

III-216

海水を用いた掘削泥水のセメントによる劣化

備鴻池組 技術研究所 正会員 川西順次
 同 上 正会員 三浦重義
 同 上 正会員 吉田清司

1. まえがき

泥水工法において掘削泥水は、切羽の安定、孔壁の保護、掘削土砂の搬送などの重要な役割を果たしている。しかしベントナイト粘土を主材料とする泥水では各種イオンの混入が、その懸濁安定性に悪影響を及ぼし、泥水としての諸性質を低下させるため、種々の添加剤を加えて泥水機能の劣化を防止することが行われている。演者らはさきにベントナイト泥水の耐海水性について検討し、3%食塩水と海水とでは、後者の方が劣化に及ぼす影響が大きく、これは海水中にはCaやMgイオンが含まれているための影響によるものである。さらに安定化分散剤として泥水に添加する低重合度ポリアクリル酸ソーダは、コンクリート打設に伴うセメントの混入に対する安定化作用はポリリン酸塩よりすぐれているが、耐海水性はむしろ劣っている¹⁾。また分散媒として清水の入手が困難な場合に対し海水を混練水として使用することを目的に、粘土材料として、海水ではほとんどその膨潤が期待できないベントナイトの代わりに、カオリンを用いることを検討し、これにカルボキシメチルセルロースあるいは低重合度のアニオン性ポリアクリルアミドを添加すれば、造壁性のよい海水泥水が得られることについては既に報告した²⁾。そこでさらに、これらの海水泥水に対してセメントが混入した場合にみられる造壁性の低下について検討した。

2. 実験

表-1. ポリマー水溶液粘度 (1wt%, at 20° C, cps)

ポリマー名	記 号	清 水	人工海水	セメント上澄水
カルボキシメチルセルロースNa塩 エーテル化度 0.69	CMC-1	86	12	4
カルボキシメチルセルロースNa塩 エーテル化度 0.71	CMC-2	1320	144	480
カルボキシメチルセルロースNa塩 エーテル化度 1.41	CMC-3	260	210	100
アニオン性ポリアクリルアミド 低重合度品	APAM	50	14	16
グァーガム	GG	2060	1860	93
α-澱粉	α-ST	6	6	13
カチオン化澱粉	CST	28	5	13
ゼンサンガム	XG	1970	1920	2860

2-1 実験材料

実験に用いた材料はいずれも市販品を精製することなくそのまま使用し、混練用の海水は JIS A 6205 に従って調製した人工海水を用い、また粘土材料としては 250メッシュ以下のカオリンを用いた。

2-2 実験方法

海水泥水の調製はすべて人工海水 100部に対する外割添加部数とし、ジュースミキサーで10000r.p.m 300秒攪拌し、20℃で一昼夜静置し、造壁性は既報³⁾と同じく、ろ水量 (q) の多寡によってその良否を比較した。

3. 実験結果

3-1 添加剤の水溶液粘度

カオリン粘土泥水に対する添加剤として各種のポリマーを検討するため、それらの清水、人工海水およびセメント上澄水に対する各 1%濃度水溶液の粘度をB

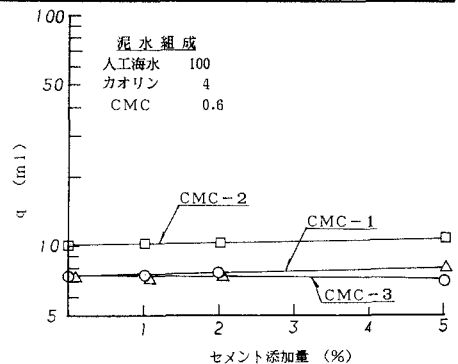


図-1. セメント添加量とろ水量

型回転粘度計で測定し、表-1 に示す結果を得た。セメント上澄水は、普通ポルトランドセメントに対し清水を約20倍加えて、ときどき振とう攪拌し、一昼夜経過したものを用いた。

清水で粘度の高いものが人工海水やセメント上澄水で低粘度化しているポリマーは、これらの塩類水溶液中において高分子鎖が十分に伸びた状態にならずコイルリングしているものとみなされる。

