

東洋大学工学部
東洋大学工学部
東洋大学工学部
東洋大学工学部
(株)環境美研

学生会員 中村治人
正会員 加賀宗彦
正会員 吉本国春
舟山英和
谷元佳代彦

1. はじめに

浚渫ヘドロや建設発生土の汚泥処理は、固化剤の添加と脱水の組み合わせによって改良する方法が普及している。添加剤は、土粒子表面の電化を中和し粒子を大きく成長させ安定させる方法が取られている。また、処理土の強度を強化させる一般的な方法は、セメントや石灰系材料を混合して強制的に固化する方法である。しかし、改良された土の強度は大きいけれども植生などには不適である。このため、最近では珪酸カリウムを主体にした改良剤が開発され、この改良剤は強度増加と植生を可能としたことが報告されている。¹⁾

本研究室でも今後の泥水処理は環境に配慮した処理剤が必要と考えて、最近新しく開発された水底ヘドロ浄化安定剤を取り上げ、この処理剤による改良された土の力学特性を検討してみた。実験は緒についたばかりで実験方法の模索段階であるが、一応の成果を得たので結果を報告する。

2. 使用改良剤と実験方法

本研究室で用いた改良剤は珪酸ナトリウムと電解凝集剤を主材としたものである。この改良剤は湖沼などの不健康な水底ヘドロを浄化、安定させるために開発されたものである。そのため、水中生物など水中環境には影響を与えない。また、土粒子の拘束水を自由水に変えるため土中水分の排出は容易となる特長がある。

実験は水底ヘドロ（以下、未処理土と呼ぶ）に上述の改良剤を混入し改良土（以下、固化処理土と呼ぶ）の力学特性を調べた。水底ヘドロの粒度曲線は図 - 1 に示す。また、土質実験はフォールコーン試験と、締固め試験をした。さらに締固められた供試体を用い、一面せん断試験を行って強度定数（ C, ϕ ）を求めた。

3. フォールコーン試験と含水比変化

図 - 2 に示したものは、フォールコーン試験により求められた貫入量と養生日数の結果である。グラフから、未処理土と固化処理土の堅さに変化が見られた。固化処理土は固化剤を投与しよく攪拌した直後、水分が表面に浮き出たのを確認している。固化剤を加えると早く固まることがわかった。

含水比の経時変化に注目すると図 - 3 に示すように未処理土では、空气中に放置しておくと次第に乾燥していき水分が放出してしまうが、固化処理された方は、前者に比べ初期の段階では水掃けが優れていたのであ

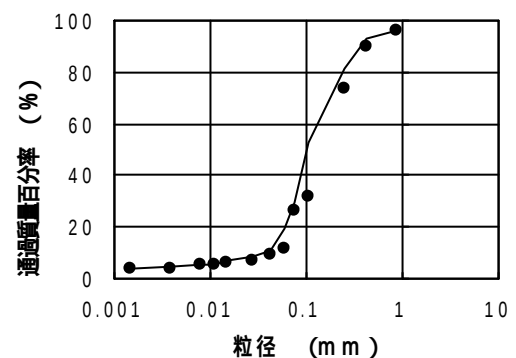


図 - 1 未処理土の粒土曲線

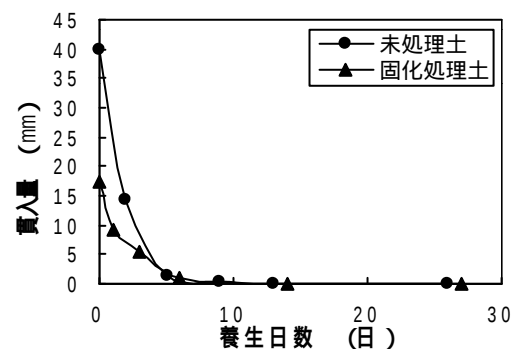


図 - 2 フォールコーン試験

キーワード：ヘドロ、植生、固化処理土、フォールコーン試験、一面せん断試験

連絡先：埼玉県川越市鯨井2100 東洋大学工学部環境建設学科 TEL 0492-39-1406 FAX 0492-31-4482

るが、14日を過ぎた辺りから含水比の値がなかなか下がらなかった。この現象により固化処理土には、適当な水分を保持する働きがあることが分かった。

4．締固め曲線と強度

締固め試験と一面せん断試験から乾燥密度・一軸圧縮強さ・含水比の関係を導き出してみた。図 - 4・図 - 5にその関係をグラフに示した。

図 - 4 から乾燥密度は未処理土の方が高く、固化処理土の方が低いという結果が得られたが、この違いは固化処理土の保水性に関連していることが推測できる。この保水性は処理剤に含まれるシリカ成分の影響と思われる。

