

水溶液中における単層グラフェンへの電気化学ドーピング評価

Characterization of Electrochemical Doping of Monolayer Graphene

in Aqueous Electrolyte Solution

原子力機構先端基礎¹、原子力機構物質²、北大院³ ○保田 諭¹、田村和久²、朝岡秀人¹、

丹野 駿³、佐藤祐輔³、加藤 優³、八木一三³

JAEA ASRC¹, JAEA MSRC², Hokkaido Univ.³, °Satoshi Yasuda¹, Kazuhisa Tamura², Hidehito

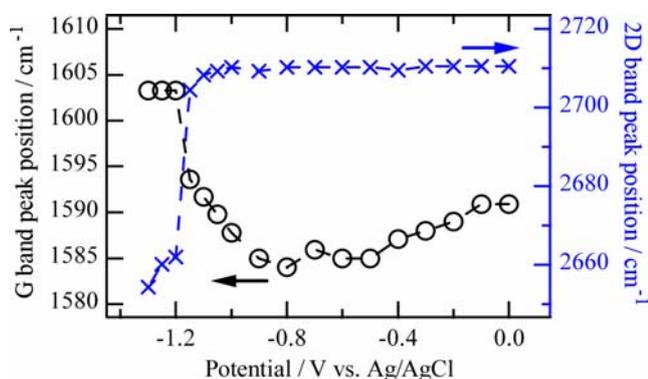
Asaoka¹, Shun Tanno³, Yusuke Sato³, Masaru Kato³, Ichizo Yagi³

E-mail: yasuda.satoshi@jaea.go.jp

【序論】水溶液中におけるグラフェンへの電気化学ドーピングは、グラフェンを用いた水溶液系での電極触媒反応の高活性化やバイオセンシングの高感度化が期待されているが、その基礎的知見は十分に得られていない。学術的な観点においても、グラフェンのドーピング時における固液界面の挙動を理解することは重要である。本研究では、構造が規定された単層グラフェン電極を作製し、水溶液系における単層グラフェンへの電気化学ドーピングを評価し、その基礎的知見を得ることを試みた。

【実験】化学気相蒸着法により Au(111)電極表面上に単層グラフェンを合成(グラフェン/Au(111))した。¹ 0.1 M の KOH 水溶液中(対極: Pt 線、参照極: Ag/AgCl)におけるグラフェンへのドーピング挙動について電気化学ラマン分光法(532nm, 1mW)により評価した。

【結果】図はグラフェンの特異的なフォノンモードである G バンドおよび 2D バンドのピーク波数の電位依存性を示す。0V から-1.1V の電位領域においては、2D バンドのピーク波数は大きな電位依存性を示さないのに対し、G バンドのピーク波数は-0.7V 近傍で最小値をとることが分かる。観察された G バンドの電位依存性は、コーン異常による電子格子相互作用の変化を反映しており、最小値をとる-0.7V 近傍がグラフェンのディラック点であることを示す。-0.7V よりも負電位の印加は電子ドーピングを意味するが、-1.2V 以上の負電位印加では、G バンドおよび 2D バンドのピーク波数の顕著な高波数および低波数シフトが観察された。異なるカチオン種を用いた同様な実験から、観察された急激なフォノンモードのシフトは、電気二重層内の水和カチオンの特異吸着により引き起こされた、グラフェンへの急激なドーピングであることが示唆された。以上水溶液系におけるグラフェンへの電気化学ドーピングにおいて界面におけるカチオンの特異吸着が関与している知見が得られた。



【参考文献】

1. S. Yasuda et al., *J. Phys. Chem. Lett.*, **6**, 3403 (2015).