



サポナイト-銅複合体の化学状態調査

柳田さやか

東京都立産業技術研究センター

キーワード : 粘土, サポナイト, 層状化合物, 抗菌, 抗かび

1. 背景と研究目的

銅、銀、亜鉛等のイオンは幅広い菌種について抗菌性を示すため、これらをイオン交換によって導入したゼオライトや粘土、層状化合物は抗菌フィラーとして用いられている。スメクタイト族の粘土鉱物もこれらのイオンを層間に取り込むことができるが、層間イオンがナトリウムやリチウムである場合に比べて水への膨潤性や成膜性といった性質は大きく損なわれる。申請者らはプロセス上の工夫をすることで、スメクタイト族の粘土の一種であるサポナイトに銅イオンを取り込ませた複合体を透明膜として作製し、この複合体が抗かび性を示すことを明らかにしている。本研究ではこの透明膜の中で銅がどのような状態で存在しているかを XAFS スペクトルから議論することを目的とした。

2. 実験内容

以下に示す 2 種類の方法でサポナイト-銅複合体を作製した。①乾燥ケーキの作製 1 wt%に調整したサポナイトの水懸濁液 100 mL に硫酸銅(II)水溶液をイオン交換等量に対して大過剰加え、一晩室温で攪拌した。ゲル状沈殿になった試料を吸引濾過し、得られたケーキを 60°C で乾燥させることで自立する板状の複合体を得た。②コーティング膜の作製 2 wt%に調整したサポナイトの水懸濁液をガラスに塗布し、室温乾燥させて粘土の透明膜を得た。この試料を 5 mM に調整した硫酸銅(II)水溶液に一晩浸漬し、水で洗浄した後に室温で乾燥させることでガラス上のコーティング膜として複合体を得た。

得られた複合体について、乾燥ケーキ試料は乳鉢ですりつぶした後に窒化ホウ素で希釈して透過法で、コーティング膜試料はそのまま蛍光法で XAFS スペクトルを測定した。

3. 結果および考察

得られた 2 種類のサポナイト-銅複合体の XAFS スペクトルと、対照試料として水酸化銅(II)の XAFS スペクトルを Fig.1 に示す。乾燥ケーキ試料の K 端は水酸化銅(II)類似の形状を示した一方で、透明コーティング試料の K 端は水酸化銅(II)とも、また出発原料である硫酸銅(II)およびその五水和物とも異なる形状を示した。別途行った蛍光 X 線による元素分析では両方の複合体から銅が検出されているが、それぞれの化学状態は大きく異なることが示唆された。

乾燥ケーキ試料については作製過程でイオン交換反応と平行して水酸化銅(II)が析出しており、主として水酸化物が XAFS スペクトルに寄与している可能性が考えられるが、コーティング膜試料については層間に導入された銅イオンが測定できている可能性がある。今後はスペクトルを詳細に検討し、銅イオン周囲の配位状況などを調査する予定である。

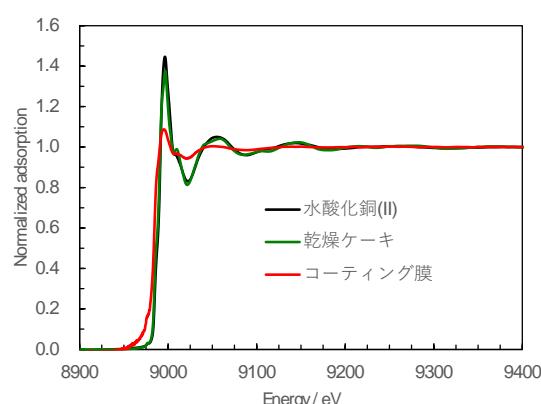


Fig.1 サポナイト-銅複合体および水酸化銅(II)の XAFS スペクトル