

近畿大学 正会員 ○武田 慎治
近畿大学 正会員 篠原 紀

1. はじめに

建設工事に伴い発生する汚濁水の排出に対しては、公害対策基本法に基づく諸法規により厳しく規制されている¹⁾。その中で建設技術者は、排水の水質や現場の立地条件に応じた適切な処理法を選定することが求められる。そこで本研究は、実際に工事現場において発生した排水を採取した。そして主に問題とされている濁度、水素イオン濃度 (pH) と色度に着目し、ジャーテストを行い排水処理における凝集沈殿の処理効果について調べた。

2. 実験方法

本研究では表－1に示した3種類の建設工事現場排水を用いた。凝集剤には、CAS-POK (炭酸アルミニート塩系材料²⁾)、PAC (ポリ塩化アルミニウム)、強アニオン性高分子凝集剤 (アクリルアミド、アクリル酸ソーダ重合体) を用い、アルカリ剤にはNaOHを用いた。pH調整には1/10N硫酸を用いた。

表－1 実験に使用した排水の一覧

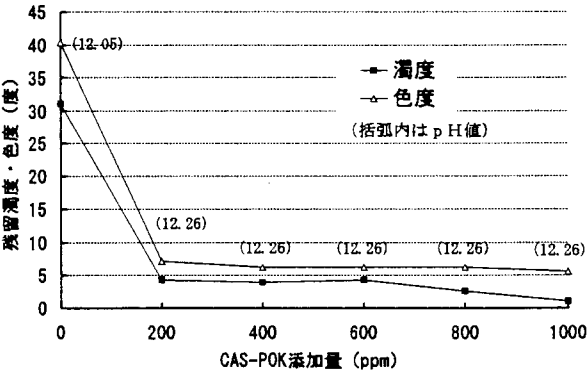
	工事の種類	原水水質			汚濁の原因
		濁度	色度	pH	
排水A	トンネル工事 (泥土加圧式シールド工法)	約5,000度	約3,500度	12.2	・立坑・切羽からの湧水 ・裏込め注入液の残液・洗浄水
排水B	トンネル工事 (手掘式シールド工法)	32度	86.3度	9.63	・立坑・切羽からの湧水 ・裏込め注入液の残液・洗浄水 ・場内雨水
排水C	地盤改良 (サンドドレーン工法)	47度	77度	7.48	・地質に多くの鉄分が含有

3. 実験結果と考察

1) 排水A

図－1は排水Aに対する凝集剤による濁度、色度の除去効果を表している。原水は坑内の発進立抗排水ピットから引き上げられた原水槽から採水したものをを用いた。この排水はセメントを多く含んでいるのでpHは12.2と非常に高く、しかもpHの緩衝能が低いため無機系凝集剤が有効に働くpH=7付近にpH調整することが困難であった。そのため高いpHの値にも有効に働く凝集剤CAS-POCを用いた。CAS-POC注入率200ppmにおいて残留濁度4.3度、残留色度7.2度となり高い除去効果が得られた。

ただし、CAS-POC添加後のpHは、原水とほぼ変わらなかったため、処理水放流時にpHを下げる必要がある。なお実際、現場の処理工程では炭酸ガス (CO₂) を用いてpHを下げて放流している。



図－1 排水Aに対するジャーテストの結果

2) 排水B

トンネルの坑内で発生した排水は、原水槽に引き上げられ貯留される。ここでほとんどの濁質成分が沈殿除去される。そこで原水槽の上澄水を実験で使用した。図-2は排水Bに対して凝集剤にPACを用い、原水に対してpH調整をしたものと調整しないものでジャーテストを行った結果である。あらかじめ原水に対して1/10N硫酸でpHを7付近になるように調整をすると、PAC注入率30ppmで最適添加量になり残留濁度は1.1度であった。また原水に対してpH調整を施さなかった場合は、PAC注入率80ppmで最適添加量になり、その時の残留濁度は1.2度となった。pH調整を行ったものに対して2倍程度の凝集剤が必要である。

3) 排水C

サンドドレーン工法で地盤改良を行っているため、地中より地下水が湧き出てくる。この水は鉄分が非常に多く空気中にさらしておくと、鉄分が酸化し赤褐色に変化する。実験で使用した排水は、一時的に貯留されていた貯留池の水を採取した。処理法はアルカリ剤

を加えて重金属を水酸化物に変えて沈殿除去する中和沈殿法³⁾を用いた。使用したアルカリ剤は水酸化ナトリウムで、NaOH単独とNaOH+高分子凝集剤の場合とで比較した(図-3)。NaOH単独に比べて、NaOH+高分子凝集剤の場合は残留濁度は低く、高分子凝集剤の効果が現れている。このままではpHが高く放流できないので実際の現場の処理工程では希硫酸を用いてpHを下けている。

4. まとめ

本研究では実際の工事現場排水を採取し、濁度、pHに重点を置き、ジャーテストで凝集剤での処理効果について実験を行った。高いpH値においてもCAS-POCは、高い除去効果が得られた。また、CAS-POC自体は水中においてフロックとなるので、沈降速度が速いという利点もある。このことは、排水Aの場合のようにpH調整が難しい場合に有利となる。また、PACについては対象とする排水の原水のpHを事前に7付近まで調整しなければ、排水Bの場合のように凝集剤添加量が約2倍程度原水を調整する場合より必要となる。排水Cの場合は、NaOH単独の場合、フロックは形成されるが、沈降速度が遅い。そこで高分子凝集剤を投入することでさらに大きなフロックとし、迅速に除去できた。以上のことより、建設工事現場において発生する排水は、工事の内容・地質などにより様々な水質になり、それに伴って処理方法を選択する必要がある。その中において、迅速な固液分離を行うには凝集沈殿処理は有効な手段と言える。

(参考文献)

- 1) 建設工事における濁水・泥水の処理工法：小林勲，今野昭三，岩崎光美共著 鹿島出版会(1990)
- 2) 廃泥水の処理におけるCAS材と石炭灰の利用：嘉門雅史，脇見武，京都大学防災研究所
- 3) 衛生工学実験指導書(プロセス編)：土木学会

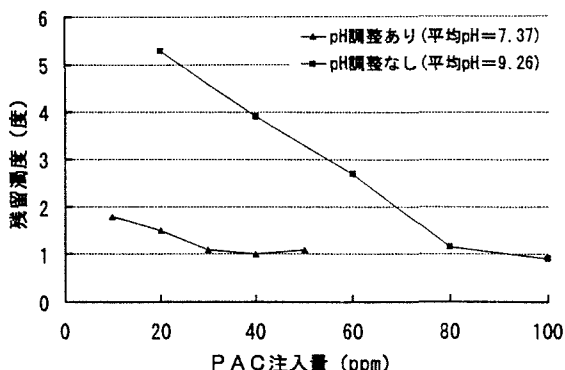


図-2 排水Bに対するジャーテストの結果

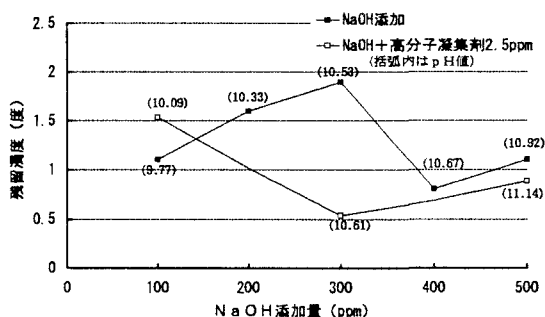


図-3 排水Cに対するジャーテストの結果