

東亜道路工業株式会社 総合技術研究所 正員 ○ 菅原孝造 鈴木孝雄 池上 昇

前報¹⁾に於いて、IR分析を用いヘドロ中の粘土鉱物結晶性の推定に依るヘドロの固形化の研究報告を行なつたがそれらは有機物存在を考慮に入れていない。セメントの水和反応には有機物が存在すると無定形質が形成され著しく阻外されると云われている。ヘドロはその生成経路の違いにより種々の有機物が存在すると考えられる。

ヘドロ中の有機物の推定は

- 1). 試料105 ~ 110℃で乾燥し700 ~ 800℃の Ig. loss を測定。
- 2). 同上の乾燥試料を重クローム酸法で有機炭素の定量。
- 3). 油分抽出物の測定(これは重量法とIR法がある)。

等が考えられる。しかし、ヘドロ構成土粒子中の炭酸塩、硫化物、間隙吸着水の飛散、粘土鉱物の結晶転移等の減量、又は金属の酸化に依る増量も考えられるので、その値の取扱いは注意を要するであろう。ここでは主にIRを用い有機物の推定を行ない、併せて結晶性の推定も行ない固形化の試験を行なつた。

実験法

供試料: 福岡県海ヘドロ(H)、四日市港海ヘドロ(I-1, I-2, I-3, I-4)兵庫県川ヘドロ(J) 田子、浦港海ヘドロ(K) セメント系固化剤: 普通ポルトランドセメント(以下セメント)、早強ポルトランドセメント(以下早強セメント)、アルミナセメントC種(以下アルミナセメント)、特殊石膏アルミナ系添加セメント(以下DB)。

固形化、強度及びIR分析: 前報¹⁾と同じ、示差熱分析(DTA): 大気中において常温~1000℃、昇温速度15℃/分

結果及び考察

試料(H)の Ig. loss に依る有機物の推定

試料Hを同一周辺から数点採取し土粒子の比重及びIg. loss を測定、有機物を含まない土粒子の比重を2.7とすれば図-1から有機物以外の減量は10~12%で、Ig. loss 20%は有機物8~10%の含有が推定される。この試料の Ig. loss 16%及び10%についてセメントに依る固形化試験を行ない、たとへば添加量5%後7日で16%は約0.5%、10%は約1.0%で明らかにその強度に違いが認められ、これは有機物含有の影響と思われる。

試料(I) IRによる有機物の推定

試料Iは我固有数の石油コンビナート地先海ヘドロで当然ヘドロ中に油含有が予想される。予備試験としてカオリンにA重油を添加しIRを測定、図-2依り-CH₂-鎖特性吸収帯の2950~2800cm⁻¹に吸収が認められ1%の含有でも検出可能である。図-3は試料I-1, 2, 3, 4のIRであるが2950~2800cm⁻¹のピークと油分抽出量は予備試験と大略一致している。粘土鉱物に吸着、共晶化された有機物はされていないものに比べ吸収強度は減少すると云われているが、本試料にはそれが認められない。図-4は含油の少ないI-1と多いI-4の固化強度でI-1は比較的固形化し易いがDBの効果はそれ程大きくない。これは結晶性が比較的高い事が3600cm⁻¹の肩に認められ前報¹⁾から理解されるものと思われる。これに対して含油量の多いI-4セメントではほとんど固形化は

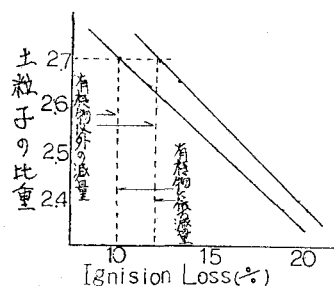


FIG-1 試料H 土粒子の比重
強熱減量

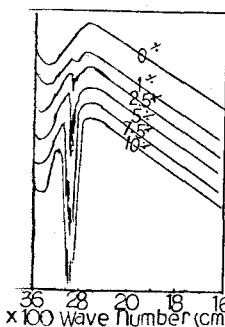


FIG-2 カオリン(A)oil
2800cm⁻¹付近IR吸収スペクトル

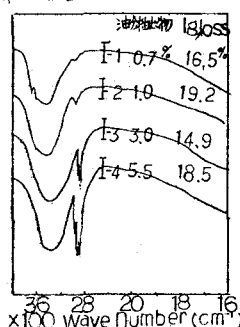


FIG-3 試料I
2800cm⁻¹付近IR吸収スペクトル

期待できない。しかしDBはその効果が大きい。低結晶性のものは油存在に於いてもDBと反応し多量の水を取り込んでEtringiteを生成し固相化反応が促進されるものと推定される。

