

吸水性高分子膨潤ゲルの流動特性とゼリー強度特性に及ぼす 人工海水の影響

令和 6 年 2 月 内村 幸太郎

要旨

目的

吸水性高分子摩擦低減剤（FRC）が開発され、鋼矢板の引き抜き撤去などに用いられている。FRC は、地下水を吸水し膨潤ゲル化して摩擦低減層を形成するが、地下水中には様々なイオンが存在しており、それらの影響を検討する必要がある。本研究では、海水の成分に着目して、複数の市販の薬剤を配合して人工海水を作製した。濃度の異なる 3 種類の人工海水を吸水した膨潤ゲルの簡易流動性試験とその後のゼリー強度試験を実施して、流動特性と強度特性に及ぼす影響について検討した。また、比較のために、同じ濃度の NaCl 水溶液を用いて同様の試験を実施した。

方法

- (1)供試体：①人工海水（NaCl, KCl, MgCl₂, MgSO₄, CaSO₄を配合）および②NaCl の濃度 3.0,0.6,0.3%の水溶液を用いた。FRC の粉末にそれぞれの溶液を吸水させた、膨潤倍率 Ra g/g の異なる膨潤ゲルを供試体とした。
- (2)試験概要：(a)簡易流動性試験：膨潤ゲルを 45° 傾けた時の流動勾配 θ を測定した。
- (b)ゼリー強度試験：流動試験後に JIS K 6503 に準じて、膨潤ゲルの貫入抵抗として J を測定した。

結論

- (1) いずれの場合においても、膨潤倍率 Ra が増加すると流動性が大きくなり、流動勾配 θ は 0~45° まで増加する。それに対応して、ゼリー強度 J は減少する。
- (2) 同じ濃度の人工海水（溶解する多価金属イオンの種類が多い）の方が NaCl 水溶液よりもわずかに高い流動性とわずかに小さいゼリー強度を示す。
- (3) 流動勾配 θ とゼリー強度 J の関係は、濃度や膨潤倍率だけでなく、水溶液の種類の影響も受けず、一定の曲線関係で表される。

指導教員 梅崎 健夫 教授