

泥炭およびロームの化学成分がセメント硬化体の強度発現特性に及ぼす影響

Influence on chemical component of Peat and Loam to strength development of hardened cement

○ 川崎 順風*, 手林慎一**, 長谷川 雄基***, 佐藤 周之**

KAWASAKI Junpuu*, TEBAYASHI Shinichi**, HASEGAWA Yuki***and SATO Shushi**

1. はじめに

軟弱地盤の対策工法の一つであるセメント改良工法では、改良対象とする土の特性により、セメント系固化材が十分な硬化作用を発揮できない事例が報告されている¹⁾。

上記のような問題に対しては、セメント固化を阻害している原因を物理・化学的に特定し、固化材の成分および配合条件を改良することにより、硬化不良を抑制する対策がとられている。しかしながら、現在までに特定されている硬化不良要因は、原因となる土性は示されても、具体的な含有物に言及されたものは少ない。

本研究では、硬化不良の事例が報告されている泥炭およびロームを対象土とし、両試料に含まれる化学成分がセメント硬化体の強度発現特性に及ぼす影響を実験的に検討した。具体的には、各対象土から抽出した間隙水を練り混ぜ水として使用したモルタル供試体を作製し、各種試験をとおして、供試体の強度発現特性を評価した。

2. 実験概要

2.1 対象とした土の概要

本研究で対象とした泥炭およびロームの概要は、それぞれ北海道 H 市の工事現場および茨城県 M 市の造成現場より採取されたものである。一般に、泥炭は植物などの遺骸によって、有機質含有量および自然含水比が非常に高い¹⁾。関東ロームは火山灰質粘性土という特徴を有している²⁾。両対象土の基本的な物性値を **Table 1** に示す。

Table 1 対象土の物性値

Physical properties of Peat and Loam			
対象土	土粒子密度 (g/cm ³)	含水比 (%)	強熱減量 (%)
泥炭	2.37	202.8	29.2
ローム	2.80	124.3	2

Table 2 グループ II において抽出した有機化合物
The extracted organic compounds of group II

供試体名	溶媒の種類	備考	抽出される成分
A-Me	メタノール(MeOH)	メタノールにて抽出	脂溶性物質
A-H	メタノール、水(H ₂ O)	A-Meの抽出にて残った残渣物からH ₂ Oにて抽出	水に可溶性成分
B	水(H ₂ O)	H ₂ Oにて抽出	水に可溶性成分
C	水(H ₂ O)	H ₂ Oにて抽出後、強熱減量にて無機物のみを抽出	無機物分

2.2 強度発現特性の評価方法

本研究では、グループ I として、泥炭とロームの抽出水を練り混ぜ水とし、「セメントの物理試験方法」(JIS R 5201-1997) に準拠したモルタル供試体を作製した。供試体の強度発現特性を評価するための測定項目は、密度、超音波伝播速度、圧縮・曲げ強度であり、測定材齢は 7 日、28 日、91 日とした。

グループ II では、泥炭のみを対象として、**Table 2** に記した異なる溶媒での抽出水を練り混ぜ水として使用したモルタル供試体を作製した。これにより、泥炭が含有する特定の有機化合物がセメント硬化体の強度発現特性に及ぼす影響を詳細に評価した。

*高知大学大学院農学専攻 Graduate school Agriculture, Kochi University, specialty, **高知大学農学部, Faculty of Agriculture, Kochi University, ***愛媛大学大学院連合農学研究科, The United Graduate School of Agricultural Sciences, Ehime University, キーワード: 泥炭, セメント改良, 強度発現特性

3. 結果と考察

3.1 超音波伝播速度に着目したグループ I の強度発現特性の評価

グループ I における超音波伝播速度の経時変化を Fig.1 に示す. 同図より, 泥炭の超音波伝播速度は, 他の二種類の供試体よりも明らかに小さいことが分かる. これにより, 泥炭の抽出水に含まれる化学成分が供試体の強度発現特性に大きな影響を及ぼすことが示唆された.

