

アルミニウム塩による汚濁水の処理

鴻池組 技術研究所 正員 三浦重義

正員 ○吉田清司

1 まえがき

建設工事に伴って発生する汚濁水では、その懸濁物質(SS)の大部分は微細土粒子からなっており、これを処理するに当っては、まず無機凝集剤としてアルミニウム塩もしくは鉄塩を加えて、土粒子を一次凝結させ、ついで有機高分子凝集剤を添加して二次凝集によるフロックを形成させることによって、土粒子の沈降速度を高め、重力沈降によって、上澄水と沈殿スラッジとに分離し、上澄水を放流する処理方法が多く行われている。

ここに用いられる高分子凝集剤としては、フロック形成効果にすぐれている高重合度ポリアクリルアミドが一般的であるが、汚濁水に添加した高分子凝集剤のほとんどは土粒子表面に吸着して、沈降したスラッジとともに処分されるとしても、一部は分離した上澄水中に未吸着のまま残留して、処理水とともに排出されることになる。

浚渫工事では、大量の堆積土砂を浚渫するに伴って多量の汚濁水が発生する結果となるが、土粒子が微細で、単なる重力沈降のみでは、広大な沈殿池を必要とする場合、凝集剤添加により土粒子の沈降を速める方法がとられる。しかし閉鎖性水域の浚渫においては、処理水を再び該水域に戻すに当って、ポリアクリルアミド高分子凝集剤を使用しない処理が要求される場合もあるので、アルミニウム塩のみを用いた処理方法について検討した。

2 実験

2-1 実験材料 使用した各実験材料を表-1に示す。粘土としては湖底に堆積しているもので、その粒径分布が図-1に示すような微細粒子からなるものを試料とした。その有機分含量は0.6%であり、また液性限界(LL)は43.3%、塑性限界(PL)は27.8%であった。

2-2 実験方法 供試した粘土泥水は、CL10に対して、Wを100とし、ジュースミキサーで10000rpm、300s間攪拌して調製した。WのpHは6.4、BODは1.6、SSは7.2であった。

表-1 実験材料

材料名	記号	備考
粘土	CL	湖底堆積粘土
ポリ塩化アルミニウム	PAC	市販品
水酸化ナトリウム	NaOH	試薬品
水酸化カルシウム	Ca(OH) ₂	〃
水	W	湖水

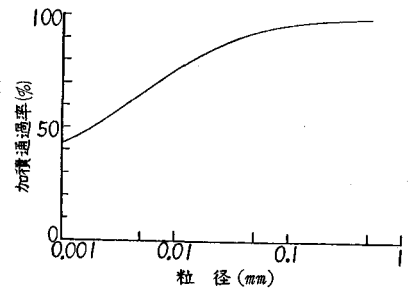


図-1 粒径分布

表-2 界面沈降速度

No	PAC添加量 Al ₂ O ₃ (ppm)	界面沈下率に対応する沈降速度 (mm/min)				
		沈下率 10%	30%	50%	60%	
1	中和ナシ	20	2.1	4.2	3.4	1.9
2		50	1.1	1.7	1.7	1.3
3		100	1.3	1.6	1.2	0.9
4		150	1.5	1.8	1.3	0.9
5		200	1.8	2.1	1.1	0.9
6	PAC添加後NaOHで中和した場合	20	3.5	4.1	3.7	2.2
7		50	2.2	4.2	3.6	1.5
8		100	2.2	2.9	2.8	1.2
9		150	2.3	3.1	2.8	1.2
10		200	2.4	3.3	2.7	1.3
11	PAC添加後Ca(OH) ₂ で中和した場合	20	3.3	3.1	2.6	2.3
12		50	3.4	2.9	2.2	1.1
13		100	3.1	3.0	2.7	1.0
14		150	3.2	3.4	2.4	1.0
15		200	3.8	3.9	2.0	0.9

