

有機物処理方法の違いが粒径加積曲線に及ぼす影響

興亜開発 正会員 ○ 中島美代子

興亜開発 富田 龍三

港湾空港技術研究所 正会員 田中 政典

九州大学 正会員 大坪 政美

1. 目的

粒度試験では土粒子を十分に分散させ、さらに試験中に再び結合しないように懸濁液を管理することが重要である。団粒化の原因のひとつに有機物の存在があげられる。有機物に対しては過酸化水素(H_2O_2)を用いる方法が、土粒子を分散させるために有効であるとされている。有機物を分解させる方法には、JIS による方法と粘土学会による方法がある。JIS による方法は、有機分が多い場合には、そこに示された手順では 0.075mm 未満の粒径に対する通過質量百分率が 100%を超えてしまう場合がある。そこで、本論文では東京湾から採取した粘土を用いて、JIS による方法、JIS よりも加熱時間を 1 時間増やしたもの、および粘土学会による試験方法について、 H_2O_2 が粒径加積曲線に及ぼす影響について検討を行ったので報告する。

2. 試料と試験方法

東京湾粘土を使用して、粒度試験における H_2O_2 の濃度、加熱時間等を変え粒度試験を行った。粒度試験は JIS A 1204 に準拠した。使用した東京湾粘土の物理的性質を表-1 に示す。有機分の含有量を示す強熱減量は 8%である。 H_2O_2 は市販されている 35%溶液を用い、溶媒として使用した水は pH7.23 の精製水である。試験条件を表-2 に示す。ケース Ⅰ は JIS 規格に定められている方法に準じ、 H_2O_2 は濃度 6%溶液を使用し、加熱時間は 1 時間とした。ケース Ⅱ の H_2O_2 濃度は JIS 規格と同様の 6%のものを使用し、加熱時間は 2 時間とした。ケース Ⅲ は粘土学会の方法に準じ H_2O_2 は濃度 12%のものを使用し、加熱時間は 8 時間とした。加熱方法については、ケース Ⅰ では 110 乾燥炉に入れ、ケース Ⅱ は 80 を保ちながら湯煎し、ケース Ⅲ はホットプレート上で 60 を保ちながら加熱した。 H_2O_2 の自己分解方法として、ケース Ⅰ では 100ml の蒸留水を加え、15 時間放置した。ケース Ⅱ では除熱後、蒸留水を 500ml 加え

15 時間放置し、沈降分析前には上澄み液を廃棄した。ケース Ⅲ では 80

以上で 2 時間加温した後、15 時間放置した。

表-1 東京湾粘土の基礎物性

試料	土粒子密度 ρ_s (g/cm ³)	pH	強熱減量 L_i (%)	自然含水比 w_n (%)	液性限界 w_L (%)	塑性限界 w_P (%)
東京湾粘土	2.625	7.43	8.0	165.9	112.4	43.8

表-2 粒度試験方法の比較

試験番号	試験方法	過酸化水素(H_2O_2)		有機物の分解・加熱方法	加熱後の処理 (自己分解)	($NaPO_3$) ₆
		濃度(%)	溶液(ml)			(ml)
Ⅰ	JIS A 1214	6.0	100	110 乾燥炉に1時間	100mlの蒸留水を加え、15時間以上放置。	10
						20
Ⅱ	JIS A 1214	6.0	100	83 程度で湯煎・2時間	除熱後、蒸留水500mlを加え、15時間以上放置。上澄み液廃棄	10
						20
Ⅲ	粘土学会	12.0	146	ホットプレート上60、8時間	2時間80 以上で加温継続し、自己分解させる。15時間以上放置。	10
						20

キーワード 粒度試験, 有機物, 過酸化水素,

連絡先

〒260-0001 千葉県千葉市中央区都町 963-3

興亜開発株式会社 TEL 043-232-48921

沈降分析は分散剤としてヘキサメタリン酸ナトリウムを 10ml を加えて沈降分析を実施した後に、さらに 10ml を追加して 2 回目の沈降分析を実施した。2 回目の沈降分析はケース番号に「'」をつけ、区別した。

