

ベントナイト泥水の耐海水性について

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

地下水に海水を含む地域での掘削工事で、掘削用泥水として使用するベントナイト泥水は、海水中の電解質によつてベントナイトの水和ならびに膨潤性が大きく抑制され、さらに海水の混入量が多くなると、ベントナイト泥水の凝集が起つて懸濁安定性が破壊されるに至る。その結果、粘性が上昇し、造壁性が低下するなど泥水としての機能が著しく劣化することとなる。また劣化泥水は産業廃棄物として処理処分しなければならないため、最終処分地の逼迫とともに電解質塩類の混入に対して抵抗性があり、循環掘削使用に耐える性能をもつ泥水が必要とされている。そこで海水の混入汚染によるベントナイト泥水の劣化防止対策について、主に分散剤を添加して抵抗性を増大させる方法を検討し、二三の知見を得たので報告する。

2. 実験

2-1 実験材料 実験に用いた材料の物性は表-1に示すとおりである。

2-2 実験方法 泥水の調製については、各材料濃度は水100部に対する材料の添加部数とし、ミキサーで10000 r.p.m 300秒間攪拌し、一昼夜静置して試料とした。造壁性はろ水量(q)により比較し、測定は既報と同様に行つた。

3. 結果および考察

3-1 ベントナイト単独の場合 BN-A, B, Cのおおの単独8%泥水に対し、水、食塩水、海水をそれぞれ希釈用水として割り込んだ場合の造壁性の低下を比較した結果を図-1, 2, 3に示した。使用したBNはいずれもNa-BNが主体のものであるが、A, B, Cの順に次第にCa-BNの含有量が増加し、逆にNa-BN分が減つたものである。A, B, Cとも電解質溶液の混入によつて造壁性が低下しているが、3%食塩水を人工海水としてみなしたものと、大阪港から採水した海水とでは、造壁性の低下に及ぼす影響の度合いが相当に異なる結果となつた。

3-2 分散剤を添加した場合 分散剤として、SHMPおよびLSPAを選び、0.8部添加したものについて各希釈用水

表-1 実験材料

| 材料名           | 記号                              | 特性         |
|---------------|---------------------------------|------------|
| ベントナイト(山形産)   | BN-A                            | 250メッシュ以下  |
| "(群馬産-1)      | BN-B                            | 200 "      |
| "(群馬産-2)      | BN-C                            | 250 "      |
| 分散剤-キサンタリウム   | SHMP                            | 試験級        |
| "ポリアリル硫酸ナトリウム | LSPA                            | 平均重合度80    |
| アルカリ炭酸ナトリウム   | Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | 試験級        |
| 水             |                                 | 水道水        |
| 海水            |                                 | 大阪港海水      |
| 食塩水           |                                 | NaCl 3%水溶液 |

