

マイクロ波プラズマ CVD 法による窒素ドーピンググラフェンの成膜

Synthesis of nitrogen-doped graphene thin film by microwave plasma CVD

シーズテクノ¹, 中部大² °アディカリ・スディーブ^{1,2}, 朱 儒成^{1,2}, ウィシュワカルマ・リテシ
ユ², 梅野 正義²

C's Techno. Inc.¹, Chubu Univ.², °S. Adhikari^{1,2}, R. Zhu^{1,2}, R. Vishwakarma², M. Umeno²

E-mail: sudip@isc.chubu.ac.jp, umeno@cstechno.hope.cx

現在世界的に燃料電池の研究を進んでいる。燃料電池では水素と酸素を化学反応より電力を取り出す原理である。この反応に白金を主とする金属微粒子を用いる。しかし、金属微粒子は大変高単価で環境にも優しくないため代替物質を考える。窒素ドーピンググラフェンは、白金代替カソード触媒として使用できことを期待されている。その目標を達成するため、様々な合成方法原料等の研究をしている。本研究では、マイクロ波プラズマ CVD 法⁽¹⁾により、低い温度 (550℃) で窒素ドーピンググラフェンを成長した。

マイクロ波励起表面波プラズマ CVD 法で直接 (触媒なし) グラスとシリコン基板上にアルゴン、(キャリアガス) メタン (原料ガス) と窒素 (ドーパングス) を用いてグラフェンを成長した。

図 1 は、窒素の流量が異なる XPS スペクトルを示す。窒素ピーク (400 eV) は全てのスペクトルに見られ、窒素がグラフェン膜に組み込まれていることが分かる。窒素の流量により膜に入った窒素の原子濃度も増加 (11.74 から 31.29 at. Con. %) している。図 2 は、窒素ドーピングしたグラフェン膜のラマンスペクトルを示す。全てスペクトルには、1346、1576 と 2691 cm⁻¹を中心とする 3つのそれぞれ D、G とグラフェンの 2D ピークがある。2D ピークの存在により膜の構造にグラフェンの確認できる⁽²⁾。FTIR を含め、窒素ドーピンググラフェンの詳細を報告する。

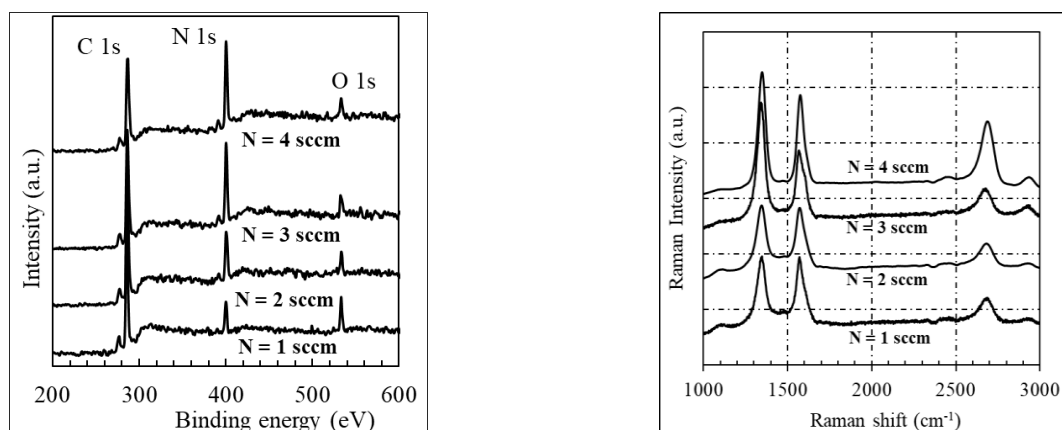


図 1. N-ドーピンググラフェンの XPS スペクトル。図 2. N-ドーピンググラフェンのラマンスペクトル

参考文献：

- (1) S. Adhikari, S. Adhikary, H. Uchida, T. Soga, M. Umeno, *Diamond Relat. Mater.* 15 (2006) 188.
- (2) Ferrari, A.C., Meyer, J.C., Scardaci, V., Casiraghi, C., Lazzeri, M., Mauri, F., Piscanec, S., Jiang, D., Novoselov, K.S., Roth, S. and Geim, A.K., *Physical Review Letters*, 97 (2006), Article ID: 187401.

謝辞：本研究の一部は、新あいち創造研究開発補助金の支援を受けた。関係者に感謝する。