

酸素濃度の低減に伴う酸性坑廃水発生抑制に関する研究

岩盤・開発機械システム工学研究室 学部4年 鳥越崇史

1. はじめに

酸性坑廃水 (Acid Mine Drainage : 以下 AMD) は鉱山において岩石中に含まれる硫化鉱物と水・酸素が反応し、酸性化された鉱山廃水によって、高濃度の金属イオン (鉄、亜鉛、銅など) が溶出し、河川や周辺環境に悪影響を与える深刻な環境汚染問題である。AMD は廃石中に含有される黄鉄鉱が水と空気と反応することで、硫酸イオンを多く含有する坑廃水が発生する。AMD の抑制工法として、酸性水を発生させる岩石を地下深くに埋め戻し、酸性水を発生しない岩石で覆土することにより酸素の接触を制限し AMD の酸化反応を抑制する覆土工法が挙げられる。しかしながら、酸素濃度の低減に伴う AMD の抑制効果は明らかになっていない。そこで本研究では、酸素濃度の低下に伴う AMD の抑制効果を検討することを目的とする。

2. 試験方法

試験試料として黄鉄鉱 (振草産) 5g と真砂土 45g の混合試料を作製した。黄鉄鉱の混合試料をカラムに充填し、異なる酸素濃度条件下 (0%、5%、10%、21%) でカラム通水試験を行い、溶出水の pH、 SO_4^{2-} 濃度を測定した。また、異なる通水間隔 (1日、3日、5日) で通水を行い、通水と測定を 10 サイクル行った。

3. 試験結果と考察

結果の一例として、図 1 に通水間隔が 5 日の場合の pH の結果を示す。同図より、酸素濃度の低減に伴い pH が上昇することが分かる。これは、酸素濃度の低減に伴い AMD の酸化反応が制限されたためであると考えられる。図 2 (a) ~

(d) に SO_4^{2-} 濃度が安定した通水回数 5 回目以降の SO_4^{2-} 溶出積算量のグラフを示す。同図より、酸素濃度 21% と 10% においては通水間隔の増大に伴い、 SO_4^{2-} 溶出量が增大している。一方で、酸素濃度 5% の場合においては通水間隔が増大しても SO_4^{2-} 溶出量の増大は限定的であり、酸素濃度 0% の場合の傾向と一致している。これは、酸素濃度 5% の条件下において、AMD の酸化反応を十分に抑制できていたことを示している。以上より、酸素濃度を 5% 以下にすることで効果的な AMD の抑制が可能であると考えられる。

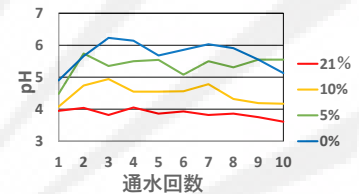


図 1 pH の測定結果

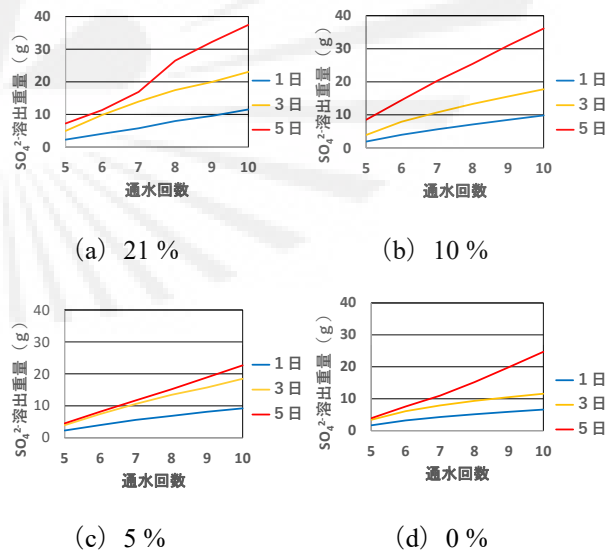


図 2 SO_4^{2-} 溶出積算量