

緩速ろ過法による二次処理水の処理特性

佐賀大学 ○学 池田直樹 学 有松成人
学 橋 賢司 正 古賀憲一
正 井前勝人 正 荒木宏之

1. はじめに

緩速ろ過法を用いた装置でオキシデーションディッチ処理水を処理した前回の報告において、①SS性物質が除去される、②良好な滅菌作用がある、③粒径の粗いろ材を用いても処理特性の違いはない、などの結果が得られた。本研究はろ過の持続期間をさらに延ばすためにろ材粒径をさらに大きくした時の処理特性について検討を加えたものである。

2. 実験装置および方法

図-1に実験装置の概要を示す。ろ材粒径の違いが及ぼす処理水質への影響を調べるために、市販の緩速ろ過砂（有効径0.5mm；以下Aカラムと称す）および玉砂利（有効径3.0mmのものと11mmのもの；以下BカラムとCカラムと称す）の3種類のろ材を用い、遮光条件のもとで実験を行った。各カラムとも損失水頭の増加に伴い流出側の水位を下げて2.0m/dの水面積負荷を維持した。流入水については標準活性汚泥法に準じた小型模型装置からの二次処理水を、SS濃度が20~40mg/lとなるように調整して用いた。検水は1日分のコンボジットサンプルであり、分析項目はSS、DO、BOD₅、COD_{Cr}、T-N、T-P、大腸菌群及びAGPである。また各カラムの実験終了後、ろ層の深さ方向3ヶ所（上、中、下層部）よりろ材を採取し強熱減量と好気性従属栄養細菌数を測定した。分析方法は下水試験方法に従った。

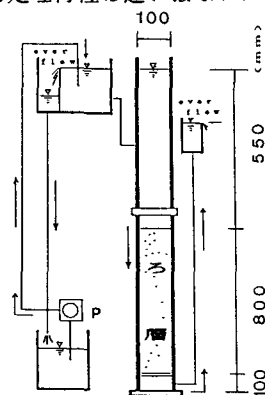


図-1 実験装置

3. 結果と考察

A、Bカラムの持続期間（ろ層内に負圧が生じるまでの期間）は各々21、48日であった。Cカラムについては57日で実験を終了したがCカラムの損失水頭の増加は終了時まで認められなかった。図-2にろ層深さ方向のSSの分布を示す。各カラムとも主にろ層の上層部において抑留されている。図示していないが他のSS性物質も同様の傾向を示していた。図-3に各層の強熱減量を示す。粒径の大きいカラムほど中、下層部の割合が高くなっており、流入SSの一部が中、下層部へ輸送されて表面ろ過から内部ろ過へと変化している様である。図-4にろ層深さ方向の大腸菌群の分布を示す。実験開始時を除き各カラムで良好な滅菌効果が認められ、上層部でSSと同様に抑留されるかまたは死滅していることがわかる。表-1に好気性従属栄養細菌のろ層深さ方向の分布を示す。各カラムとも上層部において多数存在するものの中、下層部では減少している。流入水のDO濃度は平均3mg/l程度であっ

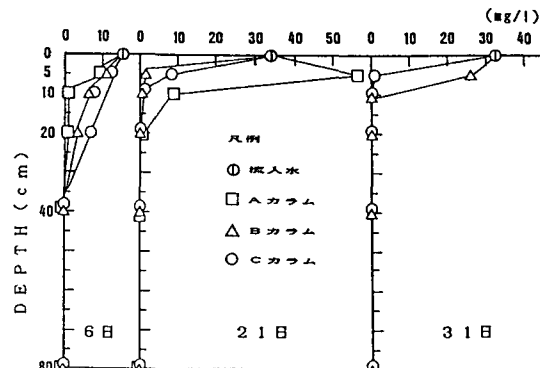


図-2 SSの分布

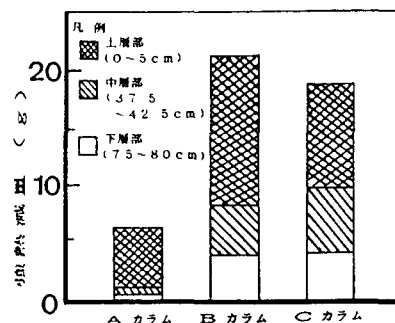


図-3 各層の強熱減量

たが流出水は概ね $0.2 \sim 0.4 \text{ mg/l}$ と低く無酸素状態に近かった。図示していないが溶解性 BOD_5 の減少率は各カラムとも5割程度であり、大きい粒径のろ材を用いた場合ろ層内部にも有機物などが輸送されていることを考えると、 DO を底層まで補給し得ればろ層全体に好気性従属栄養細菌の増殖を促進させることが可能となり、ひいてはより良い水質が得られるものと思われる。

