

中性固化剤を混合した泥土の締固め・強度特性に関する検討 Study on compaction and strength characteristics of mud soil mixed with neutral stabilizer

○松田 圭大*, 川端 伸一郎*, 橋本 和明**

Keita MATSUDA, Shinichiro KAWABATA, Kazuaki HASHIMOTO

1. はじめに

ため池内に堆積した泥土は貯水容量の減少や水質の悪化などがため池機能の阻害や低下の原因になるりことから、適切に浚渫する必要がある。しかし、泥土は粘土やシルトのような細粒分を含み、かつ、高含水状態のため、建設泥土に分類されることが多く、そのままでは盛土材への流用が困難である。このため、良質材の混合やセメントなどによる安定処理などを行って対処しているが、近年は良質材の入手が難しくなっている。また、安定処理の場合、仮置き場の準備や短期間で強度発現のための過剰な改良材の投入、pHの変化に伴う周辺環境への影響が懸念される。

このため、本研究では環境負荷が少ない中性固化剤と母材や細粒分含有率を変化させた泥土を混合した際の締固め・強度特性を把握し、盛土材として流用するための基礎資料を得ることを目的とする。

2. 実験に使用した試料および固化剤

母材には試料の再現性を考慮して市販の粘土試料3種を、細粒分含有率を調整するための試料には市販のいわき珪砂4号を用いた。表1に試料の物理的特性を、図1には粒径加積曲線を示した。また、中性固化剤(以下、固化剤)には無機成分とサツマイモを主成分としたもの²⁾を用いた。

表1 試料の物理的特性
Physics characteristics of samples

試料名	笠岡粘土	中和クレー	蛙目粘土	珪砂
土粒子の密度 (Mg/m ³)	2.65	2.71	2.59	2.65
細粒分含有率 (%)	97.7	100.0	100.0	1.2
液性限界 (%)	60.7	53.3	79.3	-
塑性限界 (%)	20.6	30.3	32.4	-
塑性指数	40.1	23.0	46.9	-
強熱減量 (%)	6.9	3.4	15.6	-

3. 実験結果および考察

(1) 泥土の締固め特性

図2の上段には締固め曲線を示した。固化剤を混合しない場合、いずれも細粒分含有率が少なくなると締固め曲線が左上にシフトし、かつ、上に凸の形状を示している。また、固化剤を混合した場合、笠岡粘土と中和クレーは曲線の形状に違いが見られないものの、曲線が右下へシフトしていることがわかる。これは、固化剤を混合すると粒子の団粒化に伴って見かけ上の粒子径が

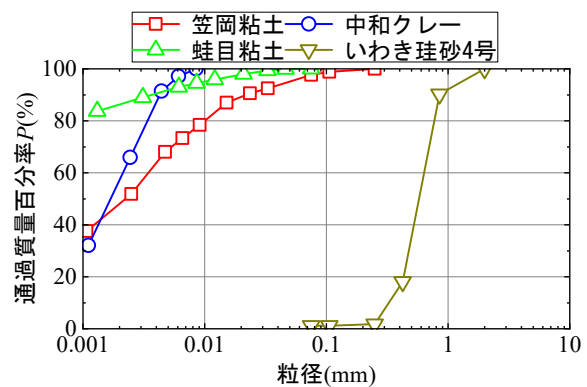


図1 粒径加積曲線
Fine fraction contents

所属：*北海道科学大学工学部 Faculty of Engineering, Hokkaido University of Science, **日本工営株式会社 Nippon Koei Co., Ltd**, キーワード：中性固化剤, 泥土, 締固め, コーン指数

