

17p-F7-1

## 時間分解自己回折法による CVD グラフェンの位相緩和時間測定 Phase relaxation time of CVD graphene measured by time-resolved self-diffraction method

東洋大理工<sup>1</sup>, NTT 物性研<sup>2</sup>○玉城智啓<sup>1</sup>, 小栗克弥<sup>2</sup>, 増子拓紀<sup>2</sup>, 加藤景子<sup>2</sup>, 中野秀俊<sup>1</sup>Toyo Univ.<sup>1</sup>, NTT Basic Res. Labs.<sup>2</sup>○T. Tamaki<sup>1</sup>, K. Oguri<sup>2</sup>, H. Mashiko<sup>2</sup>, K. Kato<sup>2</sup>, H. Nakano<sup>1</sup>

E-mail: s36A01300178@toyo.jp

グラフェンは、その電子構造やその特異性に由来する様々な電子物性を備えており、近代科学全体で話題の物質である。レーザー光学においては、広帯域にわたる透明性、強い非線形光学応答特性などの特徴を備えており、次世代の超高速フォトニクス材料として期待されている [1]。

我々はフェムト秒レーザー発振器の出力をマルチパス増幅し、Ne 充填中空ファイバ圧縮器を用いてパルス幅を 7fs にまで圧縮したもの（中心波長 750nm）を光源とすることによって 10fs 以下の時間分解能を実現させた時間分解自己回折法によるグラフェンの位相緩和時間の測定を初めて試みたので、報告する。

光源となるレーザーパルスを、ビームスプリッターにより 2 分割し、片方に光路差による時間差を発生させ、それらの光を焦点距離 200mm の軸外し放物面鏡を用いてグラフェンに集光することで、自己回折光を発生させ、時間差を関数としてその強度を測定した。集光強度は  $10^{11}$  W/cm<sup>2</sup> 程度であった。

試料中央部のグラフェンが存在する場所の強度（図 1）と、試料端部で SiC のみと思われる場所の強度（図 2）とで比較測定を行った。それぞれの場所で、出力信号強度が入力信号強度の 3 乗に比例することを確認したが、試料中央部と端部では、回折光の強度に大きな違いがあり、試料中央部からの信号は、周辺からの信号に比べ 1 桁高い信号が得られた。さらに、中央部付近からの信号では、パルス幅よりも大きな時間遅延の領域で、遅延時間に対する信号強度の依存性が明瞭な非対称特性を示し、正の遅延時間領域において、位相緩和に基づくと考えられる指数関数的な減衰が観測された（図 1）。不均一広がりを仮定して図中の破線で示した減衰特性の勾配から推定される位相緩和時間は約 40fs である。これに対して周辺部からの信号では、減衰特性を抽出することができなかった。

サブ 10fs 時間分解自己回折実験により、SiC 基板上のグラフェンの位相緩和時間を計測した。その結果得られた長い緩和時間の起源の同定は、今後の検討課題でもある。

本研究の一部は科研費（「高次高調波表面光電子分光法によるグラフェン電子系の超高速ダイナミクスの解明」課題番号：23310086）の助成を受けたものである。

文献：[1] F. Bonaccorso et al., Nature Photon. 4, 611 (2010).

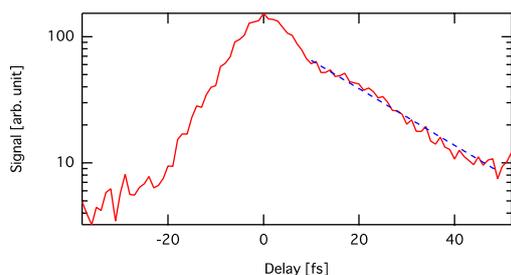


Fig. 1 Dependence of signal intensity on pulse interval observed near the center of the sample. (graphene on a SiC substrate)

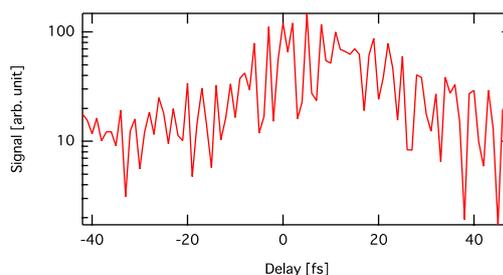


Fig. 2 Dependence of signal intensity on pulse interval observed near the center of the sample. (signal only from SiC substrate)