

重金属を吸着させたアクリルアミド系ゲルの構造変化

吉岡聡, 上野直弘, 上本佳男, 原一広

九州大学 工学研究院

1. 緒言

高分子ゲルは、外界の変化に伴って溶媒やイオンの吸収・放出を可逆的に繰り返す特徴がある。近年、その特性から重金属汚染の浄化能の研究が行われているが、組成と吸着量の関係のみに着目したものが大半であった。金属吸着現象は金属イオンとそれを取り囲む高分子鎖官能基や水分子との関係によっている。そこで、本研究では、イオン基の異なる3種のアクリルアミド系ゲルを合成し、Cuイオンを吸着させ、そのときの構造変化について知見を得ることを目的に、小角X線散乱(SAXS)及びX線吸収分光(XAFS)による構造解析を行った。

2. 実験

ゲルの合成では、アクリルアミドにアクリル酸ナトリウム、フマル酸ナトリウム、マレイン酸ナトリウムをそれぞれラジカル共重合させたイオン基の異なる3種を作製した。それらを0.1 mol/LのCuCl₂水溶液に浸漬し、Cuイオンを吸着した。3種それぞれについてCu吸着、未吸着の2つを用意し、さらに溶液中で保持した湿潤状態と大気中に引き上げた乾燥状態の2つを作製した。構造解析の実験では、SAXSはBL-10Cの酵素回折計を利用し、Cu-K吸収端XAFSはBL-9Cでライトル検出器を用いた蛍光法で行った。

3. 結果

Cuイオン吸着により、ゲル全体が銅イオンの緑色を帯びた。アクリルアミド/アクリル酸ゲルについて、Cu未吸着の試料では、湿潤状態から乾燥状態に変化すると、ゲルが1/6程度に大きく収縮した。Cuを吸着した試料では、湿潤状態でも1/5程度の収縮がみとめられ、相分離が考えられる。さらに乾燥状態への変化で1/6程度に収縮した。これら試料のSAXSプロファイルを図1に示す。図1(a)のCu未吸着試料では、乾燥によって散乱ベクトル0.03/Å付近にピークが出現した。一方、図1(b)のCu吸着試料では、湿潤状態でも0.02/Å付近に明瞭なピークが出現し、比較的大きな構造体の生成を示唆される。さらに乾燥により0.03/Å及び0.08/Åの2つのピークが出現した。

Cu吸着試料のSAXSパターンのみにもみられる0.02/Åや0.08/Åのピークは、Cu吸着サイト近傍の構造変化に起因して出現していることが示唆される。

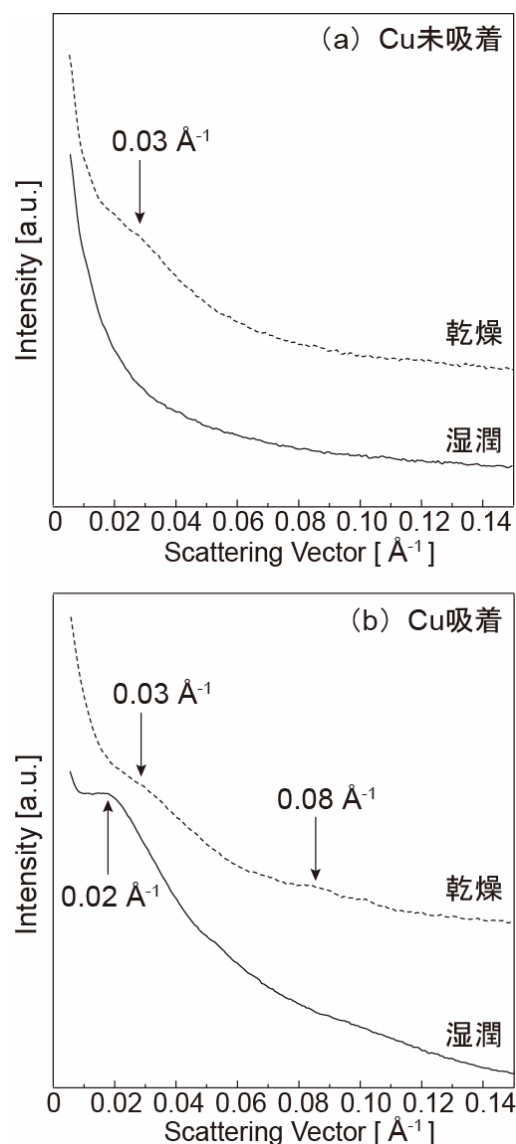


図1 アクリルアミド/アクリル酸ゲルのSAXSプロファイル

(a) Cu未吸着状態, (b) Cu吸着状態