

泥炭由来の液-液分配法による化学物質がセメントの強度発現に及ぼす影響 Influence on chemical component of substance from Peat by the homogeneous liquid fractionated to strength development of hardened cement

○ 川崎 順風*, 手林 慎一**, 岡本 道孝***, 佐藤 周之**

KAWASAKI Junpuu*, TEBAYASHI Shinichi**, OKAMOTO Michitaka***and SATO Shushi**

1. はじめに

泥炭地において、セメントによる地盤の改良効果が十分に得られない事例があり¹⁾、泥炭に含まれる腐植物質がセメントの強度発現に影響を及ぼしていることが報告されている。この腐植物質は、生成要因の違いなどから多様な化学構造が存在する。化学構造によって特性が異なるため、硬化阻害要因の特定が困難と考えられる。これまでの著者らの研究にメタノールを溶媒とした泥炭粗メタノール抽出物がセメントの強度発現特性に影響を及ぼすことが明らかとなった。さらに、泥炭由来の硬化阻害物質が、セメントの硬化不良を引き起こすために必要な最小量、すなわち活性限界を特定した²⁾。

本研究では、液-液分配分画法を用いて泥炭から特定の物質を分画し、セメントの硬化阻害要因となる物質の評価を行った。具体的には、泥炭からの各種分画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、供試体の強度発現特性および強度（圧縮・曲げ）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の概要は、北海道H市の工事現場より採取されたものである。一般に、泥炭は植物由来の遺骸であり、有機質含有量および自然含水比が非常に高い¹⁾。対象土の基本的な物性値をTable 1に示す。

2.2 液-液分配法による泥炭由来物質の分画

メタノールを溶媒とし、超音波法によって抽

Table 1 対象土の物性値

Physical properties of Peat		
土粒子密度 (g/cm ³)	含水比(%)	強熱減量(%)
2.37	202.8	29.2

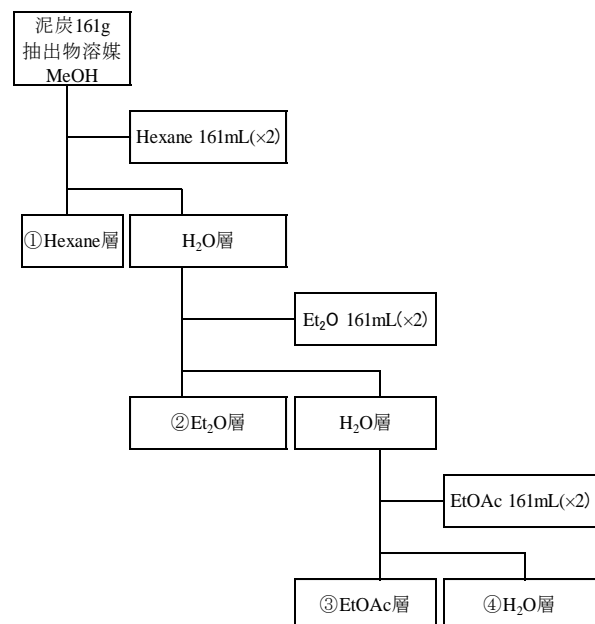


Fig. 1 液-液分配分画の各分画順序

Procedure of the homogeneous liquid fractionated

出を行った泥炭粗メタノール抽出物から溶媒溜去後に液-液分配分画法を用いて Fig.1 に示した溶媒を用いて順次分画を行った。分画後に溶媒を溜去し、モルタル強度試験に使用した。

2.2 強度発現特性の評価方法

本研究では、泥炭の分画水を練り混ぜ水とし、「セメントの物理試験方法」(JIS R 5201-1997)

*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, ***鹿島建設株式会社 KAJIMA CORPORATION, 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

に準拠したモルタル供試体を作製した。強度発現特性を評価するために、密度と超音波伝播速度を材齢 3, 7, 14, 28 日に行い、最終材齢の 28 日に強度試験（圧縮・曲げ）を行った。

3. 結果と考察

3.1 モルタル供試体の密度および超音波伝播速度による阻害効果の影響評価

分画物質を用いたモルタル供試体の密度および超音波伝播速度の経時変化を Fig.2, Fig.3 に示す。Hexane 層および Diethyl Ether 層 (Et₂O) を混入したモルタル供試体では、両評価項目において小さくなった。