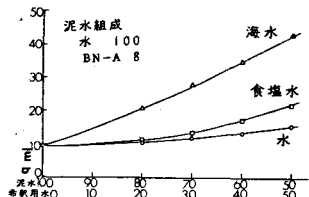


図-1 希釈用水割り込み量とろ水量との関係

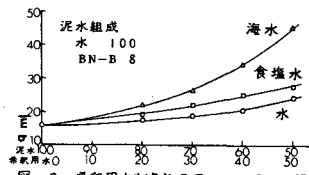


図-2 希釈用水割り込み量とろ水量との関係

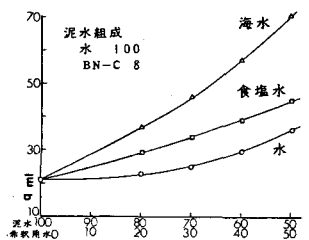


図-3 希釈用水割り込み量とろ水量との関係

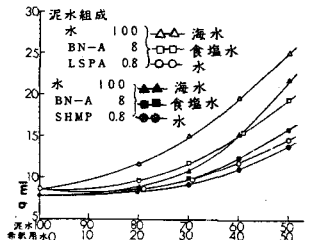


図-4 希釈用水割り込み量とろ水量との関係

で割り込んだときの結果を図-4に示した。3-1の場合と同じく海水の混入は3%食塩水よりも造壁性を大きく低下させる結果が得られた。これは海水中には、主な陽イオンとして一価Naイオンがあるがそれ以外にも $K^+$ や $Mg^{2+}$ 、 $Ca^{2+}$ などの多価陽イオンが僅かではあるが存在し、これらの多価イオンは一価イオンに比べてコロイド凝集能が大きいために、BN泥水がより強く凝集作用を受けることに起因するものと考えられる。したがって次に多価陽イオンの影響を削減させる目的で金属イオン封鎖剤として $Na_2CO_3$ の併用添加効果を調べた。結果を図-5に示す。調製したBN泥水のPHは11.9にまで上昇したが、 $Na_2CO_3$ の効果によつて海水混入による造壁性低下は3%食塩水混入の場合とほぼ同等程度にまで改良緩和できる結果となった。しかしなお水の割り込みによる希釈されたための造壁性の低下までには緩和することができなかつたので、次の分散剤の添加量増加について検討した。

3-3 分散剤添加量を変化させた場合 SHMP および LSPAについて、その添加量を変えた場合の結果を図-6,7に示す。いずれも添加量の増加とともに耐海水性が向上するが、LSPAでは過剰添加によつて再び造壁性の低下度合が大きくなる傾向がみられた。そこで各配合BN泥水に対し、同量の海水で割り込んだ場合について、SHMPとLSPAとの両者を比較してみると、図-8の結果となった。SHMPの方がLSPAよりも耐海水性の向上効果は優れており、またSHMPの添加量を増すことによつて、海水混入による造壁性の低下度合を単なる水の割り込みによる希釈作用によつて低下する度合と同等にまで抑制できる結果が得られた。さらにLSPAについては、劣化抑制に対する最適添加量範囲がある結果も得られた。

3-4 経時変化について BN泥水の耐海性を向上させるためには、多量の分散剤を添加配合することが必要である結果となったが、この耐海水性が長期間に渡り保持されるかどうかについて検討し、図-9が得られた。すなわち各配合泥水を25日間放置し、その間時々抜き取り海水で希釈したものもののqの測定値からみれば経時変化は起らない結果が得られた。

#### 4. あとがき

BN泥水の耐海水性について、SHMPおよびLSPAとも添加効果が認められ、中でもSHMPが有効であつた。しかし海水が多量に混入する場合の造壁性低下を抑制するためには、相当に多量の分散剤を添加する必要があることが知られた。

参考文献；1) 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

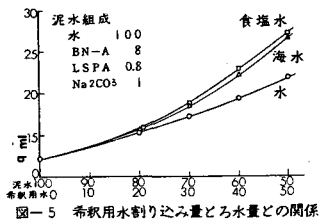


図-5 希釈用水割り込み量とろ水量との関係

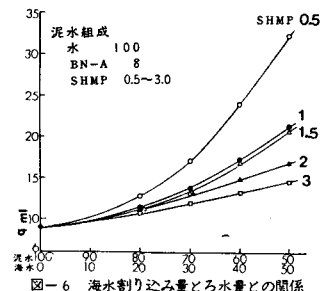


図-6 海水割り込み量とろ水量との関係

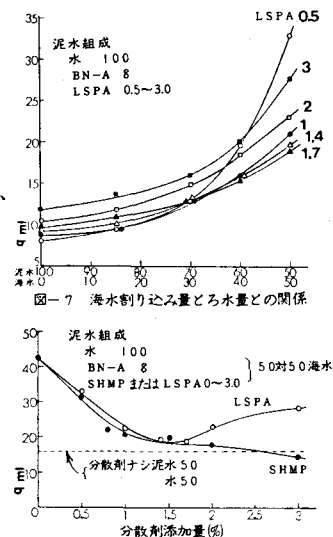


図-7 海水割り込み量とろ水量との関係

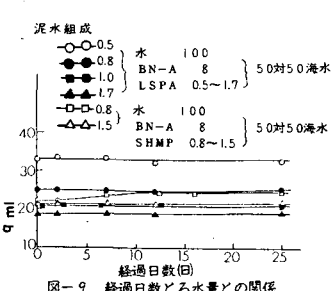


図-8 分散剤添加量とろ水量との関係

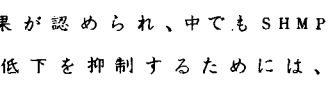


図-9 経過日数とろ水量との関係