

SiC ファイバーを用いた難黒鉛化性炭素の作製

令和 6 年 2 月 大野木 壮一郎

要旨

目的

グラフェンは炭素原子から作られる物質の一つで、蜂の巣のような形をしている。この構造から、内部を電子が自由に移動できるため電気伝導性に優れており、電池負極材料として注目されている。グラフェンは Si と C の沸点の違いを利用した熱分解法などにより生成される。本研究では、SiC ファイバーの構造に着目して熱処理による炭素材料の作製を行い、炭素化処理の最適化を目指した。

方法

SiC ファイバーを超高温炉にて昇温速度 20/min、保持時間 30 分の条件で 1800℃から 2200℃にかけて熱処理を行った。また、熱伝導剤として酸化グラフェン(GO)を付加させたフィルムを作製し、1600℃から 2000℃にかけて熱処理を行った。さらに、使用する炭素材料や作製したフィルムに対して電界放射型走査電子顕微鏡 (Field-Emission Scanning Electron Microscope : FE-SEM) や Raman 分光分析を用いて構造解析を行った。

結論

GO を付加していない試料は熱処理により緑がかった灰色から緑色に変化した。また、FE-SEM により、熱処理温度の上昇に伴い繊維状の構造が凝集し粒子状の構造へと変化していることが観察できた。Raman 分光分析によって試料中に SiC が残り、十分な量の炭素材料を得ることができなかったことが確認できた。GO を付加した試料は FE-SEM により 1800℃から粒子状の構造が確認できるようになり、2000℃では繊維状の構造が消失していることが確認できた。また、2000℃時点での試料の比較から GO を付加した試料の方が表面の凹凸が減少していることが確認できた。Raman 分光分析によって熱処理温度の上昇に伴い Si が脱離し、グラフェンの生成が行われていることが確認できた。これらのことから SiC ファイバーから炭素材料を得るには熱伝導剤の付加を行い、2000℃以上で熱処理を行うのが最適であるという結論が得られた。

指導教員 林 卓也 教授