3.2 グループ I の圧縮強度の評価

グループ I のモルタル供試体における圧縮強度の経時変化を Fig.2 に示す. 同図から明らかのように, 泥炭が含有する化学成分は, セメント硬化体の強度発現を著しく阻害していることが確認できた. 一方, 本実験条件においては, ロームの強度発現の低下は見られなかった.

3.3 特定の有機化合物がセメント硬化体の強度発現特性に及ぼす影響

グループ II のモルタル供試体における圧縮試験の結果を Fig.3 に示す. 脂溶性物質を含む抽出水を使用した供試体において, 強度の低下が確認できた.

つまり, 泥炭内の脂溶性物質を含む有機化合物がセメント硬化体の強度発現特性に影響を及ぼしていることが推察された. 泥炭内で脂溶性物質を含む有機化合物としては, フミン酸やフルボ酸などを初めとする腐植物質等が挙げられる. 上記のいずれの成分がセメント硬化体の強度発現特性に影響を及ぼしているのかは, 今後詳細な検証が必要である.

4. まとめ

本試験の結果より, 泥炭の抽出水を用いたモルタル供試体において, 強度発現特性が低下することがわかった. とくに, 泥炭内の脂溶性物質を含む有機化合物がセメントの強度発現を著しく阻害していることが明らかとなった. 一方, ロームの抽出水を用いた供試体では, 今回の条件下では強度発現特性への影響は確認さ

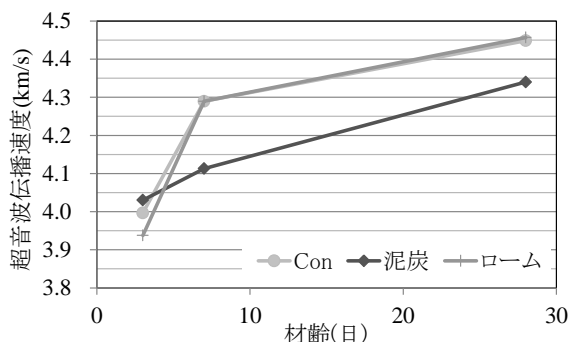


Fig.1 グループ I の超音波伝播速度の経時変化
Change with time of ultrasonic pulse velocity of group I

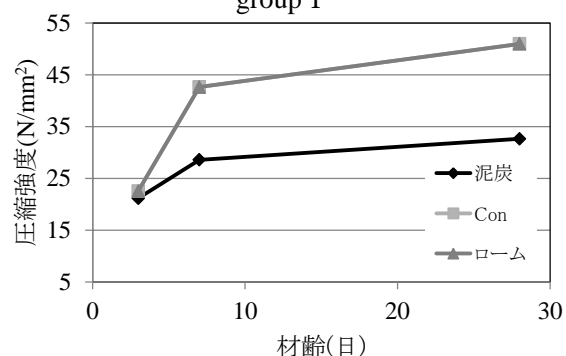


Fig.2 グループ I における圧縮強度の経時変化
Change with time of compressive strength of group I

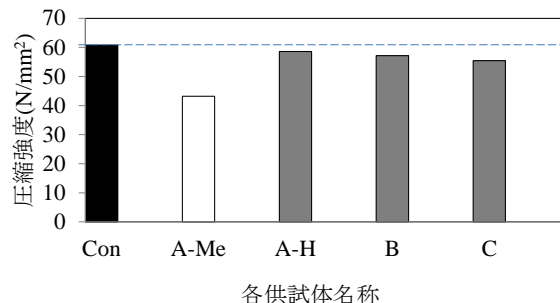


Fig.3 グループ II の材齢 28 日における圧縮強度
Compressive strength of group II at 28 days

れなかった.

謝辞: 本試験に使用した泥炭とロームの採取において, 鹿島建設の岡本道孝氏には多大なるご協力を賜った. 記して深謝の意を表します.

参考文献

- 1) 深谷渉, 榎原隆(2009): 下水道管路施設埋戻し部へのセメント系改良土の適用に関する検討報告書, 国土技術政策総合研究所資料第 531 号, pp9-33
- 2) 渡邊正一, 近藤栄一, 江川千洋, 小川尚之, (2013): セメントの固化作用を阻害する火山地域の特殊土, 砂防学会研究発表会概要集, 2013, B, B. 148-B. 149