

電気二重層有機電界効果トランジスタの高性能化に向けた イオン液体/ルブレ単結晶界面における局所構造解析

The Analyses of the Local Structure at the Interface of Ionic Liquid/Rubrene Single Crystal for the Electric-Double-Layer-Type Organic Field Effect Transistor

阪大院基礎工¹, 東大院新領域², 阪大産研³ ○森野 裕介¹, 原 援又¹, 坂東 賢一¹,
岡田 悠悟^{2,3}, 今西 哲士¹, 植村 隆文^{2,3}, 横田 泰之¹, 竹谷 純一^{2,3}, 福井 賢一¹

Osaka Univ.¹, The Univ. of Tokyo², ISIR³,

○Yusuke Morino¹, Hisaya Hara¹, Ken-ichi Bando¹, Yugo Okada^{2,3}, Akihito Imanishi¹,
Takafumi Uemura^{2,3}, Yasuyuki Yokota¹, Jun Takeya^{2,3}, Ken-ichi Fukui¹

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

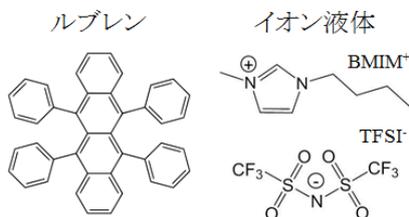


図1 ルブレ単結晶とイオン液体 BMIM-TFSI
の分子構造

ルブレ単結晶半導体とイオン液体 (図1) を利用した有機電界効果トランジスタ (OFEET) はゲート電圧の印加に対して半導体界面での電気二重層形成によって従来よりも省電力でホールを誘起でき、高い動作性能を示す^[1]。したがってイオン液体/ルブレ単結晶界面における微視的な描像は OFEET の更なる高性能化に非常に重要である。我々はこれ

まで周波数変調原子間力顕微鏡 (FM-AFM) を用いて典型的なイオン液体である BMIM-TFSI とルブレ (001) との界面において分子層一層毎の自発的な溶出現象を観測している^[2]。

この溶出現象をより詳細に理解すべく、多くのステップを有するルブレ単結晶を用いて同様の実験を行った。その結果、フラット基板の時と同様にイオン液体滴下後数時間~数十時間というオーダーで溶出が進行し、明らかにルブレの結晶軸を反映した表面形状の変化が確認された (図2)。本研究では、この溶出現象に関して、
(1) 溶出現象の巨視的なデバイス性能への影響の検討ならびに
(2) 分子オーダーでの微視的なメカニズムの解明を目的としている。BMIM-TFSI/ルブレ単結晶を用いたデバイスを作製して経時的に特性評価を行った結果、溶出現象と同じタイムスケールでの動作特性の劇的な変化を観測した。当日はこれらの結果についてより詳細に議論する。

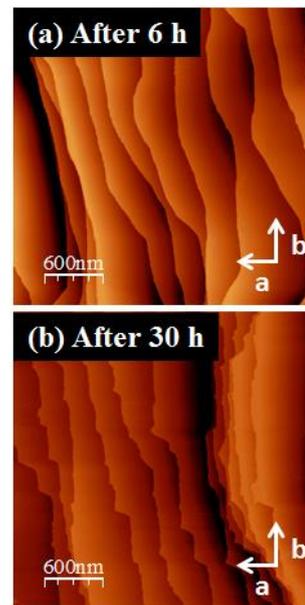


図2 BMIM-TFSI/ルブレ(001)界面の界面形成の時間に応じた FM-AFM 凹凸像
($3 \times 3 \mu\text{m}^2$, $A_{p-p} = 1.0 \text{ nm}$, $\Delta f = 60 \text{ Hz}$)

参考文献

- [1] S. Ono, S. Seki, R. Hirahara, Y. Tominari, J. Takeya, *Appl. Phys. Lett.* **92**, 103313 (2008).
[2] Y. Yokota, H. Hara, A. Imanishi, T. Uemura, J. Takeya, K. Fukui. *Chem. Commun.* **49**, 10596 (2013).