

電解質および非電解質の水溶液中における高吸水性摩擦低減剤の 膨潤特性

令和 7 年 2 月 吉崎 有哉

要旨

目的

鋼矢板に塗布される吸水性高分子摩擦低減剤（以下「FC 剤」とする）は、地盤中で地下水を吸水し、膨潤ゲル相を形成する。これにより、引き抜き撤去時の地盤沈下を抑制することが可能となる。私の所属する研究室では、組成比が等しく種類の異なる水溶液や非電解質の水溶液下での FC 剤の膨潤特性が不明であった。本研究では電荷数や濃度、pH が異なる水溶液を調製し、水溶液の違いによる FC 剤の膨潤挙動を評価することを目指した。

方法

膨潤測定には、非電解質および、価数や性質の異なる電解質の水溶液を計 15 種類調製した。いずれの水溶液についても 0.01、0.1、0.5 および 1.0 mol/l の水溶液を調製した。試験管に各種水溶液を入れ、ここに FC 剤を 0.04 g 投入し、24 h 静置した後に気泡を除去するために超音波洗浄器を 1 h 使用した。併せて、市販の高吸水性高分子（以下「SAP」とする）に対しても同様の実験を行った。

結論

水溶液に FC 剤または SAP を添加し静置すると、下部の膨潤ゲル相と上部の液相に分かれた。「膨潤ゲル相の質量を、投入した FC 剤の質量で除した値」を膨潤度として見積もった。非電解質の水溶液では、濃度に関わらず、膨潤度はほとんど一定となった。一方、電解質の水溶液においては、水溶液の濃度が高くなるにつれて FC 剤の膨潤度が低下した。また、陽イオンの電荷数が高くなるほど膨潤度が低下し、アルカリ性、中性、酸性の順で膨潤度が低下することもわかった。さらに、性質が等しく組成比が等しい NaCl、LiCl、NaBr および KIO₃ 水溶液を比較すると、種類に関わらず膨潤度はほとんど等しくなった。一般的に SAP の方が FC 剤よりも膨潤度が高くなったが、高濃度の水溶液下では FC 剤の方が SAP よりも膨潤する物質も存在し、高濃度の塩基性水溶液下で SAP は膨潤しなくなった。

指導教員 清野 竜太郎 准教授