

1. はじめに

種々の粒子が活性汚泥の沈降性の改善に効果をもつと言われているが、硫酸バンドを除き、そのバルキング抑制効果を検討した例は多くない。本報告では、粒子として下水中に含まれる浮遊性有機物粒子およびカオリンを取り上げ、住宅団地下水を基質とする活性汚泥の沈降性に及ぼす効果を実験的に調べた。

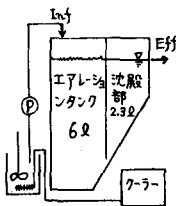


図-1 実験装置

2. 実験方法 住宅団地ポンプ場において、約1週間に1度の割合で水量と水質とともにピークを示す朝と夜の時間帯の流入下水を採取して等量混合し、表面積負荷15 m³/aと63 m³/a運転の向上流式最初沈殿池流出水（それぞれ下水A、下水Bと呼び）を1~2℃の冷室にストックし、SSの沈殿を防ぐためにゆるやかに撹拌しつつ実験に供した。実験装置は図-1に示すような比較的バルキングの生じやすいといわれている完全混合型単一曝気槽であり、これを4槽並列に運転した。なお、カオリン添加実験においては、ストック下水の静置沈殿上澄水を供試下水とした。一日一回混合液を引抜いてMLSSを調整し、DOは3 mg/L以上、水温は18(±1)℃に制御した。SVの測定には100 mlメスシリングを用いた。

3. 最初沈殿池水面積負荷と活性汚泥の沈降性

都市下水処理場からの活性汚泥を種汚泥とし、前記の下水A、Bを基質としてエアレーション時間6時間で処理実験を開始した。

流入下水の水質およびMLSSを図-2に、COD-VSS負荷(K_gCOD_{Cr}/K_gMLVSS・日)とSVIを図-3に示す(引抜後のMLSSは計算上の値であり、負荷の算出には引抜前後の中間値を用いた)。図-3より、8日目頃から負荷がやや上昇するにつれて下水Aの方はまもなくバルキングになったのに対し、下水Bの方は有機物負荷がやや高かったにもかかわらずSVIの上昇はみられない。そこで25日目よりエアレーション時間を4時間として負荷を上げて運転したが、依然として極めて良好な沈降性を保った。処理水質は下水A: SS 6~10 mg/L, COD_r 52~56, COD_f 37~50 mg/Lであった。

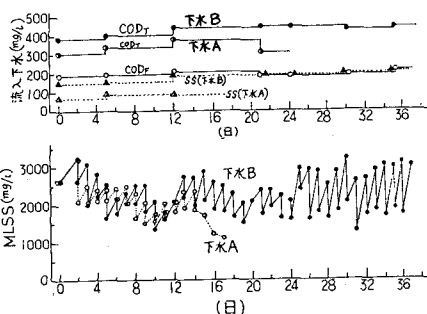


図-2 流入下水とMLSS

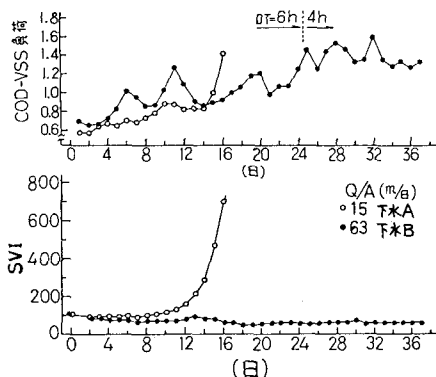


図-3 COD-VSS負荷とSVIの経日変化

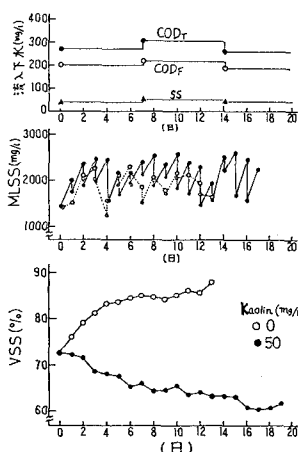


図-4 流入下水、MLSS、VSS %

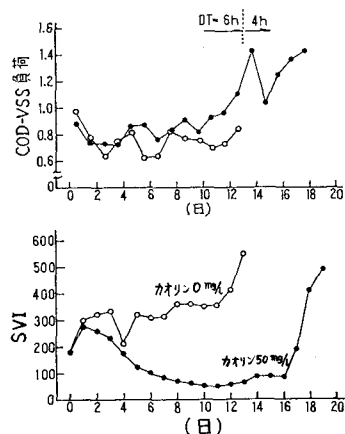


図-5 負荷とSVIの経日変化

バルキング時の活性汚泥はいずれも糸状性微生物が優占し、SVIの低い時は原生動物が活発であった。

4. カオリン添加実験

バルキングが起り易い下水，すなわちSSが少く溶解性成分が多い前記同様な下水を対象として2回のカオリン添加実験を行った。

RunI: カオリン添加濃度 0, 50 mg/l。実験結果を図-4, 5 に示す。カオリン無添加の方は3.の実験と同様にバルキングとなったのに対し，カオリンを添加した方はSVIが徐々に低下した。そこで，13日目よりエアレーション時間を4時間として負荷を上げたところまもなくSVIが上昇しバルキングとなった。なおカオリンのVSSが12.5%であることを考慮するとカオリン添加の方のCOD-VSS負荷は図の結果より更に高かったものと考えることができる。

