

九州シンクロトン光研究センター 県有ビームライン利用報告書

課題番号：1707070T

B L 番号：11

(様式第 5 号)

粉碎による銅鉱石の分離効果の解明 Elucidation of separation effect of copper ore by grinding

石原真吾, 篠田弘造
Shingo Ishihara, Kozo Shinoda

東北大学多元物質科学研究所
Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials, Tohoku
University

- ※ 1 先端創生利用（長期タイプ）課題は、実施課題名の末尾に期を表す（Ⅰ）、（Ⅱ）、（Ⅲ）を追記してください。
- ※ 2 利用情報の公開が必要な課題は、本利用報告書とは別に利用年度終了後 2 年以内に研究成果公開〔論文（査読付）の発表又は研究センターの研究成果公報で公表〕が必要です（トライアル利用を除く）。
- ※ 3 実験に参加された機関を全てご記載ください。
- ※ 4 共著者には実験参加者をご記載ください（各実験参加機関より 1 人以上）。

1. 概要（注：結論を含めて下さい）

銅鉱石からのヒ素分離を目的として、メカノケミカル法によるヒ素化合物の反応プロセスの素過程を解明するため XAFS 測定を行った。蛍光法による測定の結果、粉碎の時間経過によりもともと硫化物として存在していたヒ素が酸化物へと変化していることが明らかとなったが、試料の導電性が悪いことから転換電子収量法での測定が上手くいかず、測定のための試料調整法に課題があることがわかった。

(English)

XAFS measurements had been carried out to elucidate the reaction process of mechanochemical method. As a results, it became clear that arsenic which existed as a sulfide before grinding, and it gradually changed to oxide with increasing of grinding time. Unfortunately, measurement data could not be obtained from the method of photoelectron spectroscopy due to the low conductivity of samples. It's necessary to improve preparation method of samples.

2. 背景と目的

近年良質な銅鉱石を得ることが難しくなり、鉱石中品位が上昇しているヒ素の分離回収除去が大きな課題となっている。銅精錬最上流の粉碎工程において単なる鉱石の破碎だけでなく、積極的なヒ素分離除去を考慮した粉碎技術の確立が求められている。これまでの研究において物理化学的な反応手法であるメカノケミカル法により、銅鉱石中のヒ素を水に溶出しやすい形態へと変化させることが可能であることを見出したが、詳細な反応メカニズムの解明には至っていない。そこで本研究では、当該プロセス解明のための XAFS 測定の実施を目的とした。

3. 実験内容（試料、実験方法、解析方法の説明）

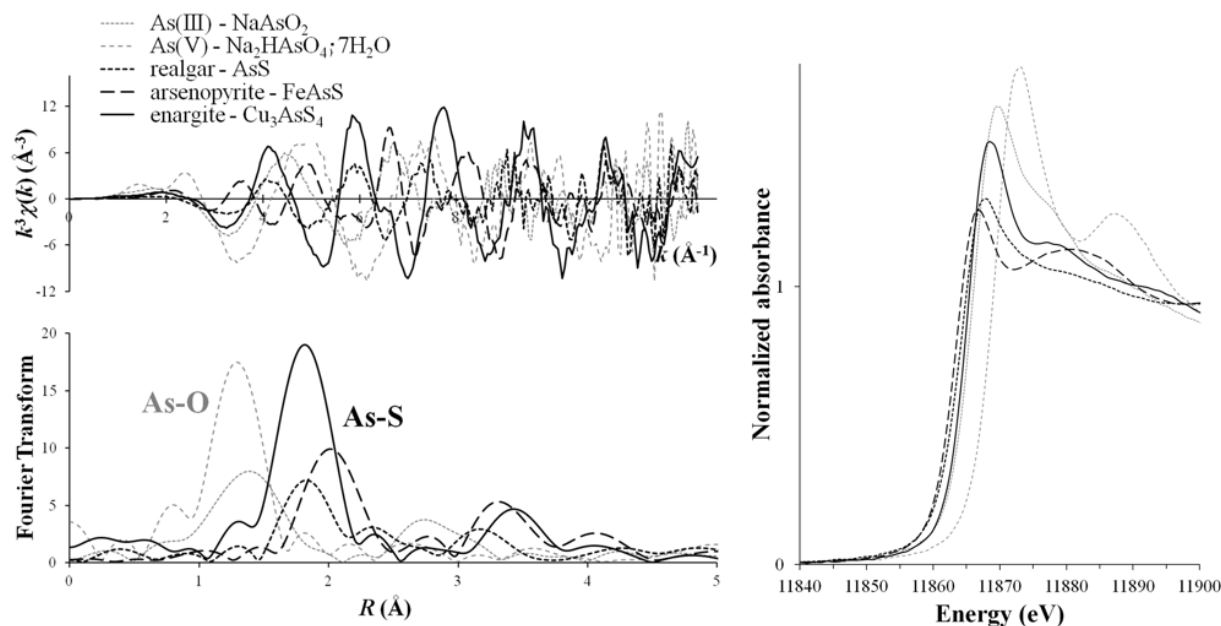
As-received, 乾式粉碎, 湿式粉碎, 乾式粉碎に引き続き湿式粉碎の4種の銅鉱石試料のas-preoaredおよび溶出試験残渣, 乾式粉碎試料については特に, 溶出試験前後に加え, 溶出試験初期の状態で回収した試料(ヒ素が溶出し再析出あるいは吸着前の段階で回収)を含む合計9種について, As K吸収端XAFSスペクトルデータを蛍光法および表面敏感な転換電子収量モードで実施した。



図 測定部の写真

4. 実験結果と考察

銅鉱石の粉碎試料および代表的な銅鉱物である黄銅鉱 *chalcopyrite*, CuFeS_2 , 硫砷銅鉱 *enargite*, Cu_3AsS_4 の標準試料に対して EXAFS スペクトル形状で識別可能か調査した。As K 吸収端を使えば硫化物と酸化物(砒酸化合物)の識別は容易であることが確認された。粉碎過程において、初期は硫化物として存在していたヒ素が酸化物へと変化する様子が確認された。表面領域の構造と鉱石全体の構造の比較のため転換電子収量モードでの測定を試みたが、試料の導電性が悪くチャージアップがみられ、良好なデータを得ることができなかった。



砒素含有鉱物のAs K吸収端のXANES, EXAFS

5. 今後の課題

粉碎による反応や、溶出試験による反応は表面から進行すると考えられるため、表面の情報の取得が必要である。転換電子収量モードでの測定を実施できるよう、試料の調整法を工夫する必要がある。

6. 参考文献

なし

7. 論文発表・特許 (注：本課題に関連するこれまでの代表的な成果)

特願 2017-133491

8. キーワード (注：試料及び実験方法を特定する用語を2～3)

銅鉱石, ヒ素, メカノケミカル

9. 研究成果公開について (注：※2に記載した研究成果の公開について①と②のうち該当しない方を消してください。また、論文(査読付)発表と研究センターへの報告、または研究成果公報への原稿提出時期を記入してください(2017年度実施課題は2019年度末が期限となります)。

長期タイプ課題は、ご利用の最終期の利用報告書にご記入ください。

- | | | | |
|----------------|--------|---|----|
| ① 論文(査読付)発表の報告 | (報告時期： | 年 | 月) |
| ② 研究成果公報の原稿提出 | (提出時期： | 年 | 月) |