

イオン液体を吸着した SiC 再構成表面における電子状態の観測

○宮本 弥風¹, 田中 晶貴², 渡邊 拓斗¹, 内藤 正路³, 碓 智徳^{1*}¹宇部工業高等専門学校, ²奈良先端科学技術大学院大学, ³九州工業大学大学院工学研究院

Observation of electronic structure at Ionic liquid adsorbed SiC reconstructed surface

○Minagi Miyamoto¹, Masaki Tanaka², Takuto Watanabe¹, Masamichi Naitoh³, Tomonori Ikari^{1*}¹National Institute of Technology, Ube Collage, ²Nara Institute of Science and Technology, ³Kyushu Institute of Technology

1. 緒言

ワイドギャップ半導体である炭化ケイ素 (SiC) は、絶縁破壊電圧や熱伝導率において優れた特徴を持つ。また、SiC 結晶はグラフェンなどの幾つかの再構成表面を形成する。イオン液体は、優れたイオン伝導性や熱的・化学的安定性や不揮発性といった特徴を持つ。これらの特徴から、電極材料に炭素材料、電解質にイオン液体を用いたエネルギー貯蔵デバイスへの応用が検討されている。本発表では、SiC 基板表面上にグラフェンを形成し、その表面にイオン液体を蒸着し、蒸着量の変化に伴うイオン液体分子の振舞を最表面の電子状態から調査した。

2. 実験方法

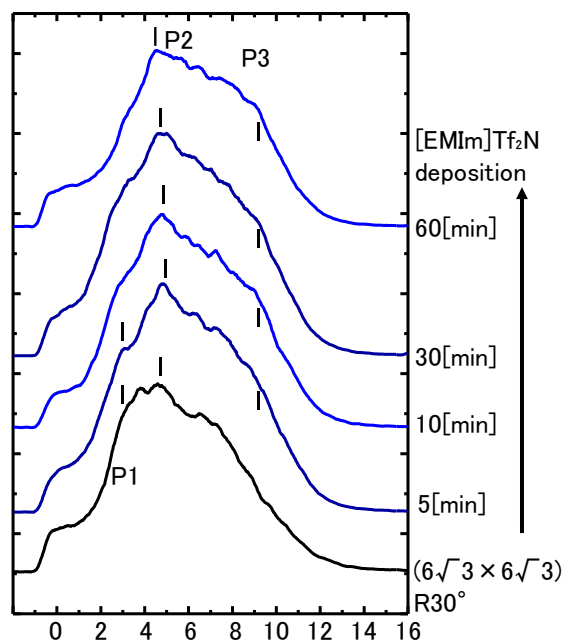
実験を行う超高真空チャンバーには、ヘリウム準安定原子生成源、LEED 装置、半球型電子エネルギー分析器 (CLAM2, VG 社製)、Si 蒸着源、イオン液体蒸着源 (DCS, MBE 社製) を備えている。実験は 1.0×10^{-7} [Pa] 程度の超高真空中で行った。試料として、6H-SiC(0001) 基板を選び、Si 蒸着と基板加熱を繰り返すことによって $(6\sqrt{3} \times 6\sqrt{3})R30^\circ$ を形成した。イオン液体は、1-エチル-3-メチルイミダゾリウムビス(トリフルメチルスルホニル)イミド ([EMIm]Tf₂N) を選んだ。基板表面上でのイオン液体の蒸着量に伴う分子の振舞を、準安定原子誘起電子分光法 (MIES) により調べた。その後、基板を通电加熱し、温度変化に伴いイオン液体が基板表面から脱離する過程を調べた。

3. 実験結果

Fig. 1 に、 $(6\sqrt{3} \times 6\sqrt{3})R30^\circ$ 表面に [EMIm]Tf₂N を蒸着した際の MIES 観測結果を示した。蒸着時間 5 [min] 未満では、3 [eV] 付近の [EMIm]⁺ の五員環に起因するピーク (P1) と 5 [eV] 付近のイオン液体全体に起因する

ピーク (P2) が出現した^{1,2)}。次に、蒸着時間の増加に伴い、9 [eV] 付近の [EMIm]⁺ のアルキル鎖に起因するピーク (P3) が増加し、P1 が減少した。以上より、イオン液体が低被覆な表面では、分子がランダムに吸着し、蒸着量の増加に伴い、アルキル鎖を真空側に露出するような吸着形態へ変化している可能性を示している。

当日は、比較のために Au 表面上に [EMIm]Tf₂N を滴定した実験結果と昇温に伴うイオン液体の脱離についても示す。なお、本研究は JSPS 科研費 JP16K04939 の助成を受けて行った。

Fig. 1. [EMIm]Tf₂N/SiC 表面における MIES 結果

文 献

- 1) T. Ikari, et al., *J. Surf. Sci. Nanotech.*, **8**, 241 (2010).
- 2) S. Krischok, et al., *J. Phys. Chem. B*, **111**, 4801 (2007).

*E-mail: t-ikari@ube-k.ac.jp