

課題番号 : F-16-UT-0051
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : シリコンフォトニック結晶共振器によるグラフェンのラマン散乱増強
Program Title (English) : Enhancements of Raman scattering from graphene by silicon photonic crystal nanocavity
利用者名(日本語) : 木村一成, 吉田匡廣, 町屋秀憲, 加藤雄一郎
Username (English) : I. Kimura, M. Yoshida, H. Machiya, Y. K. Kato
所属名(日本語) : 理化学研究所
Affiliation (English) : RIKEN

1. 概要(Summary)

シリコン基板での新たなナノ光源として, グラフェンからの強いラマン散乱光に注目し, シリコンフォトニック結晶共振器の共振モードと光結合させることで, ラマン散乱光の増強を確認した.

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

ステルスダイサー
高速大面積電子線描画装置
クリーンドラフト潤沢超純水付
高速シリコン深掘りエッチング装置

【実験方法】

ステルスダイサー装置を用いて 2 cm 角に切り出した SOI(Silicon on insulator) 基板に対しレジストを用いた電子線描画を行う. 線欠陥を持つ周期的なフォトニック結晶光共振器のパターンが露光される. その後, 再びダイシングを行うことによって 1 cm 角のチップに分割する. 次に分割された各チップに対してドライエッチング, ウェットエッチングを行い中空構造の共振器を作製. 作製したデバイスは, グラフェンを転写した後, 研究室においてラマン分光測定により評価を行った.

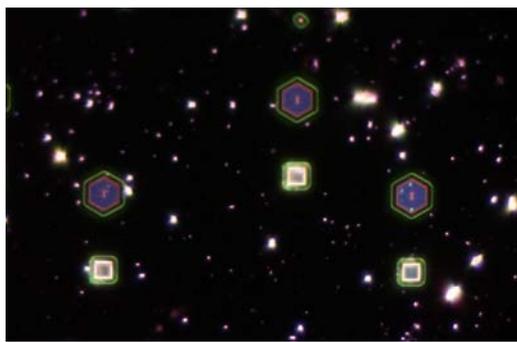


Fig. 1 Optical microscope image of fabricated devices with graphene.

3. 結果と考察(Results and Discussion)

グラフェンを転写したデバイスの光学顕微鏡像を Fig. 1 に示す. フォトニック結晶の共振波長をラマン散乱の波長帯に合わせることで, グラフェンからのラマン散乱がフォトニック結晶の共振モードと光結合をし, 強く増強されていることが確認できた.

4. その他・特記事項(Others)

競争的資金: 本研究は科研費(JP16K13613)および文部科学省「最先端の光の創成を目指したネットワーク研究拠点プログラム」の支援を受けた.

共同研究者等(Coauthor):

曾田 将来, 井ノ上泰輝, 千足昇平, 丸山茂夫, 東京大学工学系研究科

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- [1] I. Kimura, M. Yoshida, M. Sota, T. Inoue, S. Chiashi, S. Maruyama, Y. K. Kato, "Enhancement of Raman scattering from monolayer graphene by photonic crystal nanocavities", *March Meeting of the American Physical Society*, New Orleans, Louisiana, USA (March 16, 2017)
- [2] I. Kimura, M. Yoshida, M. Sota, H. Machiya, T. Inoue, S. Chiashi, S. Maruyama, Y. K. Kato, "Enhancement of Raman scattering from monolayer graphene by photonic crystal nanocavities", *The 52th Fullerenes-Nanotubes-Graphene General Symposium*, Tokyo (March 1, 2017).

6. 関連特許(Patent)

なし.