

下水処理水を活性炭により再処理する場合、CODの吸着は *Freundlich* 式が近似的に成立し、その勾配は1より大きくなることが知られている。吸着反応としては不利であるが、十分な活性炭量で、接触時間が長ければ利用できるものと思われる。粉末活性炭処理では、活性炭の再生が困難であるので、粒状活性炭の固定層による長期のろ過を試みることにした。実験を行ったのは昭和44年5～7月と昭和45年3月である。実験場所は東京都水道局南千住浄水場構内、原水は同浄水場の浄水を用いた。同浄水場は東京都三河島処理場における活性汚泥法処理水を取水し、バン土により急速凝集沈殿後、急速砂ろ過を行って工場用水として供給しているものである。塩素の注入量は7ppm程度で、水質のよい時は凝集剤を使用していない。

実験-1

使用活性炭 ツルミコール

実験設備は、内径71mm、高さ430mmのイオン交換樹脂用のカートリッジを並列に接続し、下向流でろ過した。ろ1筒は高さを860mmとして上部を開放し、オーバーフローさせて水位を一定とし、ろ2、ろ3筒は圧方式ろ過とした。流量は面積式流量計を用いて測定し、積算流量は検定水道メーターを用いて読みとる。ろ過速度は100m³/日とし、各筒には層厚330mm(約600g)の活性炭を入れる。1日に活性炭量の100倍の水を処理することになる。

原水(工業用水場水)のCOD(重クロム酸カリ法)は平均33ppmで、ろ過水のCODは、6～17ppmとなった。ろ1筒はしばしば閉塞し、逆洗しをしなければならぬ。本実験では、通水期間が短く、吸着力がなくなるまで連続できていない。(図-1)

実験-2

実験-1と同じ設備を用い、ろ過速度100m³/日、各筒の層厚350mm、活性炭はピッツバークCALに変更した。試料採取は1日2回であるが、急激な変化はないようなので、後半より1日1回に変更した。測定項目は、積算流量、pH、電導度、アルカリ度、硬度、塩素イオン、COD(KMnO₄法)(K₂Cr₂O₇法)である。

pHは6.8～8.3で、やはりアルカリ側のことが多く、原水とろ過水では特に大きな差はみとめられない。電導度は500～1200μS/cm、アルカリ度65～130ppm、硬度150～260ppm、塩素イオン95～230ppmで、やはり原水とろ過水に有意の差はない。

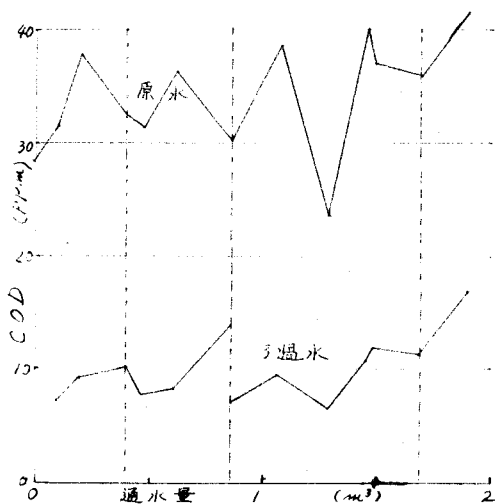


図-1

3週継続中逆流は2日に1回オ1筒の逆流を行い、33日間の通水中、オ2筒の逆流は3回行っている。逆流を行うと、粉炭と共に大量のスライム状の渣質が排出される。これは炭層中に滞留される残留のフロックと内部で発生した生物のスライムのようなものである。炭層では細菌は除去されず、むしろ増加するようである。図-2は、 $KMnO_4$ 高濃法のCOD値とその除去率、および重クロム酸カリ法のCODの除去率を示す。

オ1筒で、活性炭に吸着能力がなくなったと考えられる状況になっても20%前後のCODの除去率がみられる。浄水中に残存する浮遊物のCODが除去されているのか、炭層中の生物による除去なのか判別はできなかった。逆流を定期的に行う必要があることから、浮遊物質の除去もかなり行なわれていると考えられ、前処理を十分に行うことを検討する必要があるようである。3週初期は少し除去率の向上がみられることから、生物による除去もある程度あるのかもしれない。

実験-3

内径38mmのガラス円筒に活性炭を500mmの高さに入れ、3筒直列で3週を行った。その内、3週速度を同じ活性炭について覚えておけるものについて結果を報告する。使用活性炭は白鷺WC-8/32である。3週速度は100m/日、200m/日の2通りである。原水および3週水のCOD(重クロム酸カリ法)の値を図-3に示す。

200m/日では除去率の低下が大きく、接触時間が不足しているものと思われる。

以上の各実験は、固定層によるCOD除去効果の傾向を知るために行ったものであり、理論的な解析には不十分である。原水水質の変動、逆流による吸着帯の乱れ、生物の発生などに問題があり、単なる吸着平衡や吸着速度の測定のみでは実験設備の解析には不十分であろう。長期実験の必要性や逆流の必要性などは確認できた。

本実験は、宮本(東京設計)、高次(伊藤忠)両君、研究室の柴野勘平、古屋、青山両技官、および南千住浄水場の各位の協力によるものである。

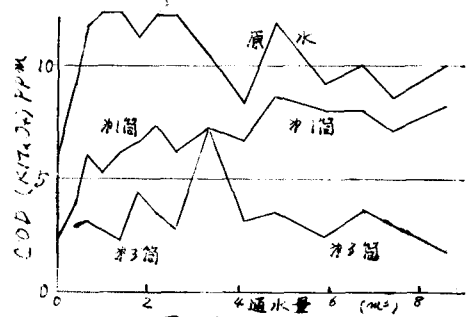
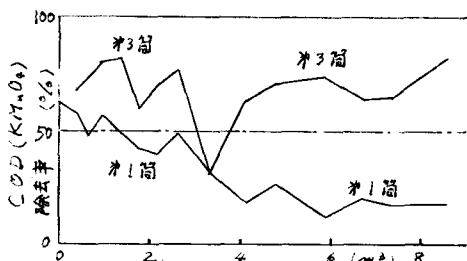
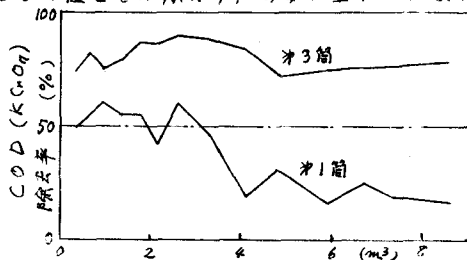


図-2

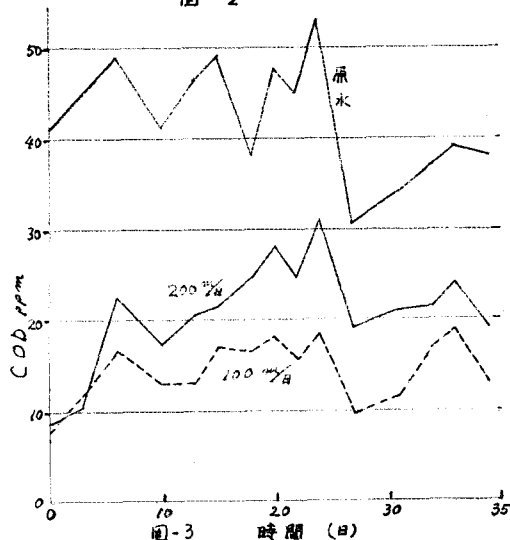


図-3 時間 (日)