はSVIが高くなる傾向があるということが認められた。基質除去特性については

機械撹拌の影響はあまり認められなかった。しかしその機構については明らかになっていないため、今後の検討課題としたい。

(参考文献)

- 1) 占部一誠： OD 法の現状と課題、月刊下水道、Vol.6.12, 1983
- 2) 荒木宏之、古賀憲一、井前勝人、栗谷陽一、楠田哲也：活性汚泥の性状に及ぼす機械撹拌の影響、第41回土木学会年次講演会

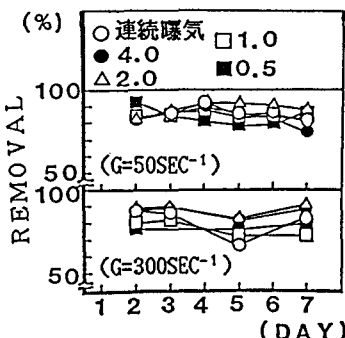


図-6 COD_{cr} 除去率の経日変化 (ろ液)

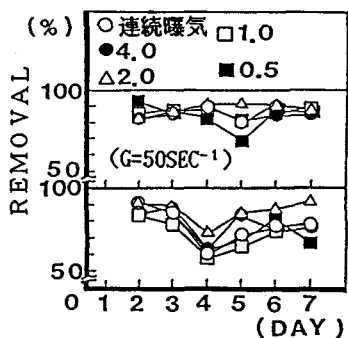


図-7 COD_{cr} 除去率の経日変化 (原液)