

上水汚泥による下水汚泥の沈降性の改善

近畿大学理工学部 正 員 ○豊島正久

近畿大学理工学部 正 員 篠原 紀

宮崎大学工学部 正 員 渡辺義公

1. はじめに

下水汚泥は、処分量のうち約8割が埋め立て処分されている。しかし、都市化が進むにつれて埋立地の確保が困難になってきており、汚泥の緑農地利用や建設資材化を考える必要性が高まっている。汚泥を有効利用するためには、従来の処理方法と異なったプロセスを考える必要がある。筆者らは⁽¹⁾⁽²⁾、浄水過程から排出されるスラッジ（上水汚泥）を下水汚泥と混合処理することにより沈降性・濃縮性・脱水性を改善できることを報告した。

本研究では、上水汚泥として浄水場から発生する脱水ケーキを利用し、混合汚泥（上水汚泥と下水汚泥を混合した汚泥）の物性が改善される機構を明らかにするため、混合汚泥を構成するフロックの密度を測定し、界面沈降速度と汚泥密度の関係を検討した。

2. 実験方法

実験に用いた上水汚泥は、カオリンを濁質とし凝集剤にPACを用いてAL/T比1/20の人工的に生成した凝集汚泥と大阪府庭窪浄水場から発生する脱水ケーキの2種である。下水汚泥としては、大阪府川俣処理場の余剰汚泥を用いた。混合汚泥の単粒子沈降速度は、透明アクリル製の沈降筒（40×20×1000mm）内で沈降する粒子を、1枚のフィルムに1秒または2秒間隔で拡大多重撮影し求めた。（図-1）フロック有効密度は、 $Re < 1$ のとき写真から求めたフロック径と沈降速度をStokes式に代入し逆算した。

3. 実験結果と考察

図-2、4は、500、1000mℓのメスシリンダー内に混合汚泥を添加して測定した界面沈降曲線である。

図-3、5は、フロック有効密度とフロック径の関係を示している。等速沈降区間における界面の沈降速度と初期空隙率は、図-2より求まる。脱水ケーキを4g/ℓ添加した場合、界面沈降速度は、 4.71×10^{-3} cm/secとなり下水汚泥のみより約6.7倍速くなった。初期空隙率は、0.75となり下水汚泥に比べ約1.5倍大きくなった。

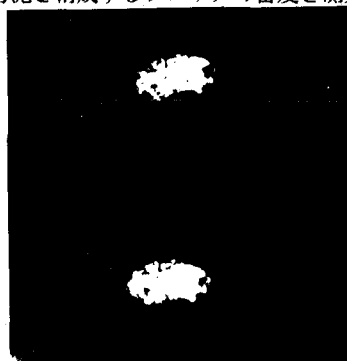


図-1 多重撮影による
混合汚泥フロック

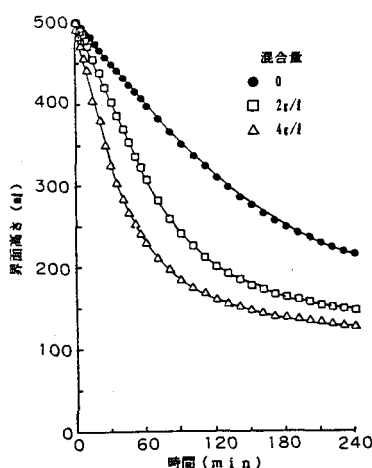


図-2 混合汚泥の界面沈降曲線
（脱水ケーキ）

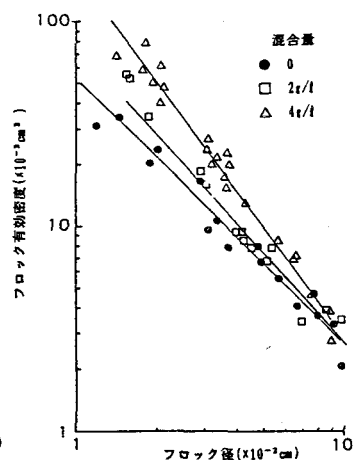


図-3 混合汚泥のフロック有効密度
（脱水ケーキ）

図-3より、フロック有効密度は、下水汚泥のみのフロックよりも混合汚泥のフロックの方が同一フロック径をみた場合高くなっている。また、粒子径が小さくなると密度の改善度も大きくなっている。

