

固体基板上への逐次担持によるイオン液体薄膜の作製 とその界面構造の評価

Fabrication of Ionic Liquid Ultrathin Film by Sequential Deposition Method and Analyses of the Interfacial Structure

○中条 文哉、森野 裕介、横田 泰之、今西 哲士、福井 賢一(阪大院基礎工)

Fumiya Chujo, Yusuke Morino, Yasuyuki Yokota, Akihito Imanishi, Ken-ichi Fukui (Osaka Univ.)

E-mail: chujo@surf.chem.es.osaka-u.ac.jp

イオン液体は不揮発性や高い溶解性をもつ液体であり、その特異な性質から様々な分野への応用が期待されている。SILC(supported ionic liquid catalyst)は固体担体上に担持したイオン液体薄膜中に触媒活性点を分散させる方法であり、現在注目を集めている。触媒化学への応用を目指して固体基板上にイオン液体の薄膜を形成する研究は数多く行われているが、物理蒸着法(PVD 法)が広く用いられている^{[1],[2]}。しかし、この PVD 法は熱に弱いイオン液体には適用できないという点が問題視されている。そこで我々は加熱を必要としない以下のような新規イオン液体薄膜作製手法に取り組み、その評価を行った。イオン液体(BMIM-TFSI)(図 1)のメタノール溶液を高速で開閉する電磁バルブを通して、真空中におかれた基板上に噴霧することでイオン液体のみを微量逐次担持するという方法である^{[3],[4]}。その後、X 線光電子分光法(XPS)

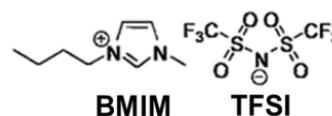


図 1 イオン液体 BMIM-TFSI の分子構造

と原子間力微鏡(AFM)を用いて界面構造の評価を行った。

20 回逐次担持を行った Au(111)と mica 上のイオン液体薄膜の XPS 結果を図 2 に示す。F 1s スペクトルにおいて異なる試料位置で測定したピークの強度が同程度であることから、各基板に均一にイオン液体が担持できていることがわかる。また、AFM の測定では、Au(111)上には比較的均質なイオン液体薄膜が形成されているのに対して、マイカ上では主に大きな液滴状のイオン液体が観測された(図 3)。AFM で観測したマイカ上のイオン液体の 3 次元成長は、F 1s と N 1s スペクトル強度が Au(111)上に比べて小さいことなども合致している。界面構造の基板依存性について議論を行う。

参考文献

- [1] T. Cremer et al, *Langmuir*, **27**, 3662 (2011)
- [2] A. Deyko et al, *J. Phys. Chem. C*, **117**, 5101 (2013)
- [3] Z. Chen, S. Fujita, K. Fukui, *J. Phys. Chem. C*, **115**, 14270 (2011)
- [4] Y. Morino, Y. Kanai, A. Imanishi, Y. Yokota, and K. Fukui, *Jpn. J. Appl. Phys.*, **53**, 05FY01-1 (2014)

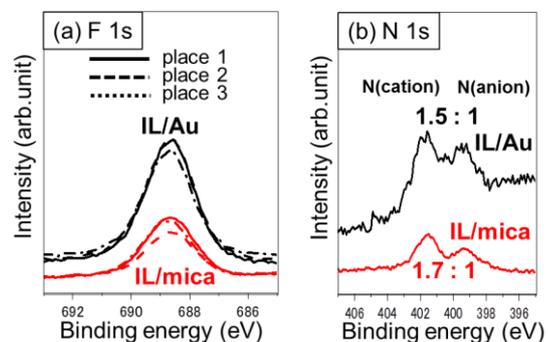


図 2 Au(111), mica 上の BMIM-TFSI 薄膜の(a) F 1s スペクトルと(b) N 1s スペクトル

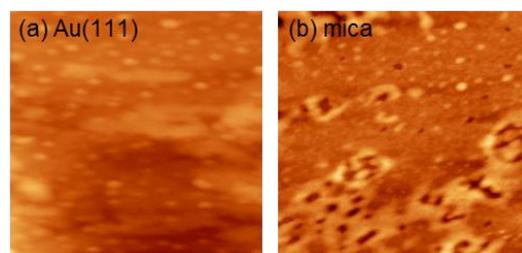


図 3 BMIM-TFSI を 20 回逐次担持を行った後の(a) Au(111)と(b) mica の AFM 像