

生物膜ろ過法による高度処理

佐賀大学 理工学部 ○学 赤嶺和浩 学 藤井秀孝
学 志水大見 学 松川知三
正 荒木宏之 正 古賀憲一

1. はじめに

高度経済成長にともなう様々な変化は、水辺を人々の身の周りから遠ざけるものであった。最近、環境への関心は年々高まり、水辺の復活や保全が求められている。より良い水辺環境を実現するためにも、各地における下水道整備が待たれている。一方で、水辺を取り戻し、生活の潤いになるようなものとするためには、放流先の高レベルな水質保全や身体に触れた際の安全性をも考慮しなければならない地域も多いであろう。

今後は中小市町村を中心とした小規模分散型下水道の普及が重要となり、それらの地域では高品位の処理水を放流する必要のある地域も多いと思われる。著者らは、財政的、技術的に負担の少ないシステムとして生物膜ろ過法を採りあげ、処理特性について検討を加えてきた。¹⁾ 従来の結果から、リン除去と大腸菌群についてはALC (Autoclaved Lightweight Concrete) カラムと組み合わせることで、良好な処理水質を得ることを確認している。本研究は、生物膜ろ過法の高度処理特性について検討を加えたものである。

2. 実験装置及び実験方法

図-1 に実験装置の概要を示す。本研究においては、細骨材をろ材とする連結したカラムを用いた。第1カラム(無酸素的)は、脱窒を目的としており曝気などを行っていない。第2カラム(好氣的)は直前に曝気し流入させている。滞留時間は、各カラム7時間の計14時間とし、各カラムごとに一部流出水を循環している。ろ材には、平均粒径約10mmの川砂利を用いた。流入水としては、間欠曝気法により佐賀市公共下水道の汚水を有機物、窒素について3次処理したものを用いた。水質分析はコンボジットサンプルについて行なった。分析項目は、SS, DO, pH, BOD₅, COD_{Cr}, T-N, T-P, 水温, 大腸菌群, AGPである。

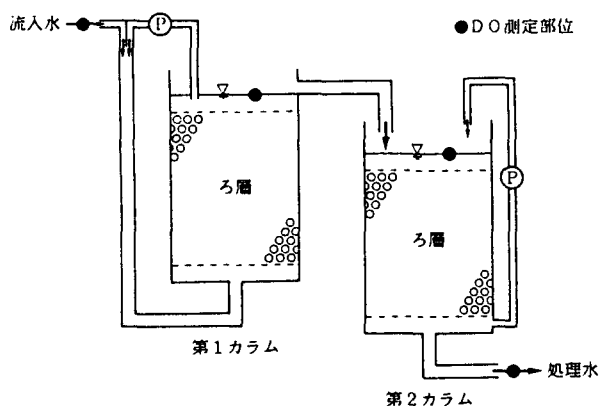


図-1 実験装置

3. 実験結果及び考察

図-2 にDOの経日変化を示す。カラム内でのDO消費は、有機物酸化及び脱窒によるものと思われる。図-3 にSSの経日変化を示す。2 mg/ℓ 前後の良好な水質である。図-4 にT-Nの経日変化を示す。流入水中のSS由来の窒素はほとんど存在していない。第1カラムにおいて、脱窒による窒素の除去が認められる。第2カラムにおいても若干のT-N除去がみられ、部分的な無酸素域が存在していると思われる。図-5 にBOD₅の経日変化を示す。細骨材カラムにおける最終BOD₅は2 mg/ℓ 程度である。図-6 にCOD_{Cr}の経日変化を示す。流入水COD濃度からの除去量は、平均的にみ

