

VII-194

汚泥処理系返流水中の難生物分解溶解性有機物に関する調査研究

北海道大学工学研究科 正 船水尚行, 小森英之, 飯島良子, 高桑哲男

1. はじめに

下水処理システム内では分解できない難生物分解溶解性有機物は、下水処理水中溶解性有機物の主要な成分であり、下水処理水再利用処理における処理対象の一つとなる。そして、この有機物は流入下水中に存在難生物分解するほか、下水処理の水処理系、汚泥処理系で生成される。ここでは、実処理場の調査によって汚泥処理系における難生物分解溶解性有機物の挙動の検討を行った結果を報告する。

2. 調査方法

(1)調査対象下水処理場

調査対象下水処理場として下水排除方式、汚泥処理方式の異なる4処理場をとりあげた。表-1に各処理場の概要を示す。

表-1 調査対象処理場

処理場	排除方式	水処理方式	汚泥処理方式	凝集剤
A	分流式	標準活性汚泥法	生汚泥薬注・加圧脱水	塩化第二鉄・消石灰
B	合流式	標準活性汚泥法	生汚泥薬注・加圧脱水	塩化第二鉄・消石灰
C	分流式	標準活性汚泥法	消化・薬注・脱水	塩化第二鉄・消石灰
D	合流式	標準活性汚泥法	熱処理・加圧脱水	—

(2)有機物分類法

汚泥処理系からの返流水中には汚泥処理工程で分離または生成された種々の有機物の存在が予想される。本研究では生物分解性の観点からこれら有機物を分類することとし、IAWQの活性汚泥モデルを参考に以下のように有機物を分類した：①容易に分解する有機物 S_F 、②発酵産物としての有機酸 S_A 、③難生物分解溶解性有機物 S_I 、④難生物分解浮遊性有機物 X_I 、⑤遅い速度で分解する有機物 X_S 、⑥他栄養細菌 X_H 。これらの有機物の測定はGujerら¹⁾の方法を参考とし、(a)試料水と活性汚泥の混合物の酸素消費速度測定、(b)試料の0.45 μ mフィルターろ液中有機物の分解実験、(c)試料中他栄養細菌の対数増殖実験を行うことによった。なお、分類手法の詳細は文献²⁾を参照されたい。

3. 調査結果

(1)汚泥処理系返流水中有機物の分類

A処理場のエアレーションタンク流入水(A-1)、濃縮槽上澄水(A-2)、脱水ろ液(A-3)を採取し、分析に供した。A処理場の汚泥処理は生汚泥薬注加圧脱水(汚泥調質に塩化第二鉄、消石灰を使用)方式である。表-2に測定結果を示す。なお、脱水ろ液のpHが12と高い値であったので、活性を有する他栄養細菌は存在しないものとした。また、流入水、濃縮槽上澄水中の有機酸は検出限界以下であった。脱水ろ液中の有機酸は酢酸とプロピオン酸がほぼ同量ずつ検出された。

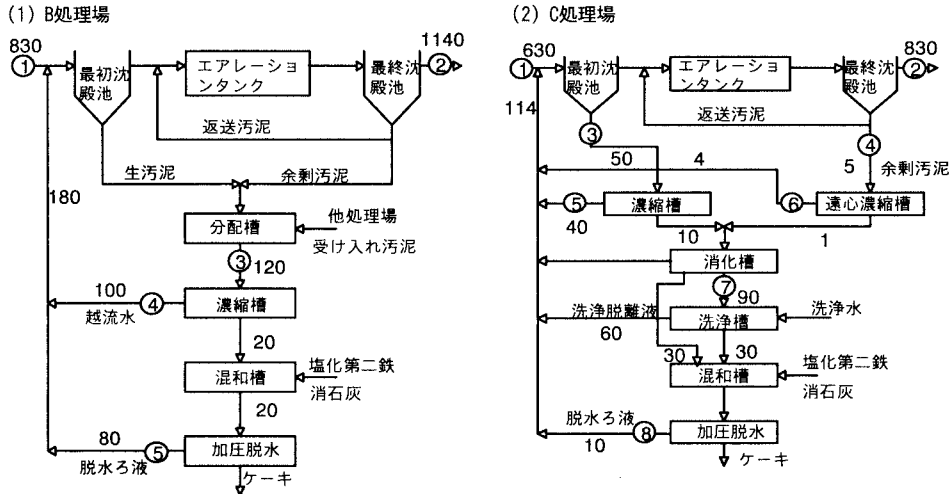
表-2 有機物の分類測定結果(数値の単位はg-COD/m³, 括弧内の数値は存在割合%)

