

分散剤を含むベントナイト泥水の調製について

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

ベントナイトを水中に分散させた泥水が良好な懸濁安定性を示すのは、主成分粘土鉱物であるモンモリロナイトの結晶層間の結合力があまり強くなく、層間に介在する陽イオンに水が配位して層間距離が増大し、次第に膨潤分散して、安定なコロイドゾルを形成するためとされている。したがって泥水作製時には、ベントナイトの水中分散が進行し終るまでの間、膨潤所要時間をとる必要があり、このため泥水を調整後、場合によつては数日間静置しておくことがある。一方ベントナイト泥水には、耐セメント性、耐塩性を改良する目的で分散剤が添加されるが、分散剤を含む泥水は見掛け粘度が低下するといわれており、静置期間中に泥水濃度の低下をきたすことも考えられるので、分散剤を含むベントナイト泥水を調製する際の沈降性について検討した。

2. 実験

2-1 実験材料 用いた材料およびその記号を表-1に示した。いずれも市販品そのままで固形分濃度を測定しておき、添加量に応じて必要量を秤取した。

2-2 実験方法 泥水の調製は、秤取した分散剤をあらかじめ所定量の水道水に溶解しておき、これにベントナイト(BN)を投入し分散させた。作泥後20℃で一昼夜静置し、粘度測定の前直前に再び十分よく攪拌し、単一円筒回転粘度計により、温度20℃で粘度を測定した。

3. 結果および考察

3-1 BN泥水の流動特性 分散剤を添加しないBN単体8%泥水の流動曲線は、図-1に示したとおりである。250メツシユ通過BN粒子のような微細土粒子が沈降する場合の泥水と粒子との相対せん断速度は極めて小さいと考えられるので、沈降する際の流動特性としてせん断速度(D)が 0.358 S^{-1} から 8.4 S^{-1} 程度までの低D領域における、せん断応力(τ)を測定し、見掛け粘度を求めることとした。

3-2 分散剤を含むBN泥水の場合 STPP

表-1 実験材料

名 称	記 号	備 考
山形産ベントナイト	BN	250メツシユ
トリポリリン酸ナトリウム	STPP	試薬
鉄ホウ素リグニンスルホン酸ナトリウム	SFL	市販品
ポリカルボン酸ナトリウム	LSPA	"

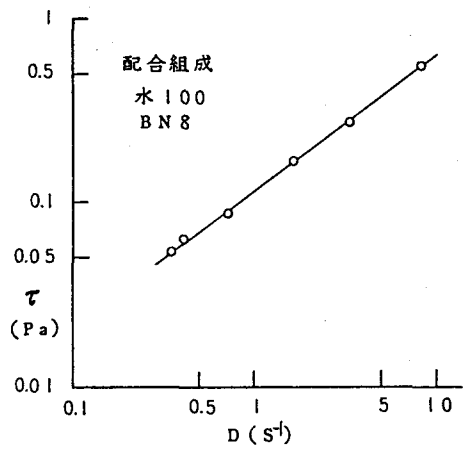


図-1 Dと τ との関係

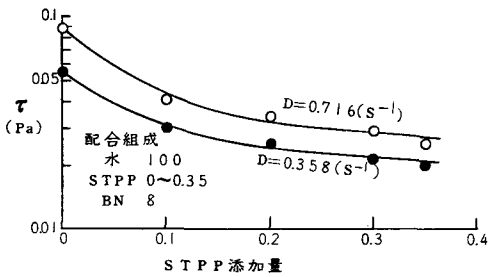


図-2 STPP添加量と τ との関係

SFL, LSPAの各0.1~0.35%を含むBN8%泥水の場合の測定結果は図-2~4のとおりである。いずれの場合も流動特性は図-1に類似した塑性流動曲線を示したが、水中で十分に膨潤したBN粒子の沈降は著しく遅いので、図中には極低D領域の0.358 S⁻¹と0.716 S⁻¹における測定値を示した。STPPとSFLでは、添加量とともに見掛け粘度が次第に低下したが、LSPAでは0.1%で一旦低下するものの、0.2%以上になると逆に見掛け粘度は次第に増加する結果となった。そこでつぎにJ.S.Wolffらの方法¹⁾に準じて降伏値(YV)を求めてみたところ図-5の結果が得られた。すなわち、図-4における見掛け粘度の上昇にはYVの増大が大きく寄与していることがわかった。

