

日本—中国 国際共同研究「環境・エネルギー分野」 2021 年度 年次報告書	
研究課題名（和文）	コンポジット電解質膜の創製に基づく全固体リチウム硫黄電池の実用化技術開発
研究課題名（英文）	Development of Solid-State Lithium-sulfur Battery using a New Inorganic/Organic Composite Electrolyte Membrane for Industrialization
日本側研究代表者氏名	金村 聖志
所属・役職	東京都立大学 都市環境科学研究科・教授
研究期間	2019 年 4 月 1 日 ～ 2023 年 3 月 31 日

1. 日本側の研究実施体制

氏名	所属機関・部局・役職	役割
金村 聖志	東京都立大学 都市環境科学研究科 教授	研究総括、界面接合と電池設計
棟方 裕一	東京都立大学 都市環境科学研究科 助教	溶解析出特性の評価

2. 日本側研究チームの研究目標及び計画概要

可逆性に優れた固体電解質用金属リチウム負極を開発する。コロナウイルスの影響で一部実施できていない構造化集電体の作製と金属リチウムの注入に引き続き取り組みながら、2-3：溶解析出特性の評価、2-4：界面接合と電池設計の2つのサブタスクを中心に実施する。電池試作に関しては中国側の担当であるが、一部の試作に関しては日本側でも検証を行う。

3. 日本側研究チームの実施概要

全固体リチウム硫黄電池の実用化へ向け、金属リチウム負極の設計に取り組んだ。サブタスクとして実施した金属リチウムの溶解析出特性の評価において、構造化集電体を適用する検討に加え、集電体上への人工被膜の形成を実施した。後者のアプローチで、金属リチウムの析出の初期過程に起こる核形成が大幅に均一化され、その後の析出形態も平滑となることを明らかにした。このことから、人工被膜の形成が金属リチウム析出の均一化に有効であると判断し、析出過程のメカニズム解明を含めて人工被膜の設計に特に注力した。人工被膜の機能性をいくつかの系で検証し、基本的な設計指針を確立した。また、それに基づいた実証を開始した。

もう一つのサブタスクとして実施した界面接合と電池設計では、コロナウイルスの影響で中国側が開発を担当しているコンポジット電解質膜および硫黄正極の入手に制限があったため、日本側でコンポジット電解質膜の設計も一部担当し、電池としての課題抽出を進めた。コンポジット電解質膜に添加するイオン伝導性助剤の検討を進め、硫黄正極との界面形成に有効な材料を選定し、30℃で動作可能な全固体系のリチウム硫黄電池を試作した。