

III-408

海水利用の安定液に関する基礎的研究

大成建設(株) 技術研究所 正会員 樋口 雄一

" " 正会員 川崎 宏二

" " 正会員 名倉 克博

1. はじめに

地下連続壁構築などにおける地下掘削工事では、安定液が不可欠であるが、従来のベントナイト安定液では、海水雰囲気下において、材料分離や凝集・沈降を生じることがある。今回、開発した海水泥水技術は、アタパルジャイトを海水中で十分に増粘させたスラリー(以下、海水泥水と呼ぶ)を利用して、海水安定液を製造する方法である。これにより、清水を得にくい地域や海上においても経済的に泥水を製造することが可能となる。

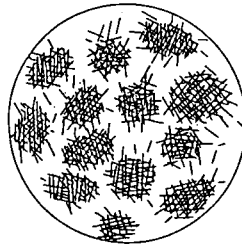
本報告は、この海水利用の安定液の性状・特性に関する実験結果についてまとめたものである。

2. 海水安定液の基本性状

2.1 アタパルジャイトの解きほぐし

本研究で使用したアタパルジャイトは、主にアメリカに産出する粘土鉱物で、鎖構造を基本とする複鎖格子構造をもつ。結晶は針状(繊維状)の形態を呈し、この針状結晶が機械的に絡み合うことによって増粘する。この点において、ベントナイトの膨潤による増粘機構とは根本的に異なる。その結果、海水雰囲気下でも安定した泥水性状を保つことができる。アタパルジャイトの解きほぐし概念図を図-1に示す。

解きほぐし前



解きほぐし後

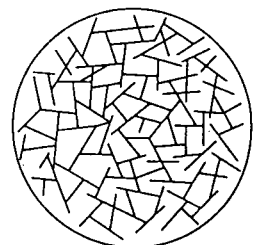


図-1 アタパルジャイトの解きほぐし概念図

一方、アタパルジャイトを増粘させるためには、従来とは異なる新しい混練手法が必要となる。本研究では、高速攪拌機を用いて、海水泥水に高エネルギーを与えることにより、増粘させた。攪拌エネルギーと海水安定液の懸濁性状の関係を図-2に示す。

2.2 海水安定液の基本性状

ベントナイト粒子が板状結晶をしているのに対して、アタパルジャイト粒子は針状結晶であるために、単独では泥膜形成性に劣り、安定液として機能しない。そこで、海水泥水に、造壁性向上用ポリマーとして高エーテル化度CMCを添加して、海水安定液を製造した。

アタパルジャイトとポリマーの配合を変えて、海水安定液を製造し、安定液性状について調べた。粘性は、アタパルジャイト濃度およびポリマー濃度に比例して増

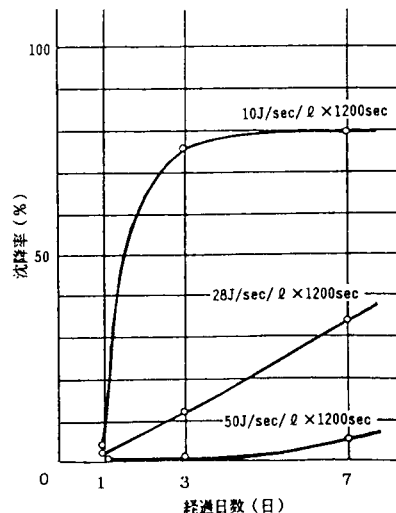


図-2 攪拌エネルギーと海水安定液の懸濁性状の関係

加し、また、濾過水量は、ポリマー濃度に反比例して減少した。この海水安定液のマッドフィルムは、非常に薄く(1mm以下)、強靱なマッドフィルムであると判断した。図-3は、海水安定液の3日後の沈降性状を調べたものである。これから分かるように、配合の差

異は沈降性状にもっとも如実に現われる。したがって、海水安定液の配合は、構成材料の懸濁性状の良否から決定される。

3. 混入物による海水安定液性状の変化

3.1 試験概要

海水安定液による掘削工事を想定し、各種混入物による安定液性状の変化について調べた。

3.2 試験方法

海水安定液を製造し、これに各種混入物（砂、粘土、海水、セメント）を混ぜ、安定液性状について測定した。

3.3 試験結果

(1) 砂 分

海水安定液中の砂分は、速やかに沈降するので、安定液性状の劣化はほとんど認められなかった。

(2) 粘 土

粘土分は、一部が安定液中に保持されるため、粘性および比重が上昇するが、30%混入時でもファンネル粘性の上昇は約3秒にとどまった。

(3) 海 水

ベントナイト安定液では海水が混入すると、希釈されるばかりか凝集を起こすため沈降を生じ、濾過水量が急増する。これに対し、海水安定液に海水が混入しても希釈されるだけなので、その分だけ粘性が低下し、濾過水量が微増するにとどまった。

(4) セメント

セメント混入では、粘性の低下および濾過水量の増加傾向が見られた。2%以上混入で濾過水量が基準値を上回ったが、これに分散剤（ポリカルボン酸塩系）を添加したところ、効果が大きかった。分散剤を0.5%添加しておけば、セメント混入3%まで劣化しないことが分かった

4. まとめ

アタパルジャイトを主材料とする海水泥水を、海水安定液として利用することを検討するために、各種実験を実施した。その結果、次のことが分かった。

(1) アタパルジャイトを十分に解きほぐすことにより、良好な懸濁性能を有する海水泥水を製造することが可能である。

(2) アタパルジャイトとポリマの配合を調整することにより、性状の安定した海水安定液が得られる。

(3) 海水安定液は、掘削時における混入物の分離効率が良い。ただし、セメント2%以上の混入に際しては、分散剤0.5%程度の併用が望ましい。

なお、今後、シルト・セメント混入による劣化性状について検討を加え、より一層の改良を加えていく予定である。

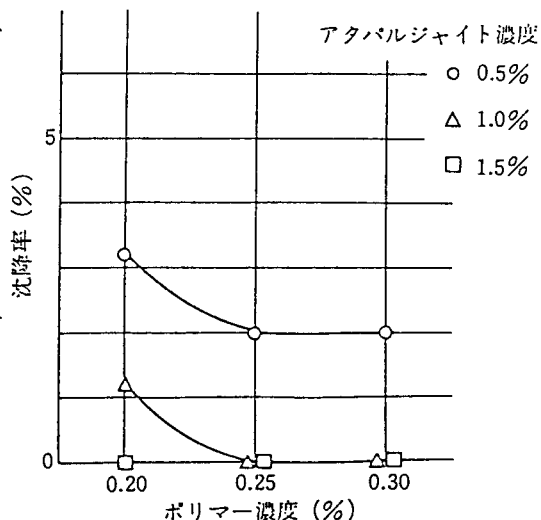


図-3 海水安定液沈降試験結果（3日後）