原料分子形状が窒素ドープグラフェン構造に与える影響

Effect of source molecule on the structure of Nitrogen-doped graphene

東大院新領域　°加藤 時穂，今村 岳，小幡 誠司，斉木 幸一朗

Univ. of Tokyo, °Tokio Katoh, Gaku Imamura, Seiji Obata, Koichiro Saiki

E-mail: tokio@epi.k.u-tokyo.ac.jp

序） 我々は窒素原子を含有した π 共役系分子を単一原料とした化学気相成長 (CVD) 法による Pt 単結晶上への窒素ドープグラフェン (N-Gr) の成長を行ってきた．前回，Pyridine (C_5H_5N) と Pyrimidine ($C_4H_4N_2$) を用いて N-Gr を作製し，ドープ量に原料分子の N/C 比が与える影響について報告した[1]．Pt (111) 上では低温で分子構造を反映したグラフェン成長が起こると考えられており，原料分子形状による N-Gr の構造 (ドープ位置，ドープ量) 制御が期待される．そこで今回，六員環構造と異なる形状を有する共役系分子 Quinoline (C_9H_7N) と Pyrrole (C_4H_5N) を用いて N-Gr の成長を試み，これまでの分子との成長様式を比較したので報告する．

実験） 超高真空中で清浄化を施した Pt (111)単結晶に対して原料分子 (Quinoline, Pyrrole) を 0.1 Pa, 1 時間の条件で曝露し N-Gr を成長させた．この際, Pt 基板の温度を様々に変化させ，比較した．作製した試料は XPS (*in situ*) と LEED (*in situ*) , Raman 分光法 (*ex situ*) により評価した．

結果） Figure 1 は Quinoline, Pyrimidine, Pyridine, Pyrrole から基板温度 500°C で作製した N-Gr の XPS N 1s 領域におけるスペクトルである．グラフェン格子中への N のドープ位置を見ると, Pyrrole から作製した N-Gr では Pyrrolic 位が, Quinoline では Pyridinic 位がそれぞれ優勢であることが確認された．このことから，原料分子の形状が N のドープ位置へ影響したことが示唆される．また N ドープ量は Pyrrole を原料分子とした N-Gr では 4.3 % , Quinoline では 0.34 %であったことから，原料分子の N/C 比に加えて分子形状も N-Gr の窒素ドープ量へ影響したと考えられる．当日は XPS スペクトルに加え，LEED パターンと SiO_2 上に転写後の Raman スペクトルから，作製した N-Gr の結晶性についても議論する．

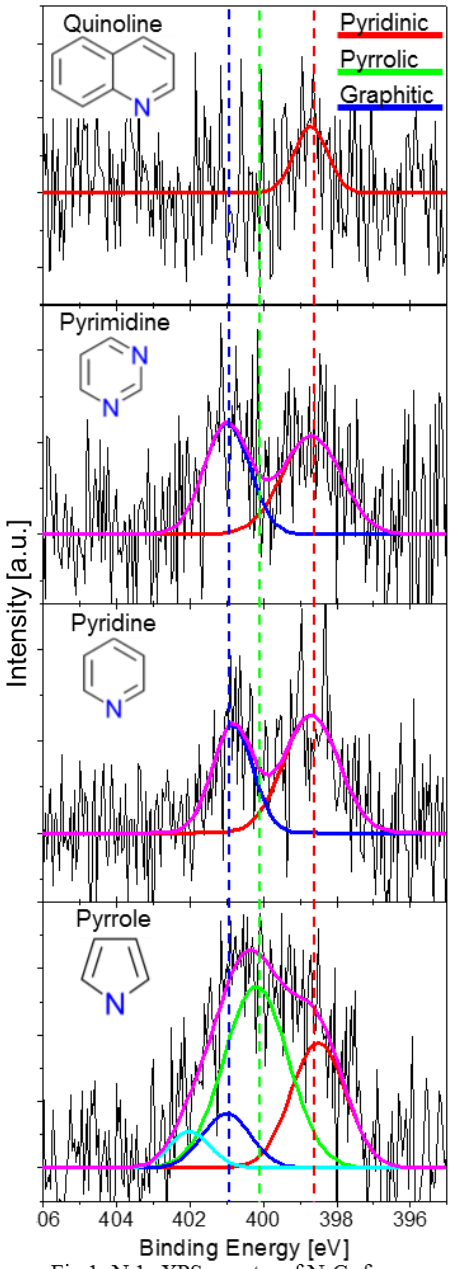

Fig.1. N 1s XPS spectra of N-Gr from Quinoline, Pyrimidine, Pyridine, Pyrrole

[1] 加藤ら 2014 応用物理学会春季学術講演会 18p-E2-13

© 2015年 応用物理学会