図 - 5 から一軸圧縮強さを見るとグラフが急なカーブを描く未処理土に対して、

固化処理土はなだらかなカーブで安定した強さを持つことが分かった。未処理土は含水比25%以上になると強度が急激に低下するのに対し、固化処理土は含水比が増えても強度を保つことから、締固めに大変有効であると思われる。特に、盛土に効果的と考えられる。

また、図 - 4・図—5 から未処理土と固化処理土は乾燥密度が違うが一軸圧縮強さはさほど変わらないということが分かった。なお、ここで表記されている一軸圧縮強さ（ q_u ）は一面せん断試験から求めた粘着力（ C ）と内部摩擦角（ φ ）から、図 - 6に示すモールの円を利用して推定した値である。参考までに固化処理土の各測点の（ C, φ ）は表 - 1に示す。

5．まとめ

これらの試験結果から、珪酸ナトリウムと電解凝集剤を使った処理剤の効果はその特性として水分をある一定量保持しているの、結果として自然環境に順応性を持った植生に適した改良土になりうるであろうと思われる。今回の試験ではっきりとした堅さの違いは出せなかったが、今後、植生試験等を行うことで大きな成果をあげられることが可能だと思われる。

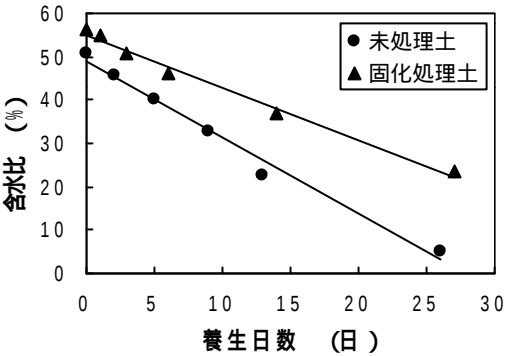


図 - 3 含水比の経時変化

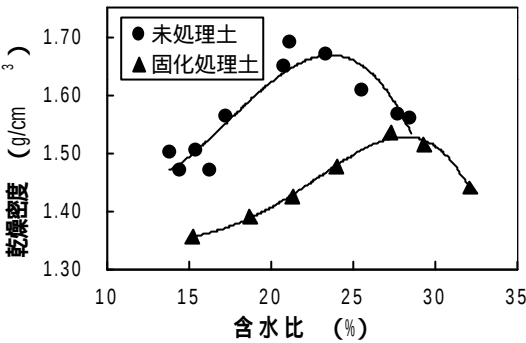


図 - 4 締固め曲線

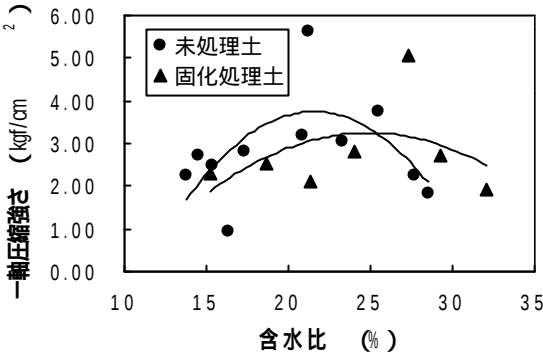


図 - 5 一軸圧縮強さと含水比

表 - 1 固化処理土の強度特性

測定No.	粘着力 C (kgf/cm ²)	内部摩擦角 φ (度)
1	0.51	42.3
2	0.58	40.8
3	0.42	46.7
4	0.55	47.1
5	1.04	45.2
6	0.61	41.8
7	0.48	36.9

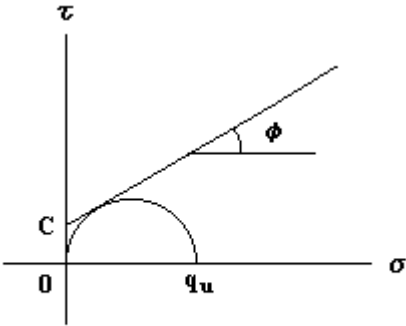


図 - 6 モールの円