

Ⅲ－B 403

有機系高分子凝集剤による粘土フロックの圧密脱水特性

早稲田大学 学生会員 笹原壮雄
 “ “ 菅原雄一郎
 “ 正会員 赤木寛一

1.はじめに

泥土と呼ばれる建設汚泥や軟弱な浚渫土は、一般に粒子が微細な泥状のものであり、非常に高含水比なため処理処分が困難である。泥土を有効利用するためには脱水による減量化が必要となる。脱水による減量化では、凝集剤による重力脱水および加圧脱水機による圧密脱水が行われる。圧密脱水システムの設計を行う上で、脱水時間、圧密圧力等を検討するために、処理土の圧密脱水特性を把握しておく必要がある。本研究では、泥土の植生サイトでの有効利用を想定して、有機系高分子凝集剤による粘土フロックの圧密脱水特性を評価するために定ひずみ速度圧密試験を実施した。また、フロックの破壊、凝集剤のイオン性、ろ紙の目の粗さが圧密脱水特性および排水のSS濃度に与える影響について検討した。

2.使用した試料および凝集剤

本研究では、市販されている木節粘土および藤ノ森粘土を乾燥質量比 5:5 で混合した懸濁液を作成した。表 2.1 に両粘土の物性値を示す。また、凝集剤は、無機系凝集剤に含まれる多価金属塩の植生への影響を考慮し、有機系高分子凝集剤であるカヤフロック(株)のポリアクリルアミドを使用した。凝集剤は、0.1 質量パーセントに調整したものをを用いた。

表 2.1 木節粘土、藤ノ森粘土の物性値

	木節粘土	藤ノ森粘土
土粒子密度 ρ_s (g/cm ³)	2.546	2.748
液性限界 w_L (%)	73.02	54.76
塑性限界 w_p (%)	30.33	29.60
塑性指数 I_p (%)	42.69	25.16
粘土分含有量 C (%)	26.1	8.3

3. 実験方法

本研究では、定ひずみ速度圧密試験によりフロックの圧密脱水特性を調べた。本研究におけるフロックの作成方法を以下に示す。

- (1) 木節粘土、藤ノ森粘土の懸濁液を懸濁液中に含まれる土粒子の乾燥質量が約 80g となるように調整する。
- (2) 凝集剤を添加し、通常攪拌ではゴムへらを、急速攪拌ではハンドミキサーを用いて攪拌する。10 分後上澄み液濃度を測定する。
- (3) 上澄み液を取り除いた後のフロックを定ひずみ速度圧密試験に用いる。

4. 実験結果と考察

本実験における実験結果を図 4.1～図 4.3 に示す。本実験においては、凝集剤のイオン性、フロックの破壊状態、ろ紙の目の粗さを変化させ、圧密脱水速度に関係する圧密係数 c_v と平均圧密圧力 p との

表 4.1 定ひずみ速度圧密試験における上澄液、圧密排水 SS 濃度

試料番号	凝集剤 イオン性	ろ紙の保留粒子径 (μ m)	攪拌方法	上澄み液 SS濃度 (ppm)	圧密排水 SS濃度 (ppm)
A	ノニオン	6	通常攪拌	45.5	38.7
B	ノニオン	6	急速攪拌30秒	22.0	49.4
C	ノニオン	6	急速攪拌90秒	181.3	57.2
D	ノニオン	3	通常攪拌	38.2	22.5
E	カチオン	6	通常攪拌	38.5	31.8
F	アニオン	6	通常攪拌	47.3	30.3

