

【岡山大学】リチウム空気電池を長寿命化するカーボン新素材 従来のカーボン正極の劣化をグラフェンメソスポンジで克服



＜発表のポイント＞

- ・リチウム空気電池実用化へ向けた課題であるカーボン正極の劣化を克服する素材を発見しました。
- ・カーボン新素材「グラフェンメソスポンジ(GMS)」を用い、6700mAh/gに達する高容量と、既存のカーボン正極材料に対し6倍以上の充放電サイクル寿命を達成しました。
- ・GMS の高特性を産むトポロジ欠陥構造を理論と実験の両輪で解明しました。

◆概要

リチウム空気電池は、現在のリチウムイオン電池の数倍以上のエネルギー密度の達成が見込まれる次世代蓄電池ですが、劣化が激しく充放電を繰り返し行うことができないことが大きな課題でした。

今回の研究で、岡山大学、東北大学、信州大学、大阪大学、スロバキア科学アカデミー、University of Natural Resources and Life Sciences（オーストリア）、上海科技大学（中国）の学際的研究チームは、リチウム空気電池を長寿命化させるためのカーボン新素材の正極を見出しました。

リチウム空気電池の正極にはカーボン材料、負極にはリチウム金属が使用され、正極への過酸化リチウムの析出・分解により充放電が行われます。これまでにカーボン正極材料として、カーボンブラック、カーボンナノチューブ、活性炭等の多種多様な材料が検討されてきましたが、いずれの材料もすぐに劣化するため、繰り返し充放電ができないことが大きな課題でした。

今回の研究では、東北大が世界に先駆けて開発したカーボン新素材「グラフェンメソスポンジ (GMS)」を正極に使うことで、これまでに報告されているカーボン正極材料の容量を大きく上回る6700mAh/gを達成、なおかつ従来のカーボン正極に対し6倍以上の充放電サイクル寿命を達成しました。

さらに、GMSのナノ構造を先端の分析手法、数学的解析、理論計算を用いて緻密に解析することで、高性能と高耐久性を両立するための材料設計指針を明らかにしました。

将来、長期的にはリチウム空気電池の実用化につながると予想されます。

本成果は、[2023年4月10日](#)（現地時間）、科学誌 Advanced Science に掲載されました。

◆論文情報

論文名: Edge-Site-Free and Topological-Defect-Rich Carbon Cathode for High-Performance Lithium-Oxygen Batteries

掲載紙: Advanced Science

著者: Wei Yu, Takeharu Yoshii, Alex Aziz, Rui Tang, Zheng-Ze Pan, Kazutoshi Inoue, Motoko Kotani, Hideki Tanaka, Eva Scholtzov, Daniel Tunega, Yuta Nishina, Kiho Nishioka, Shuji Nakanishi, Yi Zhou, Osamu Terasaki, Hiroto Nishihara

DOI: 10.1002/advs.202300268

URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/advs.202300268>

◆研究資金

本研究はJST ALCA-SPRING（課題番号: JPMJAL1301）、科学研究費補助金（課題番号: 22K14757, 21K14490, 21H01612, 21H01761）、V4-Japan 2021 Joint Call on Advanced Materials (V4-Japan/JRP/2021/96AtomDeC)、JST SICORP（課題番号: JPMJSC2112）、JST CREST（課題番号: JPMJCR18R3）、C EM 課題番号: EM02161943）& Shanghai Key-Laboratory of HREM（課題番号: 21DZ2260400）、上海科技大学の支援を受け実施したものです。関係各位に深く感謝いたします。

◆詳しい研究内容について

リチウム空気電池を長寿命化するカーボン新素材
従来のカーボン正極の劣化をグラフェンメソスポンジで克服

https://www.okayama-u.ac.jp/up_load_files/press_r5/press20230410-1.pdf

◆参考

・岡山大学大学院自然科学研究科 応用化学専攻
機能分子工学研究室（岡山大学異分野融合先端研究コア）

<http://www.tt.vbl.okayama-u.ac.jp/index.html>

◆本件お問い合わせ先

岡山大学 異分野融合先端研究コア 研究教授 仁科勇太
〒700-8530 [岡山県岡山市北区津島中3丁目1番1号](#) 岡山大学津島キャンパス 新技術研究センター
TEL: 086-251-8718

<http://www.tt.vbl.okayama-u.ac.jp/index.html>

<岡山大学の産学連携などに関するお問い合わせ先>

岡山大学研究推進機構 産学官連携本部
〒700-8530 [岡山県岡山市北区津島中1丁目1番1号](#) 岡山大学津島キャンパス 本部棟1階

E-mail: sangaku@okayama-u.ac.jp

※◎を@に置き換えて下さい。

TEL: 086-251-8463

<https://www.orzd.okayama-u.ac.jp/>

岡山大学メディア「OTD」（アプリ）：

[https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000011.000072793.html](https://prt看mes.jp/main/html/rd/p/000000011.000072793.html)

岡山大学メディア「OTD」（ウェブ）：

<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000215.000072793.html>

岡山大学SDGsホームページ：<https://sdgs.okayama-u.ac.jp/>

岡山大学SDGs～地域社会の持続可能性を考える（YouTube）：

岡山大学Image Movie（YouTube）：

「岡大TV」（YouTube）：https://www.youtube.com/channel/UCi4hPHf_jZ1FXqJfsacUqaw

産学共創活動「岡山大学オープンイノベーションチャレンジ」[2023年4月](#)

期共創活動パートナー募集中：

<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000001324.000072793.html>

岡山大学『THEインパクトランキング2021』総合ランキング

世界トップ200位以内、国内同列1位!!

<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000070.000072793.html>

岡山大学『大学ブランド・イメージ調査2021～2022』「SDGsに積極的な大学」中国・四国1位!!

<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000373.000072793.html>

岡山大学『企業の人事担当者から見た大学イメージ調査2022年度版』中国・四国1位!!

<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000122.000072793.html>

国立大学法人岡山大学は、国連の「持続可能な開発目標（SDGs）」を支援しています。また、政府の第1回「ジャパンSDGsアワード」特別賞を受賞しています

Generated by ぷれりりプレスリリース

<https://www.prerele.com>