3-2 海水泥水のセメントによる造壁性の低下

3-1 の実験で検討した各種ポリマーについて、人工海水 100部、カオリン 4部、ポリマー 0.6部の海水泥水を調製し、これらにセメントを添加してよくかきまぜた後、その q を測定し、図- 1~5 に示す結果を得た。図-1 の結果によれば、本実験で検討したCMCをポリマーとして用いた海水泥水はいずれも良好な造壁性を示した。またセメントが添加されても劣化は少ししか起こらず、エーテル化度の差もあまり認められず、エーテル化度 0.7の一般品でも耐セメント性は良好であった。また図-4の結果によれば、GGをポリマーとした海水泥水ではセメントが添加されると、その造壁性は添加量とともに次第に劣化する傾向にあるが、これは表-1 に示すようにGGの清水および人工海水における水溶液粘度が高いにもかかわらず、セメント上澄水で低粘度を示していることから、泥水にセメントが混入することによって、GGの保護コロイド作用が低下したためと考えられる。さらに低重合度のアニオン化ポリアクリルアミド、カチオン化澱粉、ザンサンガムをポリマーとして用いた海水泥水は造壁性がよく、これらにセメントが添加されてもほとんど劣化は認められなかった。

4. あとがき

掘削用泥水を作泥するに際して、混練水として海水を使用した海水泥水について検討し、粘土鉱物としてカオリンを用いる場合は、造壁性を改良するために適当なポリマーの添加を必要とするが、本実験で検討したものではCMC、XG、CSTおよび低重合度アニオン性ポリアクリルアミドが良好な結果を与えた。

参考文献

- 1)三浦、吉田；ベントナイト泥水の耐海水性について、土木学会関西支部年講1983年。
- 2)三浦、吉田；安定液の造壁性に対する混練水の影響、土木学会関西支部年講1987年
- 3)吉田、三浦；分散剤を含むベントナイト安定液のセメント劣化について、土木学会関西支部年講、1981年

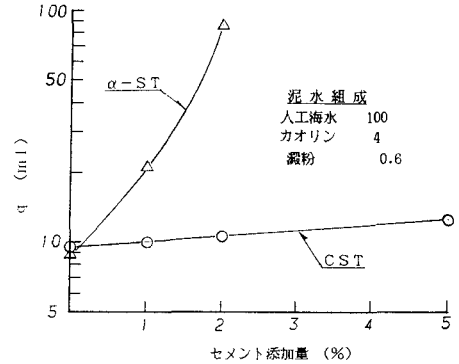


図- 2. セメント添加量とろ水量

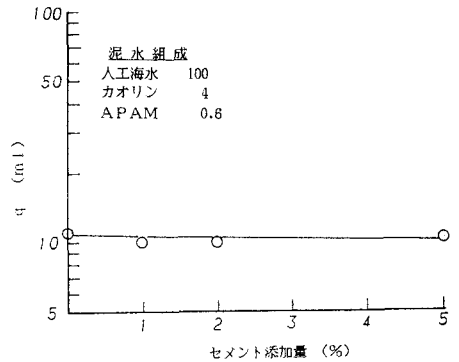


図- 3. セメント添加量とろ水量

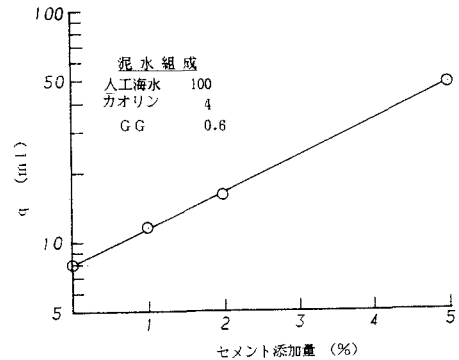


図- 4. セメント添加量とろ水量

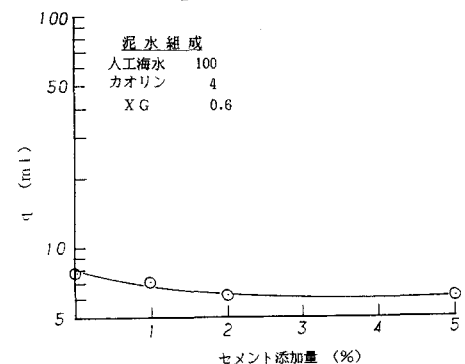


図- 5. セメント添加量とろ水量