

2025年1月10日

報道関係者 各位

世界最軽量二次電池の開発に成功 ～繊維創製技術との融合による高性能化～

群馬大学大学院理工学府分子科学部門 撈上将規准教授らの研究グループと株式会社A D E K A 環境材料本部 電池材料開発研究所 撈上健二室長らの研究グループは共同で、SPAN（硫黄変性ポリアクリロニトリル）ファイバーを用いた“世界最軽量”リチウム－硫黄二次電池（Li-SPAN電池）の開発に成功しました。

この研究成果は、2024年11月にNature Portfolio “Communications Engineering” に掲載されました。

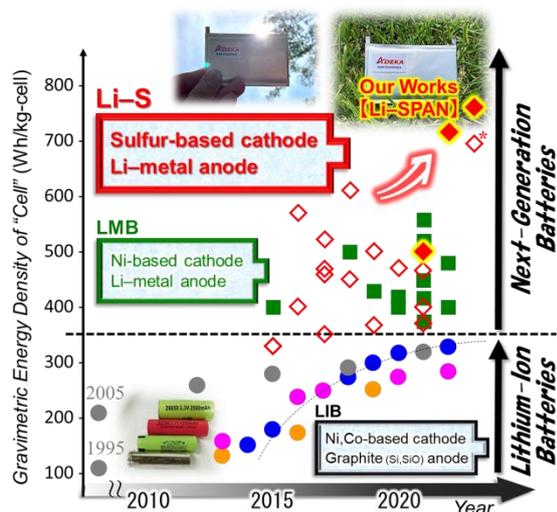


図1. リチウムイオン二次電池（LIB）、リチウム金属負極二次電池（LMB）、リチウム－硫黄二次電池（Li-S）のセル重量エネルギー密度マップ。本研究のLi-SPAN電池（Our Works）は、世界最高値となる750 Wh/kgを超えるセル重量エネルギー密度を実証した。



図2. 開発した世界最軽量二次電池セル
（群馬大学工学部同窓記念会館にて撮影）

1. 本件のポイント

- 産学共同研究により、セル重量エネルギー密度が750 Wh/kgを超える世界最軽量の次世代リチウム-硫黄二次電池の開発に成功
- 本学の繊維創製技術と株式会社A D E K Aの次世代二次電池材料「SPAN（硫黄変性ポリアクリロニトリル）」の融合による成果
- 本学出身の攪上健二博士（株式会社A D E K A）と攪上将規准教授の共同研究による成果

2. 本件の概要

大学院理工学府分子科学部門 攪上将規准教授らの研究グループと株式会社A D E K A 環境材料本部 電池材料開発研究所 攪上健二室長らの研究グループは共同で、株式会社A D E K Aの次世代二次電池材料であるSPAN（硫黄変性ポリアクリロニトリル）の材料設計とSPAN正極を用いた次世代リチウム-硫黄二次電池（Li-SPAN電池）のセル試作を行いました。

新規テクノロジーとして攪上准教授の研究している繊維創製技術を用いて多孔質SPANファイバーを開発、これをセル設計に導入することで（図3）、世界最高値となる750 Wh/kgを超えるセル重量エネルギー密度を実証し（図1）、世界最軽量二次電池として報告しました（図2）。これは、市販のリチウムイオン二次電池や開発中の次世代・革新二次電池のエネルギー密度を大幅に上回るものです。