3.2 モルタル供試体の圧縮強度による評価

分画物質を用いたモルタル供試体による圧縮試験の結果を Fig.4 に示す。圧縮試験においては、有意水準 5% で平均値の差の検定を行った。標準モルタルと比較すると、Diethyl Ether 層の供試体にのみ有意な差があることが明らかとなった。したがって、Diethyl Ether 層に含まれる硬化阻害物質がセメントの強度発現に影響を及ぼしていることが考えられた。今回の溶媒に溶けだす化学物質における極性の高さは、Fig.4 の横軸では Hexane が最も低く、左から順に極性が高くなるよう示している。このことから、Diethyl Ether 層に溶出した物質は比較的極性が低い化学物質といえる。

4. まとめ

本試験の結果より、泥炭から液-液分配分画法による分画した物質の内、Diethyl Ether 層に溶出した比較的極性の低い化学物質が最もセメントの強度発現特性に影響を及ぼすことがわかった。

謝辞：本誌作成にあたって、日本学術振興会特別研究員 (DC) であり、愛媛大学大学院連合農学研究科 (高知大学配属) の長谷川雄基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, 榊原 隆 (2009) : 下水道管路施設埋戻し部へ

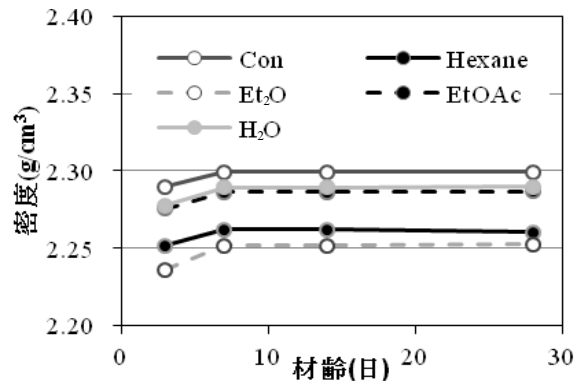


Fig.2 分画物質含有供試体の密度の経時変化
Change with time of density of test specimen

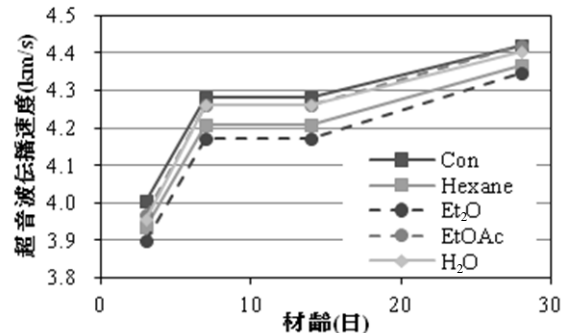


Fig.3 分画物質を含む供試体の超音波伝播速度
Change with time of ultrasonic pulse velocity of test specimen

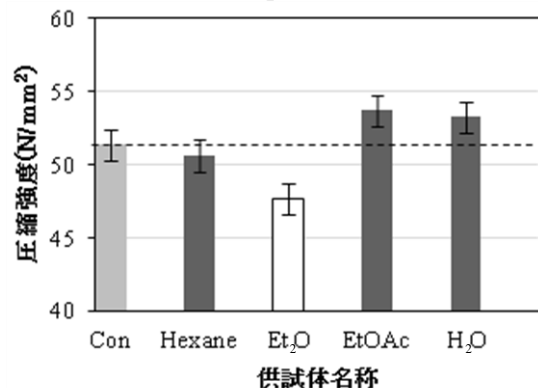


Fig.4 分画物質含有供試体の材齢 28 日圧縮強度
Compressive strength of test specimen at 28 days

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) 川崎順風, 手林慎一, 長谷川雄基, 佐藤周之 (2015) : 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, 農業農村工学会大会講演会講演要旨集, 7-42, pp756-757

3) 川崎順風, 長谷川雄基, 手林慎一, 佐藤周之, 岡本道孝 (2015) : 泥炭のセメント改良において強度発現を阻害する脂溶性有機化合物の活性限界の推定, 第 70 回農業農村工学会中国四国支部講演会要旨集 (印刷中)