

## イオン注入 4H-SiC 表面におけるグラフェン成長とプラズマ処理効果

## Graphene grown on ion-implanted 4H-SiC and an effect of pre-plasma treatment

法政大学大学院, 〇杉町 徹<sup>1</sup>, 青柳 大輝<sup>1</sup>, 西村 智朗<sup>2</sup>, 中村 徹<sup>1</sup>Department of Electronics and Electrical Engineering, Hosei University<sup>1</sup>, Research Center of IonBeam Technology, Hosei University<sup>2</sup>, T. Sugimachi<sup>1</sup>, D. Aoyagi<sup>1</sup>, T. Nishimura<sup>2</sup>, T. Nakamura<sup>1</sup>

E-mail: toru.sugimachi.6m@stu.hosei.ac.jp

## 【はじめに】

新たな半導体材料として移動度が Si の約 100 倍高いなどの特異な性質を持つグラフェンが活発に研究されている。グラフェンの形成方法の一つに SiC 熱分解法があり、均質なグラフェン薄膜成長が出来る手法とされている。さらに SiC 基板上へ形成したグラフェンはイオン注入を応用して種々の構造をもったデバイスを実現可能である。本研究ではイオン注入基板上でのグラフェン成長に関して、プラズマ前処理による平滑化[1]による成長機構の相違について調べた。

## 【実験】

4H-SiC 基板にピーク濃度が  $3.0 \times 10^{19}/\text{cm}^3$  となるように 170~260keV の Al イオン多段注入を行った。その後、ICP ドライエッチング装置を用いて、CF<sub>4</sub> プラズマ処理を 30 秒間行い、イオン注入層の活性化のため Ar 雰囲気下で 1700°C30 分熱処理を行った。熱処理中に形成された表面炭素膜は O<sub>2</sub> プラズマを用いてエッチングした。次に、Ar 0.01MPa 雰囲気下で 1500°C30 分間の加熱処理を行ってグラフェン膜を成長し、イオン注入層上のグラフェン膜について AFM, ラマン分光法を用いて表面状態を分析した。

## 【結果と検討】

図 1 に SiC 熱処理後の表面 10 $\mu\text{m}$  四方で測定した AFM 画像を示す。図 2 に SiC 熱処理後の表面 10 $\mu\text{m}$  四方をラマン分光で測定し、2D バンドの半値幅でマッピングを行った結果を示す。図 1 と図 2 において、それぞれ(a)は Al イオン注入のみ、(b)は Al イオン注入+プラズマ処理に対応している。図 2 から、プラズマ処理後の基板表面では半値幅の変動が少なく、層数が一様にグラフェン形成されていると考えられる。これは、図 1 に示すようにプラズマ処理による表面荒れが減少し熱処理において基板全体に熱が均一に伝わったためではないかと考えられる。

本研究の一部は文部科学省ナノテクノロジープラットフォーム事業の支援により早稲田大学で実施された。

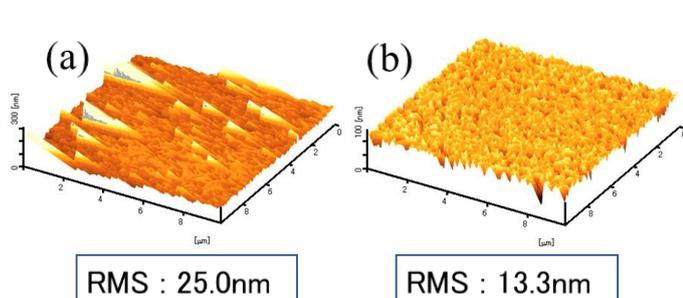


図 1 AFM 画像

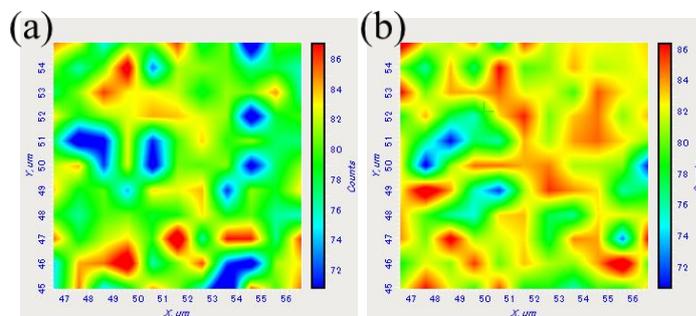


図 2 ラマンマッピング (2D-FWHM)

## 【参考文献】

[1] T.Sugimoto, M.Satoh, T.Nakamura, ionbeam symposium (2009)