3-3 土粒子の沈降 BN8%泥水では浮遊粒子濃度が高く、各粒子は多粒子干渉沈降の状態にあるものと考えられるが、いま粒径0.01mmのBN粒子が各分散剤添加量の異なる泥水中を沈降する速度を計算によつて求めてみると、図-6の結果が得られた。分散剤の種類および添加量によつて相互差はあるものの、BN粒子の泥水中における沈降速度は、分散剤の添加によつても、さほど大きくはならないことがわかった。

4 あとがき 分散剤を含むBN泥水の調製に当つては、分散剤の添加が見掛け粘度を低下させるため、貯槽中の泥水はBN粒子の沈降による濃度低下の起ることが考えられるので、極低せん断速度における粘度の測定値を用いてBN粒子の沈降速度を求めてみたが、極めて速く沈降するような結果は得られなかった。沈降性においては微細BN粒子が水中で疎水性コロイドを形成し、粒子表面の荷電により懸濁安定性を保持し²⁾さらに分散剤の添加によりポリアニオンの表面吸着によつて負電荷が増加し親水性化して流動挙動が変る³⁾ことも考慮しなければならない。

参考文献

- 1) J.S.Wolff & R.J.Meyer; Soap & Chemical Specialties 131(May, 1961)
- 2) 合田, 住友; 水質工学(応用)20(1976), 水質工学(基礎)64(1975)
- 3) N.Street; J.Colloid Sci., 12, 1~9(1957)

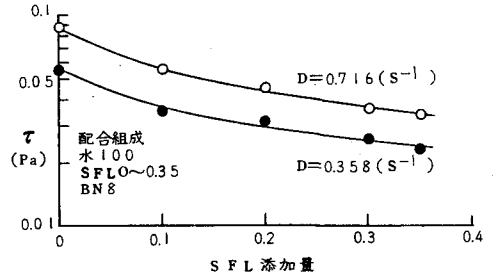


図-3 SFL添加量と τ との関係

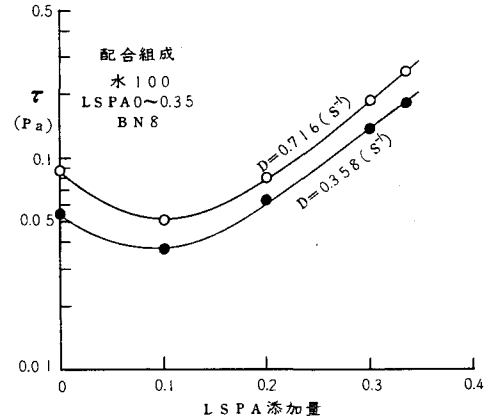


図-4 LSPA添加量と τ との関係

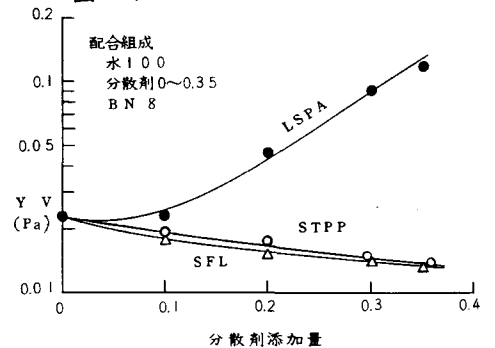


図-5 分散剤添加量とY・Vとの関係

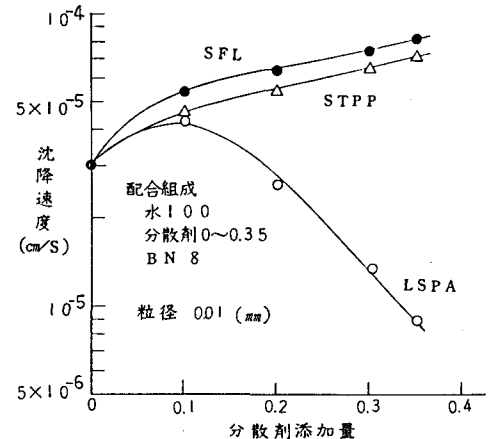


図-6 分散剤添加量と沈降速度との関係