

トランジスタとラマン分光測定を組み合わせた窒素ドーブ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¹、岡山理科大学²) ○増部 舜也¹、末吉 隼¹、田邊 洋一²、鄭 サムエル¹、伊藤 良一¹ Investigation of Electron-Phonon Interactions in Nitrogen-Doped Porous Graphene Using a Transistor Device and Raman Spectroscopy (¹University of Tsukuba,²Okayama University of Science) ○Shunya Masube¹, Hayato Sueyoshi¹, Yoichi Tanabe², Samuel Jeong¹, Yoshikazu Ito¹

Nitrogen-doped nanoporous graphene is the unique platform for developing the novel graphene functions by utilizing the interactions between the 3D curved surface and the chemical dopant, which brings the Urbach tail states around the charge neutral point. In the graphene, when the chemical potential is near the charge neutral point, phonon softening occurs via electron-phonon interactions between π -electrons and E_{2g} phonons. On the other hand, the effects of nitrogen doping-induced formation of Urbach tail states on this phonon softening have not been elucidated. In this study, we fabricated an electrical double layer transistor by filling ionic liquid into nitrogen-doped porous graphene and performed simultaneous Raman spectroscopy measurement with the carrier doping by applying gate voltages. We will report on the carrier doping dependence of the G-band phonon, which originates from the E_{2g} phonon mode.

Keywords: graphene; Raman spectroscopy; nitrogen doping, porous structure

多孔質グラフェンへの窒素ドーピングは、電荷中性点近傍へのアーバックテール状態の形成など曲面と化学ドーピングの相互作用を利用したグラフェンの機能開発が期待される。化学ポテンシャルが電荷中性点付近に位置するグラフェンの場合、 π 電子と E_{2g} フォノンの電子格子相互作用を介したフォノンのソフトニングが起こることが知られているが、窒素ドーピングによるアーバックテール形成がフォノンソフトニングにどのように影響するかは分かっていない。そこで、窒素ドーブ多孔質グラフェン内部にイオン液体を注入した電気2重層トランジスタを作製し、ゲート電圧によるキャリアドーピングとラマン分光の同時測定を行った。本講演では、 E_{2g} フォノンモード由来の G バンドフォノンのキャリアドーピング依存性について報告する。

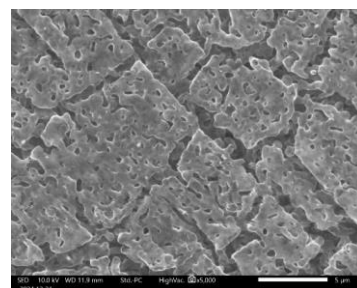


図 1. 多孔質窒素ドーブグラフェンの SEM 像。