

㈱鴻池組・技術研究所

正員 ○国松 勝一

〃

正員 工藤 光威

東亜合成化学工業㈱研究所

板倉 穰

1. まえがき

ベントナイト泥水は掘削壁面安定液としての機能は優れているが、産業廃棄物として廃泥水の処理が困難で、脱水処理の場合には、たとえ含水量を少なくすることができても、ベントナイト自体の土質工学特性上そのまま埋立て等に再利用できないことが多い。したがってベントナイトを使用しない安定液の開発が待たれている。筆者らは、極く少量の使用で高粘性を示す天然高分子材料（多糖類）に着目し、安定液としての特性を検討したところ、天然高分子材料はセメントや塩分による劣化が少なく、繰り返し使用が可能で処理量も少なく済み、今後ベントナイト泥水の代用として広く使用される可能性を持つていると考えられた。本報告は天然高分子材料を用いた安定液に関する研究の第一報として、安定液としての特性について取りまとめたものである。

2. 天然高分子材料を用いた安定液の性質

図-1に各種高分子材料水溶液の濃度とファンネル粘性の関係を示し、図-2には粘性におよぼすPHの影響を示している。増粘効果・PHの影響に対する安定性、共に天然高分子材料の種類によつて大きな差異がある。以後では、増粘効果が最も大きく、PHの影響も少ない材料KT-22について示す。

1) 繰り返し使用特性

1リットルのビーカーに安定液を満し、セメントモルタルを練りさじで投入することにより置換させた。この操作を繰り返して繰り返し回数による初期粘性の変化を試験した結果を図-3に示す。KT-22には比重を高める意味で市販粉末粘土を混入してある。3%ベントナイト安定液は3～4回の繰り返しでゲル化するのに比較し、KT-22を用いた安定液は10回以上の繰り返し使用が可能である。5%ベントナイト安定液は粘性の増加が少なく、比較的安定である。

この理由は、初期粘性が高すぎて、安定液中へCaイオンが混り込まなかつたためと考えられる。

2) 海水混入に対する粘性の変化

埋立て地など、間引き中に海水を含む地盤では、従来のベントナイト安定液は使用が困難であつた。そこで、

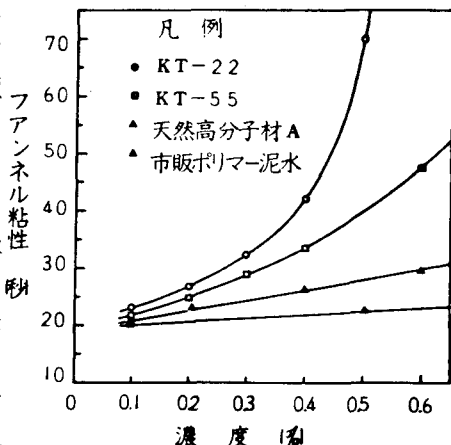


図-1 濃度と粘性の関係

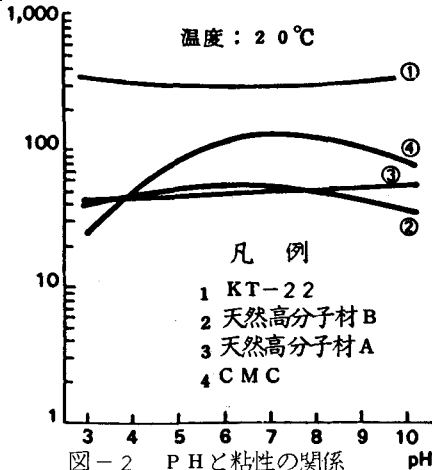


図-2 PHと粘性の関係

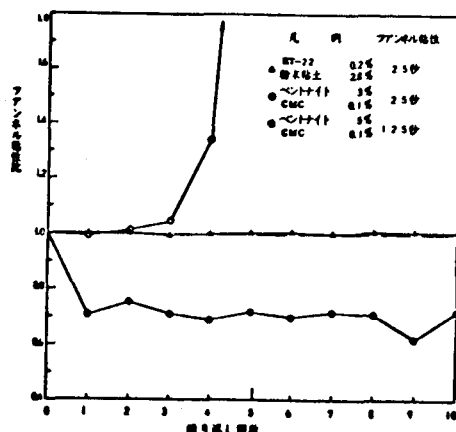


図-3 繰り返し使用特性

KT-22の海水に対する安定性を、人工海水を使用して試験した。

図-4に、海水が混入した場合の粘性の変化を示す。これは、ベントナイト安定液中に海水が混入した場合とは際だつた対比を示し、粘性は低下している。ファンネル粘性値の低下は天然高分子材料KT-22が、海水の混入によつて相対的に減少したためだと考えられ、混合後のKT-22の濃度とファンネル粘性値の関係を再整理(図-5)に示す。海水の混入したものは海水の混入しないものとは別の、同一線上に並んでいる。このことより、海水による粘性の低下は海水の量には関係せず、主として海水の有無に左右されると考えられる。

