

種々の電解質水溶液中における 高吸水性高分子摩擦低減剤の膨潤挙動

令和4年2月 村山 杏奈

要旨

目的

鋼矢板など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、膨潤ゲル層を形成する。このゲル化する特徴を生かして、引き抜き撤去時の周面摩擦力を低減させ、地盤沈下を抑制することが可能となる。しかし、汚染地盤などの地下水には様々な電解質が存在するため、FC 剤の膨潤性の変化が懸念されている。本研究では電荷数や濃度、pH が異なる種々の電解質水溶液を調製し、吸水実験により電解質水溶液の違いによる FC 剤の膨潤挙動を調査した。

方法

FC 剤の膨潤性を吸水実験により測定した。電解質水溶液としては 0.1、0.2、0.5 および 1.0 N の塩酸(HCl)、塩化ナトリウム(NaCl)、水酸化ナトリウム(NaOH)、塩化マグネシウム(MgCl₂)および塩化アルミニウム(AlCl₃)水溶液を用いた。ビーカーにパックを装着し、種々の水溶液を 50 ml 入れた。パックとしては市販のポリエチレン、ポリプロピレン製のティーパックと、JIS 規格で定められた自作のナイロン製パックを用いた。そこへ FC 剤を約 0.2 g 測り入れ、24 時間浸漬させた。その後 10 分間空気中に吊して余剰の水溶液を取り除き、膨潤後の FC 剤の重量を測定した。

結論

FC 剤の膨潤度（膨潤前後の重量比）は、水溶液の濃度が高くなるにつれて低下した。これは、濃度が高いほど -COO⁻ 周りの陽イオン濃度が高くなり、-COO⁻ 同士の電気的反発が抑制されたためと考えられる。電解質の陽イオンの電荷数が高くなるにつれても膨潤度は低下した。これは 2 価の場合は 1 つの陽イオンで 2 つの -COO⁻ を、3 価の場合は 3 つの -COO⁻ を占領するため、-COO⁻ 同士の反発が抑制されたためと考えられる。また、アルカリ性、中性、酸性の順で膨潤が低下した。アルカリ性の水溶液中の方が酸性に比べてカルボン酸の解離度は高い。そのため -COO⁻ の数が多くなり、電気的反発が強くなったためと考える。

指導教員 清野 竜太郎 准教授