3. 試験結果 及び考察

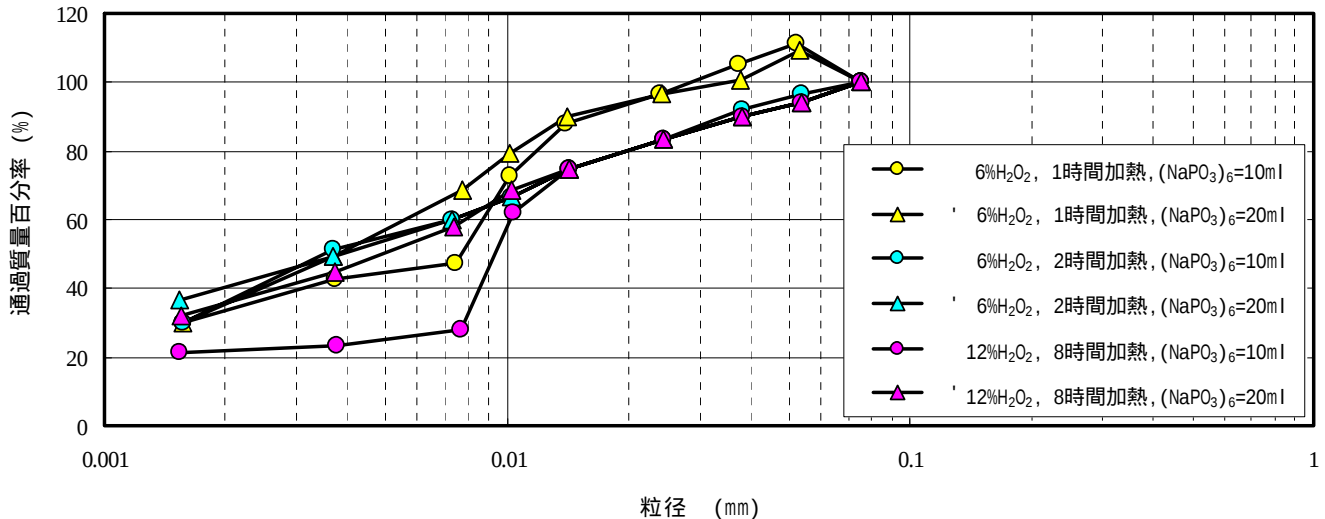


図-1 有機物処理方法の違いによる粒径加積曲線

粒度試験結果を図-1に示す。ケース では0.075mm未満の粒径に対する通過質量百分率(P)が100%を超え、沈降分析では1時間経過後に綿毛化が生じた。分散剤をさらに10mlを追加したケース'では P が100%を超えることは変わらなかったが綿毛化は生じなかった。ケース および'では P が100%を超えることもなく、良好な結果を得ることができた。ケース および'では P が100%を超えることはなかったが、では30分経過後に綿毛化が生じた。分散剤を10mlを追加したケース'はケース や'とほぼ同じ粒径加積曲線となった。

4. 考察

ケース の P が100%を超えた原因として、試験試料が少なかったことと、有機物の分解が不十分であったことが考えられる。試料については、乾燥質量で48g以上なければならなかったのに、本ケースでは38gであった。しかしながら、本実験ではケース ~ については試料を同量としているので、条件は同じであると考え検討を行った。ケース と では H_2O_2 濃度は同じ6%であるが、ケース では試料を1時間加熱したのに対し、では2時間加熱している。ケース とケース は、加熱時間の違いであり、有機物分解の程度に関係しており、加熱時間は有機物の分解に大きく影響を与えているものと考えられる。ケース では濃度12%の H_2O_2 を使用し、8時間加熱したことから、有機物の分解は充分であったと思われる、ケース と同様な結果を得た。

次にヘキサメタリン酸ナトリウム濃度の影響を検討する。ケース では沈降分析途中に綿毛化が生じなかったが、ケース とケース の場合には綿毛化が生じた。ケース'とケース'では綿毛化が生じなかったことから、ヘキサメタリン酸ナトリウム濃度が綿毛化防止に大きな影響を与えていることが分かる。

5. まとめ

有機物の分解には、 H_2O_2 の加熱時間が大きく影響を与えていることがわかった。また、ヘキサメタリン酸ナトリウム濃度が綿毛化防止に大きな影響を与えていることも分かった。

今後試料数を増やし、 H_2O_2 濃度・量・加熱時間等の検討を実施する予定である。