

電気化学的手法による単層グラフェン/Au(111)の物性評価

Characterization of Monolayer Graphene on Au(111) by Electrochemical Method

○保田 諭、熊谷諒太、中島浩司、村越 敬（北大理院）

○Satoshi Yasuda, Ryota Kumagai, Koji Nakashima, Kei Murakoshi (Hokkaido Univ.)

E-mail: satoshi-yasuda@sci.hokudai.ac.jp

【序論】高機械的強度および化学的安定性を有する単層グラフェンは、Heなどの気体に対して不透過性を示すのに対しプロトン透過する物質分離膜としての可能性が報告されている。我々はこれまでに、化学気相蒸着(CVD)法により Au(111)表面上に単層グラフェンの合成に成功し、そのナノ構造評価を行ってきた。¹ 本研究では、単層グラフェン/Au(111)電極を用いて、電気化学的手法により単層グラフェンのプロトン透過能に関する基礎的知見を得ることを試みた。

【実験】CVDにより Au(111)電極上に単層グラフェンを合成した(単層グラフェン/Au(111))。Au(111)および単層グラフェン/Au(111)について、0.1 M H₂SO₄ 水溶液中で電気化学評価を行った。

【結果】得られたグラフェンのラマン分光測定を行った結果、グラフェンの六員環構造の面内伸縮振動由来のGバンド(~1590 cm⁻¹)および単層グラフェンに特徴的な半値幅 30 cm⁻¹程度のローレンツ型ピークをもつ2Dバンド(~2700 cm⁻¹)が観察されたことから、単層グラフェンの合成を確認した(Fig. 1)。Au(111)および単層グラフェン/Au(111)電極のサイクリックボルタモグラムを Fig. 2 に示す。Au(111)の場合、正電位側では Au(111)表面の酸化膜形成と還元由来のアノードおよびカソード電流が観察され、負電位側においては水素発生反応に伴うカソード電流が観察される。一方、単層グラフェン/Au(111)電極においては、酸化膜形成と還元由来のアノードおよびカソード電流はほとんど観察されないのに対し、水素発生に伴うカソード電流は、開始電位が負電位側へシフトするが、明瞭に観察された。この結果は、単層グラフェンは Au 表面への水分子のアクセスを抑制するのに対し、プロトンは透過して水素発生を誘起する選択的透過能を有することを示唆する。以上、電気化学的手法で単層グラフェンのプロトン透過能評価の可能性が示された。

【参考文献】

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

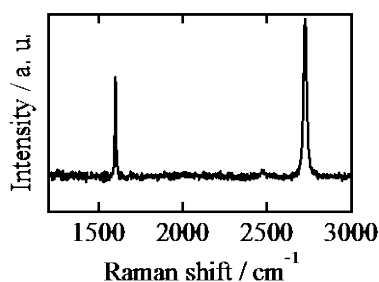


Fig. 1 単層グラフェン/Au(111)電極のラマンスペクトル(励起光波長: 532nm).

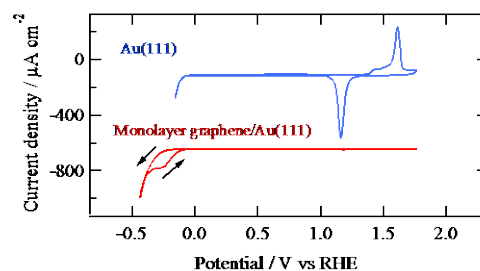


Fig. 2 0.1 M H₂SO₄ 水溶液中における Au(111)および単層グラフェン/Au(111)電極のサイクリックボルタモグラム.