

先端技術キーワード解説

知っておきたい最新の動き

[多孔性炭素ナノシート]

物質・材料研究機構 (NIMS)、早稲田大学を中心とした国際共同研究チームより、今月 (2022年6月)、多孔性炭素ナノシートの合成に成功したとの報告がありました。これまで細孔をあけることが難しかった炭素ナノシートに無数の孔をあける手法を開発したとのこと。どのようなものでしょうか。

1. 多孔性炭素ナノシートの特徴

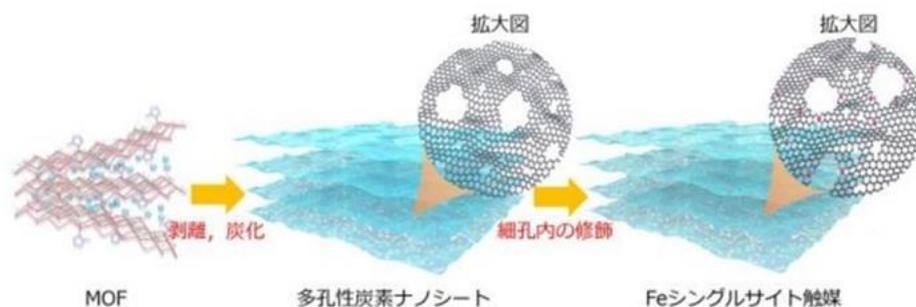
ナノシート (nanosheet) とは、厚さが 1~100 nm 程度の 2 次元ナノ構造体です。究極に薄い機能材料として、小型化、省資源性の観点から注目されています。

多孔体材料は、高い比表面積と大きな細孔容積という特徴を持ちます。このため、吸着剤や触媒担体などに用いられています。

今回は、この 2 つの特徴を併せ持った材料を開発したことになります。

2. 多孔性炭素ナノシートの製法

本研究では、金属有機構造体 (MOF) がナノシート状に剥がせることに着目したとのこと。そして、剥がした MOF ナノシートを炭素化し、新材料を合成しました。その後、触媒サイトを付け加えて酸性下での酸素還元反応用電極触媒を作製したとのこと。



左上段は MOF 前駆体の電子顕微鏡像。それ以外は生成物の電子顕微鏡像 出所：NIMS

合成した多孔性炭素ナノシートは、厚みが 1.5nm と極めて薄い二次元シートです。その表面には無数の細孔が存在し、シート中を貫通しています。細孔径はマイクロ細孔領域からメソ細孔領域 5nm 程度まで分布しています。なお、MOF を剥がす条件や炭化条件などを変えれば、ある程度の調節が可能になるということです。

3. 期待される応用面

本多孔性炭素ナノシートは、二次元形態、高い多孔性などの他の二次元ナノシートや空間物質にはない特徴を有しており、エネルギー変換・貯蔵などの幅広い電気化学的な応用で活躍できると期待されています。

さらに、再積層して 3 次元材料にしても、多くの触媒活性部位を保持することが確認されています。従

って、今後ますます重要になってくる、バッテリー、燃料電池、キャパシターなどのエネルギーを貯蔵する材料として重要な役割を果たしていくと考えられます。

[参考文献]

- 1) 国立研究開発法人物質・材料研究機構プレスリリース：全身孔あきで極薄の炭素シート合成に成功
～電極触媒や二次電池などエネルギー変換・貯蔵材料への応用に期待～
<https://www.nims.go.jp/news/press/2022/06/202206030.html>

(注)

本解説は、執筆当時の状況に基づいて解説をしております。ご覧になる時には、状況が変わっている可能性がありますので、ご注意ください。

無断転載、転用は固くお断りいたします。

Copyright (C) Satoru Haga 2022, All right reserved.

技術・経営の戦略研究・トータルサポーター	工学博士 中小企業診断士 社会保険労務士(登録予定)
ティー・エム研究所	代表 芳賀 知
E-Mail: info_tm-lab@mbn.nifty.com	URL: http://tm-lab@a.la9.jp/