

令和 6 年 5 月 7 日現在

機関番号：12201
研究種目：奨励研究
研究期間：2023～2023
課題番号：23H05196
研究課題名 火山灰質細粒土セメント改良土のアロフェン含有量による影響把握

研究代表者

吉直 卓也 (yoshinao, takuya)

宇都宮大学・地域デザイン科学部・技術専門職員

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 420,000円

研究成果の概要：本研究では、栃木県産関東ロームの物性試験と酸アルカリ交互溶解法によるアロフェン含有量の測定を行い、24.93%の結果を得られた。そこでアロフェン含有量が一軸圧縮強度へ与える影響把握のため、カオリンに工業用アロフェン（アロフェン含有量97.14%）を添加して、配合割合の異なる供試体を作成し一軸圧縮試験を行った。試験よりアロフェン添加量が多い供試体ほど一軸圧縮強度が小さい結果が得られた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果より、栃木県産関東ロームのアロフェン含有量が測定された。また、アロフェン含有量が強度に及ぼす影響が明らかになったことにより、日本各地に存在するアロフェンを含む特殊土における、斜面災害とアロフェン含有量の関係を検討すべく今後研究を継続する予定である。

研究分野：土質力学

キーワード：関東ローム アロフェン 一軸圧縮強度

1. 研究の目的

豪雨や地震による地盤災害発生時には、復旧、応急措置として崩壊部や軟弱部をセメント添加、固化により緊急的に地盤改良を行うケースがある。関東地方に広く分布する関東ロームには、アロフェンという粘土鉱物が多く含まれており、セメント系固化材の強度発現に著しく影響を及ぼすことが知られている。¹⁾

首都圏のような富士・箱根由来の関東ロームが分布する地域から産出される関東ロームでは、セメント添加による固化改良時に関東ロームに多く含まれているアロフェンの固化阻害の影響は多く研究・報告されているが、都市化の進んでいない赤城山・榛名を由来とするローカルな関東ロームの固化改良の事例は少なく不明な点が多い。そこで本研究では、栃木県産ロームのアロフェン含有量の測定とアロフェン含有量が強度に与える影響の把握を目的とする。

2. 研究成果

・本研究で用いた試料について

本研究では、栃木県宇都宮市にて産出した関東ロームを対象とした(写真 1)。物性値把握のため土粒子の密度試験(JIS A 1202:2020)、土の液性限界・塑性限界試験(JIS A 1205:2020)、粒度試験(JIS A 1204)を実施した。試験結果を表 1・図 1 に示す。

写真 1 栃木県産関東ローム



表 1 栃木県産関東ロームの液性限界・塑性限界試験結果

試料名	栃木県産関東ローム
土粒子密度 s	2.84 Mg/m ³
液性限界 W_L	53.7%
塑性限界 W_P	38.4%
塑性指数 I_P	15.2

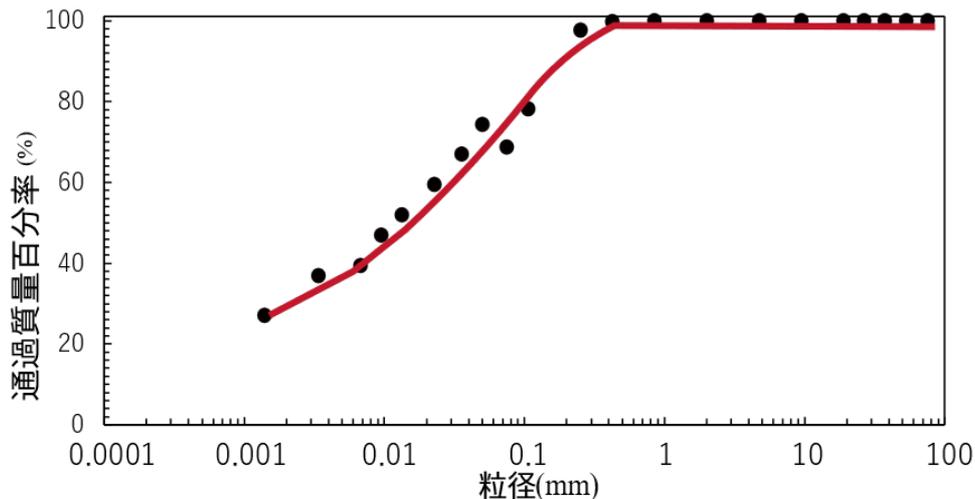


図 1 栃木県産関東ロームの粒度試験結果

・アロフェン含有量試験

栃木県産関東ロームに含まれるアロフェン含有量把握のために、北川²⁾により提案された酸アルカリ交互溶解法の試験手順に従い含有量の測定を行った。酸アルカリ交互溶解法はアロフェン等の非晶質性鉱物は結晶性鉱物と比べ、酸およびアルカリに対する溶解速度が遥かに早い。ため、土を適当な酸とアルカリ溶液で繰り返し処理すると、当初は非晶質性鉱物の溶出による著しい質量の減少が起こり、それ以降は結晶性鉱物の溶出を示す緩やかな直線的減少となる。この繰り返し回数と土の乾燥質量に対する減少率を、それぞれ横軸と縦軸にとり、減少率変化がほぼ一定になった直線部分を延長し、Y 軸と交差した減少率をアロフェン含有量とするものである。

