

上水汚泥と下水汚泥の混合処理

宮崎大学工学部 ○学 高尾 精一 学 柴田 芳明
 宮崎大学工学部 学 中石 一弘 正 渡辺 義公

1. はじめに

近年、活性汚泥法による下水処理工程において、下水汚泥の固形物濃度の低下により、下水汚泥の沈降性・濃縮性は悪化の傾向にある。また、その濃縮過程や嫌気性消化過程などの嫌気性操作条件下で、下水汚泥からのリン酸溶出の防止が重要な課題となっている。一方、浄水プロセスで発生する上水汚泥は、都道府県庁所在地の平均値として、処理水量1万 m^3 /日当たりの汚泥乾燥重量で年間約100tに達する。この上水汚泥の処理、処分の対策の確立が急がれている。

著者らは、上水汚泥が粘土系固形物を主体とし、凝集剤（アルミニウム水酸化物・鉄水酸化物）を含むことに注目して、上水汚泥と下水汚泥を混合処理することにより下水汚泥の固形物濃度を高めて、その沈降性・濃縮性を改善するとともに嫌気性操作でのリン酸の溶出を抑えるための実験的研究を行っている。

本論文では、ラボスケールの実験装置を用い、人工上水汚泥の生成条件（AL T比・F E T比）および上・下水汚泥の混合比（混合汚泥中の上水汚泥の容積百分率として定義した）が、下水汚泥の沈降性・濃縮性およびリン酸溶出の防止に及ぼす影響について行った実験結果を報告する。

2. 実験方法

実験には、下水汚泥として宮崎市終末処理場で採取した余剰汚泥を用い、上水汚泥は濁質にカオリン、凝集剤にPACと硫酸第二鉄を用いて凝集時のAL T比を1/10・1/100とし、F E T比を1/10・1/25とした。

沈降実験には、高さ2m、直径10cmの円筒型の装置を用い混合比を0・10・20・30・40・50%として、0・0.5・1.2・3・4・5・6時間と界面の高さを測定した。

リン酸溶出実験においては、沈降実験の際に上・下水汚泥を混合する時点をも0時とした6時間沈降後の沈澱汚泥を1リットルのポリ容器に入れ嫌気状態で放置し、上澄水を1.2・3・4・5・6・7日と採取した。採取した試料は直ちに1 μm のガラスフィルターでろ過後ろ液中のリン酸濃度をモリブデン青法で定量した。

3. 実験と考察

(a) 沈降性・濃縮性の改善

図1~4に下水汚泥と各生成条件による上水汚泥を混合させた場合の界面沈降曲線を示す。上水汚泥のAL T・F E T比が小さくなる程、沈降性・濃縮性の改善度は良い。ま

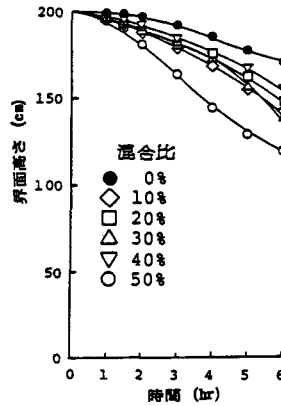


図-1 混合汚泥の界面沈降曲線 (上水汚泥AL T比: 1/10)

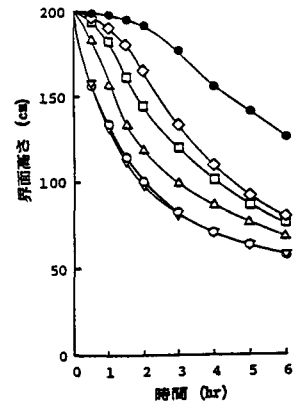


図-2 混合汚泥の界面沈降曲線 (上水汚泥AL T比: 1/100)

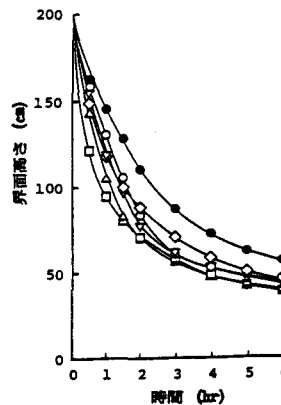


図-3 混合汚泥の界面沈降曲線 (上水汚泥F E T比: 1/10)

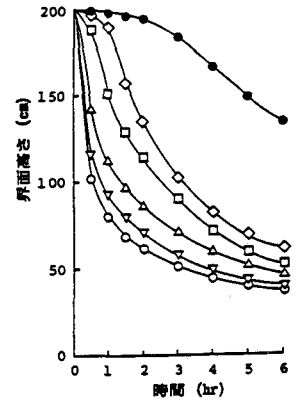


図-4 混合汚泥の界面沈降曲線 (上水汚泥F E T比: 1/25)

