

北海道大学工学部衛生工学科 正員 丹保 寛仁

正員 亀井 翼

○ 学生員 川村耕一郎

1. はじめに

本研究では、自然水中の有機物質がいかなる粒径分布を有しているかを、その処理性を念頭において調べた。水の物理化学的処理においては、対象となる不純物質の粒径が重要な因子になると考えられるので、水の処理プロセスを決定するためには、粒径分布と種々の処理方法との関係を定性的定量的に把握することが必要とされる。また、単に水質化学的な観点からも、粒径分布により様々の自然水や下廃水を特化化しうると考えられるので、この研究は興味深いものとなる。従来のCODやBODなどの有機物指標に加えて、新しい水質指標を確立することも不可能ではないと考えられる。

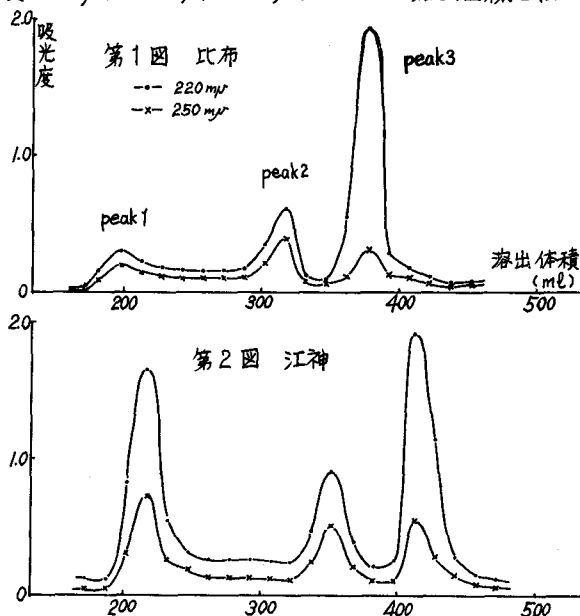
以上のような目的のために、粒径(分子量)分布を調べる手法として、主に生化学等の分野で利用されているセファデックスゲル濾過法を採用し、石狩川河川水を主要な対象として実験を行なった。

2. 石狩川河川水中の有機物質の分子量分級

採水点：主採水点としては石狩川本流の7点を選び、粒径分布の流程による変化を追うことにした。副採水点としては石狩川の水質に重要な影響を与えている2点(パルプ排水、泥炭地水)を選んだ。

ゲル濾過実験法：ゲル濾過の前処理として、細孔径10 μ mのメンブレンフィルターで粗な物質を除去し、この試水を10Lから180mlまで減圧濃縮した。ゲル濾過は、蒸留水で膨潤させたセファデックスゲルを直径2.5cm高さ90cmのカラムに充填し、濃縮試水5mlを蒸留水で溶出展開して行なった。溶出速度は約20ml/hrとした。カラムからの溶出液はフラクションコレクターを使用して15mlずつ採取した。各フラクションの濃度測定は紫外吸収光度(波長220m μ 、250m μ 、280m μ)により、溶出曲線を描いた。

結果：セファデックスには多くの等級があるので、最適なものを求めるためにG-50、G-25、G-10の三種類について検討し、G-25(ゲル粒子内に拡散しうる分子量5,000)を使用することにした。主採水点のうち比布、江神月形の3点のG-25による溶出曲線をここに示す。いずれも3個のピークを有しているが、ピーク1は分子量10,000以上、ピーク2は5,000~1,000、ピーク3は1,000以下の物質のグループであると考えられる。ピーク1はパルプ廃水混入前には小さく、波長280m μ で顕著な吸収を示すので、リグニン物質のグループであることは間違いない。ピーク2と3



は石狩川河川水が本来有している腐植質起源の物質グループであろう。特にピーク3は下流で急激に大きくなり、波長220nmで高い吸光度を示すので、泥炭地浸出水の影響が現われていると考えられる。以上の考察を裏付けるために、副採水点2点の溶出曲線を第4図第5図に示しておく。

