

## フラーレン薄膜からの透明導電膜の形成

Formation of a transparent electroconductive film derived from fullerene thin film.

東海大学大学院<sup>1</sup>, 東海大学工学部<sup>2</sup> ○新井 龍一<sup>1</sup>, 皆川 貴裕<sup>2</sup>, 葛巻 徹<sup>2</sup>Graduate School of Tokai Univ.<sup>1</sup>, Tokai Univ. School of Engineering<sup>2</sup>.○R. Arai<sup>1</sup>, T. Minakawa<sup>2</sup>, and T. Kuzumaki<sup>2</sup>.

E-mail: kuzumaki@keyaki.cc.u-tokai.ac.jp

【緒言】透明電極として使用されている酸化インジウムスズの代替材料としてグラフェンが注目されている<sup>[1]</sup>。グラフェンの大面積膜合成は CVD 法で行われているが、結晶性や層数制御等幾つかの課題を抱えている。本研究ではフラーレンを出発材料として紫外線照射、金属触媒層の導入および熱処理を施すことで炭素原子配列の再構成を促し、高品質で透明なグラフェンをガラス基板上に合成することを目指している。

【実験方法】抵抗加熱蒸着により作製した  $C_{60}$  薄膜(膜厚:約  $300\mu\text{m}$ )に対し、(1)紫外線照射(HE1000C SEN Light Corp、500~1000W、72~120h)及び熱処理( $600^\circ\text{C}$ 、10min)を行った場合と(2)紫外線照射後の  $C_{60}$  薄膜に触媒としてニッケル(Ni)層(膜厚:約 20nm)を形成した後、熱処理を行った場合のそれぞれについてレーザーラマン分光(NSR-1000 JEOL)による構造解析及び電気抵抗測定等を行い、グラフェンの構造と電気的特性との関係について検討した。

【結果・考察】 $C_{60}$  薄膜に対する紫外線照射と熱処理では電気抵抗率が  $10^{11}\Omega\text{cm}$  から  $10^7\Omega\text{cm}$  に低下した。一方、金属触媒層を導入したプロセスでは抵抗率が  $10^{-3}\Omega\text{cm}$  へと大幅に低下した(図 1)。ラマンスペクトルの測定から、抵抗率が大幅に低下した試料では  $C_{60}$  分子の球殻状構造から二次元的な六員環ネットワーク構造へと炭素原子が再配列していることを示唆する結果を得た<sup>[2]</sup>(図 2)。本実験では  $C_{60}$  分子からのグラフェン低温合成には紫外線照射と触媒金属の形成が寄与していると考えられる。発表ではより透明度が高く均質なグラフェン膜の合成のため、 $C_{60}$  薄膜と金属触媒層の膜厚や紫外線照射条件の制御等、グラフェン形成条件の最適化について、さらには分子構造が異なる  $C_{70}$  分子を出発材料とした場合の透明導電膜形成の可能性について報告する。

[1] K. I. Bolotin, et al Solid State Comm 146 (2008)

[2] ZHOU Haiqing J Am Chem Soc Vol. 132, No. 3, 944-946 (2010)

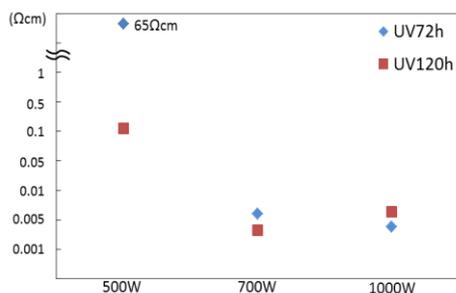
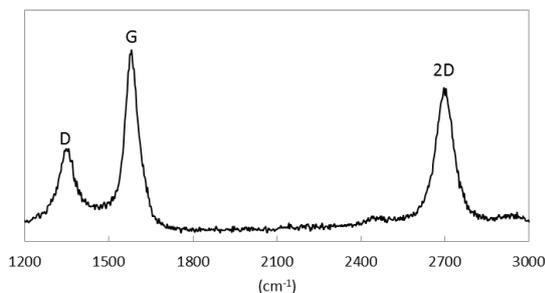


図 1 紫外線出力と電気抵抗率との関係

図 2 ラマンスペクトル  
(UV1000W120h+Ni+熱処理)