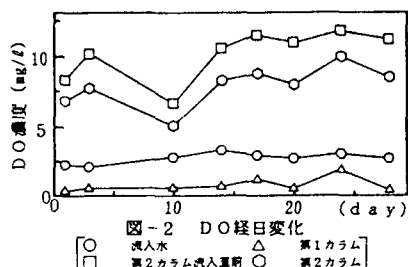


図-2 DO経日変化

○ 流入水 □ 第2カラム流入直前 △ 第1カラム ◇ 第2カラム

て6mg/ℓ程度である。処理水中に残留した有機物は、おもに難分解性のものであると思われる。T-Pについての図は示していないが、ろ過層底部に堆積する汚泥の引き抜き等を行っていないので、当然のことながら細骨材カラムにおけるT-Pの除去効果は認められなかった。リン除去については、従来の成果からALCカラムでの処理が可能であり、T-P濃度0.01~0.05mg/ℓの良好な処理水質が得られているので、T-P除去はALCカラムを付加することで可能となる。図-7にAGPの結果を示す。10日目に採水し、AGPを求めた結果を示す。この図から、本処理法によって、藻類の増殖を抑制する効果はある程度認められるものの、滞留時間の長い水域に放流される場合は、富栄養化を完全に防止することは困難といえよう。一方、ALCろ材には、先に述べたように、高いリン除去効果があるので、ALCカラムを併用することで、藻類生産力の抑制が期待できる。図-8に大腸菌群の試験結果を示す。実験前半では流入水中の大腸菌群数が少なく、顕著な殺菌効果が現れていない。しかし、実験後半では、処理水の大腸菌群数は100個/ml前後となっており殺菌効果が現れている。ALCろ材には、高pHによる殺菌効果が認められているので、放流水の大腸菌群数を0~1個/mlとすることは可能である。

4. 結論

生物膜ろ過法による窒素除去が認められた。SS除去、有機物除去、殺菌については前年同様の良好な処理効果を確認した。しかしながら、難分解性有機物について顕著な除去は認められず、今後の課題である。

生物膜ろ過法は、ALCカラムを併用することにより、富栄養化の防止等を目的とした高度な処理システムとして期待される。

【参考文献】 1) 松川、野原、荒木、古賀：ALCを用いた生物膜ろ過法による高度処理、平成3年度土木学会年次学術講演会

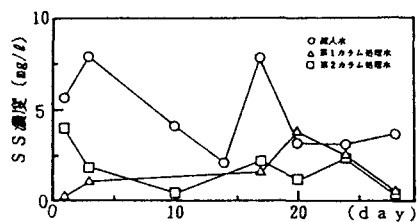


図-3 SS経日変化

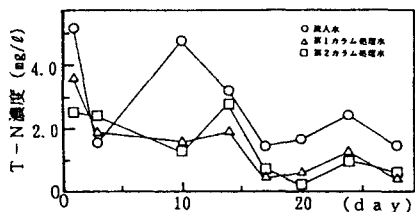


図-4 T-N経日変化

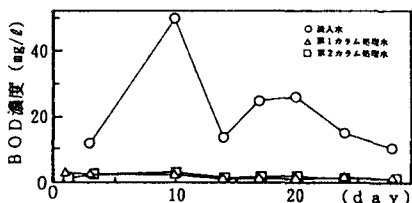


図-5 BOD₅経日変化

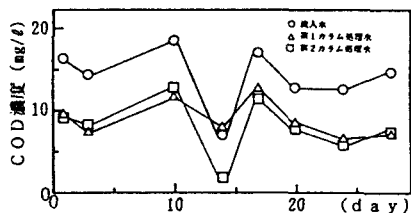


図-6 COD_{cr}経日変化

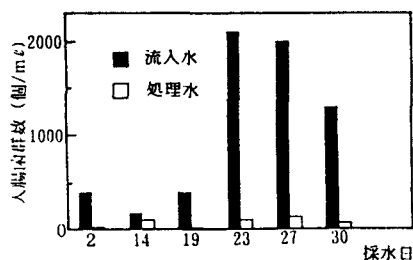


図-8 大腸菌群試験結果

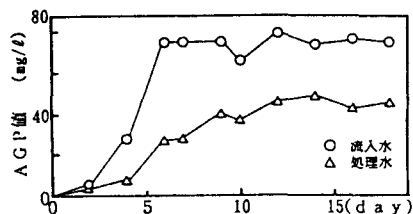


図-7 AGP変化