

自然浄化機構に学ぶ新しい酸性鉱山廃水処理方法の研究 The Study of Novel Processing Method Learnt to Natural Attenuation Mechanism in Acid Mine Drainage



環境科学専攻 2年 Environmental Science and Engineering, 2nd year

伊藤 健一 Ito, Kenichi

主任指導教員 佐藤 努 Sato, Tsutomu

1. 背景と目的 ある休廃止鉱山では、坑内やズリから発生する鉄やヒ素に富む硫酸酸性の鉱山廃水中で鉄酸化細菌の作用から低結晶性鉄鉱物シュベルトマナイト $[\text{Fe}_8\text{O}_8(\text{OH})_6(\text{SO}_4) \cdot n\text{H}_2\text{O}]$ が発生し、ヒ素を吸着して長期的且つ安定に保持する自然浄化機構が報告されている (Fukushi, et al., 2003)。しかし、殆どの鉱山廃水ではその浄化作用は小さく、中和などの人為的処置を要している。そこで、中和処理による殿物の大量発生の問題を抱える旧幌別硫黄鉱山坑廃水を対象として、自然浄化機構に学んだ新しい鉱山廃水処理方法を検討した。また、本研究はJOGMECとの共同研究によるものである。

2. 方法と結果 現況調査から、中和処理で坑廃水 (pH:1.8, Fe:350ppm, As:10ppm) は浄化されるが、ヒ素を含む殿物は年間約 8,000t も発生し、その 6 割に未反応の中和剤 $[\text{CaCO}_3]$ がヒ素を含んで残留し、それが降雨等で溶解してヒ素を放出する危険性が示された。次に、当該水質からシュベルトマナイトが生成する最適条件について地球化学コード (Geochemist's Workbench ver.6.0) により計算して、pH3.5 の酸化環境とその条件を得た。その条件で坑廃水のバッチ実験を行い、シュベルトマナイトの生成とヒ素除去効果を確認した。この結果を基に、現地でパイロットプラントを構築して坑廃水の連続処理試験を行い、自然浄化機構と等しい浄化能力を実証した。また、この処理方法によるヒ素含有殿物の年間発生量は約 1,600t と試算された。最後に、この殿物の安全性を検証するため組成分析と加速変質試験を行ない、殿物中のヒ素がほぼ全てシュベルトマナイトに分配されること、吸着したヒ素は長期的に保持されて、ヒ酸鉄鉱物スコロダイト $[\text{FeAsO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$ を最終相として安定化することを確認した。

3. 結論 本研究から、新しい処理の殿物は既存の中和処理殿物より安全性が高く、その発生量は現状の 2 割程度へ減容化できることが示された。以上から、今後の鉱山廃水処理では自然浄化機構に学んだ新しい処理方法が適切であると提案する。

参考文献

- ・ K. Fukushi, et al.,: Applied Geochem., 18, 1267-1278, 2003.

関連既発表論文

- ・ 伊藤 健一・湊美緒・大田由貴恵・伊藤亜希子・片桐有由未・福士圭介・橋本晃一・佐藤努：自然浄化機構に学ぶ酸性鉱山廃水処理による資源回収と含ヒ素殿物の長期安定性，資源・素材学会，室蘭，2005