図-5に流入水と流出水の溶解性窒素の単位面積当りの累加量を示す。各カラムとも累加量にほとんど違いがなく除去は認められない。溶解性リンについても同様であった。図-6に混合培養による AGP (AGP_n)を示す。各流出水の方が流入水に比べて同程度もしくは若干高くなっている。流入水中に含まれる何らかの藻類増殖の阻害物質が除去されている様である。図-7に河川水に各検水を5%添加した時の AGP を示す。特徴的なことは①河川水の AGP が検水(流入水,流出水)よりも低いこと,②検水については流出水の AGP が流入水のものよりも低くなっていること,である。これらのことから流入水,流出水を5%添加した検水には河川水に比べて増殖を促進する物質がより多く含まれていること、及びその物質が本法により除去されていることがわかる。

4. まとめ

ろ材粒径を大きくした場合持続期間はかなり延長され、 SS と大腸菌群は十分に除去されることがわかった。各カラムとも処理水質は同程度であるので、内部ろ過の傾向がある大きいろ材を用いた方が持続期間の長くなる点で有利であると考えられる。 DO を供給することにより上層部だけでなくろ層全体に BOD 酸化菌等が十分に存在できるような条件を満たした場合、残存する BOD のほかある程度の窒素,リンの除去も期待できると考えられる。

最後に本研究を行うにあたって、御指導を頂いた佐賀市水道局の長谷川泰二氏及び宮原信雄氏に深く感謝の意を表します。

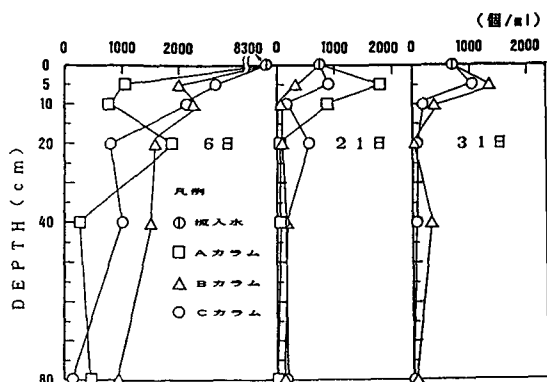


図-4 大腸菌群の分布

表-1 好気性従属栄養細菌の分布

(10^5 菌数 / g-ろ材)

	上層部 (0~5 cm)	中層部 (37.5~42.5 cm)	下層部 (75~80 cm)
A カラム	800	24	9.5
B カラム	4800	36	9.8
C カラム	1900	8.9	9.4

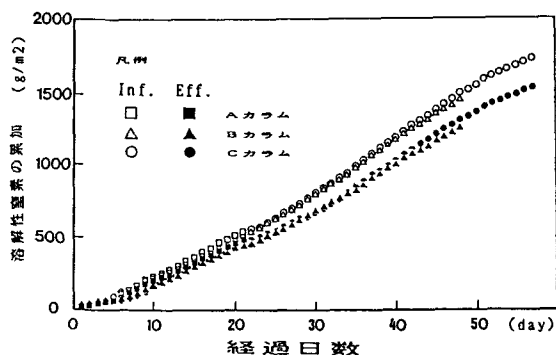


図-5 溶解性窒素の累加

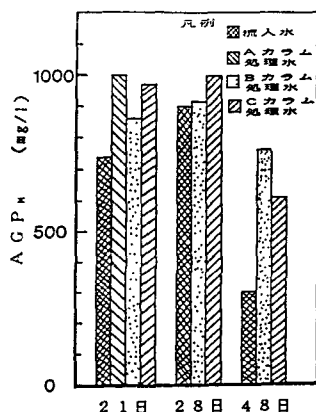


図-6 AGP_n

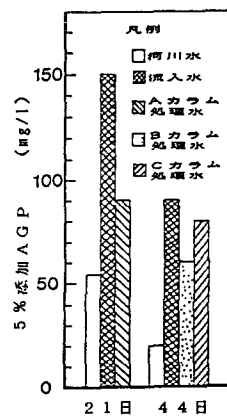


図-7 5%添加 AGP