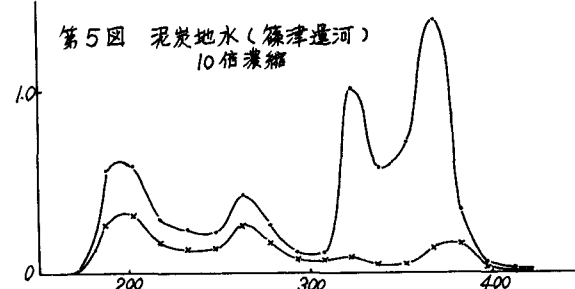
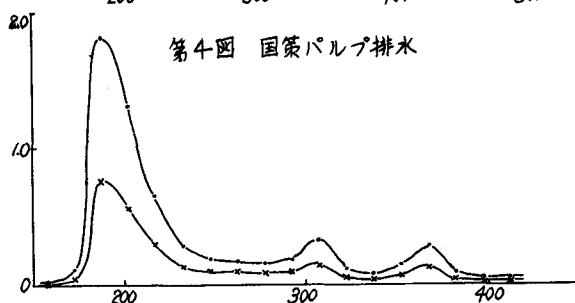
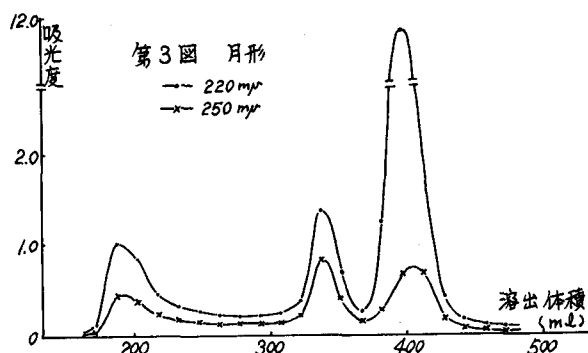
3. 凝集および吸着実験

次に各分子量グループ毎に処理効果を調べるため、硫酸アルミニウムによる凝集沈殿と活性炭吸着の二種類の実験を行なった。神納橋の濃縮試水30mlを、直径4cm長さ90cmのG-25 fineの大型カラムを用いて3つのピークに分離し、両実験の試験水とした。

凝集実験：各ピーク毎に150mlの試験水とし、硫酸アルミニウム添加量80ppm、pH7.0の処理条件で行なった。攪拌終了後30分間放置し、沈殿物をNo.5C濾紙で除去し、紫外部吸光度により除去率を求めた。結果は第1表の通りであり、ピーク1が非常に高い除去率を示し、最適条件下ではリグニン質と考えられる物質はほとんど除去できると思われる。

吸着実験：上と同じ方法で得た150mlの試験水を500mlに希釈し、粉末ピツバーク活性炭CAL 200ppmを添加し、150rpmで攪拌した。途中15mlずつ試験水を採取し、No.5C濾紙で活性炭を除去し、紫外部吸光度を測定して除去率の時間変化を追った。第2表に8時間後の除去率を示すが、ピーク2と3の低分子量グループが非常に良好に除去されていることが注目される。これらでは、最初の5分間で約50%の除去率が得られた。

両実験は最適条件を定めて行なうことはできなかったし、各分子量グループが混在している場合の処理効果を求めることもできなかったが、凝集処理と吸着処理の二段操作によって、ほとんどの分子量範囲の溶解性有機物を除去することが可能であると考えられる。今後は、より定量的に自然水中有機物質の処理性を検討する方向で、ゲル濾過法を活用して研究を進めて行きたいと思う。



第1表 凝集による除去率 (UV吸光度)

波長 \ peak	peak 1	peak 2	peak 3
220 mμ	56.1 %	8.3 %	5.1 %
250	56.3	14.8	15.0
280	65.8	17.6	16.3

第2表 吸着による除去率 (UV吸光度)

波長 \ peak	peak 1	peak 2	peak 3
220 mμ	17.4 %	55.3 %	38.7 %
250	18.7	81.9	83.7
280	14.7	91.2	83.2