

生物処理による上水の前処理に関する研究

山口大学工学部 浮田正夫、○豊田商久、中西 弘
エーシーイー 福島竜二

1. はじめに

近年、自然湖沼やダム湖の富栄養化により、良質な豊富な水道原水の確保が年々困難となっており、現在多用されている凝集、沈澱、急速砂ろ過という従来の浄水システムでは、対応ができなくなっている。そこで、本研究では、比較的汚濁の進んだ水道原水を培養して、ろ過材に砂を用いた生物ろ過による前処理としての可能性と多孔質セラミックスの生物ろ過の担体としての有効性を検討した。

2. 実験方法

実験装置は、図1に示すとおり、培養基質槽、培養槽、混合槽、ろ過筒、ポンプ類、マンローメーターなどからなっている。ろ過筒は、内径8cm (28.3cm²)、高さ100cmの亚克力製筒を使用し、下部より70cmまでろ過材を充填した。ろ過材は、急速ろ過砂と多孔質セラミックス（粒径：長径10.1mm 短径4.8mm、比重：1.65g/cm³）を用いた。表1に示す培養基質を培養槽で約48時間滞留させた原水を用いて、ろ過速度30m/dayの場合の自然流下式によるろ過実験を行った。実験期間及び測定項目は、昭和63年1月20日～2月23日に、1日1回の採水で、濁度、Chl-a、過マンガン酸消費量、NH₄-N、NO_{2.3}-N、の項目と週に1回ろ過筒のDOの分布について水質測定を行った。

3. 実験結果及び考察

処理結果を図3a,bに示す。NH₄-Nは運転開始後、半月以上経過した2月上旬から、砂、セラミックスともに80%以上の除去率が得られるようになった。また、過マンガン酸消費量は、実験期間を通じてほとんど10%程度の除去しかされなかった。濁度とchl-aの懸濁物質は、原水濃度の変動のためにバラツキはあるが40%程度の除去率が

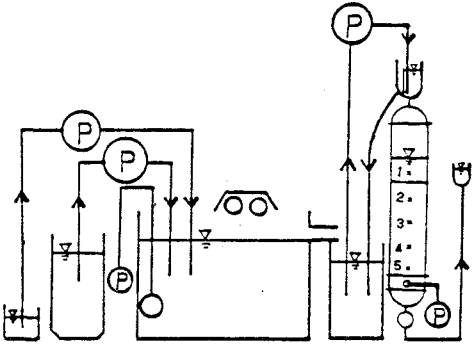


図1 実験装置

表1 培養基質構成

基 質 名	濃度 [g/l]
NH ₄ NO ₃	0.05
CaCl ₂	0.08
KH ₂ PO ₄	0.02
MgSO ₄ ・7H ₂ O	0.05
Na ₂ CO ₃	0.04
酵母エキス	0.003

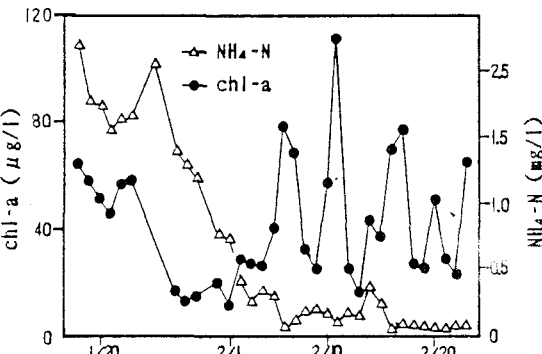


図2 a 原水の水質

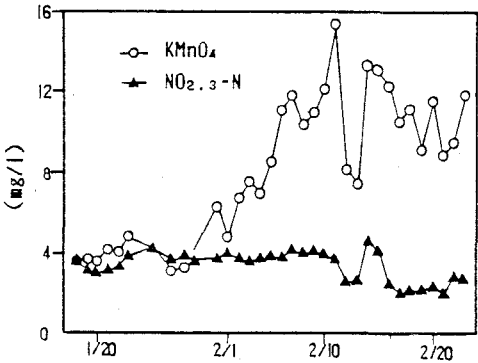


図2 b 原水の水質

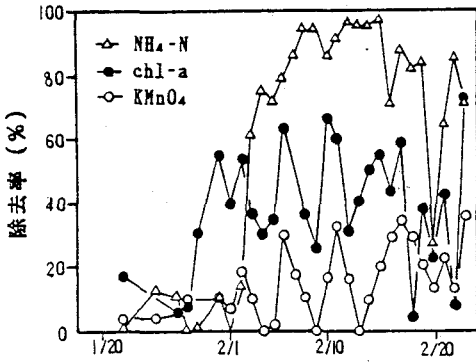


図3 a 除去率 (砂)

