

都市湖沼におけるけん濁粒子の凝集性について

福岡大学工学部 正員 山崎惟義 松田有弘
近代技術コンサルタント 尾崎真司

1. はじめに

用水の多目的化、下水道の普及、都市河川又は用排水路の道路としての利用等により、都市の水辺は減少の一途をたどっている。このような中で、水辺公園、お濠、ため池など(ここではこれらを都市湖沼と呼ぶ)は都市にとって貴重な水辺環境である。ところがこれらの都市湖沼もその水質は富栄養化等により悪化の傾向にある。そこで本研究では、都市湖沼をより良い水辺環境の要素とすべく、水質浄化のための工学的手法の可能性を追求しようとした。

2. 都市湖沼浄化のための工学的手法

都市湖沼に対する水質負荷としては生活排水の流入等も考えられるが、これらは下水道の普及とともに今後減少して行くものと考えられる。一方、レクリエーション、道路排水、底泥等による負荷は今後も続くと考えられる。又、湖沼の特色として、栄養塩類の蓄積等による藻類の大量発生などもある。これらの負荷によって悪化した水質を浄化する方法としては、①生物処理法、②物理化学法、③物理学的方法などがある。これらの要素手法と①汚濁物質の水相からの除去、②除去した汚濁物質の無害化、③無害化した汚濁の有効利用、④利用できない汚濁物質の処分という形でシステム化する必要がある。又、このシステムは本来の目的である都市における良好な水辺環境の創出というテーマに絡け込むものでなければならない。そこで図-(1)に示したシステムを考えた。

本報告では、図-(1)のシステムのうち、物理化学処理法として凝集処理、物理処理法として沈殿処理について実験を行ない、それらの可能性と設計諸量について検討する。

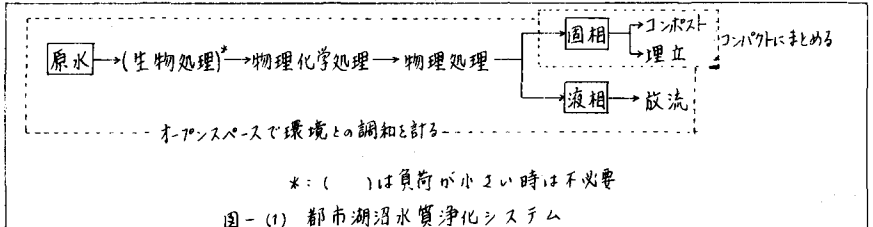


図-(1) 都市湖沼水質浄化システム

3. 実験

3-1. 実験の目的

図-(1)で提案した

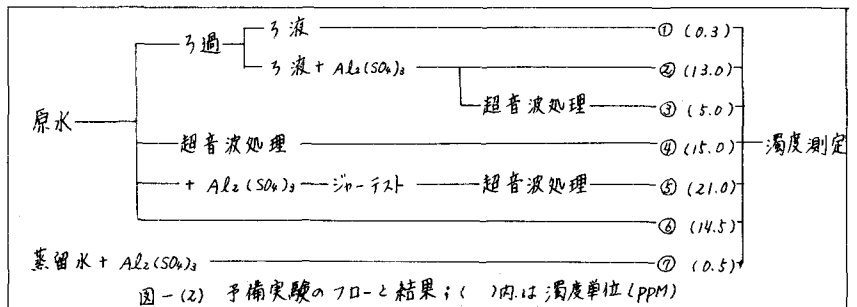
本研究の手法の工学的可能性と追求すること、可能性がある場合には処理装置の設計諸量を求めること、及び本法の問題点を明らかにすることを目的として、都市湖沼として福岡市の大濠公園をケーススタディーとして実験することとした。

3-2. 予備実験

凝集フロックの濃度を測定する方法として本実験では濁度を測定することとした。フロックの濁度を測定する場合には、粒子の沈降性が問題となる。そこで、超音波処理の適用性について図-(2)のフローに従って予備実験を行った。

図-(2)から分るよう

に③+④は20ppmでは⑤の21ppmに等しい。そこで本研究においては、上記の超音波処理を用いることとした。



3-3. 本実験

(1) 凝集実験 凝集処理が適用し得るかどうか、適用し得るとしたら凝集処理条件はどのようなものかを明らかにするために、大濠公園の水を用いてジャーテスターによる凝集実験を行なった。今回は凝剤としては、硫酸アルミニウムを用いた。

