

汚泥の脱水に関する基礎的研究

東北大学 遠 藤 郁 夫

緒 言

本実験は、試料として、消化し尿汚泥、高含水比の粘土及び燐酸カルシウムのスラリー等を用いた。此れらの試料に真空ろ過の前処理として、薬品処理と、凍結融解処理を行い、Ruthの方法を用いて、ろ滓の比抵抗、ろ材の抵抗係数、Ruthの常数、及び水分とアルカリ度を求めて、定量的考察を行った。又、此れらの実験に並行して、電気泳動実験を行い、 ζ -電位との関係を調べ、電気化学的考察も加えた。

(1) 消化し尿汚泥の脱水

実験方法

リーフテスト実験装置を用いた。ヌッチェの容量は約100cc、ろ過面積 33.2 cm^2 、ろ液受けは、200ccメスシリンダーである。ろ布としては、ナイロン161Bを用いた。ろ過圧力は400mm Hgであった。試料は山形市し尿処理場より採取したものである。此の試料をろ倍の水で水洗いして、各種凝集剤を添加して実験を行った。

実験結果

AlCl_3 , FeCl_3 , $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$, FeSO_4 , フェロック No 220, 粗アンモニウム明バン等の各凝集剤を単独で使した場合と、補助凝集剤 ($\text{Ca}(\text{OH})_2$ とアルギン酸ソーダ) を併用した場合について、比較実験を行った。又試料に凝集剤を添加せずに凍結融解処理を施して、同様の実験を行った。更に試料の微粒子の電気化学的性質を調べるために、電気泳動実験を行い、微粒子の ζ -電位を測定して、凝集剤の添加量と ζ -電位との関係並びに、

凍結融解処理回数と ζ -電位との関係を得た。

(2) 高含水比の粘土の脱水

シルト質粘土や細砂を含む粘土の脱水方法として、ウェルポイント工法、サンドドレイン工法、や電気滲透法があるが、本実験で利用した粘土は、極めて粘稠性が高く、いずれの工法も効果がなかったと云われている。

此の粘土に、凍結融解処理を施して、真空ろ過装置で脱水を行った。此の結果、含水比約160%の粘土を約75%まで減少させる事ができた。又機械的性質を調べるために、一面セン断試験を行った結果、粘着力 0.64 Kg/cm^2 、内部摩擦角 $10^\circ 12'$ を得た。

凍結融解処理前後で、粒度分析を行ったが同一の粒度曲線を得た。此れは、土粒子が緩く凝集しているためと考えられる。又凍結融解機構の解明の手掛として、粘土粒子の ζ -電位を測定した結果、処理後の粘土粒子の ζ -電位は、若干減少していることが解った。

(3) 燐酸カルシウムのスラリーの脱水

放射能廃液処理等で得られる燐酸カルシウムのスラリーは、PHも相当高く、又微粒子のため凝集剤を相当使用しなければならない。

そこで、本実験では、此のスラリーに凍結融解処理を行った結果、著しく、ろ滓の比抵抗を改善することができた。尚、凍結融解処理した粒子の ζ -電位は、処理によって、著しく減少して、連続ろ過処理を行うと、 ζ -電位は0になることが解った。(但し、凍結温度は -9°C の場合)

総括的結論

(1) 本実験は、ろ滓の比抵抗、ろ材の抵抗係数、及び圧縮係数等を用いて、複雑な消化し尿汚泥の性質を定量的に表わすことができた。

(2) 各凝集剤について類似の特性曲線を得た、その曲線から、凝

集剤使用量を定量的に決めることができた。

(3) 各凝集剤を単独で加えた場合も、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ を併用した場合も殆ど同じ特性曲線を得た。従って、補助凝集剤 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ の効果は認められなかった。

(4) アルギン酸ナトリウムはかえって、悪影響をもたらした。

(5) 粘土に凍結融解処理を行うことによって、著しく、脱水効果を改善する事ができた。従って粘土の脱水可能性を指適するものである。

(6) ウェルポイント工法、サンドドレイン工法及び電気滲透法等の補助処理として凍結融解処理を行えば興味のある問題と考えられる。

(7) 粘土は処理前後において、粒度曲線が変わらない。従って、本処理方法を適用することによって、綿毛現象を防ぐことができるものと考えられる。

(8) ζ -電位の測定から、凍結融解機構の熱力学的考察を行った。

(9) 各温度で凍結融解処理を行うと、ろ過に対して、最適温度（粒子の化学的性質によって異なる）が存在するものと推論される。

以上が本実験の極く簡単な概略である。