

No.2022-65

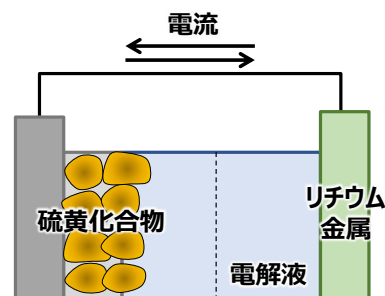
発行:2022 年 9 月 5 日

世界初の高精度計測技術による電池用「硫黄」の可視化に成功 ～電池の開発およびタイヤの性能持続技術の進化を加速～

住友ゴム工業(株)(社長:山本悟)は、東北大学国際放射光イノベーション・スマート研究センター 高橋幸生教授、理化学研究所、高輝度光科学研究センター 為則雄祐室長らと共同で、大型放射光施設 SPring-8^{※1} を活用して、物質の構造と化学結合状態をナノレベルで計測可能な技術(テンダーX 線ナノスコープ)を世界で初めて^{※2} 確立し、リチウム硫黄電池材料に用いる硫黄化合物の可視化に成功しました。この技術を応用することで、現在開発を進めているリチウム硫黄電池での反応・劣化メカニズム解明による性能向上が期待できます。さらに、将来はタイヤ研究にも応用することで、より高性能なタイヤの開発につなげていきます。



硫黄

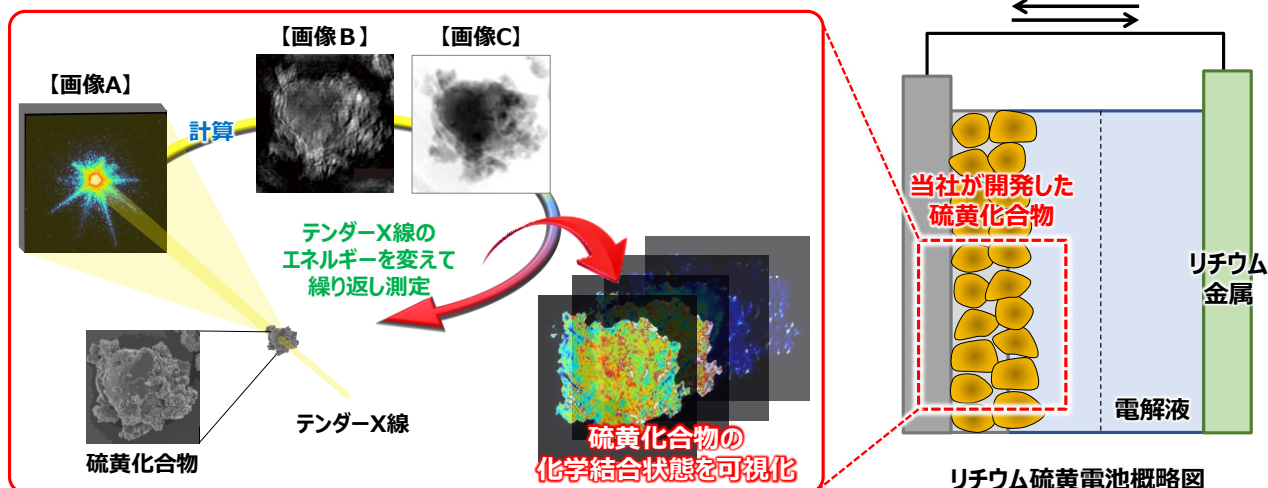


リチウム硫黄電池概略図

当社は、従来からタイヤの基本性能および性能持続性に大きく関与する硫黄について研究してきました。タイヤ研究で培った知見は他の分野にも応用しており、硫黄においては 2011 年から産業技術総合研究所と共同で、リチウム硫黄電池に関する開発を進めてきました。

リチウム硫黄電池は、リチウムイオン電池の 6～7 倍の理論容量が期待でき、軽量かつ安全性に優れていますが、充放電のサイクル寿命が課題になっています。サイクル寿命を向上させるには硫黄化合物を高精度で計測する必要があります。そこで本研究グループは、X 線の波が揃っているテンダーX 線を利用できる SPring-8 を活用することで、テンダーX 線ナノスコープを初めて確立しました。この計測技術により、硫黄化合物をナノレベルで可視化することに成功しました。

『テンダーX線ナノスコープ』イメージ



硫黄化合物にテンダーX線を照射することで画像A(X線回折強度イメージ)が得られる。計算(位相回復)により画像B(X線吸収イメージ)・画像C(X線位相イメージ)をつくる。エネルギーを変えてこれを繰り返す。30点程の画像を組み合わせることにより硫黄化合物の化学結合状態を可視化した。

今後、本計測技術を2024年から運用開始予定である次世代放射光施設「NanoTerasu(ナノテラス)」でも活用し、リチウム硫黄電池の動作環境下での計測および材料開発の早期実用化に取り組んでいきます。また、タイヤ研究において、ゴムと硫黄が結合した架橋構造のさらなる分析への応用が期待できます。このことから、当社が掲げるタイヤ開発および周辺サービス展開のコンセプト「SMART TYRE CONCEPT」^{※3}の主要技術の1つである「性能持続技術」の開発につなげていきます。

なお、本研究成果は、2022年8月11日付(現地時間)でアメリカ化学会の学術誌である「The Journal of Physical Chemistry C」に掲載されています。

<「The Journal of Physical Chemistry C」公開URL>

<https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jpcc.2c02795>

※1 世界最高性能の放射光を生み出すことができる大型放射光施設(兵庫県佐用郡佐用町)

※2 当社調べ

※3 SMART TYRE CONCEPT https://www.srigroup.co.jp/innovation/report_02.html

<ご参考>

■東北大学プレスリリース

「硫黄の化学状態を50ナノメートルの高分解能で捉える計測技術を確立ーリチウム硫黄電池の反応・劣化メカニズムの解明に期待ー」

<https://www.tohoku.ac.jp/japanese/2022/09/press20220905-00-sulfur.html>

以上