

陽陰レアメタルイオン同時吸着における双極性ゲルの構造変化

Structural Change of Bipolar Gels Caused by Simultaneous-Adsorption Positive and Negative Minor-Metal Ions

九州大学大学院工学府¹、工学研究院² 佐野高寛¹、日高芳樹²、岡部弘高²、原 一広²

Kyushu Univ. : T. Sano, Y. Hidaka, H. Okabe, K. Hara

E-mail : hara.kazuhiro.590@m.kyushu-u.ac.jp

1. はじめに

近年、レアメタルの吸着材として有機高分子ゲルの利用が試みられている。この新規吸着材は、軽元素で構成され軽量化による運搬コスト削減が可能、吸着基を 3 次元的に配置できる為格段の吸着効率向上が望める等、他の吸着材を凌ぐ利点を持つ為、現在社会的関心を集めている環境問題や資源確保問題の解決に大いに資するものと期待される。これまでのこの新規吸着材に関する研究の多くは、正負どちらかの極性のレアメタルイオンの吸着についてのみを対象として行われていた。そこで本研究では、正負どちらかの極性のイオンも効率的に吸着可能な双極性ゲルを作製し、様々な評価を試みている。今回はその評価の一環として、レアメタル陽イオンであるニッケルと、同陰イオンである六価クロムを同時吸着した際の双極性ゲルのナノスケールの内部構造について調べるために、シンクロトロン光を用いた小角 X 線散乱(SAXS)実験を行った。

2. 実験方法

Acrylamide (AAM) 1.5M、アニオン性の Sodium Acrylate (SA)とカチオン性の *N,N*-Dimethylaminopropylacrylamide (DMAPAA)をそれぞれ 0.3M の比率で配合した共重合ゲルを作製した。その後、ゲルを 24 時間精製水で洗浄し、pH=3 に調整したニッケル (10mM)・六価クロム (10mM)混合水溶液(50mL)に 96 時間浸漬した。湿潤状態の六価クロム・ニッケル同時吸着ゲルを SAXS 実験の測定対象とした。SAXS 実験は、高エネルギー加速器研究機構内 Photon Factory の BL-10C で行った。

3. 結果

図 1 に、六価クロム・ニッケルを同時吸着した双極性ゲルの SAXS プロファイルを示す。このプロファイルにおける十分小さい領域(Guinier 領域)を図 2 の様にプロットし、散乱体の慣性半径 R_g を評価してみる。散乱ベクトル q が十分小さい領域では、以下の関係が成り立つ。

$$I \propto \exp\left(-\frac{q^2 R_g^2}{3}\right)$$

この式と図 2 の傾きから、六価クロム・ニッケルを同時吸着したゲル中には 70.3 \AA の慣性半径を持つ構造体が形成された事が推察される。また、図 1 のプロファイル Guinier 領域よりさらに広角側の範囲で、図 3 の様にプロットすることで散乱体の形を評価できるが、傾き ≈ -1 である事から、この構造体が棒状であることも推察された。この事は、イオン吸着に伴うイオンと高分子の相互作用による構造形成の一端を明らかにしていると考えられる。

詳細については、当日会場にて報告を行う。

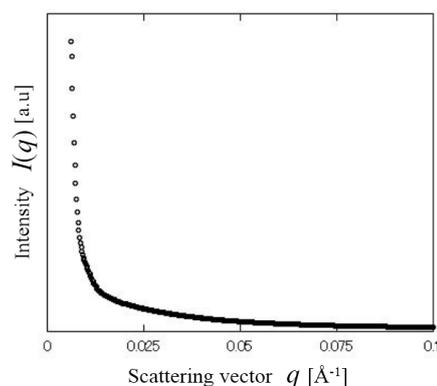
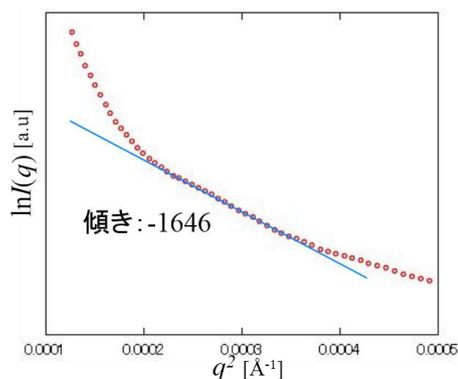
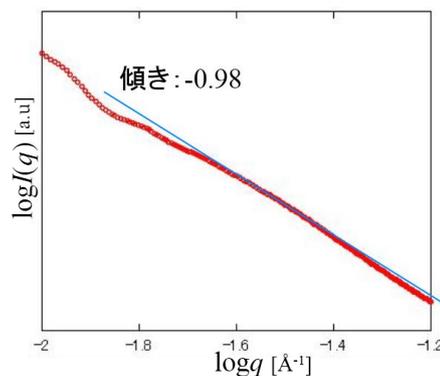


Fig.1 SAXS profile of the bipolar gel.

Fig.2 $\ln I(q)$ vs q^2 plot of Fig.1Fig.3 $\log q$ vs $\log I(q)$ plot of Fig.1