

## グラフェンナノ構造の赤外プラズモン特性と基板による影響

(北大院総化<sup>1</sup>・北大院理<sup>2</sup>) ○野本直也<sup>1</sup>・今枝佳祐<sup>2</sup>・龍崎 奏<sup>2</sup>・上野貢生<sup>2</sup>

Infrared plasmonic properties of graphene nanostructures influenced by the underlying substrate (<sup>1</sup>Graduate School of Chemical Science and Engineering, Hokkaido University, <sup>2</sup>Department of Chemistry, Faculty of Science, Hokkaido University) ○Naoya Nomoto,<sup>1</sup> Keisuke Imaeda,<sup>2</sup> Sou Ryuzaki,<sup>2</sup> Kosei Ueno<sup>2</sup>

Vibrational spectroscopy is essential for qualitative analysis because it measures the molecular fingerprint region, but it suffers from low sensitivity. We are developing a methodology to detect molecules with high sensitivity by utilizing the phenomenon that the plasmon resonance spectrum is modulated by the Fano resonance of the infrared plasmon mode and the molecular vibrational mode. Previous our studies have used Au nanochain structures that exhibit plasmon resonance in the mid-infrared and far-infrared wavelength regions. However, plasmonic properties such as localization of the near-field are lost because the structure size becomes large when Au is used as a plasmonic material. Here, therefore, we focused on graphene, which exhibits efficient plasmon resonance in the infrared wavelength region. In this study, we aimed to clarify the infrared plasmonic properties of graphene nanostructures and the influence of the substrate.

*Keywords : Infrared plasmon; Graphene nanostructures*

振動分光法は、分子の指紋領域を計測するため、定性分析には不可欠であるが、感度が低いのが欠点である。我々は、赤外プラズモンモードと分子振動モードがファノ共鳴を示すことによりプラズモン共鳴スペクトルが変調される現象を利用して、分子を高感度に検出する方法論を開拓している。これまでの研究では、中赤外・遠赤外波長域にプラズモン共鳴を示す金ナノチェーン構造を用いてきたが、金をプラズモン材料に用いると構造サイズが大きくなり、光電場の局在などプラズモンの特性が失われる。そこで、我々は赤外波長域で効率的にプラズモン共鳴を示すグラフェンに着目した。本研究では、グラフェンナノ構造の赤外プラズモン特性と基板による影響を明らかにすることを目的とした。

電子ビームリソグラフィ／反応性イオンエッチングにより、種々の基板上にグラフェンナノ構造を作製した。また、それらの赤外消光スペクトルを測定し、基板がプラズモン特性に与える影響を検討した。

シリコン基板上にグラフェンナノ構造が高い精度で作製できていることを走査型電子顕微鏡により確認した。中赤外波長域で消光スペクトルを測定したところ、プラズモン共鳴バンドが観測され、構造サイズに応じて波長シフトを示すことが明らかになった。電子供与性ポリマーを構造体基板上に成膜したところ、グラフェンの電子状態が変化し、プラズモン共鳴スペクトルの短波長シフトが観測された。発表では種々の基板上でのプラズモン特性について述べる。