

酸性坑廃水中和殿物からのフェライト合成による 殿物減容化と重金属の固定化

東北大学 多元物質科学研究所
サステナブル理工学研究センター
飯塚 淳

【研究目的】

我が国は古くは 5000 以上の鉱山が稼働した鉱山大国であった。しかし、現在はわずかにいくつかの鉱山が稼働しているに過ぎず、全国に多くの休廃止鉱山が存在している。これらの休廃止鉱山では、稼働を停止した現在でも重金属を含有する酸性の坑廃水が発生しており、一般的には消石灰等の添加による中和と水酸化鉄共沈による重金属除去によって処理が行われている。しかし、この手法では、含水率の高い大量の中和殿物（主成分は水酸化鉄）が発生しており、中和殿物の堆積場容積の逼迫や流出の危険性等の問題から、中和殿物量の削減やその再利用方法の開発が急務となっている。そこで、本研究では、酸性坑廃水中和殿物からのフェライト合成による中和殿物の減容化と重金属の固定化を目的とした検討を行った。

【実施内容】

国内の休廃止鉱山を 4 か所訪問し、酸性坑廃水中和殿物の採取を行った。採取した殿物の組成や化合物の形態について分析を行った。M 型フェライト合成のための原料として Ca/Fe 比を 1/12 に調整したスラッジ A と B の混合物、スラッジ A と Fe_2O_3 の混合物、試薬の CaO と Fe_2O_3 の混合物を用いた。粉碎・乾燥した試料に対し、各種条件下で焼成を行った。焼成試料は空冷後に乳鉢で粉碎し、XRD 分析及び SEM-EDX 分析に供した。また、VSM によって磁気的な特性の評価も行った。中和殿物 A と Fe_2O_3 混合物の場合には、焼成温度 1000°C 以上で目的とした M 型フェライトに対応するピークが確認された。焼成時間を 3~8 h と変化させた場合、焼成時間の増加によって M 型フェライトのピーク強度は増大したが、4 h 以降ではほぼ一定となった。一方、試薬の CaO と Fe_2O_3 の混合物を焼成した場合には、M 型フェライトではなく、スピネル型フェライトの生成が確認された。これは、中和殿物中に含有されるアルミニウムの影響と考えられた。また、得られたフェライト含有試料については、全ての試料について重金属の溶出試験を行い、As やその他の重金属の溶出挙動を把握した。それにより、重金属の固定化に適したフェライト合成条件の検討を行った。

【今後の展望】

今後は、更に成分や焼成条件を最適化することで M 型フェライトの生成量を増加させる条件の探索を行っていく必要がある。また、得られた M 型フェライト試料を実際に再利用するための検討を更に進めていく予定である。