

## グラフェン・オン・ダイヤモンドにおける ダイヤモンド(111)表面の水素終端化

### Hydrogen termination of diamond (111) surface in graphene-on-diamond

金沢大院自然<sup>1</sup>, 産総研エネ部門<sup>2</sup>, JST,CREST<sup>3</sup>

○長南幸直<sup>1</sup>, 徳田規夫<sup>1,2,3</sup>, 小倉政彦<sup>2,3</sup>, 牧野俊晴<sup>2,3</sup>, 山崎聡<sup>2,3</sup>, 猪熊孝夫<sup>1</sup>

Grad School of Nature Sic. & Tech. Kanazawa Univ.<sup>1</sup>, AIST<sup>2</sup>, JST,CREST<sup>3</sup>

○Tatsuma Chonan<sup>1</sup>, Norio Tokuda<sup>1,2,3</sup>, Masahiko Ogura<sup>2,3</sup>,

Toshiharu Makino<sup>2,3</sup>, Satoshi Yamasaki<sup>2,3</sup>, Takao Inokuma<sup>1</sup>

E-mail: tastuma@gmail.com

【はじめに】グラフェンは非常に優れた物性を持つ 2 次元炭素材料であり、高速電子デバイスやバイオ・ケミカルセンサ等への応用が期待されている。一般的なグラフェンの作製方法は、グラファイトの機械的剥離や Si の昇華による SiC 表面からの成長、触媒を用いた CVD 成長であるが、これらの方法は層数やグレインサイズの制御等に課題を持つ。近年、我々はグラフェンの新規作製法として、原子的平坦ダイヤモンド(111)表面のグラファイト化を利用したグラフェン形成法を提案した[1]。そのグラフェン/ダイヤモンド界面に存在するダイヤモンドのダングリングボンドにより、グラフェンの電子状態は大きく影響を受けていることが考えられる。SiC 上のグラフェンでは水素のインターカレーションにより、擬似自立化させることで高移動度を実現している[2]。このことからグラフェン・オン・ダイヤモンド(GOD)においてもダイヤモンド(111)表面のダングリングボンドを水素で終端させることでグラフェンの電子状態の変化が期待できる。一般的にダイヤモンドの水素終端化は水素プラズマ処理によって行われるが、この処理ではグラフェンとダイヤモンドはエッチングされる。近年、我々は水素ガス雰囲気のアニール処理により、ダイヤモンド表面の水素終端化に成功した[3]。本研究では、水素アニールによる GOD におけるダイヤモンド(111)表面の水素終端化について報告する。

【実験】HPHT IIa 型単結晶ダイヤモンド(111)基板を真空中( $\sim 10^{-5}$  Torr)で 1100°C のアニール処理を行い、GOD 試料を作製した。次に、Ar で希釈した 4% H<sub>2</sub> 雰囲気下で 600°C のアニール処理を行った。その後、GOD におけるダイヤモンド(111)表面の終端構造について全反射フーリエ変換赤外分光法(FT-IR-ATR)を用いて評価を行った。水素アニール後もグラフェンが存在することをラマン分光法により確認した。

【結果】水素アニール処理した GOD 試料およびダイヤモンド(111)表面の FT-IR-ATR の吸光度スペ

クトルを図 1 に示す。図 1 では、2834 cm<sup>-1</sup> 付近にピークが観測されており、これは C-H のストレッチングモード[4]を示している。すなわち、GOD におけるダイヤモンド(111)表面が水素終端されたことを意味する。2832 cm<sup>-1</sup> および 2838 cm<sup>-1</sup> に 2 つのピークが観察されるが、これはグラフェンとの相互作用によるものだと考えられる。当日はアニール処理前後のラマンスペクトルやシミュレーションによる GOD におけるバンド構造の計算結果も報告する予定である。

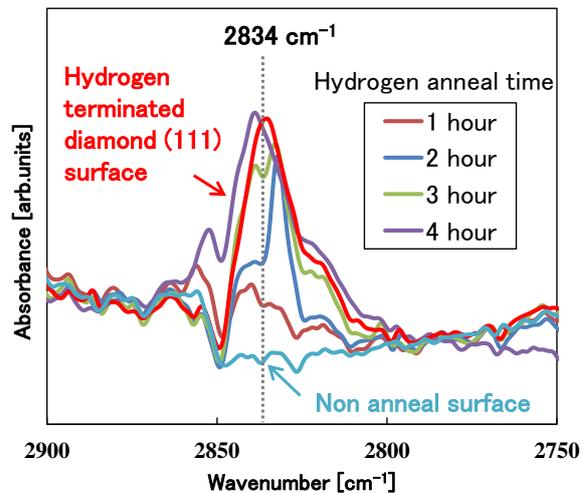


Fig.1. FT-IR-ATR spectra of GOD before and after the hydrogen annealing.

【謝辞】本研究の一部は科研費(24686074)の助成を受けて行われた。

【参考文献】

- [1] N. Tokuda *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. 52 (2013) 110121.
- [2] 長南, 徳田, 他, 2013 年第 60 回応用物理学会春季学術講演 27a-A6-7.
- [3] C. Riedl *et al.*, Phys. Rev. Lett. 103 (2009) 246804.
- [4] B. F. Mantel *et al.*, Diamond and Related Materials 9 (2000) 1032.