RunII: カオリン添加濃度 0, 15, 30, 50 mg/l。実験結果を図-6, 7, 8 に示す。図-7はエアレーション時間を6時間から4時間に変更した図-6の続きである。負荷とSVIの経日変化を示した図-8より，カオリン添加濃度が高かったものほどSVIの低下が大きく，カオリン無添加の方は当初SVIの低下がみられない。しかし，8日目頃からSVIが低下し始めた。これは，実験の期日がRunIと異なるので厳密な比較は難しいが，負荷がRunIにくらべてやや低かったためと推察できる。実験開始14日目よりカオリン添加濃度15 mg/lおよび50 mg/lについて負荷を上げた結果，図より明らかなようにカオリン添加15 mg/lの方は3日後にSVIが上昇し始め，バルキングとなった。これに対して50 mg/lの方は一時ややSVIが上昇したものの良好な沈降性を保った。26日目より更に負荷を上げると，COD-VSS負荷が1.4以上でバルキングとなった。

次に，回分式対数増殖系において，微生物の増殖凝集性に及ぼすカオリンの効果を調べた。人工下水としてグルコース・ペプトン(1:1)， NH_4Cl ，リン酸緩衝液を用い，Seed 1 mg/l カオリン 0, 21, 62, 135 mg/l，水温20°Cでエアレーションを開始した。MLSS, COD_F の経時変化を図-9に，初期濁度を差引いた微生物由来の濁度の変化を図-10に示す。図-10よりカオリン濃度が高いものほど増殖速度が大きい傾向がうかがえ， COD_F の減少速度もカオリンを添加した方が大きい。初期濁度および初期SS(カオリン)を差引いた値を用いて， Tb/SS 比の経時変化は図-11に示すとおりであり，カオリン添加濃度が高いものほど Tb/SS 比が小さく，且つ，経時的にその値が低下する傾向がみられである。このことは，カオリン粒子を核としての増殖あるいは凝集を表していると考えることができる。

5. おわりに 活性汚泥の沈降性を改善する方法として，エアレーションタンクへのSS負荷をあまり低くしないことおよびカオリンの添加が有効であることについては一部述べられている¹⁾が，それは活性汚泥の比重を高めるよりも微生物の増殖凝集に及ぼす効果のためであることが示唆された。今後は更に他の条件における実験を重ねるとともに，粒径や粒子の性質，基質等の影響についても調べていきたい。参考文献 1) 既設処理場の改善指針に関する調査，建設省都市局下水道部，日本下水道事業団昭和57年3月

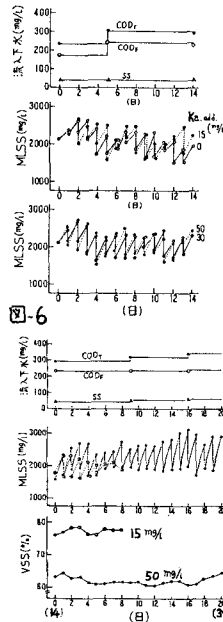


図-6

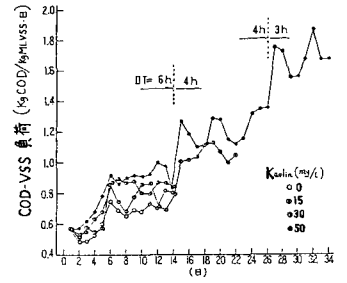


図-7



図-8

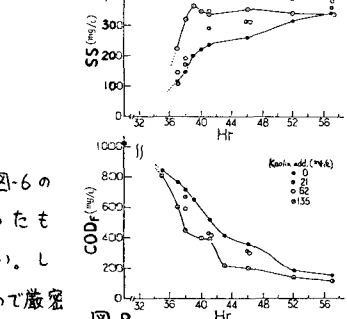


図-9

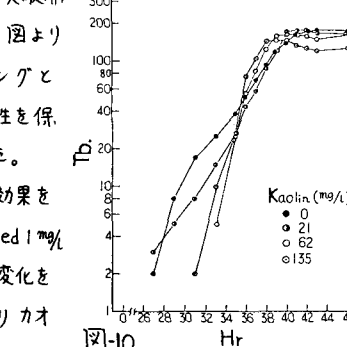


図-10

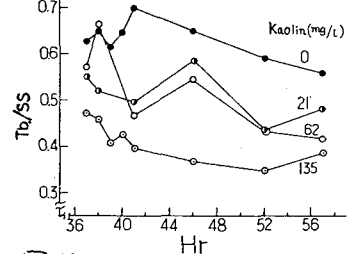


図-11