

還元型酸化グラフェン/シリコン複合体を負極材料に用いた リチウムイオン二次電池の充放電特性

Charge / Discharge Characteristics of Lithium-Ion Secondary Batteries Using Reduced Graphene Oxide/Silicon Composites

広島大院工 ○行永 滉平, 今榮 一郎

Grad. Sch. Eng., Hiroshima Univ. ○Kohei Yukinaga, Ichiro Imae

E-mail: imae@hiroshima-u.ac.jp

【緒言】 リチウムイオン電池の負極材料には、一般的に黒鉛が用いられるが、より大きな容量が必要となる大型デバイスへの実用化は困難である。最近、黒鉛 (理論容量 372 mAh/g) の 10 倍を超える理論容量を持つシリコンに期待が寄せられる。しかし、シリコンは充放電で生じる大きい体積変化 (>300 %) による劣化と、低い導電性という問題がある。それらの問題の対策として、高容量なシリコンと、高い導電性と柔軟性を持つグラフェンとの複合材料が高い関心を集めている。一方、我々は酸化グラフェン (graphene oxide, GO) 水分散液とテトラエチルオルトシリケート (TEOS)とのゾルーゲル反応と熱処理により、還元型酸化グラフェン (reduced graphene oxide, rGO) /シリカ複合体を簡便に作製する手法を開発した^[1, 2]。本研究ではこの手法を応用し、GO/シリカ複合体を Mg 存在下で熱処理によって還元すること (Mg 熱還元) で rGO/シリコン複合体を合成した。さらに TEOS 量を制御し、異なる Si 量の複合体の組成について分光学的手法により解析した。そして、これらの複合体を用いて作製したリチウムイオン電池の充放電特性についても評価した。

【実験】 GO 水分散液 (5 mg/mL) と様々な割合で TEOS を混合し、ゾルーゲル反応により、GO/シリカ複合体を作製した。この GO/シリカ複合体に Mg を加え、熱処理 (800°C, 真空下) した後に、酸処理により精製することで rGO/シリコン複合体を作製した。

【結果と考察】 作製した rGO/シリコン複合体の組成を解析するため、ラマン分光測定を行った。その結果、Mg 熱還元で新たにシリコン由来のピーク (520 cm⁻¹) が観測され、シリコンが生成していることも明らかになった。当日では各サンプルの複合体のサイクル特性を報告する。

【参考文献】

[1] I. Imae et al., *Synth. Metals*, **224**, 33 (2017).

[2] 今榮ら, 特許 第 6437825 号 (2018).

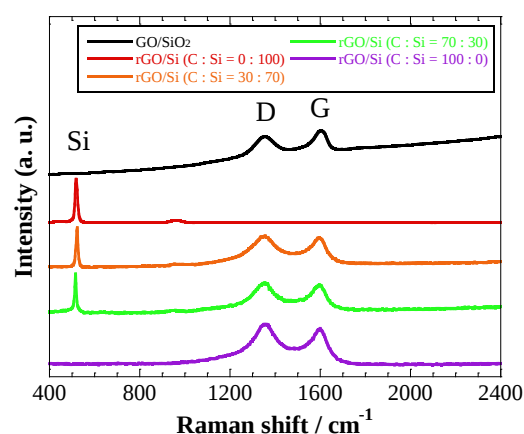


Fig. 1 Raman spectra of GO/silica and rGO/silicon composites.