

腐植土を用いた活性汚泥の減量化、脱水性について

国土館大学大学院 学生会員 劉 新
 水環境研究所 正会員 西田哲夫
 国土館大学工学部 フェロ - 金成英夫

1. はじめに

下水道普及率の向上、下水処理の高度化に伴って下水処理から発生する汚泥の処理量が、年々増加するため、無臭、低汚泥発生率な下水処理方法の確立は、下水処理における重要な課題の一つである。今度浄化槽の発生汚泥量の減量化、汚泥性質の改善を目的として、浄化槽に腐植活性汚泥法を適用した際の発生汚泥量の低減、汚泥性質の改善効果を検証するために実施実験を行った。

この実験は公共施設の浄化槽にて、平成 14 年 2 月 1 日より開始し、既存の浄化槽施設（長時間ばっき法）に「生物培養装置」を取り付けて実験を行った。

2. 実証試験施設の概要

実験施設の概要を表 1 に示す。さらに、図 1 に水処理のフロ - シ - トを示す。図中の点線で示す部分は、今回の実験で新たに設置、配管した部分である。

表 - 1 実験施設概要

施設名称	K・L浄化槽
処理対象汚水	施設の排水(し尿、雑排水)
計画流入水量	日平均122m ³ /日
処理方式	活性汚泥法(長時間曝気方式)

3. 流入汚水の特徴及び施設の基本データ

本施設流入水に占めるし尿排水の割合が 6 - 7 割と高く、汚水中には一般的にトイレペ - パが多く含まれることが予想される。浄化槽の流入汚水量とペ - パの使用量は年間平均でトイレペパー1.01 個/m³・汚水となっている。

平成 12 年 10 月 1 日から 13 年 9 月 30 日実験前まで期間中の流入 SS 量は流入汚水量のデータをもとに算定すると、4779kg・SS/年になり、搬出汚泥量は 4260 kg・SS/年になる。処理水と伴に流失した SS 量が 190kg である、発生汚泥量は 4260kg + 190kg

= 4450kg・SS/年となる。そのため流入 SS の汚泥の転換率は 93%になる。これに対して、平成 14 年度（腐植化実験期間中）の汚泥転換率は 83%となった。新たな装置により低い汚泥転換率となった。

4. 汚泥の脱水性、粗繊維との関係

従来の研究によると、汚泥が腐植化すると同時に汚泥の比抵抗値は減少する傾向が知られている。

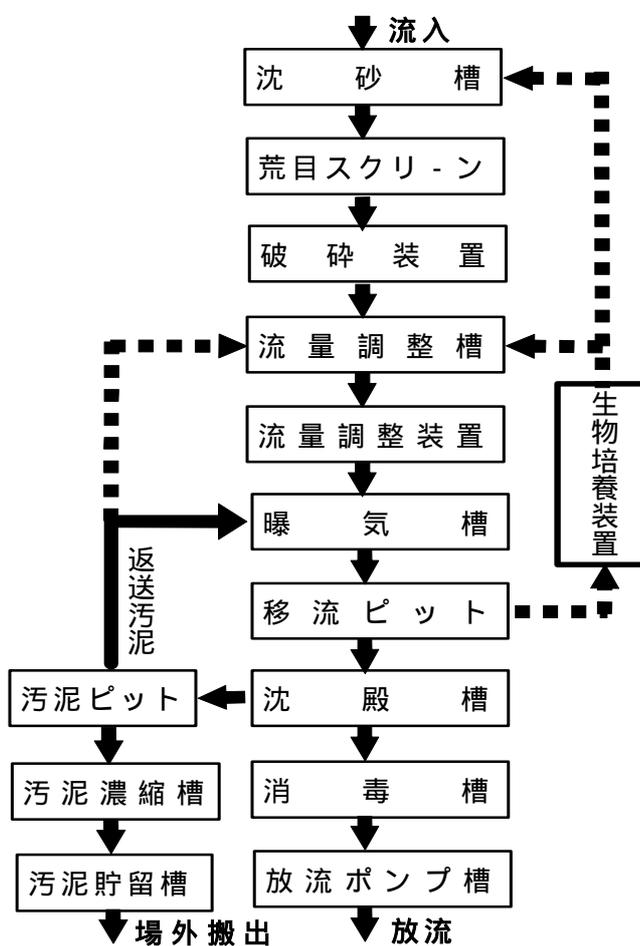


図 - 1 浄化槽のフロ - シ - ト

このため、今回の実験では、ヌッチェ試験方法による活性汚泥の比抵抗値から腐植化を判定する方法を指標とした。

キ - ワ - ド：腐植、汚泥、減量

連絡先：〒154-8515 東京都世田谷区世田谷 4-28-1 国土館大学院衛生工学研究室 TEL:03-5481-3261

表 - 2 に各種汚泥の粗繊維率と汚泥の脱水性の一般的傾向を示す。表 - 2 から粗繊維率が高くなるにしたがって脱水性は良くなっているのが分かる。

表 - 2 各種汚泥の粗繊維率と脱水性

汚泥の種類	粗繊維/TS(%)	脱水性
標準活性汚泥法反応タンク	0.69	悪い
標準活性汚泥法最終沈殿池	0.34	悪い
OD法反応タンク	2.30	若干良好
OD法最終沈殿池	2.23	若干良好
標準活性汚泥法混合汚泥	7.80	良好

