

電気化学 FM-AFM を用いたイオン液体／ルブレン(001)界面における 探針誘起ナノリソグラフィー

Tip-induced nanolithography at ionic liquid/rubrene (001) interface by electrochemical FM-AFM

○坂東 賢一¹、原 援又¹、森野 裕介¹、岡田 悠悟²、今西 哲士¹、横田 泰之¹、
植村 隆文²、竹谷 純一²、福井 賢一¹ (1. 阪大院基礎工、2. 東大院新領域)

○Kenichi Bando¹, Hisaya Hara¹, Yusuke Morino¹, Yugo Okada², Akihito Imanishi¹,
Yasuyuki Yokota¹, Takafumi Uemura², Jun Takeya², Ken-ichi Fukui¹

(1. Osaka Univ., 2. The Univ. of Tokyo)

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

絶縁体層にイオン液体を、半導体材料にルブレン単結晶を用いた有機電界効果トランジスタ (OFET) は高い動作性能を示すことから注目を浴びている^[1]。OFET 動作を考えると、イオン液体／ルブレン(001)界面は実際にキャリアが移動する場として非常に重要であり、この界面での微細加工技術は基礎研究や応用研究における発展へと繋がることが期待される。現在までに我々は、この界面において FM-AFM 探針との相互作用により掃引することで誘起されるルブレンの溶出現象を確認している^{[2],[3]}。本研究ではこの溶出現象を利用した、探針誘起のナノリソグラフィーによる界面構造制御を目的としている。

図 1 にイオン液体(BMIM-TFSI)/ルブレン(001)界面において探針誘起ナノリソグラフィーを行う前と行った後の FM-AFM 像を示す^[3]。長方形の穴の深さ約 1.4 nm はルブレン分子一層分の高さとも一致し、このリソグラフィーの精度が分子 1 ステップレベルであることがわかった。ここで極性分子が電解質に溶出しやすいことを考えると、電気化学環境下での界面へのホール注入はリソグラフィーのプロセス効率化に繋がると考えられる。実際、界面へのホール注入を行うと急激で、かつ異方的なルブレンの溶出が起こることが分かった (図 2)。電位制御下でのリソグラフィーについても当日詳細に議論する予定である。

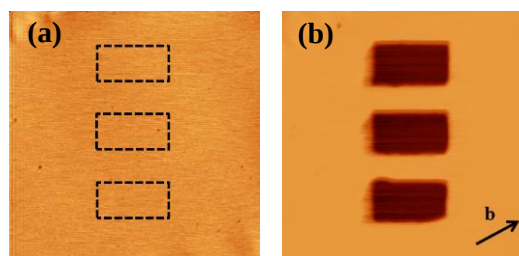


図 1 イオン液体／ルブレン(001)界面における探針誘起ナノリソグラフィーを行う前(a)と行った後(b)の FM-AFM 像(700×700 nm²)^[3]。

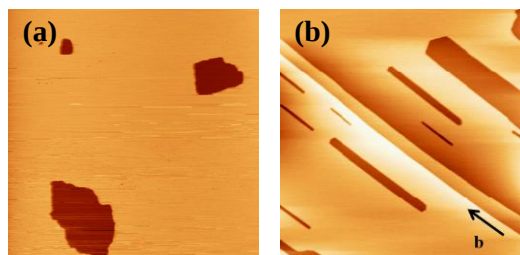


図 2 イオン液体／ルブレン(001)界面に電気化学環境下でホールを注入する前(a)と後(b)の FM-AFM 像 (3×3 μm²、場所は一致していない。)

参考文献

- [1] S. Ono *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **94**, 063301 (2009).
- [2] Y. Yokota, H. Hara, T. Harada, A. Imanishi, T. Uemura, J. Takeya, and K. Fukui, *Chem. Commun.* **49**, 10596 (2013).
- [3] Y. Yokota, H. Hara, Y. Morino, K. Bando, A. Imanishi, T. Uemura, J. Takeya, and K. Fukui, *Appl. Phys. Lett.* **104**, 263102 (2014).