

下水汚泥の脱水性に関する基礎的検討

熊本大学工学部 学生員 ○矢野 尊宏
 熊本大学大学院 原田 浩幸
 熊本大学工学部 正会員 中島 重旗
 前澤工業(株) 正会員 石川 進

1. はじめに

下水汚泥処理は濃縮、消化、脱水、焼却、熔融などより構成されるが、これらの処理の最大の目的は、汚泥の減容化であるといえる。特に脱水ケーキの低含水率化は後続プロセスが焼却であっても埋め立て処分であっても、その助燃コストや運搬コストなどから望ましい。

しかしながら、近年において、汚泥中の有機分の増大により脱水性は低下しており、加えて脱水機の性能も型式及び汚泥性状で決まってしまうためそれ以上の成果は期待できなくなっている現状にある。

今回、一般に脱水性の悪いと言われる消化汚泥の脱水性の向上を目的とし、汚泥に粗繊維、黒ぼくを添加することを試み、効果があることを認めた。そして、固体粒子と相互作用を持つ束縛水と脱水性との相関による解析を行ったので報告する。

2. 実験

2-1 試料

本研究で使用した汚泥はK市における下水処理場より採取した消化汚泥、生汚泥、返送汚泥、及び埋立浸出水処理汚泥、し尿処理場余剰汚泥である。

2-2 材料

今回、人工繊維として(株)山陽国策パルプのKCフロック、黒ぼくはK町より採取したものを、また高分子凝集剤に(株)共立有機製中カチオン系ポリマー(MP-373H)を使用した。

2-3 実験方法

脱水性の指標として、下水試験法(1985版)の脱水試験に従いヌッチェ試験を行いケーキ比抵抗、含水率を測定した。ここで、圧力50 cmHg、時間5分と一定にし、凝集剤の添加率は(a)粗繊維添加の時は汚泥の乾燥重量に対して1%、(b)黒ぼく添加の時は汚泥の乾燥重量に対して0.3%、0.6%、0.9%とした。

また処理場に設置した多重円盤型脱水機でも実験を行った。

2-4 束縛水

脱水ケーキを一定温度(30℃)で蒸発させ重量変化を記録し、蒸発速度、含水比を導いた。そして図-1の様に急激に蒸発速度の低下を始める点以後の水分を固体粒子と相互作用を持つ束縛水とみなした。

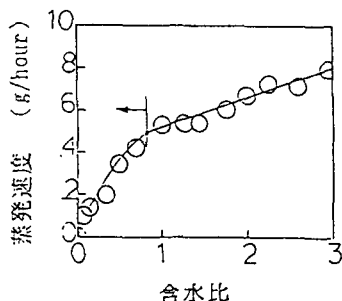


図-1 束縛水

表-1 各汚泥性状と脱水性

	MLSS (g/l)	MLVSS/MLSS (%)	粗繊維 (%-DS)	ケーキ比抵抗 ($\times 10^{-14}$ cm/s)	含水率 (%)
消化汚泥	17.0	72.4	38.3	5.00	91.3
生汚泥	2.3	87.0	53.4	1.29	71.4
返送汚泥	8.6	79.1	30.2	4.83	86.6
埋立処理場汚泥	3.1	67.7	0.56	11.9	75.3
し尿処理場汚泥	2.3	73.9	3.8	76.7	92.3

3. 結果の考察

3-1 粗繊維添加による影響

表-1は各下水汚泥における粗繊維と脱水性との関係を示したものであるが、粗繊維の量と脱水性の関係は、粗繊維の量が増加すると脱水性が向上する傾向があることがわかった。図-2は粗繊維添加率7%における脱水性の向上がみられるだけでなく、凝集剤の添加率も少なく済むことがわかる。これは粗繊維が束縛水に影響を及ぼしていると考えられる。

3-2 黒ぼく添加による影響

図-4は黒ぼく添加率と凝集剤添加率との関係を示したものであるが、添加率が高くなるにつれて脱水性の向上がみられるだけでなく、凝集剤の添加率も少なく済むことがわかる。これは粗繊維が束縛水に影響を及ぼしていると考えられる。

3-3 束縛水の脱水性に及ぼす影響

図-5は粗繊維添加による束縛水の脱水性に及ぼす影響を示したものであるが、束縛水の脱水性に粗繊維が影響を及ぼしていることがわかった。

4. まとめ

- (1) 粗繊維は脱水性の向上に影響を及ぼすことが確認されたが、今後生汚泥の脱水時に粗繊維を添加する方向で検討する必要がある。
- (2) 黒ぼくの添加による凝集効果は、同時にコンポスト過程における凝集剤の低減に役立つと思われる。
- (3) 束縛水の脱水性の仕組みを考える上で興味深いところである。

＜参考文献＞

- 佐藤ら、スラッジ中の水の状態と固液分離
宇美ら、下水汚泥の自己調質法、第24回下水道研究発表会、11-15
渡辺、水耕栽培法による生活系の排水対策、用水と排水、Vol.32 No.12 (1990)

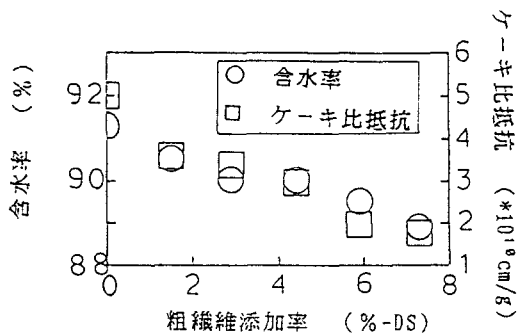


図-2 粗繊維添加による脱水性

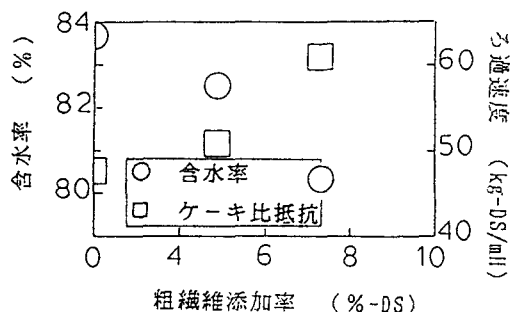


図-3 粗繊維添加による脱水機の効果

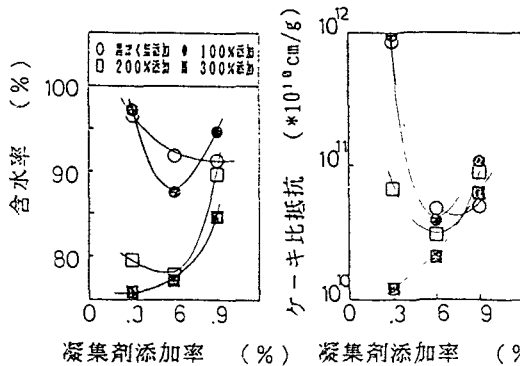


図-4 凝集剤添加率と含水率 図-5 凝集剤添加率とケーキ比抵抗

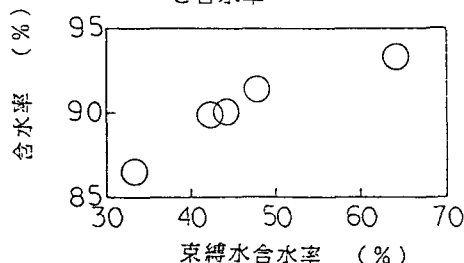


図-6 束縛水と含水率の関係