(2) 沈降実験 凝集したフロックの沈降性を調べ、沈降池の負荷と決定するために図-(3)に示した装置を用いて下記の実験を行なった。

①凝集実験で得られた最適量の硫酸アルミニウムと原水に加え5分間攪拌を行ない、沈降筒の下部から筒内に流入させた。各サンプリングポイントから、2~10分程度ごとに試料をとった。これを上記の超音波処理を行ない濁度計により濁度を求めた。

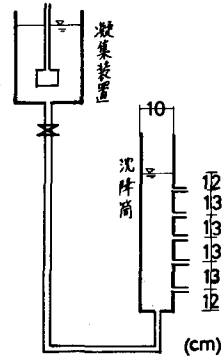


図-(3) 沈降実験装置

3-4. 実験結果及び考察

図-(4)に示した凝集実験の結果より、本源水に対して硫酸アルミニウムによる凝集が可能で、硫酸の最適添加量は300ppm~400ppmであることが分った。図-(5)に示した沈降実験の結果より、濁度の急激な低下が上層から下層へ伝播する様子がよく分る。そして、その伝播速度は低下し終えた濃度すなわち、5.0ppmのラインで見ると0.05 cm/s程度である。2.5ppm以下のラインには深さ方向にほぼ同時に達している。この事は本実験の沈降筒のサイズでは5.0ppm程度の伝播速度しか測定できないことを示している。又、5.0ppmのラインすなわち、平均濁度では約2.5ppm程度の処理ならば理想沈殿池の負荷率として、0.05 cm/s程度とればよいことになる。

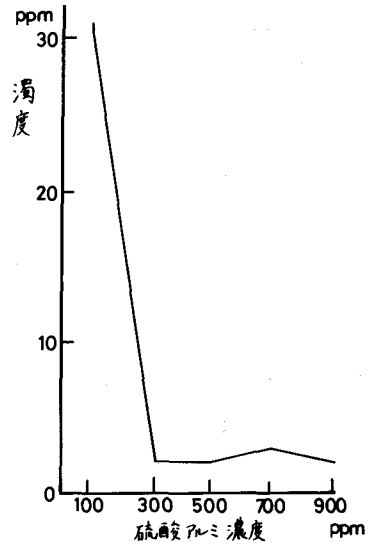


図-(4) 凝集実験結果

4. 結論

本実験により、都市湖沼の一側である福岡市の大濠公園の水に関しては、凝集沈降により浄化できる可能性があることが分った。凝集剤として、硫酸アルミニウムを使用するとすると300ppm~400ppm程度加える必要がある。又、理想沈殿池の面積負荷率としては、もし濁度2.5ppm程度を達成するには、0.05 cm/s程度にする必要があることが分った。

今後の課題として、①凝集剤のスクリーニング、②沈殿泥の脱水性、③脱水泥のコンポスト化等の利用技術、④コンポスト化できない場合の最終処分法などを明らかにする必要がある。

なお、本研究は文部省科学研究総合A(56350038)の一部である。

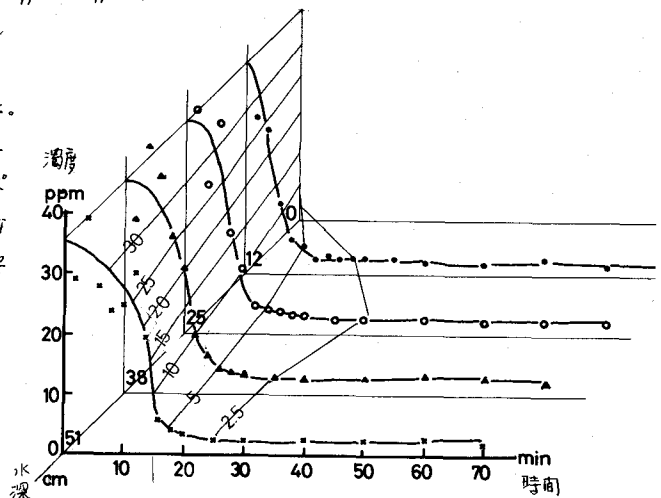


図-(5) 沈降実験結果