

## ジグザグエッジ導入グラフェンの電気化学的物性

### Electrochemical properties of zigzag edge-introduced nanographene

東北大学多元研 <sup>○</sup>田村 直貴, 菅居 高明, 本間 格

Tohoku Univ. IMRAM, <sup>○</sup>Naoki Tamura, Takaaki Tomai, Itaru Honma

E-mail: n.tamura@mail.tagen.tohoku.ac.jp

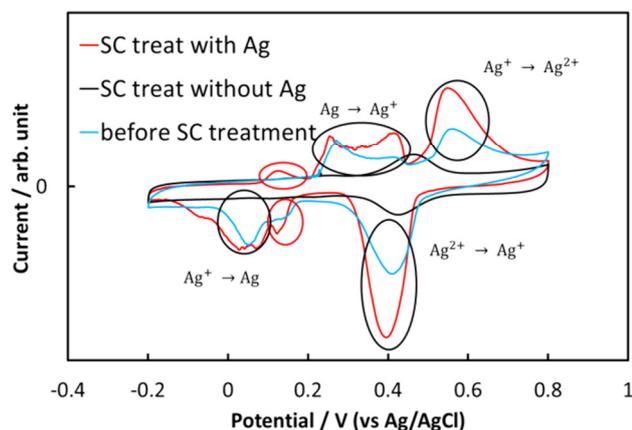
グラフェンのエッジ構造による物性制御に資する有効な手法としてナノカッティングが挙げられる。ナノカッティングは金属微粒子をグラフェンもしくはグラファイトに担持させ酸化、もしくは還元雰囲気中で熱処理することで、金属微粒子がグラフェン表面をジグザグエッジで構成された溝を作製しながら侵食する現象<sup>1)</sup>である。

我々の過去の研究で銀微粒子を担持したグラファイトの粉末を超臨界水中で処理することでナノカッティングと剥離が同時に進行し、ワンステップで高効率にジグザグエッジを導入したグラフェンを作製できることを実証<sup>2), 3)</sup>した。本研究では、ジグザググラフェン特有の電気化学的特性の探索を目的とし、ジグザグエッジを導入したグラフェンを試料に用いサイクリックボルタンメトリー(CV)測定を行った。

銀を担持させ超臨界処理したグラファイト(SC treat with Ag)、銀を担持せず超臨界処理したグラファイト(SC treat without Ag)、銀を担持させたのみのグラファイト(before SC treatment)の CV 特性を Fig. 1 に示す。銀を担持せずに超臨界処理した試料では酸化グラフェン等にみられる含酸素官能基に由来する酸化還元挙動(-0.45 V vs Ag/AgCl)のみが観察された。銀を担持させたのみの試料では、図中黒丸に示す銀の酸化還元由来する挙動が観測された。銀を担持させ超臨界処理した試料では、銀の酸化還元由来する挙動と共に図中赤丸に示す他の試料では見られなかった酸化還元挙動が観測された。これはグラフェンの含酸素官能基や銀に由来する酸化還元挙動とも異なる電位で見られることから、ナノカッティングにより導入されたジグザグエッジに由来する酸化還元挙動だと考えられる。

ジグザグエッジを導入したグラフェンは特有の電気化学的特性が示唆された。これはグラフェンキャパシタの容量増大や新たなエッジ構造判別法としての応用が期待される。

【文献】 1) L. P. Biro, P. Lambin: *Carbon*, **48**, 2677-2689 (2010). 2) T. Tomai, N. Tamura, I. Honma: *Macro Lett.* **2**, 794 (2013). 3) 田村直貴・菅居高明・本間格「超臨界水ナノカッティングによるエッジ制御グラフェン作成の高効率化」『第 61 回応用物理学会春季学術講演会講演予稿集』, 17a-E2-34 (2014).



**Fig.1 CV characteristics of each samples; supercritical-treated graphite powder with Ag(red), supercritical-treated graphite powder without Ag(black), graphite powder with Ag (blue).**