

II-366

ポリアクリルアミド系高分子凝集剤を用いた人工濁水の処理

国立公衆衛生院 国包章一
真柄泰基
茨城県勝田市 宮本甲司

1. はじめに

現在、我が国では浄水処理にポリアクリルアミド等の高分子凝集剤を使用することが許可されていないが、高分子凝集剤を凝集補助剤として使用することにより、さらに高い凝集処理効果がえられるものと期待される。そこで本研究では、浄水処理において高分子凝集剤をアルミニウム系凝集剤と併用した場合の濁質除去効果について、ジャーテストによる基礎的な検討を行なった。

2. 実験方法

試料水としては、精製水に Na_2SO_4 、 $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 、および KHCO_3 をそれぞれ0.2、0.5、および0.6 mM（アルカリ度として30 mg CaCO_3 / l）だけ加え、さらに濁質としてカオリンを500 mg/l添加した人工濁水を用いた。急速撹拌は60rpmで5分間、緩速撹拌は30rpmで25分間とし、静置時間は特に断らない限り30分間とした。容器は500mlビーカーを用い、凝集後のpHが7.0になるようあらかじめ調整した。上澄水の採取はデカンテーションにより行なった。凝集剤としては硫酸アルミニウムを、凝集補助剤としては表-1に示す10種類の高分子凝集剤（三井サイアナミッド社製）を使用した。

3. 結果と考察

3. 1 硫酸アルミニウム最適注入率および高分子凝集剤最適注入方法の検討

硫酸アルミニウムを単独で用いた場合、その注入率と上澄水の残留濁度、およびZ-電位との関係は図-1に示すとうり、最適注入率は1.2 mgAl/l付近にあった。

次に、高分子凝集剤を併用する場合の注入方法につき検討するため、S-050を代表として選び、硫酸アルミニウム注入率およびS-050注入率を何段階かに設定し、以下の3通りの方法につきジャーテストを行なった。

- 硫酸アルミニウム注入→高分子凝集剤注入→急速撹拌開始
- 硫酸アルミニウム注入→急速撹拌開始→3分後に高分子凝集剤注入
- 硫酸アルミニウム注入→急速撹拌終了前に高分子凝集剤注入→緩速撹拌開始

表-1 実験に使用した高分子凝集剤

サンプル名	主成分	COO^- [mol%]	形状	分子量 ($\times 10^6$)
S-010	ポリアクリルアミド	8.0	白色粒状	0.1
S-020	"	7.0	"	1.0
S-030	"	0.3	"	3.0
S-040	"	3.0	"	5.0
S-050	"	0.2	"	6.5
S-060	"	9.8	"	8.0
N100PWG	"	4.0	"	16.0
A100PWG	"	10.0	"	17.0
A110PWG	"	15.0	"	16.0
A720PWG	"	15-16	"	22.0

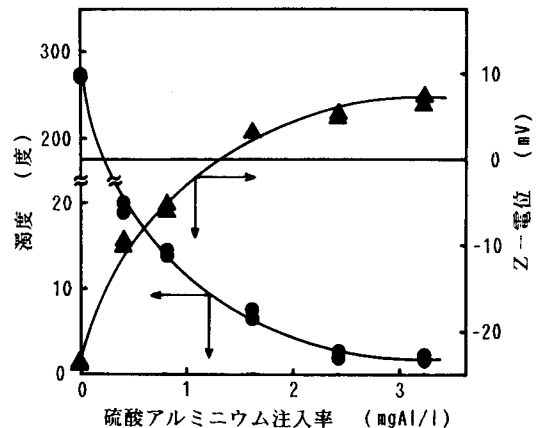


図-1 人工濁水（濁度 500度）を硫酸アルミニウム単独でジャーテストした場合の上澄水残留濁度とZ-電位

この結果、上記のうちb)の注入方法の時に最も良い結果がえられたので、以下の実験ではすべてこの注入方法に従った。

3. 2 各種高分子凝集剤を用いた人工濁水処理効果の比較検討

硫酸アルミニウム、および高分子凝集剤の注入率を変化させた場合の代表的な実験結果を、図-2、3に示す。S-030およびS-060のいずれについても、硫酸アルミニウム注入率が0.41または0.81mgAl/lの場合には、高分子凝集剤をわずかに加えると残留濁度が急激に低下し、注入率が0.05~0.10mg/lで残留濁度の最小値がえられた。しかし、高分子凝集剤注入率がこれ以上になると、S-030では残留濁度がわずかに上昇するだけであったが、S-060では硫酸アルミニウムを単独で用いた場合をむしろ上回る程度にまで、残留濁度が再び上昇した。硫酸アルミニウム注入率が1.22および1.62mgAl/lの場合には、高分子凝集剤併用の効果がわずかに認められた。