凝集汚泥の混合比は、下水汚泥に対する上水汚泥の容積百分率として記している。図-4、5より、人工的に生成した凝集汚泥AL/T比1/20の場合も界面の沈降速度は、混合比5%のとき $2.30 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$ となり下水汚泥のみの場合と比べ約5.1倍、初期空隙率は0.55となり約1.7倍となった。密度も脱水ケーキと同様改善されている。しかし、混合比が10%になると5%に比べて密度は低くなった。このことは、AL/T比が1/20と高く、アルミニウムを多く含む凝集汚泥であるためと考えられる。

図-6、7は、混合汚泥群を成す単粒子の沈降速度分布を示している。単粒子の沈降速度は、上水汚泥の種類によって分布型が若干異なるものの下水汚泥のみの場合と比較して、上水汚泥を混合した方が明らかに速くなっている。

4. おわりに

本研究では、浄水場から発生する脱水ケーキを下水汚泥と混合することにより、下水汚泥フロックの密度を高め沈降性が改善されていることを報告した。

上水汚泥として実際の浄水場から発生する濃縮汚泥を用いた場合、界面の沈降速度は、あまり改善できなかった。従って今後は、上水汚泥の性状と混合汚泥の構造や下水汚泥に上水汚泥が取り込まれていく仕組みについて考察して行きたい。

最後に本実験を進めるにあたって、各処理場から上水・下水汚泥を提供して戴き、また実験には本学の卒業生杉田泰成君の協力を得たことを記し、ここに深く謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 渡辺・豊島・福田・中石：衛生工学研究論文集， Vol. 23, PP. 149～156, 1987
- 2) 渡辺・豊島：土木学会第43回年次学術講演会講演概要集， PP. 958～959, 1988

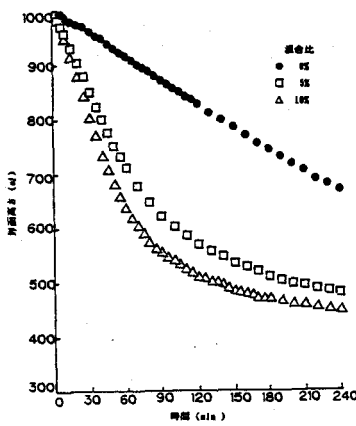


図-4 混合汚泥の界面沈降速度 (AL/T比1/20)

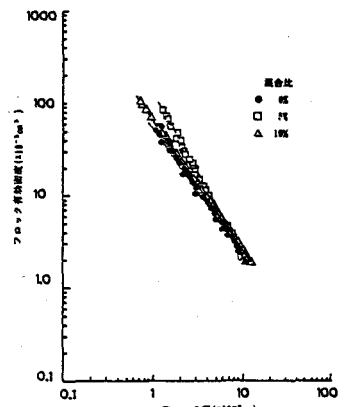


図-5 混合汚泥のフロック有効密度 (AL/T比1/20)

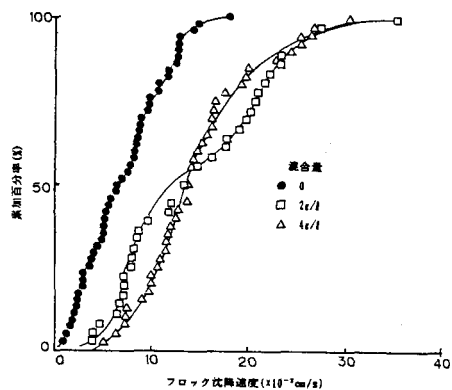


図-6 混合汚泥の単粒子沈降速度分布 (脱水ケーキ)

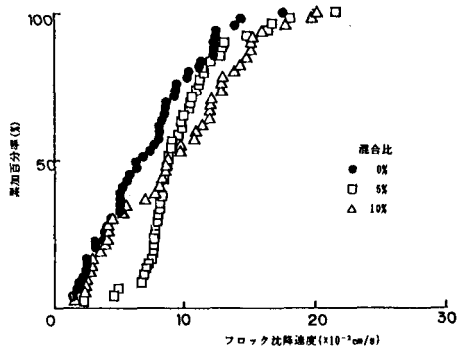


図-7 混合汚泥の単粒子沈降速度分布 (AL/T比1/20)