

Ⅶ-19 四万十川方式浄化槽における嫌気性環境と水質浄化効果

高知工科大学 工学部 社会システム工学科

学生会員 ○佐藤 博信

高知工科大学 工学部 社会システム工学科

正会員 村上 雅博

株式会社 寿工務店 水処理プラント部

非会員 嘉藤 俊博

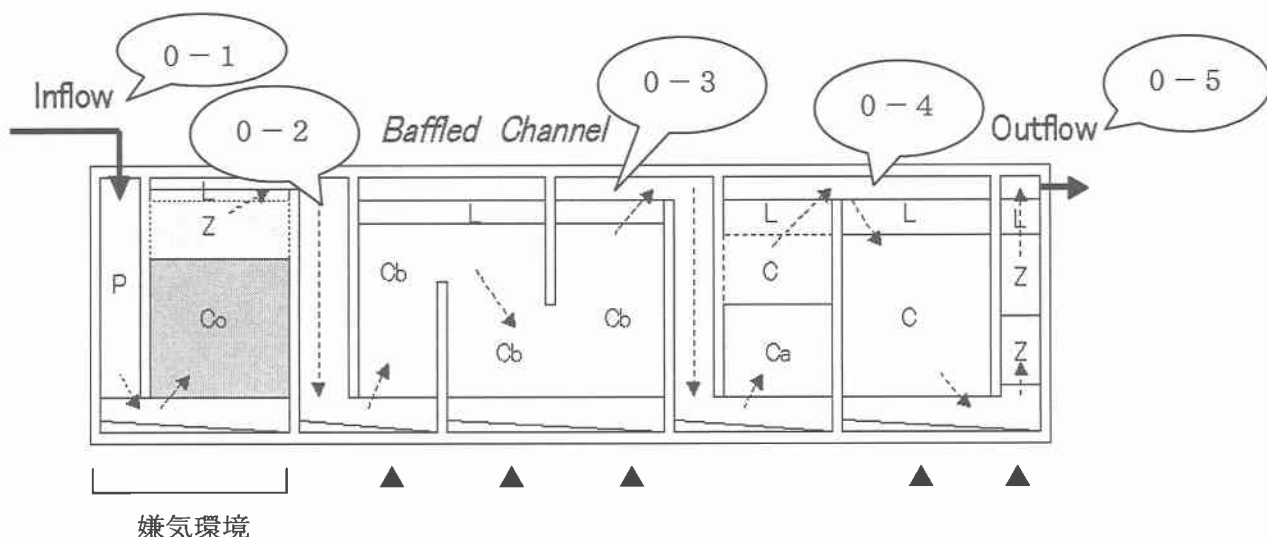
1. はじめに

本研究は、回遊式間歇曝気処理に引き続く自然循環(四万十川)方式の嫌気性環境が高度処理段階における水質浄化効果にどのように関わっているかを実際に調査したものである。

四万十川方式は、安価な施工費と維持管理費で従来の活性汚泥法等よりも優れた水質浄化効果が得られるので、発展途上国への導入も検討され始めている。しかし、四万十川方式の浄化槽内部において、嫌気性環境ゾーンが果たす水質浄化効果については定量的に明らかにされていないことが課題の一つとして残っていた。本研究では嫌気性と好気性の環境下における水質浄化特性を比較し、特に嫌気性環境下における固形廃棄物(プラスチック、椎茸のホダ木、石灰岩)からなるバイオフィルターの水質浄化効果を明らかにした。

2. 水質調査

調査を実施した高知工科大学における四万十川方式浄化槽の模式図を図1に示す。この図に示すように流れの順序に沿って5ヶ所の地点において採水し、化学的酸素消費量、溶存酸素、全りんおよび全窒素の4項目において検査した。