た、AL T比の大きい膨潤な上水汚泥は下水汚泥内部に取り込まれにくいから、混合比が大きくなるとかえって沈降性が低下することが図-1より明らかにされる。以上のような結果は、昨年の実験で得られた結果と類似しており、実規模程度の実験装置においても上水汚泥は下水汚泥の沈降性・濃縮性を改善させる高い能力を有することが確認された。一方、鉄凝集汚泥を用いた混合汚泥は、アルミニウム凝集汚泥を用いた混合汚泥と比べて、比較的大きなF E T比の時でも優れた沈降性改善度を有した。この原因としては、アルミニウム分子と鉄分子の保水性の違いが考えられる。

(b) リン酸溶出の防止

図-5~8に混合汚泥のリン酸溶出経時変化を示す。図より、嫌気性条件下において混合比が0%の場合は時間経過とともにリン酸が溶出してくるが、混合汚泥の場合には溶出しない。これは混合汚泥中に凝集剤として含まれているアルミニウム水酸化物又は鉄水酸化物にリン酸が吸着されるためである。ただし、低AL T・F E T比、低混合比においてはリン酸が溶出してくる。原因としては混合汚泥中の凝集剤が少量のため溶出リン酸を十分に吸着できないためと考えられる。アルミニウム凝集汚泥を用いた場合と鉄凝集汚泥を用いた場合の混合汚泥を比較すると、低AL T・F E T比、低混合比においては、アルミニウム凝集汚泥を用いた場合の混合汚泥の方がリン酸溶出抑制能力が若干優る。しかし、高AL T・F E T比、高混合比においては双方とも高いリン酸溶出抑制能力が認められた。

4. おわりに

本論文では、上水汚泥が下水汚泥の沈降性・濃縮性を改善するとともに、下水汚泥中のリン酸の上澄水中への再溶出を抑える能力を有することを報告し、従来とは異なる発想に立った上水汚泥の処理、処分を考えるための参考に供した。上水汚泥のAL T・F E T比が小さい程下水汚泥の沈降性・濃縮性能力は大きく、また、その混合比を増す程高まる傾向がある。一方、リン酸溶出の防止については、逆にそれらの比が大きい程効果が大きい。

混合汚泥は、単独処理された下水汚泥よりもリン酸含有率が格段に多いので農地改良剤として有効に利用できると考えられる。

なお、本研究は昭和61年度文部省科学研究費（一般研究C 課題番号61550398）の助成を受けて遂行された。

参考文献

- 1) 渡辺, 豊島, 中石, 福田; 衛生工学研究論文集 (vol. 23, 1987)

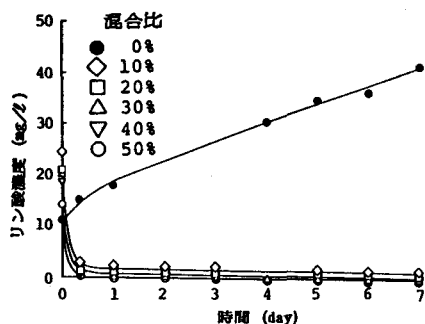


図-5 混合汚泥のリン酸溶出の経時変化 (上水汚泥AL T比: 1/10)

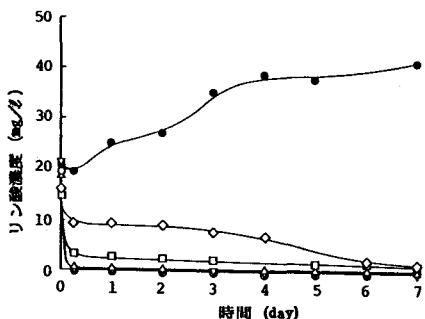


図-6 混合汚泥のリン酸溶出の経時変化 (上水汚泥AL T比: 1/100)

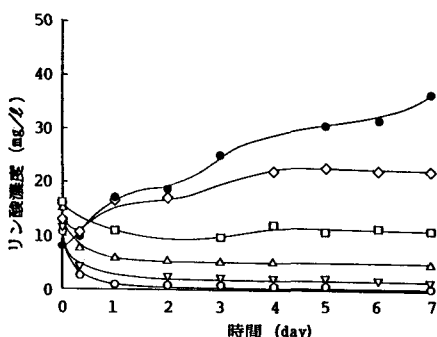


図-7 混合汚泥のリン酸溶出の経時変化 (上水汚泥F E T比: 1/10)

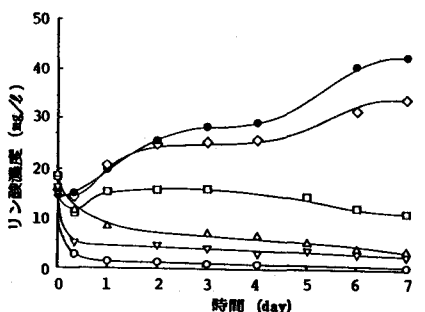


図-8 混合汚泥のリン酸溶出の経時変化 (上水汚泥F E T比: 1/25)