

全固体リチウム硫黄電池の内部反応を高解像度で可視化する手法の確立
 - 高速充放電とサイクル安定性を阻害する因子を解明 -

- 放射光X線コンピュータ断層撮影 (CT) による全固体リチウム硫黄電池 (SSLSB) の正極内部における充放電反応の空間分布を可視化
- 正極全体にリチウムイオンを行き渡らせる電極スケールでのイオン輸送の遅さが、高速充放電と安定した充放電サイクルの両方を制限していることを解明
- 電池内部での化学反応を直接捉えることが可能になり、SSLSBを含む様々な電池系の電極設計の最適化に貢献

准教授 石黒 志



他

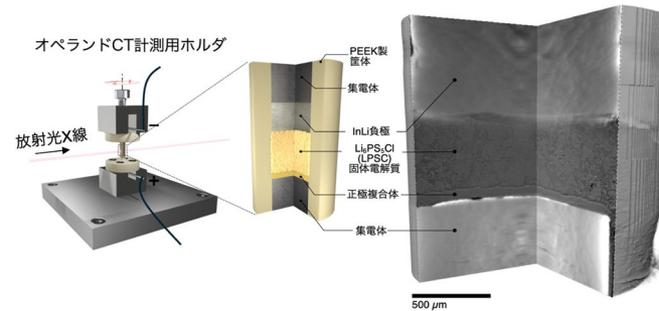


図1. オペランドX線CT測定の概要。(左) オペランド (電池動作下) 計測セルとその内部のSSLSBセルの構造。比較的低エネルギーの高輝度放射光X線と独自開発した計測セルにより、電池動作中の反応分布の測定を実現した。

(右) X線CTによって得られたSSLSBの3次元再構成像。

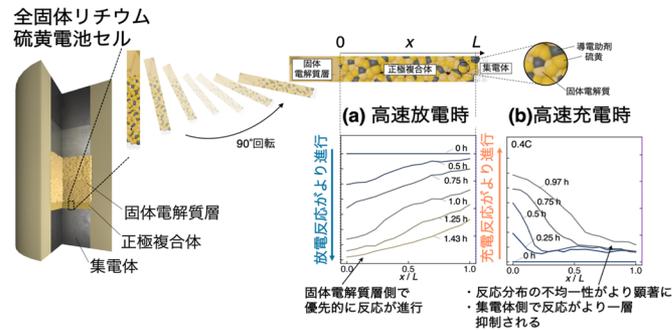


図2. SSLSB正極の厚み方向の充放電反応分布の可視化。(a) 高速放電時の反応分布。固体電解質層側 ($x=0$) で優先的に反応が進行し、集電体側 ($x=L$) では反応が抑制される。(b) 高速充電時の反応分布。放電時よりも不均一性が顕著で、集電体側では反応がほとんど進まず、充電後もリチウム化した硫黄が残存する。