

混合層カバーシステムにおける廃石混合割合の酸性坑廃水抑制効果に関する研究

岩盤・開発機械システム工学研究室 修士2年 大坪寛

1. はじめに

酸性坑廃水 (Acid Mine Drainage : AMD) は鉱山において岩石中に含まれる硫化鉱物と水・酸素が反応することで酸性化が引き起こされる深刻な環境汚染問題である。操業中の鉱山における AMD 問題の対策として、酸性水の発生の主因となる岩石 (Potentially Acid Forming: PAF) とその他の岩石 (Non Acid Forming: NAF) を地化学試験により分類し、酸性水を発生する廃石を地下深くに埋め戻すことで酸性水の発生を抑制する覆土工法という廃石を覆土する対策がとられている。しかしながら、覆土材として使用する廃石が不足するといった既往の対策では施工が困難となる事例が報告され始めた。そこで本研究では、鉱山における長期的な AMD 対策として、黄鉄鉱含有廃石と炭酸塩鉱物を含有する廃石を混合して覆土材として埋め戻すことによる覆土層厚の増大に着目し、適切な混合割合の検討のために室内実験およびカラム試験を行った。

2. 試験方法

実験試料として NAF および PAF2 種類に対して、地化学試験により地化学特性の把握を行った (表 1)。ここで、Paste pH とは水と反応した時の pH を示し、NAG pH は過酸化水素により酸化反応を促進させた後の pH を示し、NAPP (Net Acid Producing Potential) とは酸の発生能力と酸緩衝能力のバランスを意味し、正の値であれば酸発生、負の値であれば酸緩衝の能力が大きいことを示す。その後、混合割合の異なる試料 (PAF = 20%、40%、60%、80%) を作製し、Kinetic NAG 試験およびカラム通水試験を行い、溶出水の pH、イオン濃度を測定、比較した。

表 1. Paste pH、NAG pH 試験、NAPP 計測結果

Sample	Paste pH	NAG pH	NAPP (kg H ₂ SO ₄ /ton)
NAF	8.5	7.8	-15.13
PAF①	4.3	3.6	17.85
PAF②	3.3	2.4	60.70

3. 試験結果

結果の一例として、PAF②における Kinetic NAG 試験の結果を図 1 に示す。同図より、PAF の混合割合が 60%および 80%の場合において、急激な温度上昇が生じていることがわかる。これは、黄鉄鉱の酸化反応が発熱反応であることを考慮すれば、急激な酸化反応が促進された結果であると考えられる。図 2 にカラム通水試験の pH 結果を示す。同図より、NAF の混合割合の増大に伴い pH の値が上昇することがわかり、PAF の混合割合が 60%および 80%の場合において pH が酸性を示していることがわかる。すなわち、PAF②の混合割合が 60%以上の割合では酸の発生量に対して十分な酸緩衝が期待されないことが考えられる。この結果は Kinetic NAG 試験の結果と調和的であり、今回実施した実験条件下においては、Kinetic NAG 試験が混合層の混合割合を決定する一つの指標として有用であると考えられる。

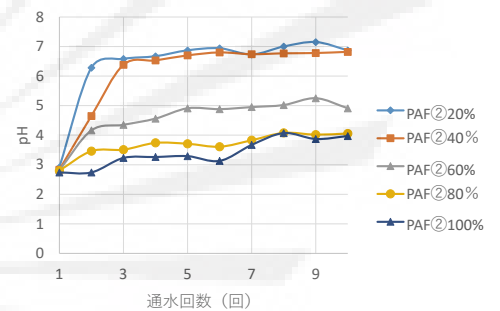


図 2 カラム通水試験結果

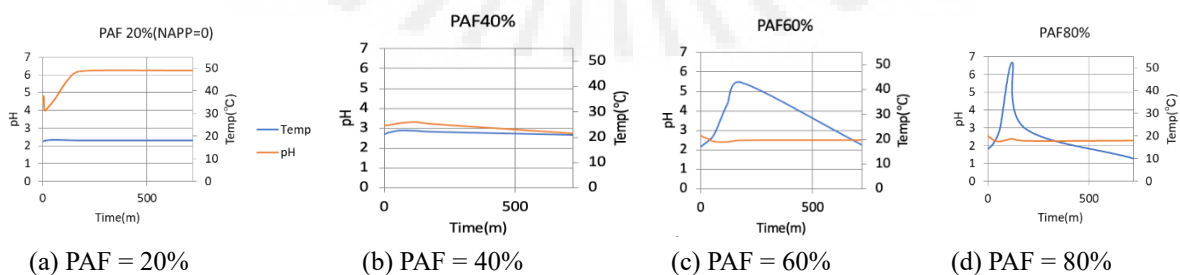


図 1 Kinetic NAG 試験結果(PAF②)