試料(J) IRに依る有機物の推定

試料Jは含水比2000% Ig. loss 65%の皮革工場排水川ヘドロでセメントに依る固相化処理は相当困難なものと思われる。図-5のIRに依ると2950~2800 cm^{-1} に $\text{-CH}_2\text{-}$ 鎖の大きなピークが認められ、1700 cm^{-1} 付近は有機酸の吸収と推定され1600~1400 cm^{-1} に -NH- グループ、870、700 cm^{-1} 付近はC-Sグループと推定される。IRで結晶性の推定は困難と思われる差熱分析(DTA)を試みた図-6から500~700℃に

吸熱が認められず900℃に発熱が認められることから、非晶質又は低

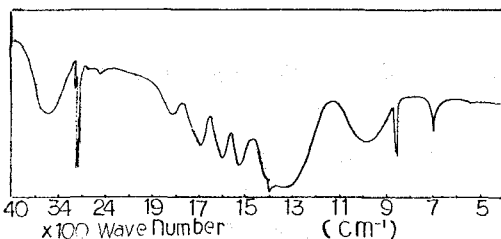


FIG-5 試料J IR吸収スペクトル

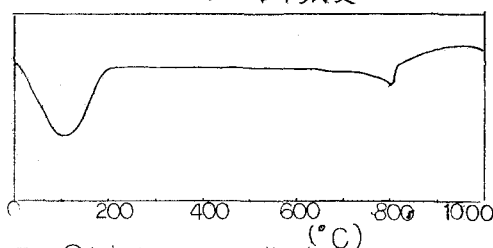


FIG-6 試料J DTA曲線

結晶性のものと推定される。固相化強度は図-7依り Ig. loss, 含水比から予想したよりも高強度が得られた。これは、非晶質が固相化反応に寄与しているためと考えられる。しかしセメントでは充分な固相化処理は困難と思われる。それに対して、アルミナセメント、DBは30%で充分な強度が得られた。これもEtringiteの生成に依るものと推定される。

試料(K) IRに依る有機物の推定

試料Kは製紙工場地先海域ヘドロで、含水比400%、Ig. loss 33.5%で有機物の多い事が予測される。IRでは2950~2800 cm^{-1} に $\text{-CH}_2\text{-}$ 鎖が認められ、結晶性OH吸収は認められなかった。

固相化強度はセメント30%で処理可能であるがDBは15%で同程度の強度が得られ、効果的である。これもDBと非晶質粘土が反応し水硬に寄与しているものと推定される。まとめ

1). 結晶性の粘土鉱物の存在が推定されるヘドロはセメントに比べ石膏アルミナ系は前報同様効果は余り認められなかった。

2). 有機物の多いセメントでは固相化不可のヘドロでもアロヘンの様な非晶質の粘土

鉱物が存在するものと推定されるものは、石膏アルミナ系と反応してヘドロ中の多量の水を取り込み針状の大きなEtringiteの結晶が生成し固相化処理の可能性は充分考えられる。

参考文献

菅原、池上、才田 土木学会関東支部年次研究発表会概要集 195~196 (1977)

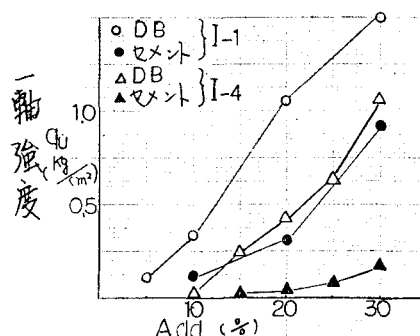


FIG-4 試料I-1,4 含水比400% 一軸圧縮強度

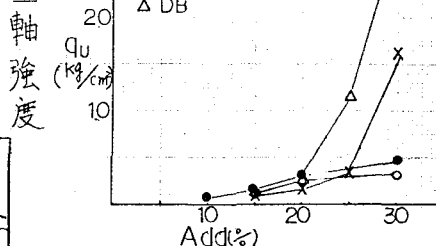


FIG-7 試料J 含水比2000% 一軸圧縮強度

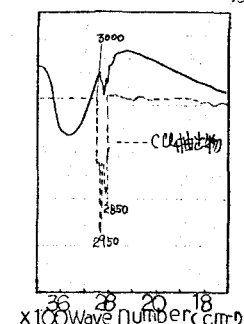


FIG-8 試料K 2800 cm^{-1} 付近IR吸収スペクトル

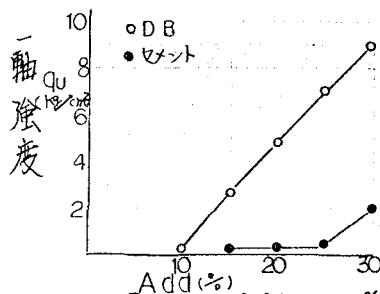


FIG-9 試料K 含水比400% 一軸圧縮強度