

II-360

乾燥汚泥を添加した活性汚泥法に関する研究

金沢工業大学 正 員 安田 正志

金沢工業大学 学生員 ○三原雄一郎

1. はじめに 活性汚泥のバルキング対策として重量化剤を使用するためには、その重量化剤との親和性（付着性）が重要な因子である¹⁾。本研究は、重量化剤として乾燥汚泥（Dry Sludge 以下 “DS”）に着目し、DSを既存活性汚泥法に適用することによるバルキング対策の可能性の検討を主な目的としている。さらには汚泥の固定化担体としての利用の可能性も考えられ、DSを活用することは、活性汚泥の余剰汚泥の有効利用にもなり、有意義であると考えられる。本報告は、重量化剤としてDSを添加した連続培養実験により、どのような効果と問題点があるのかを調べてみたものである。

2. 実験方法 (1) 使用したDS DSの乾燥方法は、No.5Cのろ紙で脱水した汚泥を室温(8~20

℃)で風乾、乾燥器(20~40℃)で乾燥の2通りである。粉碎は、振動ミルまたは乳ばちで行った。用いた汚泥は、実際の浄化センター汚泥またはスキムミルクで培養した汚泥または連続培養した汚泥である。粉碎したDSをふるい分けし、実験には(A)105~250、(B)250~420、(C)420~840 μmのものを使用した。比重は平均 1.53であった。また、DSの含水比は室温で風乾させたものは10~15%程度であり、乾燥器で乾燥させたものは10%程度であった。

(2) 連続培養実験方法 容量約3ℓのケモスタット装置を用い、活性汚泥(種汚泥は、実際の浄化センター汚泥またはスキムミルクで培養した汚泥)にDSを添加またはDSだけからスタートし、グルコースと硫酸アンモニウムを主体とする合成下水で培養した。主な実験条件を表1に示す。pHはリン酸緩衝液と10%NaOH溶液で6.8~7.9に、DOは2~5.5mg/lに調整した。HRTは6.0~6.4hである。DSの添加時に汚泥の引き抜きを行った。

3. 結果と考察

図1~4は、各Runにおける、SV₃₀、MLSS、流出SS、添加DS量の経日変化を示す。図1より、RunA1とB1ではDSの粒径が異なっているが、流出SSやSV₃₀に特に違いは見られない。どちらも後半に、添加する

表1 各Runの主な実験条件

Run	日数 (日)	DSの 粒径 (μm)	DSの 乾燥温度 (℃)	連続実験 スタート 条件	TOC 容積負荷 (g/l·d)	水温 (℃)
A1	18	105~250	室温	活性汚泥 にDS を添加	0.26	16.9
B1		250~420	20~40		0.25	17.1
A2	26	250~420	20~40	DS のみで スタート	0.29	16.8
B2					0.29	17.0
A3	23	105~250	室温		0.30	14.2
B3		250~420	20~40		0.33	14.4
A4	23	420~840	室温	A3, B3の 負荷, 水温 を変更	0.18	23.2
B4		を等量 づつ混合	20~40		0.16	23.3

図1~4中の記号

● (折れ線グラフ), ■ (棒グラフ)	RunA1~A4
○ (折れ線グラフ), □ (棒グラフ)	RunB1~B4

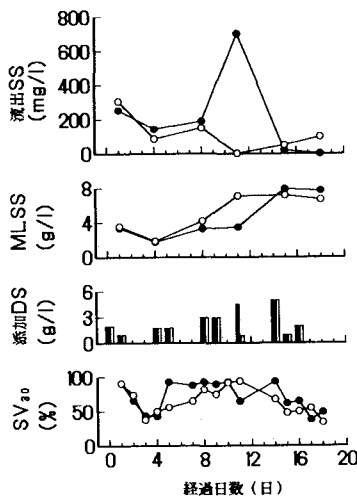


図1 RunA1, B1の経日変化

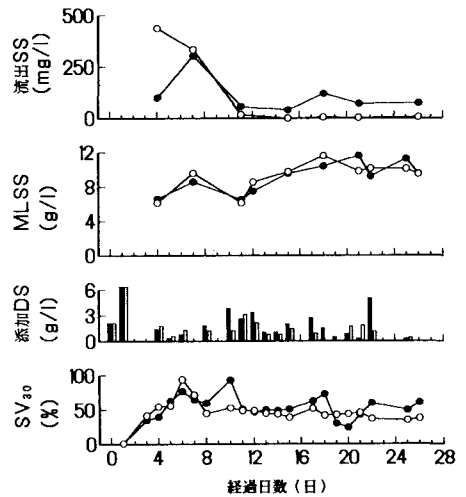


図2 RunA2, B2の経日変化

DS量を多くしたところ、Run A 1、B 1ともに流出SSとSV₃₀にやや減少傾向が認められた。図2より、Run A 2とB 2ではDSの粒径が異なっているが、どちらも4日目程度でバルキングが発生し始めている。その後、Run A 2は流出SS、SV₃₀にあまり変化がなく、それぞれ100mg/lと50

