



銅イオン導入スメクタイトの XAFS 測定

柳田 さやか

東京都立産業技術研究センター

キーワード：スメクタイト，銅，粘土，イオン交換

1. 背景と研究目的

粘土鉱物のうちスメクタイトは比較的大きなイオン交換容量を持ち、イオン交換により様々な金属イオンを導入できる。本研究では合成スメクタイトの層間のナトリウムイオンを銅(II)イオンで交換し、粘土に抗微生物活性を持たせることを検討している。銅の化学状態やイオン交換後の熱処理条件はこうした活性に影響を及ぼすと考えられるため、本測定では銅(II)イオンでイオン交換を行ったスメクタイト粒子とこれを 500°C で 1 時間加熱処理した試料について XAFS スペクトルの測定を行った。

2. 実験内容

スメクタイト 1 g は水中で一晩攪拌し、十分に膨潤させた。ここに硫酸銅(II)の溶液を加え 1 日攪拌した後、吸引濾過で固液分離を行った。得られたゲル状の沈殿を 60°C で 1 日乾燥させ、銅イオン導入スメクタイト試料を得た。得られた試料について 500°C 1 時間の加熱を行ったところ、試料の色は青色から緑色に変化した。加熱前後のサンプルについて窒化ホウ素で希釈した後、透過法で XAFS スペクトルの測定を行った。

3. 結果および考察

Figure 1 に銅イオン導入スメクタイトとその熱処理試料の XAFS スペクトルを示す。また比較のために Cu、Cu₂O および CuO のスペクトルを合わせて示す。ホワイトラインのピーク位置からスメクタイト中に保持された銅イオンは 2 価であることが示唆された。また加熱による XAFS スペクトルの変化はほとんど見られなかった。試料の加熱前後で青から緑への明らかな色調の変化があったことから銅イオン付近の配位状態の変化が予想されたが、これは XAFS スペクトルには反映しなかった。加熱による構造の変化については引き続き検討が必要である。また、銅スメクタイト試料についてホワイトラインピークがシャープなのは水和した銅(II)イオンと類似した傾向であり、スメクタイトの層間に存在する水が銅(II)イオンに配位した構造を反映していると考えられた。

今後は銅イオン導入スメクタイトについて還元処理などを行い、層間イオンの還元が可能であるか検証する予定である。

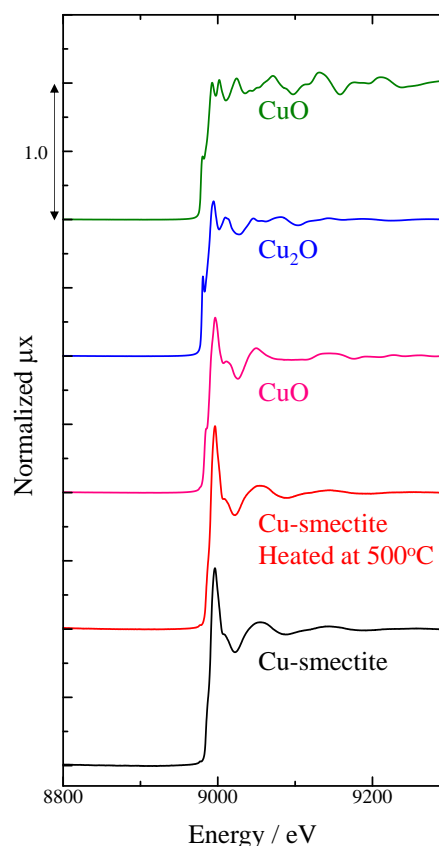


Figure 1 銅イオン導入スメクタイトと銅酸化物の XAFS スペクトル