

アルカリ性廃棄泥水の中和処理

㈱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

場所打ちぐい工法や地中連続壁工法などにおいて、使用されるベントナイト泥水は、コンクリート打設に伴うセメントの混入によって泥水機能が低下するため、その劣化防止を目的として、各種の分散剤を配合添加することが行われている。一方この泥水の性能が循環使用中に劣化してきた程度に応じて、分散剤を追加添加し再生する必要があるが、その場合に劣化の程度は、泥水についてファンネル粘度やろ過試験によるろ水量を測定して、それらの増加の程度から調べたり、あるいはろ液のアルカリ性の度合をpHの測定とかPアルカリ度やカルシウムイオンの滴定分析を行い、間接的にセメントの混入量を求めることによって判断するなどの方法が試みられているけれども、アルカリ性の増大と、ろ水量の増加とが必ずしも相関しない場合がしばしば経験されている。またセメントが混入し、掘削土粒子濃度も高くなって劣化した泥水を廃棄処分するに当たり、高分子凝集剤による凝集処理によって固液分離した清澄処理水を、下水道などに放流するに際して、そのアルカリ性を排水基準内に中和処理する必要があるが、添加する中和剤量が分離処理水のpH値あるいはカルシウムイオン測定値から計算によって求めた所要量以上に多量が必要とする場合も多く生起している。そこでセメントによるアルカリ分と二三の粘土との関係を中和処理の面から検討した。

表-1 実験材料

試 料	記 号	CEC	備 考
山形産ベントナイト	B N - A	72.1	250メッシュ以下
群馬産ベントナイト	B' N - B	54.5	200 "
"	B N - C	40.2	200 "
笠 岡 粘 土	C L - 1	28.1	200 "
淡路島産粘土	C L - 2	20.4	200 "
硫 酸	H S		試薬一級
硫酸水素ナトリウム 一 水 和 物	N a H S		試薬一級

2. 実 験 2-1. 実験材料 使用した各材料を表-1に示す。粘土のカチオン交換容量(CEC)は $\text{meq}/100\text{g}$ で示した。

2-2. 実験方法 粘土泥水の調製は、水道水1000に対し粘土10とし、ジュースミキサーで、10000rpm、300S間攪拌した後、1週間静置したものを試料とした。

3. 結果および考察

3-1. 中和滴定 ダム工事現場から発生したグリーンカット洗浄排水を含むSS1600ppmのアルカリ性濁水をろ紙でろ過したろ液について、pH測定による電位差滴定を行った結果を図-1に示す。中和剤としては、硫酸および硫酸水素ナトリウムを用

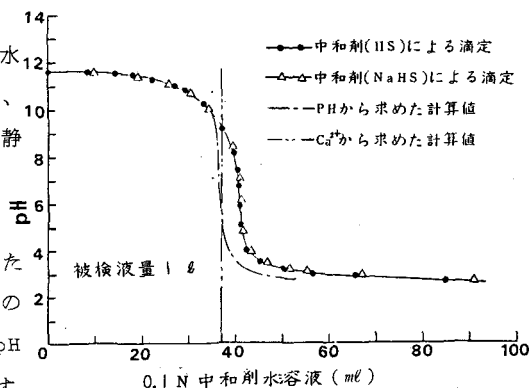


図-1 中和滴定曲線

表-2 アルカリ性ろ液の所要中和剤量

№	試料				キレート滴定による Ca^{2+} 量 (ppm)	Ca から算出した 0.1N-HS量 (ml/ℓ)	pH	pHから算出した 0.1N-HS量 (ml/ℓ)	pH測定による 電位差滴定から 求めた 0.1N-HS量 (ml/ℓ)	pH測定による 電位差滴定から 求めた 0.1N-NaHS量 (ml/ℓ)
1	ダム工事現場で発生したアルカリ性濁水のろ過水				73.6	36.7	11.56	36.3	40.0	41.0
2	試薬水酸化カルシウム0.667g/ℓ溶液				346 (純分100%とした) 計算値366	173 183	12.23	170	178	181
3	セメント上澄水				605	302	12.63	427	560	539
	水道水	粘土 種類	量	№3のセメント 上澄水						
4	100	CL-1	10	100	44.5	22.2	12.16	145	173	174
5	100	CL-2	10	100	92.2	46	12.24	174	255	266
6	100	BN-A	10	100	19.0	9.5	12.48	302	188	184
7	100	BN-B	10	100	11.4	5.7	11.13	135	118	116
8	100	BN-C	10	100	9.0	4.5	10.87	7.4	103	103

いた。また最初のPH測定値11.56から、アルカリ性を示すものが強電解質であると仮定して計算によって求めた中和曲線を一点鎖線で、またキレート滴定によるカルシウム(Ca)イオン量73.6ppmに対する中和当量点を二点鎖線で併示した。この結果よりSSの低い濁水においては、pHまたは Ca^{2+} から計算によって求めた所要中和剤量と、滴定による測定値とは比較的よい一致を示していることがわかった。

3-2. 水酸化カルシウム水溶液の中和 試薬水酸化カルシウム既知量を蒸留水に溶解し、その Ca^{2+} を計算とキレート滴定によって求め、おののに対応する中和剤量を算出した結果ならびに電位差滴定による測定結果を表-2の№2に示した。いずれも比較的よい一致がみとめられる。

3-3. 粘土泥水に対するセメントアルカリ分の作用 セメントから水中に溶出するアルカリ分と表-1の各粘土との相互作用を調べるために、水道水中に多量のセメントを分散させ、ときどきかきまぜて1週間放置し、溶出分がほぼ飽和したとみなされるセメント上澄水を作製し、これを各試料泥水に同量混合し、よくかきまぜた後、さらに1週間静置し、再攪拌の後、既報¹⁾と同様に安定液掘削工法研究会によるろ過試験法に準拠し、API規格脱水試験器を用い、290kPaでろ過したろ液について、いずれもpH値および Ca^{2+} 測定値から計算によって求めた必要中和剤量と、図-1と同様のpH測定による電位差滴定結果から実測した中和剤量とを相互に比較した。結果を表-2に示す。№3のセメント上澄水については、計算量と実測値とには相当の差異がみられる。つぎに各粘土によっても、アルカリ性に大きな相異があり、またセメント上澄水は同量混合しているから、粘土とアルカリ分との相互作用が起っていないければ、滴定による0.1N-HS量は280となるべきところ、いずれも相当に低い中和剤量となっていること、ならびにpH値や Ca^{2+} 量から計算によって求められる中和剤量とも異っていることがわかった。

4. あとがき 懸濁粘土量の比較的高い泥水では、セメント混入によるアルカリ分を、そのろ液のpH値や Ca イオン量の測定値から計算によって求める場合には、相当に低い値となる場合が多く、また粘土の種類によっても相互差の大きいことがわかった。

参考文献 1) 三浦, 吉田; 分散剤による粘土泥水の安定化について 土木学会関西支部年講 1982