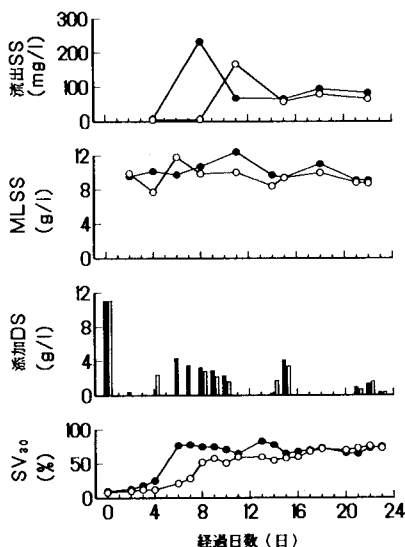


図3 RunA3,B3の経日変化

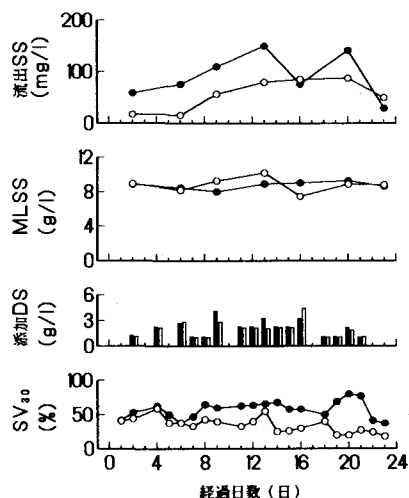


図4 RunA4,B4の経日変化

%程度であった。Run B 2はSV₃₀はA 2とさほど変わらないが、流出SSは11日目以後小さくなり、ほとんど10mg/l以下であった。このRun A 2とB 2の違いは添加したDSの粒径によるものと考えられ、狭い範囲の粒径(A 2)より、広い範囲の粒径(B 2)の方が活性汚泥との親和性が高いDSが存在する可能性があると考えられる。図3より、Run A 3とB 3ではDSの乾燥温度が異なっているが、Run A 3は6日目、B 3は8日目でバルキングが発生し始めた。顕微鏡観察によれば、B 3は当初A 3より糸状性細菌(*Sphaerotilus natans*)の増殖が遅れている様子が認められ、10日目で同じ程度になった(++++)。それ以後は、流出SS、SV₃₀はRun A 3とB 3で違いは見られなかった。図4のRun A 4とB 4はそれぞれRun A 3とB 3の続きであり、TOC容積負荷と水温を変えたものである。また、Run A 3、B 3よりもDS添加量は多くなっている。Run A 4はSV₃₀、流出SSはほぼ一定であるが、B 4は、流出SSはA 4とあまり変わらないが、SV₃₀は減少傾向が認められた。

図5は、各RunにおけるTOCまたはCOD_{Mn}除去率の経日変化を示した。Run A 3、B 3以外はいずれもほぼ同じ除去率であり、TOCで87~96%程度、CODで79~92%程度であった。Run A 3、B 3では、A 3は2日目で99%の除去率となり、その後もほぼ一定であるが、B 3では、2日目で80%であり、A 3と同じ除去率になるまでに1週間程度かかっている。このような違いは、DSの乾燥温度の影響によるものと考えられる。

4. まとめ DSを重量化剤として使用する実験を行ったところ、DSと運転の条件によっては汚泥の沈降性が改善される可能性があることが認められた。顕微鏡観察によれば、DSの周囲には糸状性細菌が密集しており親和性は良いであろうと考えられる。また、固定化担体や自己造粒の核となる可能性も考えられる。

【参考文献】1) 安田、三原：第26回日本水環境学会年会講演集、pp.36-37 (1992)

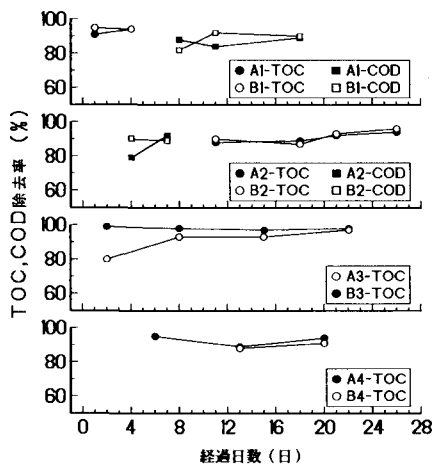


図5 各RunのTOC,COD除去率