3) 掘削壁面の崩壊防止性

藤井の実験に準じ崩壊防止性の試験を行つた。KT-22を単独で使用した場合には、0.2%溶液では壁面は崩壊し、0.3%溶液では若干の崩壊がみられる程であつた。同程度の粘性を持つベントナイト安定液が壁面を保持することより、比重が不足していると判断し、粘土による比重増加を試みた。試験結果を図-6に示す。粘土の種類により効果に差は生じているが、粘土添加による比重増加と粘性増加によつて壁面の崩壊は防止できた。現場使用時には掘削した粘土が混入してくることが予想され、粘土の添加は掘削開始時のみで済むと考えられる。

3. あとがき

以上の室内実験の結果より、天然高分子材料KT-22が掘削壁面安定液として優れていることを確認し現場実験を行つた。地表より、GL-7mまでカシルト層、GL-7m以深が砂層および砂レキ層の比較的均一な地盤に、深さ12mの連続壁をクラムシエルを用いて掘削した。なお、KT-22は防腐材を加え、濃度0.2%で使用した。工事中の施工性は特にベントナイト泥水と異なる点はなく、崩壊もなく終了した。コンクリート打設時の粘度変化はみられず、掘削中の比重は1.00~1.08で平均的には1.04であつた。現場実験等の詳細は機会をみて報告したいと考えている。

(参考文献)

1) 藤井清光:「基礎工における地盤の安定」(泥水工法) P.P.19~21. 1966. 10、理工図書

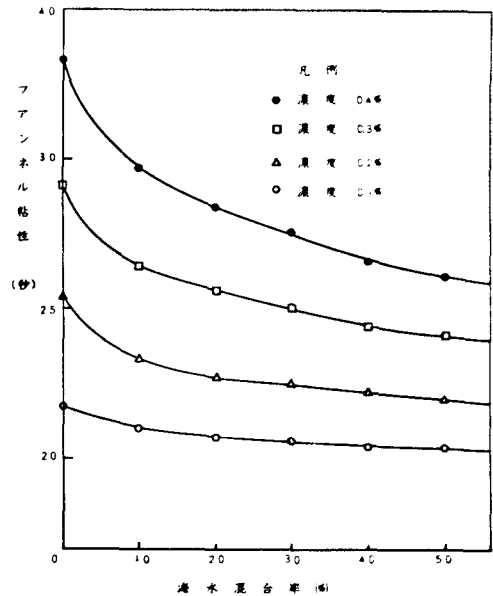


図-4 海水混入量とファンネル粘性の関係

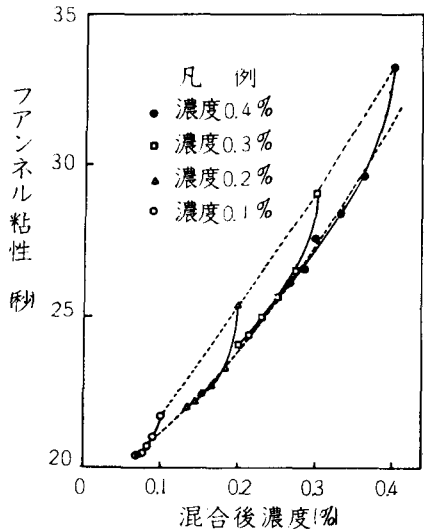


図-5 濃度とファンネル粘性の関係

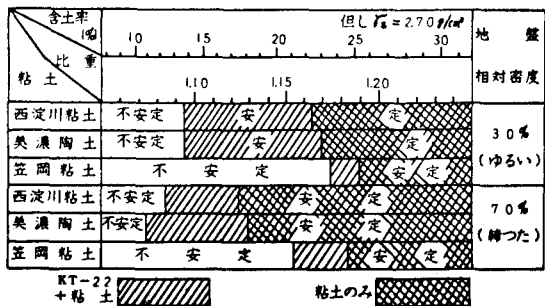


図-6 粘土を併用した場合の崩壊防止性能