

2A04 X線反射率測定によるイオン液体 | 水界面の構造解析

(京大院工) ○西^{にし} 直哉^{なおや}、粕谷浩二^{かすやこうじ}、北隅優希^{きたずみゆうき}、垣内^{かきうち} 隆^{たかし}

【緒言】最近、我々はイオンのみからなるイオン液体 (IL) の表面に、IL 特有のイオン多層構造が自発的に形成されていることを X 線反射率測定 (XR) により見出した [1,2]。このようなイオン多層構造は、IL | 水 (W) 界面や IL | 電極界面などの埋もれた IL 界面においても同様に形成されていることが予想される。それを実験的に確かめるために、我々は、XR や分光エリプソメトリーなどの界面選択的な分光法を用いて研究を行っている。本発表では、XR を用いて IL|W 界面の構造を調べた結果を報告する。

【実験】IL には、その表面でイオン多層構造が見出されている [TOMA⁺][C₄C₄N⁻]および [THTDP⁺][C₄C₄N⁻]を用いた。ここで TOMA⁺, C₄C₄N⁻, THTDP⁺はそれぞれ、trioctyl-methylammonium, bis(nonafluorobutanesulfonyl)amide, trihexyltetradecylphosphonium を表わす。XR では、SPRING-8 の BL37XU に設置された水平型 X 線反射率測定装置 [3]を用いた。25 keV の高輝度 X 線を PTFE コート Al トラフに入った IL-W 二相系の液液界面に照射し、その反射光を、二次元 X 線検出器 PILATUS を用いて検出した。測定した反射率を、二相の電子密度差で決まるフレネル反射率および界面張力波理論により予測されるラフネスによる反射率の減少項で除して、表面構造因子 Φ の二乗の移行運動量 q 依存性を求めた。液液界面の電位差の制御は、イオン分配により、W 相に IL 構成イオンの親水性対イオン塩を添加することにより行った。

【結果と考察】W に IL 構成アニオン塩を添加して界面電位差を正 (IL に対する W の電位差) にした場合、 q が大きくなるにつれて Φ が 1 から上昇した。これは、IL|W 界面の IL 側に IL バルクより電子密度の高い層ができていることで説明でき、正電位で電子密度の高いアニオンが過剰になっているという予想と矛盾しない。逆に、界面電位差を負にした場合には、 Φ が 1 よりも減少した。これも同様に、電子密度の低いカチオンが界面で過剰に存在していることを示唆する。電気二重層モデルとの比較による定量的な考察も当日発表する予定である。

【参考文献】

- [1] N. Nishi, Y. Yasui, T. Uruga, H. Tanida, T. Yamada, S. Nakayama, H. Matsuoka, and T. Kakiuchi, *J. Chem. Phys.*, 132(2010)164705.
- [2] N. Nishi, T. Uruga, H. Tanida, and T. Kakiuchi, *Langmuir*, 27(2011)7531.
- [3] Y.F. Yano, T. Uruga, H. Tanida, H. Toyokawa, Y. Terada, and H. Yamada, *J. Synchrotron. Rad.*, 17(2010)511.