

トランジスタとラマン分光測定を組み合わせた多孔質グラフェンの電子-フォノン相互作用の解明

(筑波大学大学院理工情報生命学術院¹・岡山理科大学理学部²・筑波大学数理物質系³) ○末吉 隼¹・田邊 洋一²・鄭 サムエル³・伊藤 良一³

Investigation of Electron-Phonon Interactions in Porous Graphene Using a Transistor Device and Raman Spectroscopy (¹Graduate School of Science and Technology, Tsukuba University, ²Faculty of Science, Okayama University of Science, ³Institute of Pure and Applied Sciences, Tsukuba University) ○Hayato Sueyoshi¹, Yoichi Tanabe², Jeong Samuel³, Yoshikazu Ito³

In bilayer graphene, the spatial inversion symmetry can be broken due to the difference in potential energy between the upper and lower graphene layer, and the E_u phonon mode, which is originally Raman-inactive, becomes Raman-active. This breaking of spatial inversion symmetry is also an inherent property of graphene with a curved lattice; however, this phenomenon has not been observed using systematic carrier doping through transistor devices. An electric double-layer transistor was fabricated by filling ionic liquid gels into the porous graphene obtained via chemical vapor deposition and Raman spectroscopy measurements were performed simultaneously with carrier doping into the porous graphene. The analysis of the G-band in the spectra revealed a peak splitting caused by the emergence of E_u phonon modes. In this presentation, we will report changes of the graphene transistor in the Raman spectra in response to carrier doping on the graphene's curved surface.

Keywords : graphene; phonon; Raman spectroscopy; transistor; Spatial inversion symmetry

2層グラフェンでは上層と下層のポテンシャルの違いにより空間反転対称性が破れる可能性があり、本来ラマン不活性である E_u モードのフォノンがラマン活性となる¹⁾。この空間反転対称性の破れは曲面構造を持つグラフェンが本質的に持つ性質であるが、それをトランジスタによるキャリアドーピングを用いて系統的に観察した研究はない。そこで、化学気相蒸着法によって得た多孔質グラフェン内部にイオン液体ゲルを充填して電気2重層トランジスタを作製し、キャリアドーピングと同時ラマン分光測定を行った。得られたスペクトルのGバンドを解析した結果、 E_u モードフォノンの出現によるピークの分裂が確認された。本発表では、曲面を豊富に持つ多孔質グラフェンを用いたトランジスタに着目し、グラフェン曲面へのキャリアドーピングに対するラマンスペクトルの変化について報告する。

1) Observation of Distinct Electron-Phonon Couplings in Gated Bilayer Graphene, L. M. Malard, et al., Phys. Rev. Lett. **2008**, *101*, 257401.