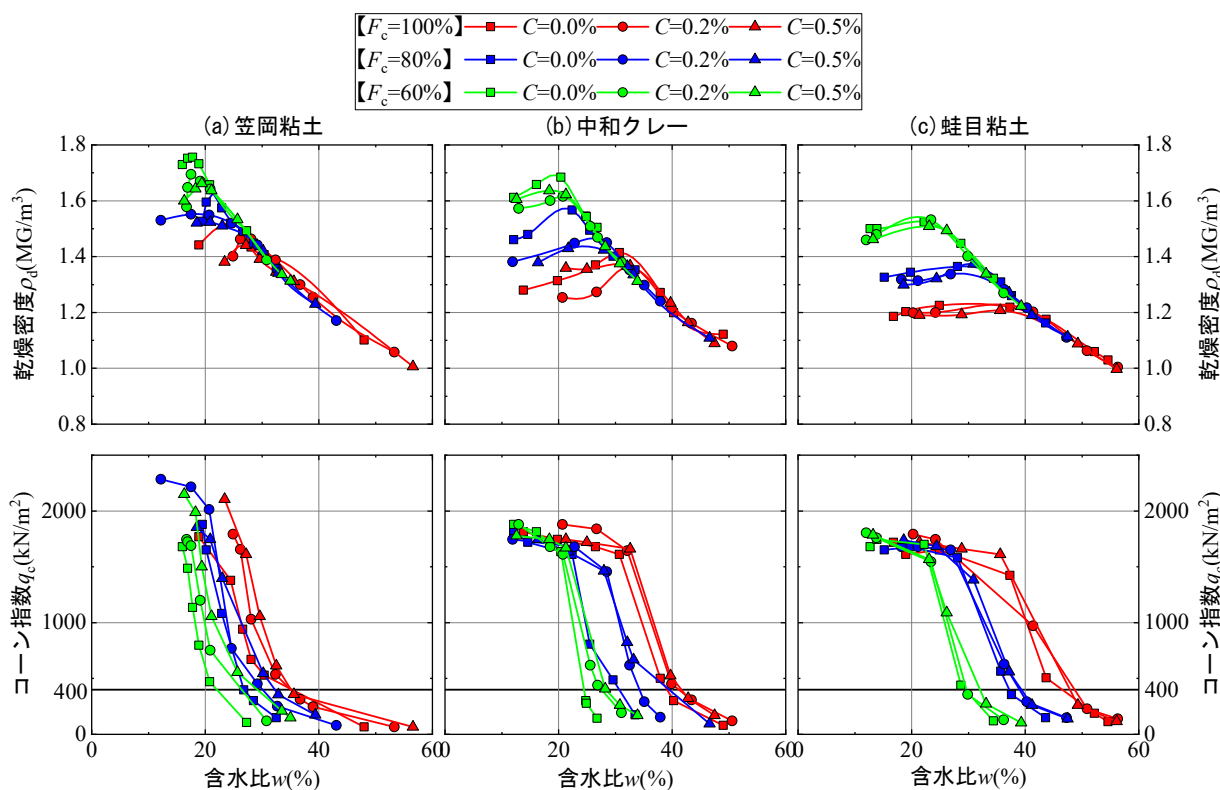


図2 締固め試験結果およびコーン指数試験結果
Result of compaction test and cone index test

大きく、かつ単粒径になるため、締固め時の間隙が大きくなったことによるものと考えられる。これに対し、蛙目粘土の締固め曲線は固化剤混合率の違いによる明確な変化は確認できなかった。

(2) 泥土の強度特性

泥土の強度は、締固め試験とあわせて実施した JIS A 1228:2000 「締固めた土のコーン指数試験」から得られるコーン指数で評価した。図2の下段に含水比ごとのコーン指数を示し、図中には河川堤防や道路（路体）盛土として使用可能なコーン指数 $q_c=400 \text{ kN/m}^2$ を併記している。すべての粘土試料において、細粒分含有率が100%の場合では固化剤の有無や混合率の違いによる明確な変化はなく、 $q_c=400 \text{ kN/m}^2$ を満足する含水比もほぼ同じであるため、改良効果は見られなかった。一方、細粒分含有率が80%および60%の場合の笠岡粘土と中和クレーでは、固化剤を混合すると関係が若干右側にシフトするとともに $q_c=400 \text{ kN/m}^2$ を満足する含水比も若干増加することから、多少の改良効果が発揮されたと考える。これに対し、蛙目粘土は細粒分含有率が100%の時と同様に、改良効果は見られなかった。以上より、母材の種類によっては多少の改良効果が確認できたが、現時点では改良効果に影響を及ぼす要因までは特定できていないため、今後更なる検討を行いたいと考える。

参考文献 1) 福島ら：固化処理したため池底泥土の盛土材への適用性の研究，土木学会論文集，No.666/III-53，pp.99-116，2000. 2) 富坂ら：新たな固化剤を用いた沈砂池堆積土砂の再利用技術の開発について(3)，平成24年度赤土等流出防止交流集会事例集，沖縄県環境生活部，2012. 3) (独)土木研究所：建設発生土利用技術マニュアル第4版，pp.25-40，2013.