試験結果を図 2 に示す。

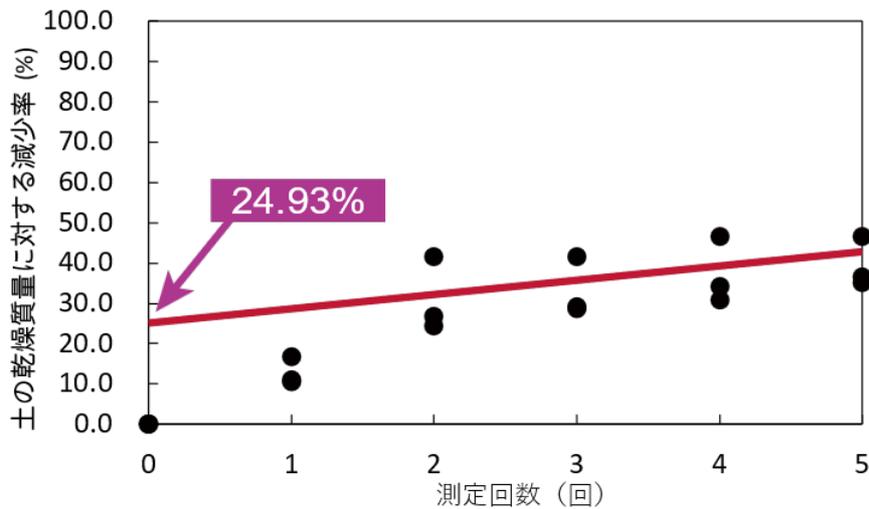


図2 栃木県産関東ロームの含有量試験結果

・アロフェン含有量が一軸圧縮強さに与える影響について

アロフェンが一軸圧縮強さに与える影響を把握するため、カオリンを母材として工業用カオリン(アロフェン含有量 97.14%)の配合割合(表 2)を変えた試料を予圧密容器にて規定の密度になるように供試体を作成し、一軸圧縮試験(JIS A 1216:2020)を実施した。試験結果を図 3 に示す。

アロフェン配合量の少ない供試体ほど一軸圧縮強度が小さくなる傾向が確認できた。また、Case4～Case6は予圧密終了後の整形時に自立しなかったため一軸圧縮試験が実施できなかったことからアロフェン量が多いほど供試体強度が小さくなることが確認された。

表2 カオリンと工業用アロフェンの配合割合

	カオリン	工業用アロフェン
Case1	100%	0%
Case2	80%	20%
Case3	60%	40%
Case4	50%	50%
Case5	40%	60%
Case6	20%	80%

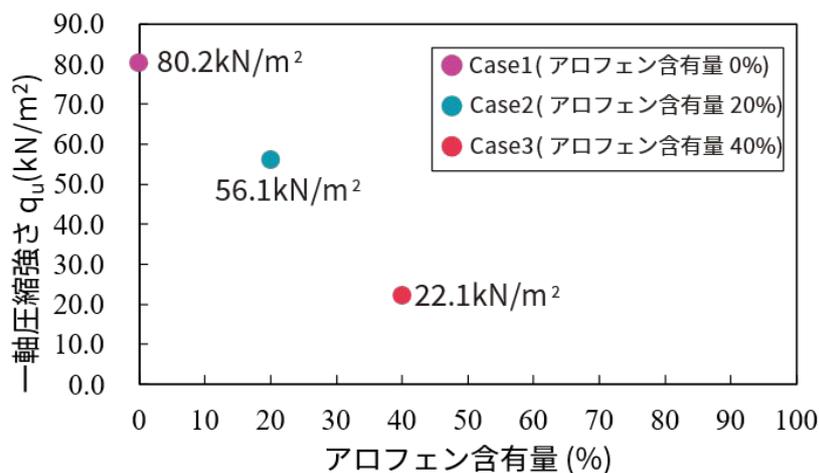


図3 アロフェン含有量と一軸圧縮強さの関係

《参考文献》

- 1) 一般社団法人 セメント協会:セメント系固化材による地盤改良マニュアル 第4版, P35
- 2) 北川晴夫: 土壌中のアロフェン及び非晶質無機成分の定量に関する研究, 農技研報告 No29, pp1-48, 1977

主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

研究組織（研究協力者）

氏名	ローマ字氏名
海野 寿康	(UNNO Toshiyasu)