サンプル	S_F	S_A	S_I	X_I	X_S	X_H	Total
A-1	7(5)	0(0)	12(9)	27(20)	72(54)	15(11)	133
A-2	7(2)	0(0)	45(14)	130(39)	100(30)	45(14)	330
A-3	4(0.2)	80(4)	380(20)	750(39)	690(36)	0(0)	1900

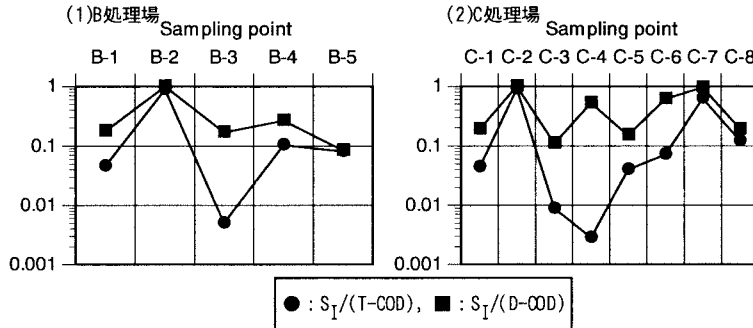
表より、濃縮槽上澄水中有機物の約55%が難生物分解有機物(15%が溶解性、40%が浮遊性)、脱水ろ液では約60%が難生物分解有機物(20%が溶解性、40%が浮遊性)であり、エアレーションタンク流入水と比較して多く存在していることがわかる。

キーワード：難生物分解溶解性有機物、汚泥処理、返流水

連絡先：060-8628 札幌市北区北13条西8丁目、電話：011-706-6270、FAX:011-706-7890



図－1 難生物分解溶解性有機物の収支（図中の数値の単位は kg-COD/day，丸印はサンプリング点）



図－2 各サンプルの難生物分解溶解性有機物存在割合（サンプリング点は図－1 参照）

(2) 難生物分解溶解性有機物 S_1 の収支

S_1 の収支の推算結果と各サンプル有機物中 S_1 の割合を B 処理場，C 処理場について図－1，2 に示す。汚泥処理系で生汚泥薬注脱水を行っている B 処理場の S_1 成分の水処理工程への流入は流入下水から約 80%，返流水から約 20% となっている。濃縮槽では S_1 の生成がほとんどみられず，主に薬注・脱水工程において生成している。嫌気性消化・薬注脱水の汚泥処理工程を持つ C 処理場における S_1 の水処理工程への流入は流入下水から約 85%，返流水から約 15% と，B 処理場と大差ない。また，C 処理場の汚泥処理工程における S_1 の生成は消化槽において主に生じている。また，薬注脱水工程において S_1 は減少しており，B 処理場の場合とは異なる結果となっている。この原因が生汚泥薬注脱水と消化汚泥薬注脱水との差に起因していると判断し，実験室において汚泥の凝集実験を行った結果，処理場の実態調査結果と一致する結果を得た。図－2 より，流入下水中溶解性有機物の約 20% が難生物分解性であり，汚泥処理系からの返流水（図中の B-4，B-5，C-5，C-8）もほぼ同じレベルであることがわかる。溶解性有機物中に占める S_1 の比率が高いのは処理水，余剰汚泥，余剰汚泥のみの遠心濃縮越流水，消化後汚泥の生物処理後の試料であり，最初沈殿池汚泥との混合，濃縮操作，凝集脱水操作によりその組成が変化している。

参考文献

- 1)Gujer W. and Kappeler J. *Wat.Sci.Tech.* Vol.25, No.6, pp.125-139, 1992
- 2)船水尚行ら：下水道協会誌論文集，Vol.35, No.434, pp.119-130, 1998