

イオン液体イオンビームにより形成した C-N 薄膜の 基板温度依存性

Substrate Temperature Dependence of C-N Thin Film Deposited by Ionic Liquid Ion Beam

京大 光・電子理工学教育研究センター ○星出 優輝, 竹内 光明, 龍頭 啓充, 高岡 義寛

Photonics and Electronics Science and Engineering Center, Kyoto University

○Y.Hoshide, M.Takeuchi, H.Ryuto, G.H.Takaoka

E-mail: hoshide.yuki.84m@st.kyoto-u.ac.jp

【はじめに】イオン液体は常温常圧で液体状態の塩であり、有機溶媒や太陽電池の電解質としての応用が期待されている物質である。高い導電率や極めて低い蒸気圧を有するといった特徴から電界蒸発を利用し、イオンビームのイオン源として用いて実験を行っている。このイオン源は、メタルフリー、負イオンビームの形成が容易、反応性エッチングが期待できることから、FIB への応用を目指し研究を行っている。これまでの発表では、イオン液体イオンビームの様々な固体表面照射効果について報告してきた [1,2]。1-エチル-3-メチルイミダゾリウムジシアノミド(EMIM-DCA)のカチオン EMIM⁺、アニオン DCA⁻単体の放出において加速電圧 2 kV 未満でイオンビーム蒸着、2 kV 以上で Si 基板のエッチングとなることを確認している。今回は、結晶性を有する C-N 薄膜の形成を目的として、イオン液体 EMIM-DCA から EMIM⁺及び DCA⁻イオンビームを生成し、イオンビーム蒸着によって形成した C-N 薄膜の基板温度による性質の変化を評価した。

【実験装置及び測定】EMIM⁺及び DCA⁻イオンビームはグラファイト製のニードル型イオン液体イオン源を用いて生成した。この時、基板の温度を室温から 500 °C に設定し照射を行った。生成したイオンビームを Si(100)及びガラス基板に照射し、元素分析や結晶性、可視光透過率の評価および微視観察を行った。加速電圧は 1 kV 以下とし、ドーズ量は 1×10^{16} ions/cm² ~ 1×10^{17} ions/cm² に設定した。

【結果】加速電圧 0.5 kV、ドーズ量 1×10^{16} ions/cm² の条件でイオン液体 DCA⁻イオンビームを室温にて Si 基板に照射したときのラマン分光測定の結果を図 1 に示す。1500 ~ 1600 cm⁻¹ で g バンド、1350 cm⁻¹ 付近で d バンドという振動モードが確認された。これらは広いピーク幅で観測されており、ダイヤモンドライクカーボンと同様にアモルファス構造をとっていると考えられる。また、EDS による元素分析から、この蒸着物は炭素-窒素比がおおよそ 1:1 の割合で構成されていることが観測された。したがって、室温にて形成した薄膜はアモルファス C-N 膜であると考えられる。

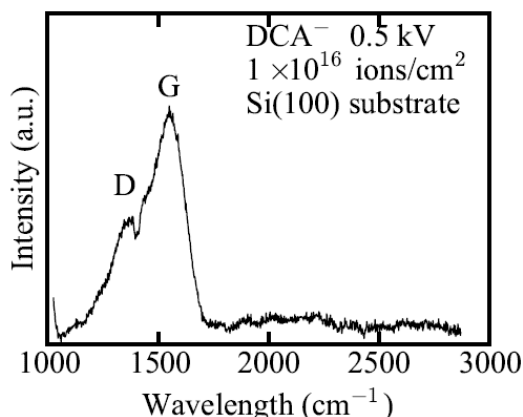


図 1: DCA イオンビーム照射時の
Si 基板のラマンスペクトル

【参考文献】

- [1] 星出 優輝 他, 第 75 回応用物理学会秋季学術講演会予稿集, 18p-A14-15 (2014).
- [2] 星出 優輝 他, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会予稿集, 14p-C1-4 (2015).