実験に使用した他の高分子凝集剤のうち、イオン性の低いS-040およびS-050はS-030と、イオン性のかなり高いS-020はS-060とほぼ同様の傾向を示し、またS-010は両者の中間的な傾向を示した。このほかA100PWG、A110PWG、およびA720PWGについては、硫酸アルミニウムおよび高分子凝集剤の注入率の変化に対して、残留濁度の変化にあまり明確な傾向が認められなかった。

次に、硫酸アルミニウム注入率を1.22mgAl/l、高分子凝集剤注入率を0.1mg/lに設定して、静置時間による上澄水残留濁度の変化につき検討した結果を図-4に示す。S-040、N100PWG、およびA110PWGのいずれを併用した場合も、硫酸アルミニウムを単独で用いた場合と比較して、上澄水の残留濁度は静置時間に拘らずより低くなった。なかでもA110PWGを用いた場合には、残留濁度が極めて速やかに低下した。実験結果に多少のバラツキがあるが、例えば残留濁度10度を与えるのに必要な静置時間をこのグラフから求めると、硫酸アルミニウム単独の場合には30分以上、S-040またはN100PWGを併用した場合には10~20分、A110PWGを併用した場合には2分以下となった。

4. まとめ

高分子凝集剤を凝集補助剤として硫酸アルミニウムと併用した場合、その注入率にもよるが、実験に用いた殆どの高分子凝集剤についてその効果が認められた。なかでも分子量が 10^7 以下のものでは全般に良い結果がえられ、特にイオン性の低いS-030などでは安定した処理効果がえられた。

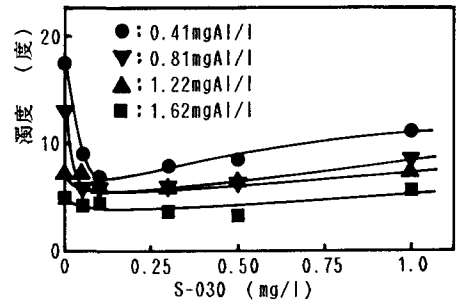


図-2 S-030を併用した場合の凝集処理効果

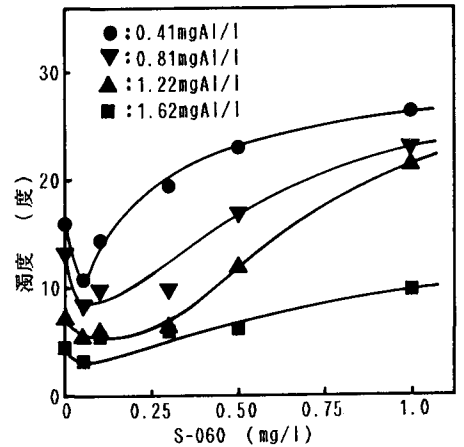


図-3 S-060を併用した場合の凝集処理効果

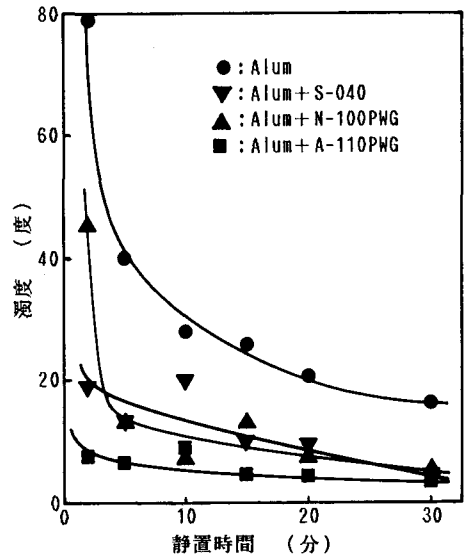


図-4 静置時間の違いによる上澄水濁度の変化