

## 光照射を用いて還元した窒素ドーピンググラフェンの開発と スーパーキャパシタ電極への応用

### Synthesis of N-doped Graphene by Photo Reduction for Supercapacitor Electrode Application

◦中井 湧基<sup>1</sup>、仁科 勇太<sup>2,3</sup>、林 靖彦<sup>1</sup>、羽田 真毅<sup>1</sup>

(1.岡山大自然、2.岡山大 RCIS、3.JST さきがけ)

◦Yuki Nakai<sup>1</sup>, Yuta Nishina<sup>2,3</sup>, Yasuhiko Hayashi<sup>1</sup>, Masaki Hada<sup>1</sup>

(1. Okayama Univ., 2. Okayama Univ. RCIS, 3. JST PRESTO)

E-mail: nisina-y@cc.okayama-u.ac.jp, hayashi.yasuhiko@okayama-u.ac.jp

電気二重層キャパシタの電極材料には、高い比表面積や電気伝導性が求められており、現在は主に活性炭（高比表面積）と高導電性カーボンブラックが併せて用いられている。近年、活性炭よりも高い理論比表面積や電気伝導性を持つグラフェンが注目され、グラフェンを用いた電極材料の研究が進んでいる。グラフェンを得る手法は多数存在するが、本研究では酸化グラフェン（graphene oxide; GO）を還元することにより得る還元型酸化グラフェン（reduced graphene oxide; rGO）を用いた。GOはグラフェン構造内にヒドロキシ基（-OH）やカルボキシ基（-COOH）などの酸素官能基を有する材料であり、電気伝導性を持たないが、還元してrGOにすることで、電気伝導性を持つ材料に変換できる。また、還元する際の条件を変えることで、酸素官能の量や種類を制御したrGOを合成することが可能である。rGOを還元する手法は主に熱還元や化学還元などがあるが、近年新たな手法として光照射による還元が注目されている[1]。この光照射による還元では、高温下での実験や危険性の高い試薬を用いずに短時間での還元が可能となる。また、グラフェン構造内に窒素がドーピングされた窒素ドーピンググラフェン(図1)がスーパーキャパシタの電極性能を更に高めることも判明している[2]。本研究では、酸化グラフェンとアンモニアを複合させた物質に光を照射することにより穏やかな条件下で窒素ドーピンググラフェンを作製する手法を開発し、スーパーキャパシタの電極材料に応用するための電気化学的特性を評価した。評価の結果、光照射による還元で得たグラフェンは通常の還元手法で得たグラフェンよりも優れた特性を示し、窒素を含有させた光照射グラフェンは更に優れた性能を示すことが判明した。

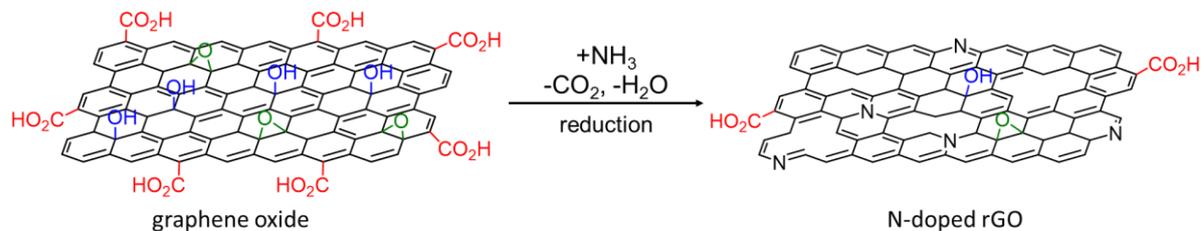


図1：窒素ドーピンググラフェンの還元

[1] Y. J. Oh, *et al. Electrochim. Acta* 2014, **116**, 118–128

[2] K. Gopalakrishnan, *et al. Solid State Commun.* 2013, **175**, 43-50