実験前、後の曝気槽汚泥の比抵抗値の変化を図 - 2 に示す。実験汚泥比抵抗値は $6.2 \times 10^{11} \text{ cm/g}$ から実験後の $1.3 \times 10^{13} \text{ cm/g}$ になり、図 - 2 に示すように徐々に大きくなっている。粗繊維率では 14 年 11 月 6 日の 6.2%、さらに 15 年 1 月 24 日には、5.6% となっている。この期間で汚泥の粗繊維率は 0.6% 低下している。一般に汚泥は改質が進行するに従って、比抵抗値が低下する場合が殆どである。実験施設では試験の経過とともに数値が明らかに大きくなる傾向を示している。活性汚泥が腐植化すると汚泥の比抵抗値が減少するとされているのと反対の結果が得られた。

図 - 3 に汚泥の脱水形態を示す。図は濾過様式をモデル化したものである。

通常には活性汚泥が広い粒度分布を有し不均質な粒子群、又はブロックと考えられる。

活性汚泥の改質により、ケーキとろ紙を通過する単位面積当たりの有効毛管数と毛管の太さ、長さが変化する。ここで、モデルされた濾過状態では、粒子群やブロックを捕捉するために三種類濾過形態が複合進行。又は、一種形態から別の形態へ変化すると考えられる。

表 - 2 に示すように、腐植化実験前の汚泥の脱水性が良いのは、汚泥に含まれる粗繊維等が濾過中に構成されるケーキの毛細管群の助濾過影響と考えられる。汚泥は腐植化の進行にともない粗繊維など有機物が分解され、汚泥減量と同時に汚泥の性状が変化し、毛細管群の流路が減少し、脱水性が悪くなると考えられる。

5. まとめ

(1) 腐植生物培養装置の取付による低い汚泥転換率を示すことがある。

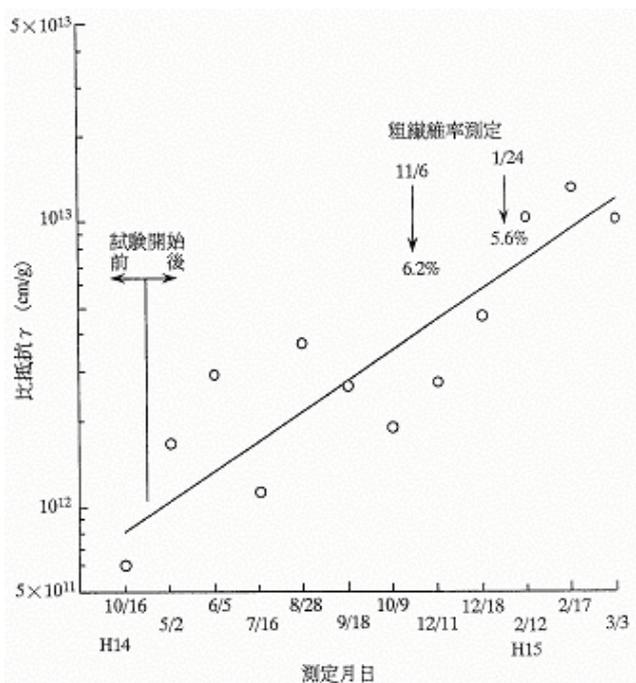


図 - 2 曝気槽活性汚泥の比抵抗の変化

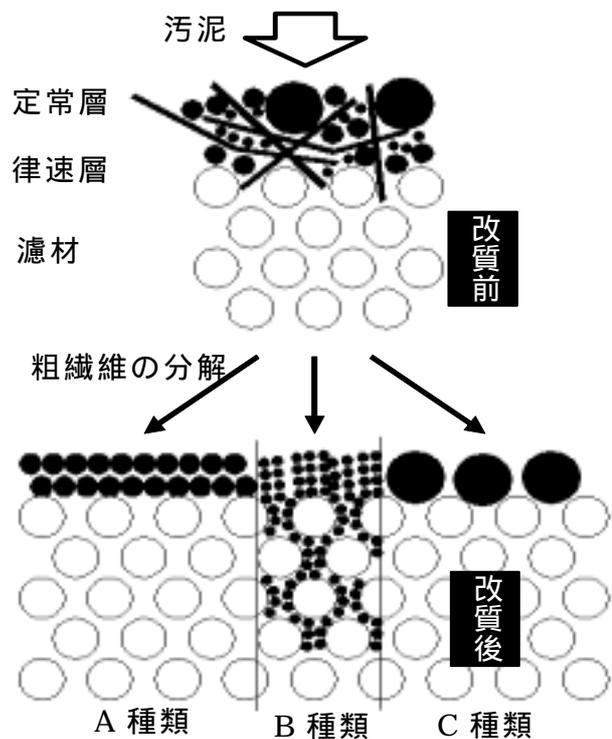


図 - 3 汚泥の脱水モデル形態

(2) 腐植活性汚泥法は粗繊維(セルロース 85%)を分解することができる。

参考文献:

1. Heertjes, P.M., et al.: Chem. Eng. Science, 6, 190(1957)
2. 大橋文雄ら: 衛生工学ハンドブック、朝倉書店、pp.650、1967