

軟弱性泥土改良剤として加えた吸水性樹脂の含有量測定試験

磯鴻池組 技術研究所 正員 ○吉田清司

同上 同上 三浦重義

同上 同上 川西順次

1. まえがき

含水比が高く振動によって流動性を示すようになる軟弱性泥土に対して、その土中水を見掛け上少なくして軟弱性を改良する目的に、泥土 1m³について数Kg程度の各種吸水性樹脂を添加混合することが行われる。これらの樹脂は極めて吸水能力の高い微粉末であることが多いため、これらを含水比の高い泥土中に均一に混合することは容易ではなく、部分的に樹脂の集合塊が泥土中に散在する結果となり易く、均一に混合するためには強力な撹拌が要求されるが、一方、泥土中に吸水性樹脂が均一に分散されているかどうかの混合性を知る上から、土中の有機物を測定する方法の適用性について検討し、二三の結果を得たので報告する。

2. 実験

2-1 実験材料

軟弱性泥土試料としては、含水比46.8%、液性限界34.3%、塑性限界12.2%である砂質掘削残土であり、粒径分布曲線は図-1に示す通りであった。添加混合する吸水性樹脂としては、表-1に示すもので、いずれも市販品をそのまま用いた。

2-2 実験方法

各吸水性樹脂ならびに吸水性樹脂を混合した泥土の含水比は JIS A 1203 により、強熱減量は JSF T6 に従い、電気炉を用いる強熱法で測定した。また、重クロム酸カリウム (Cr) ならびに過マンガン酸カリウム (Mn) による化学的酸素消費量 (COD) および全酸素消費量 (TOD) は、JIS K 0102 に準じて測定した。

3. 結果及び考察

3-1 吸水性樹脂水溶液の酸素消費量

各試料吸水性樹脂を 500mg/l になるように溶解させた後、それらの酸素消費量を測定し、表-2の結果が得られた。これらの測定値間には、よい一致が認められないが、とくにCOD_{Cr}とCOD_{Mn}との間に相当の開きがあり、合成高分子吸水性樹脂は過マンガン酸カリウムによっては酸化されにくいことがわかった。また天然物であるグアガム (GG) の値にも相当の差が認められたが、これらは市販の粗製品をそのまま用いているため不溶解部分があり、均質な水溶液になっていないことによるものと考えられる。したがって以後の酸素消費量はCr法によって測定することとした。

3-2 吸水性樹脂を混合した泥土の強熱減量

試料泥土 1m³に対して吸水性樹脂を各10Kgになるように混合したものについて強熱減量を測定し、強熱減量

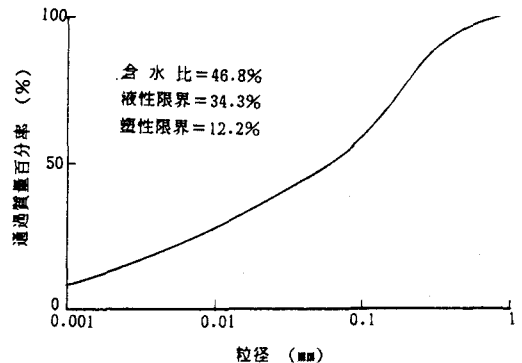


図-1 試料土の粒径分布曲線

表-1 使用した吸水性樹脂

試料名	記号	形態	含水率 (%)	強熱減量 (%)
ポリアクリルアミド 高分子凝集剤	PAAM	微粉末	13.2	88.9
グアガム	GG	"	8.6	99.6
カルボキシメチル セルロース	CMC	"	6.4	85.5
可溶性澱粉	SST	"	8.4	99.4
架橋 [※] リアクリル酸ナトリウム 高吸水性樹脂	CSPA	"	3.9	47.8

増加値を求めた結果を表-3 に示す。表中には表-1 で予め測定しておいた各樹脂の強熱減量と測定増加値とから計算によって求めた各樹脂の混合量も併記したが、泥土1m³ に対し樹脂添加量が10kg程度では強熱減量の増加値は小さく、この値をもって混合泥土中の吸水性樹脂混合量を求めることは、よい方法ではないことがわかった。内村ら¹⁾ は各種産業廃棄物の強熱減量およびCOD を測定し、強熱減量値の高いもののほどCOD 値も高いことを報告している。したがってつぎにCODの測定を行った。

3-3 吸水性樹脂を混合した泥土のCOD

3-2 の実験において用いた混合試料泥土と同一のものを試料とし、そのCOD_{cr} 値を求めたが、検液は溶出液および有姿のまま均質な分散液としたものの両者について測定した。溶出液の作成方法は環告13の産業廃棄物に含まれる金属等の検定方法における海面埋立て処分を行おうとする汚での方法に準じ溶媒と重量体積比10%となるよ

うに混合し、常温で6時間連続振とうして溶出させた。また有姿のままの均質分散液の作成方法は、同様に環告13の海洋投入処分に係る有機性の汚で及び水溶性の無機性の汚でに係る検液の作成に従って行った。結果を表-4 に示す。また表中には別に測定した各試料樹脂単独の水溶液のCOD_{cr} 値をもとにして、その添加混合量を泥土1m³ 当り10kgとして求めたCOD_{cr} 計算値も併示した。これらの結果によると溶出方法による検液のCODはいずれも低い値を示し、添加した吸水性樹脂は泥土粒子の表面に吸着し、環告13の溶出方法では、容易には全量が脱着しないものと考えられる。つぎに樹脂混合泥土を有姿のまま分散液として測定する方法では、泥土中に含まれている砂分が試料液作成後、直ちに沈降し、COD_{cr} 測定液の採取に当たって試料液を激しく振り混ぜて速やかに検定に必要な量を計り取っても、採取液の均質性に欠けていたため、測定値の変動が大きく、本測定方法は砂分を多く含む泥土については、あまりよい結果を与えないことが知られた。

4. あとがき

含水比の高い軟弱な泥土に吸水性樹脂を添加混合したときの、土中の樹脂分を測定する方法について検討したが、泥土に対する樹脂添加量が少ないため、強熱減量法および有姿のままの分散液のCOD_{cr} の測定法では、あまりよい測定結果は得られなかった。

参考文献

- 1) 内村、武富、堀：海面埋立処分場溶出液に関するモデル実験（Ⅰ）、水処理技術、VOL.29、No2、pp 37～42、1988年2月

表-2 吸水性樹脂水溶液の酸素消費量

試料	水溶液濃度 (mg/l)	COD _{mn}	COD _{cr}	TOD
PAAM	500	29	482	660
GG	"	341	456	410
CSPA	"	155	541	300

表-3 吸水性樹脂混合土の強熱減量

試料	強熱減量測定値から求めた 強熱減量増加値 (%)	計算から求めた 強熱減量増加値 (%)	吸水性樹脂混合量 (kg/m ³)
SST	0.42	0.39	10.7
PAAM	0.47	0.33	14.1
GG	0.49	0.39	12.5
CMC	0.31	0.32	9.8

表-4 吸水性樹脂混合土のCOD_{cr}

試料	溶出液 (mg/kg)	有姿分散液 (mg/kg)	計算値 (mg/kg)
SST	750	2230	5124
PAAM	5550	8430	5416
GG	250	9330	5123
CMC	3250	6630	4202