

【ナノテク・材料 (ナノテク)】 **グラフェン** **開放気孔****仮訳****バルク材料のダイナミクスを変える(米国)**

米国エネルギー省ローレンスリバモア国立研究所の研究者らが、外部信号によって物理的性質をダイナミックに変化させることのできる新たなバルク材料を開発した。

科学者らは、組織化されていない炭素とグラファイト・ナノプレート(graphite nanoplatelet)の両者で構成された網状組織から炭素原子を選択的に除去する方法により、低価格で高分子由来のカーボンフォーム(炭素発泡体)から大量生産可能なグラフェンベースのバルク材料を製造した。

「この新技術は安価であり、スケールアップも可能です。また、単層グラファイト・ナノプレートから成る網状組織でほぼ全体が構成される一体形成の頑丈なサンプルを、数センチサイズで機械的に生産できます」と、この合成方法を開発したローレンスリバモアの Ted Baumann 氏は言う。

こうしたグラフェンバルク材料には超高表面領域があり、例えばグラフェンを電極/電解質界面に分極することでエネルギーを貯蔵するスーパーキャパシタのような、エネルギー貯蔵システムとして使用されるかもしれない。

グラフェンバルク材料はまた、蓄電池使用における活物質をサポートするための電氣的伝導性をもつ網状組織として利用することもできる。大容量淡水化(capacitive desalination)を使った海水淡水化処理(脱塩処理)は別の新規用途分野である。

(多孔質の炭素粒子と結合剤から作られる)複合材料ではなくバルク材料を使う利点は、その優れた安定性にあり、これにより長い耐久期間、高い伝導性(つまり少ない充放電時のロス)、そして細孔構造を調整する性能がもたらされる。

「この材料は材料科学の概念をくつがえす可能性を秘めているのです。」と 9 月 24 日発行の *Advanced Materials* で発表された特集記事の著者である Juergen Biener 氏

は言う。「外部変数によってダイナミックに変化させられる性質をもつバルク材料を使って実現できそうなことを想像してみてください。例えば、導電状態と絶縁状態の合間でバルク材料をダイナミックに切り替えることができます。」

三次元ナノグラフェンバルク材料のある特定の表面領域は、(支えなしで自立する)フリースタANDINGなグラフェン層の表面領域に相当する部分であるが、三次元ナノグラフェンバルク材料の表面領域には短時間で大量の物質移行を可能にする開放気孔がある。

グラフェンベースのバルク材料のほとんどはグラフェン酸化物の自己組織化によって製造されており、依然として非常に高価であり、グラム当たり数百ドルする。この価格では、エネルギー貯蔵に優れた性質を有しているとしてもグラフェンバルク材料を利用するのは経済的でない、**Biener**氏は言う。これに比べ、リバモアのグラフェンバルク材料製造技術は本質的に高価ではなく(キログラム当たりたった数ドル)、スケールアップも可能であり、一体形成の頑丈なサンプルを数センチサイズで機械的に生産できる。「これはグラフェンの活用に向けた重要なブレイクスルーです。」と **Biener**氏は言う。

研究グループは大きなサイズ of 材料を作ることで新技術の試験を行い、アクチュエータ及び可変抵抗の有用性の検証を行った。

リバモアの研究者にはこの他に、**Marcus Worsely**氏、**Arne Wittstock**氏、**Jonathan Lee**氏 **Monika Biener**氏、**Christine Orme**氏、**Sergei Kucheyev**氏 **Brandon Wood**氏、**Trevor Willey**氏、そして **Alex Hamza**氏が含まれる。

研究機関にはこの他に(いずれもドイツの)カールスルーエ技術研究所、ダルムシュタット工科大学、ハンブルク＝ハーブルク工科大学が含まれる。

翻訳：NEDO (担当 総務企画部 望月 麻衣)

出典：本資料は、米国ローレンスリバモア国立研究所の以下の記事を一部翻訳したものである。

“Changing the dynamics of bulk materials”

https://www.llnl.gov/news/aroundthelab/2012/Oct/100912_bulk.html