Shigeyoshi MIURA, Seiji YOSHIDA

3 結果および考察

3-1 PAC添加量と沈降速度との関係

浚渫工事で発生する汚濁水のSS濃度を経時的に測定してみると、工事期間を通じて濃度の変動は激しく、したがって凝集処理のためのPAC最

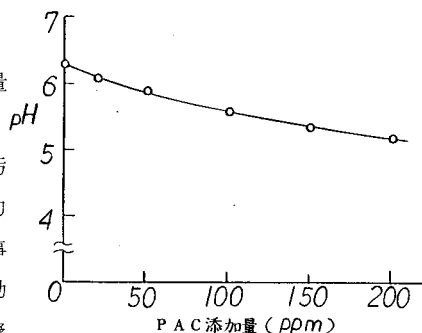


図-2 PAC添加量とpHとの関係

適添加比率を保持することが難しいので、勢い処理効果を確保しなければならないときには、添加注入率を最高濃度に対応させる必要がある。このような場合、濃度の低い汚濁水が浚渫されると、PAC最適添加率の数倍にも及ぶことがあるので、この点に関して検討した。

本実験に供試したSS10%のCL泥水では、凝集反応後の分離上澄水の清澄性からみて、PAC添加量は Al_2O_3 として50ppmが最少必要量であったが、さらに200ppmまで添加量を増やして沈降速度を求めた。

PAC単独の添加では、ポリアクリルアミド系高分子凝集剤を併用添加した場合と比べて界面沈降速度はそれほど大きくなく、界面は緩やかな下降を示す。結果を表-2に示した。20ppmでは上部分離水に僅かながらSSが残留している。また添加量を200ppmまで増やしても沈降速度はほとんど増大しない結果となった。

3-2 アルカリによる中和効果 PAC添加量による分離水の酸性化を測定してみると、図-2の結果となり、200ppm程度まで添加量を増やすと、pH値は水質基準以下にまで低下することがわかった。そこでNaOHおよび $Ca(OH)_2$ による中和効果を調べた結果を、表-2、図-3、4および図-5に示す。沈降速度もあまり変わらず、また電導率も変らなかったが、一方、分離水中に残留するAlイオンは中和によって著しく減少し、したがってPACの過剰添加を考慮した場合、中和操作は分離水質に対して好結果を与える。さらに沈降したスラッジの土質性状を調べた結果は、図-6に示すように、LL、PLともほとんど変化はなかった。

4 あとがき 閉鎖性水域での浚渫工事汚濁水に対するPAC単独処理に伴う過剰添加には中和処理を必要とし、またスラッジの土質性状はあまり変化が認められなかった。

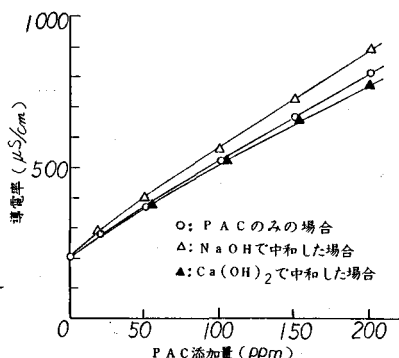


図-3 PAC添加量と導電率との関係

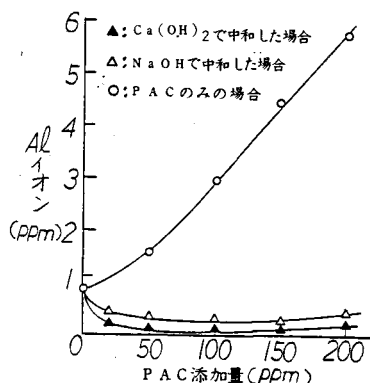


図-4 PAC添加量と上澄水中のAlイオンとの関係

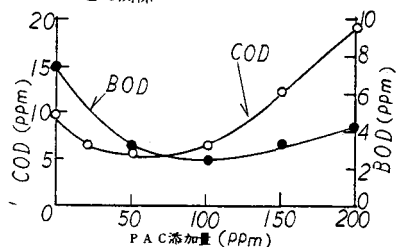


図-5 PAC添加量と上澄水中のCODおよびBODとの関係

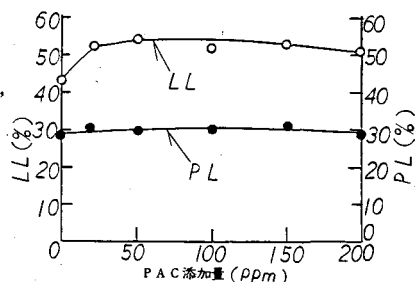


図-6 PAC添加量とLLおよびPLとの関係