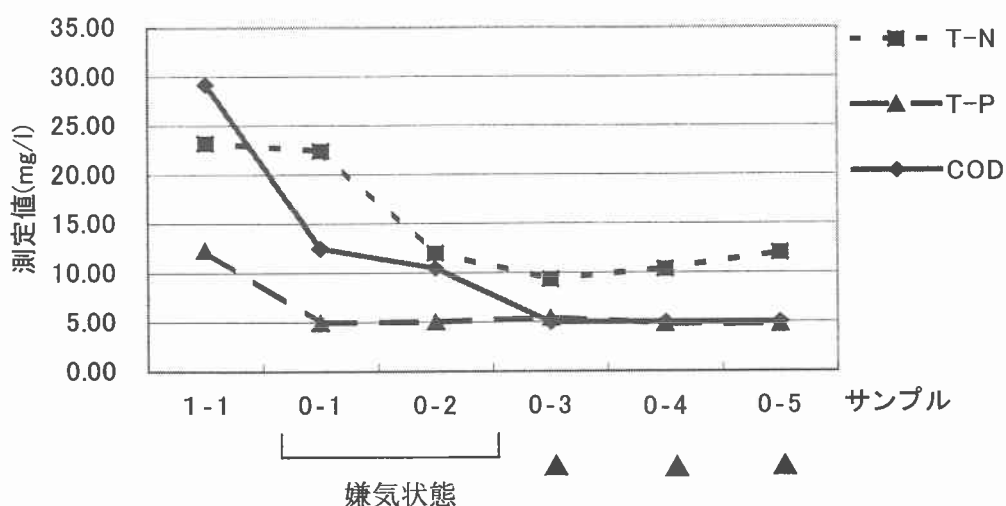


P:プラスチック・ポリスチレン(有機物, アンモニウム, 窒素の除去), Co:炭素系有機物・枯れ木(窒素の除去), Cb:キトサンによってコーティングされた活性炭(有機物の除去), Z:ゼオライト(アンモニウムの除去), Ca:カルシウム(リンの除去), C:活性炭(処理水の漂白), L:石灰石(リンの除去)

注1:図中の数字は Sample No. 注2:▲は曝気装置

図1:四万十川方式浄化槽の構造図

四万十川方式浄化槽の容量(有効空隙)は 161m^3 あり、標準的な設計滞留時間は 9 時間である。今回調査した 1999 年 5 月 12 日の流入量は $158\text{m}^3/\text{日}$ と少なく、循環処理速度(滞留時間)は 1.0 日 ($161 \div 158 = 1.02$) と計算される。一般浄化槽なみの 24 時間の滞留時間をとっているため、自然循環式バイオフィルターの生物処理は設計値(鮎が生息できる $\text{BOD} < 3 \text{ mg/l}$)以上の効果が期待できる。



注: ▲は曝気処理されているところ

図2: 水質調査結果(サンプル 1-1 は2次処理直後の滞留槽内の処理水)

代表的な水質環境指標である COD, T-N(全窒素), T-P(全磷)をみると、いずれも2次処理直後から、高度処理の初期段階の嫌気性環境下で著しく濃度が低下している。他方、引き続き活性炭を主体とした好気性環境下のゾーンでは有機性汚濁物質においても削減効果は確認されていない。T-P について見てみると、浄化槽後半のリンの浄化に用いられるカルシウムボールの個所とは異なった前半の部分で浄化されている。カルシウムボールは T-P の除去に関して、効果が確認されていない。T-N については四万十川方式の嫌気環境下においてもっとも低下している。

この結果から、嫌気状態の部分以外で測定値がほぼ横ばい状態にあるのは、2次処理直後の貯留槽から3次処理前半部の嫌気性環境下で大幅に水質が浄化されているために、3次処理後半の好気性環境下でこれ以上浄化することが難しいので横ばい状態になっていると考えられる。

3. まとめ

以上の結果から自然循環(四万十川)方式浄化槽においては、プラスチック廃材や廃木(枯れ木)などの固形廃棄物からなるバイオフィルターで構成される嫌気性環境下において、最も高い水質浄化効果が発揮されているということが分かった。

今後、四万十川方式浄化槽の嫌気性部分の高い水質浄化能力に注目し、好気性部分の割合を小さく、嫌気性部分の割合を大きくした状態での自然循環(四万十川)方式の水質浄化能力を調査する必要がある。もし、この状態で現在と遜色ない水質浄化効果が得られるのであれば、好気性環境を生成する部分を減少させることができるので、工費や材料費の軽減につながり、例えば経済的な条件が厳しい発展途上国等への導入に対して有利になると考えられる。

【参考文献】

Masahiro Murakami, Kazuya Arimoto, Nozomi Nishimori, "Restoration and Management of Artificial Shallow Lake with Advanced Tertiary as Shimanto Method in Japan", 流域圏学会誌プレビュー号, pp.51-57, 1999

松本聡, "四万十川方式による汚水処理と乾燥地の環境管理", 第10回日本沙漠学会講演要旨集 pp.60-69, 1999

(株)寿工務店水処理プラント部, "高知工科大学合併浄化槽管理報告書・資料編" (平成 11 年度), 1999