



土休廃止鉱山のズリ堆積場に含まれる 重金属元素の深度方向の化学形態の解明

西方美羽^{1, 2}, 橋本洋平¹

1 東京農工大学, 2 産業技術総合研究所

キーワード：XAFS, 汚染土壌

1. 背景と研究目的

休廃止鉱山から生成する廃水には亜鉛などの重金属類を多く含むことから、鉱害を防止するために国や地方自治体を中心として坑廃水処理が実施されている。坑廃水処理には年間で最大数億円の処理費用がかかることから、コストの削減や処理の効率化が課題となっている。近年、低コストの廃水処理方法や発生源対策の適用が進められているが、導入には鉱山ごとの坑廃水の特徴の理解が必要である。坑廃水は岩石中の重金属類が水と接触することで生成されるため、岩石中の重金属類の化学形態の理解が不可欠である。本研究ではある鉱山における坑廃水の特徴の理解に向けて、XAFS 分析を用いて廃鉱石中の亜鉛の化学形態を推定することが目的である。なおこの研究は 2022 年 5 月 20 日にあいちシンクロトロンで実施した実験と継続した研究である。

2. 実験内容

廃鉱石堆積場にてボーリング調査を実施し、廃鉱石を採取した。採取した廃鉱石のうち、粒径 2 mm 以下のものを未風乾でチャック付き袋に封入し、AichiSR の BL5S1 において K 吸収端 Zn の XAFS 分析に供試した。測定は 7 素子 SDD 検出器を用いた蛍光法で実施した。標準試料として、粘土鉱物に亜鉛を吸着させたものや事前に合成した亜鉛含有 jarosite を持参し、これについても同様の手法で測定した。測定データのバックグラウンド処理および規格化、標準試料を用いた linear combination fitting による試料中の亜鉛の形態に関する推定等は、Athena ソフトウェアを用いた。

3. 結果および考察

図 1 に、廃鉱石堆積場で採取した廃鉱石 4 試料、標準試料として硫化物態亜鉛と硫酸塩態亜鉛の Zn K-edge XANES スペクトルを示す。廃鉱石は 1～4 にかけて深部の試料である。これを見ると、廃鉱石中の亜鉛は主に硫酸塩態で存在していることが推測される。また、深度と硫酸塩態亜鉛の含有量に相関は見られなかった。別途実施していた廃鉱石を用いた溶出試験および XRD 分析の結果から、廃水中の亜鉛は主に硫酸塩態亜鉛の溶解によるものと推測された。今後は、廃鉱石の薄片観察を行うことで、廃水中の亜鉛に寄与している鉱物を同定したい。さらに、将来的には亜鉛以外に鉛やカドミウム等他の元素に関しても XAFS 測定を行い、廃鉱石堆積場における廃水生成メカニズムをあきらかにし、廃鉱石堆積場での廃水生成の抑制につなげたい。

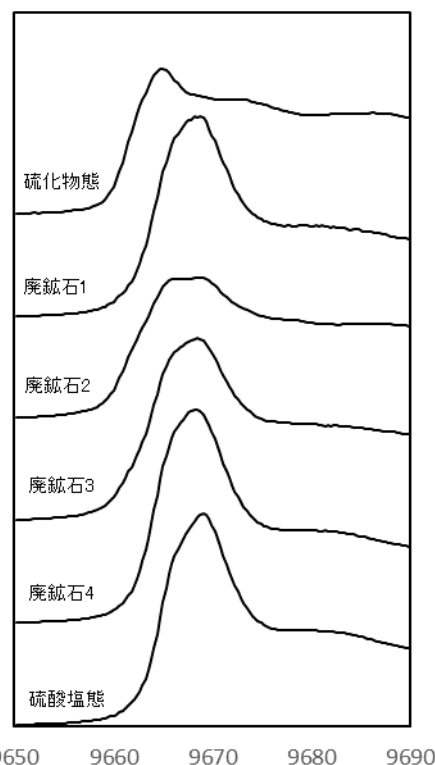


図 1：廃鉱石 4 試料、標準試料（硫化物態亜鉛、硫酸塩態亜鉛）の Zn K-edge XANES スペクトル