Key words :粘土, 高分子材料, 堆積土, 圧密, 排水

〒169-8555 新宿区大久保 3-4-1 早稲田大学理工学部

Tel 03-5286-3405

Fax 03-5272-0695

関係を求めた。また、凝集剤添加後の上澄液 SS 濃度および圧密排水の SS 濃度を表 4.1 に示す。

図 4.1 より、凝集剤のイオン性により、各圧密圧力において圧密係数の値に差が出ていることが分かる。 $p=5\text{kgf/cm}^2$ においてノニオン性で $c_v=339\text{cm}^2/\text{day}$ 、カチオン性で $c_v=463\text{cm}^2/\text{day}$ 、アニオン性で $c_v=331\text{cm}^2/\text{day}$ であった。本実験で用いた懸濁液は、pH が約 4 と低い値を示していた。一般に、懸濁液が酸性領域にある時は、カチオン性の凝集剤が有効とされている¹⁾。そのため、カチオン性凝集剤がもっとも効果を発揮し、その結果もっとも大きい圧密係数の値を得たものと思われる。

有機系高分子凝集剤によるフロックは機械的破壊が起こりやすいとされている²⁾。しかし、図 4.2 からフロックの破壊度の違いによる圧密係数への影響は見られなかった。表 4.1 より、ハンドミキサーによる急速攪拌を行った方が、圧密排水の SS 濃度が高く、フロックの破壊は圧密排水の SS 濃度に影響を及ぼすことが分かる。

表 4.1 の試料番号 D の結果より、ろ紙の目の粗さが細かいほど、圧密排水の SS 濃度は圧密前の上澄液 SS 濃度に比べ低下することが分かる。ろ紙の目が細くなることにより、通水抵抗の増加、ろ紙の目づまり等の理由から、脱水効率の低下が予想されたが、図 4.3 よりろ紙の目が細くなることによる圧密係数への影響は見られなかった。

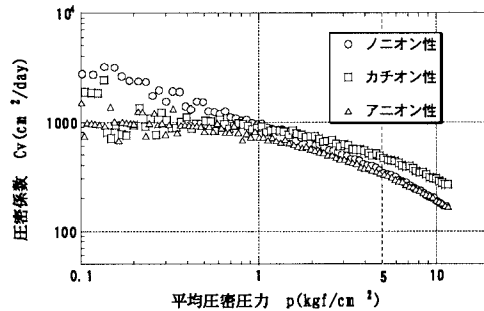


図 4.1 凝集剤のイオン性による圧密係数への影響

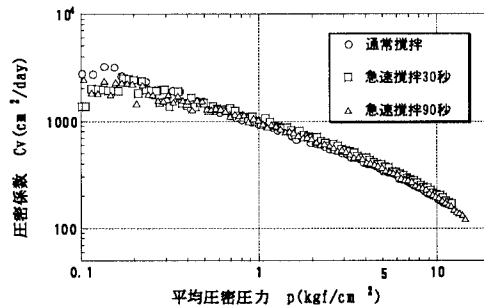


図 4.2 フロックの破壊による圧密係数への影響

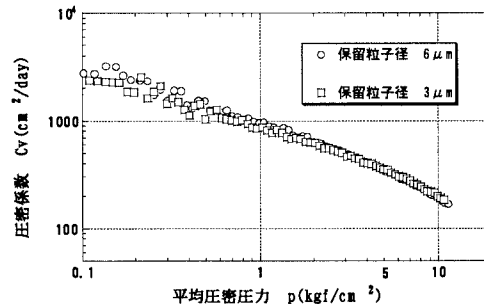


図 4.3 ろ紙の目の粗さの違いによる圧密係数への影響

5. まとめ

本研究では、定ひずみ速度圧密試験により、有機系高分子凝集剤による粘土フロックの圧密脱水特性について調査した。その結果、以下のことが分かった。

- (1) 圧密脱水においては、凝集剤のイオン性がフロックの圧密脱水特性に影響を与える。
- (2) フロックの破壊による脱水効率への影響はないが、排水の SS 濃度の面で問題がある。
- (3) ろ紙の目の粗さを細くすることにより、排水の SS 濃度の低下をはかることができる。

参考文献

- 1) 増補・沈降濃縮編-沈降分離と凝集沈殿操作一, p22~24, 化学工業社
- 2) KPE 調査資料 No. 14 廃水処理技術としての高分子凝集剤について, p230~233, K. P. E