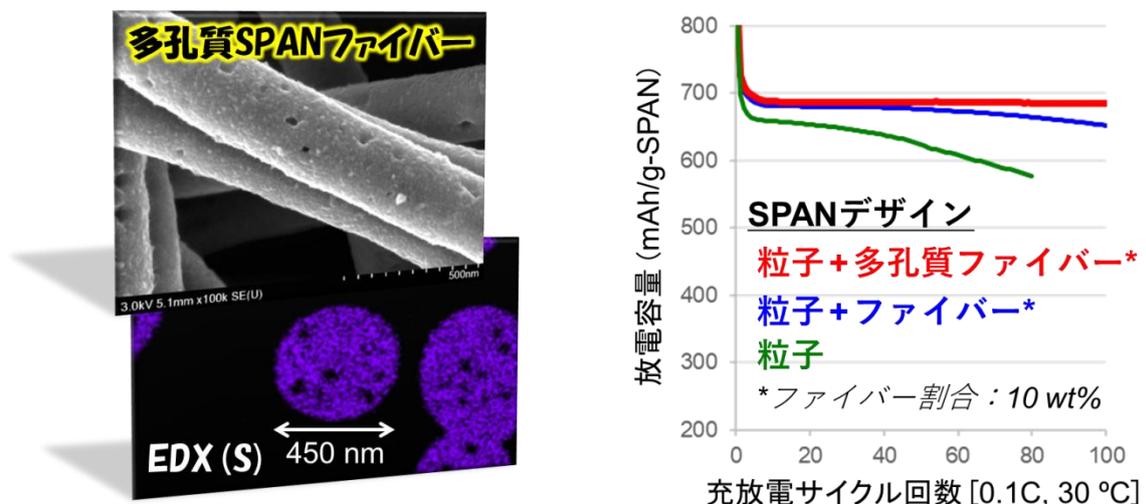


図3. 多孔質SPANファイバーの走査電子顕微鏡（SEM）写真とエネルギー分散型X線分光法（EDX）によるファイバー断面の硫黄元素マッピング、および多孔質SPANファイバーを適用したSPAN正極の充放電サイクル特性。

開発されたLi-SPAN電池はドローンフライト実証やセル安全性試験も行い、社会実装への可能性を提示しています。現在では、世界最軽量となる810 Wh/kgを達成しており、今後の共同研究により画期的次世代二次電池の創出と普及を推進して参ります。

攪上将規准教授は本学の卒業生（2008年大学院工学研究科博士後期課程物質工学専攻修了、博士（工学）取得）であり、高分子・繊維材料を専門として活発に研究を推進しています。平成31年度繊維学会奨励賞やプラスチック成形加工学会第4回若手奨励賞を受賞しているほか、2020年-2023年にはJST A-STEP産学共同（育成型）「革新的グリーンプロセッシングによる高強度・機能性繊維作製システムの確立」の採択を受け、織都・桐生から高強度・機能性繊維材料の開発に取り組んでいます。

また、株式会社A D E K A 攪上健二室長は本学の卒業生（2011年大学院工学研究科博士後期課程工学専攻修了、博士（工学）取得）であり、群馬大学高度人材育成センター博士研究員を経て、現在、株式会社A D E K Aにて二次電池用材料開発のリーダーとして、次世代の超軽量二次電池の社会実装と効率的なエネルギー活用に向けた研究開発に取り組んでいます。2023年には「第36回 独創性を拓く 先端技術大賞」において社会人部門の最優秀賞である「経済産業大臣賞」を受賞するなど、硫黄系二次電池開発の第一人者として広く活躍されております。



群馬大学工学部同窓記念会館にて

左：株式会社A D E K A 攪上健二室長

右：群馬大学 攪上将規准教授

3. 発表論文

論文名：“Ultra-lightweight rechargeable battery with enhanced gravimetric energy densities $>750 \text{ Wh kg}^{-1}$ in lithium-sulfur pouch cell”

著者：Kenji Kakiage¹, Toru Yano¹, Hiroki Uehara², and Masaki Kakiage²

所属：¹ ADEKA CORPORATION, ² Gunma University

掲載雑誌：*Communications Engineering*, **3**, 177 (2024)

DOI：10.1038/s44172-024-00321-1

【本件に関するお問合せ先】

〈研究内容について〉

群馬大学 大学院理工学府 分子科学部門 高分子構造物性研究室

准教授 攪上 将規

E-MAIL：kakiage@gunma-u.ac.jp

<http://polymer.chem-bio.st.gunma-u.ac.jp/kakiage/index.html>

株式会社 A D E K A 環境材料本部 電池材料開発研究所 電池材料評価室

室長 攪上 健二

E-MAIL：ke-kakiage@adeka.co.jp

〈取材について〉

群馬大学理工学部 庶務係広報担当

TEL：0277-30-1895

E-MAIL：rikou-pr@ml.gunma-u.ac.jp