

P15 表面プラズモン共鳴による イオン液体|金界面における 緩慢な構造緩和過程の解析

(京大院工) ひらのゆうた まきのしんぺい もとかわとしゆき きたずみゆうき にし なおや かきうち たかし
○平野雄大・牧野真平・本川俊行・北隅優希・西直哉・垣内隆

【緒言】

イオン液体は、不揮発性、難燃性、高イオン伝導性などの優れた性質を有しており、電気二重層キャパシタや蓄電池の電解質としての応用が期待されている。当研究室ではこれまでに、疎水性イオン液体と水の二相系における電気毛管性測定を行い、イオン液体|水界面の構造が緩慢に緩和することを明らかにした[1]。この現象は、界面のイオン液体相側のイオン再配列に起因するものであり、イオン液体と固体との間の電気化学界面においても存在することが予想される[2]。本研究では、イオン液体|金界面において、ポテンシャルステップクロノアンペロメトリーと同時に表面プラズモン共鳴(SPR)の共鳴角の経時変化を追跡し、イオン液体|金界面の構造緩和を解析した。

【実験】

作用電極に SF15 ガラス基板上に蒸着した膜厚 50 nm の金(表面面積 0.080 cm²)、対極に白金線、参照電極に Ag / AgCl 線を用い、電気化学測定を行った。SPR 測定には、SF15 半円筒ブリズムを使用し、Kretschmann 配置により表面プラズモンを励起した。イオン液体には trioctylmethylammonium bis(nonafluorobutanesulfonyl)amide([TOMA⁺][C₄C₄N⁻])を用いた。温度を 25.0±0.1℃に制御し測定を行った。

【結果】

Fig.1 に電気化学 SPR 測定の結果を示した。ポテンシャルステップクロノアンペロメトリーによる充電電流の緩和には 1 分程度の時間がかかることがわかる。この緩和時間は、溶液抵抗とキャパシタンスから見積もったセルの時定数と比べて 2 桁大きく、イオン液体の電気二重層構造の緩慢な緩和を反映している。共鳴角の緩和はより遅く、緩和に 5 分以上の時間を要した。2 つの手法で緩和時間に一見違いが出るのは、共鳴角が電流には寄与しない構造変化も反映しているためであると考えられる。当日は、実験によって見積もったイオン液体|金界面のゼロ電荷電位と、緩和時間の関連についても述べる。

[1] Y. Yasui, Y. Kitazumi, R. Ishimatsu, N. Nishi, T. Kakiuchi, *J. Phys. Chem. B*, 113 (2009) 3273.

[2] 本川 俊行 平成 21 年度 京都大学大学院工学研究科修士論文

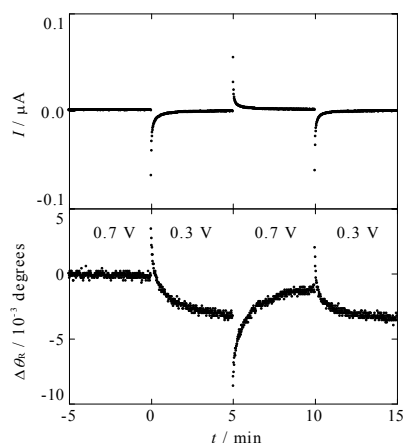


Fig.1. ポテンシャルステップクロノアンペログラム(上)と同時に記録した共鳴角(θ_R)の経時変化(下).