

粃ガラ由来グラフェン構造体

Graphene compounds derived from rice husk

長岡技大¹, 信州大², [○]村松寛之¹, 戸田育民¹, 山田拓実¹, 戸田宏枝¹, 林卓哉², 金隆岩²,
遠藤守信², 斎藤秀俊¹

Nagaoka Univ. of Tech.¹, Shinshu Univ.², [○]Hiroyuki Muramatsu¹, Ikumi Toda¹, Takumi Yamada¹,
Hiroe Toda¹, Takuya Hayashi², Yoong Ahm Kim², Morinobu Endo², Hidetoshi Saitoh¹

E-mail: muramatsu@mst.nagaokaut.ac.jp

【要約】 本研究ではグラフェン構造体を粃ガラ炭から合成し、詳細な構造解析を行った。合成された構造体は高結晶と湾曲グラフェンから構成されていた。高結晶グラフェンは単層、2層または数層から成り、湾曲グラフェンにおいては主に単層であり原子欠陥を有していた。また両グラフェンは不純物の付着の少ないきれいな端面を有していた。

【緒言】 グラフェンは優れた電気的特性、機械的特性などの特性を有しており、広範な応用分野への展開が期待されている。現在までに、CVD法、黒鉛の剥離法、酸化黒鉛の還元法など様々な合成方法が報告されている。しかしながら、従来法では複雑な合成プロセスなどが必要であり、工業展開を考えた際にはそのコストが問題となると考えられる。本研究では、グラフェン構造体の前駆体として粃ガラ炭を利用した。合成したグラフェン構造体の構造解析を電子顕微鏡、ラマン分光分析法といった材料学的手法を利用し研究を行った。

【実験方法】 グラフェン構造体には粃ガラ炭と KOH を混合し、加熱処理を施すことで調整した。合成したサンプルを蒸留水により洗浄し、乾燥させたサンプルの構造解析を行った。構造解析には透過型電子顕微鏡 (TEM)、走査型電子顕微鏡 (SEM)、ラマン分光分析、X線回折法、熱重量分析法により行った。

【結果と考察】 合成したサンプルの TEM による構造解析結果を示す。ここから確認されるように合成されたグラフェン構造体は、結晶性の高いグラフェンと湾曲したグラフェンから構成することが分かる。高倍率による TEM 観察により、合成されたグラフェンは単層、2層または数層からなり、きれいな炭素六角網面構造をしていることが分かった。またその端面に不純物の付着は非常に少ないことが分かった。湾曲したグラフェンの高分解能観察においては炭素格子ないに原子欠陥が確認され、また不純物の付着が少ない端面が観察された。以上のように、粃ガラ炭由来のグラフェン構造体は高比表面積であり、さらに高結晶性、きれいなエッジ構造を有するといった通常の活性炭とは異なる特徴を有していることが分かった。粃ガラ由来のグラフェン構造体は低コスト合成が見込まれ、さらにその構造特長を利用したエネルギーデバイスやフィルターといった様々な応用分野への展開が今後期待できる。

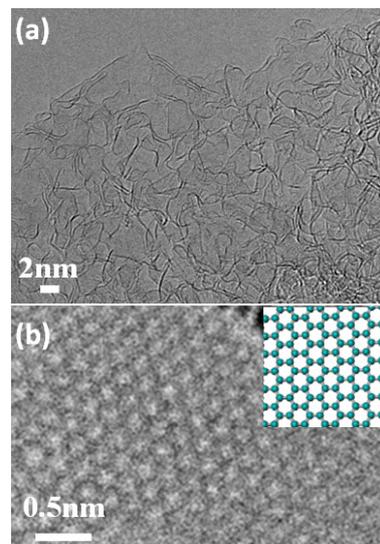


図 1 (a)合成したグラフェン構造体の TEM 像、およびその原子分解能像(b)