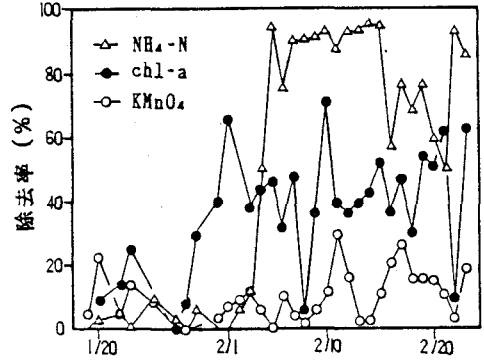


図3 b 除去率 (セラミックス)

得られた。次に、図4に砂の場合の損失水頭を示す。逆洗は、一週間程度で損失水頭が70cm以上となるので行い、逆洗後、水頭差が1cm程度まで減少したが、逆洗時にろ過筒下部にまで表層に形成されたろ過膜の沈み込みがある。また、砂の場合、逆洗により除去率の低下は、ほとんど見られなかった。セラミックスの方は目が粗い多孔質な材質を用いたために、実験期間常に1cm程度の損失水頭しかなかった。そのため、ろ過材自体の物理的作用が期待できず、SS分の除去率が低かったものと考えられる。次に、ろ過筒におけるDOの分布を図5a,bに示す。砂、セラミックスともに減少量は小さく、酸素量に余裕があり、今回の実験では原水のNH₄-N濃度が当初の予定の1mg/lより低かったが、ろ過筒へのばつ気は必要ないといえる。

表2 平均除去率

項 目	砂	セラミックス
濁 度	45.1	46.4
Chl-a	42.2	42.3
KMnO ₄	17.7	11.2
NH ₄ -N	82.0	80.7

4. おわりに

硝化菌の付着の増加によりNH₄-Nは、安定した高い除去率が得られる。また、砂と多孔質セラミックスでは、処理効果には差はないといえる。今後は、1) 懸濁物質や有機物の除去率の向上のために、多孔質媒体の実用的な粒径の選定 2) 大きなろ過速度での除去効果の検討 3) 原水の培養の安定化が必要である。

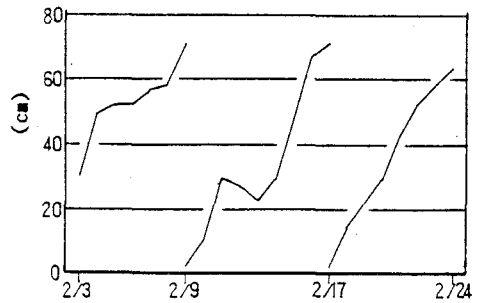


図4 損失水頭 (砂)

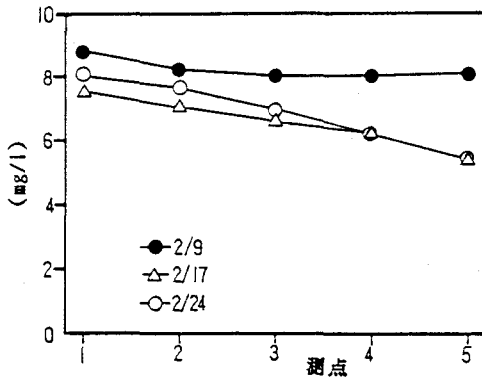


図5 a DO分布 (砂)

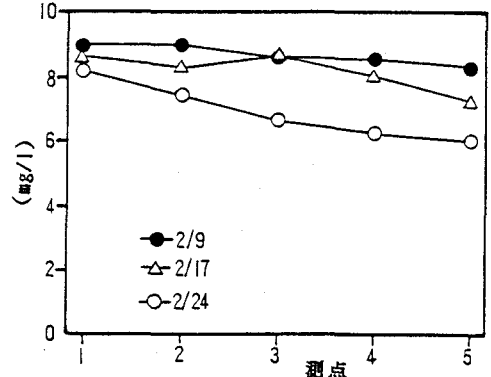


図5 b DO分布 (セラミックス)