

2023 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	小林 玄器
研究機関名	理化学研究所
所属部署名	開拓研究本部 小林固体化学研究室
役職名	主任研究員
研究課題名	ヒドリドイオン導電性材料の開拓と新規イオニクスデバイスの創製
研究実施期間	2023 年 4 月 1 日～2024 年 3 月 31 日

研究成果の概要

室温作動型の H 導電体探索をおこなった。蛍石型 $\text{LaH}_{3-\delta}$ の La の一部を電氣的陽性な Sr で 20%以上置換することで、水素欠陥由来の電子伝導性を抑制できることを見いだした。 $\text{LaH}_{3-\delta}|\text{Sr}-\text{LaH}_{3-\delta}|\text{Ti}$ で構成される全固体型のセルを作製し、定電流放電試験をおこなった結果、Ti を TiH_2 まで完全に水素化させることに成功した[1]。H 導電現象を用いた電気化学反応でファラデー効率 100%を達成した初めての例であり、今後の電池開発に向けた有益な知見となる。

中温作動型の H 導電体探索については、2022 年度に引き続き H 超イオン導電体 $\text{Ba}_{1.75}\text{LiH}_{2.7}\text{O}_{0.9}$ (BLHO) への元素置換による導電率の向上と相転移温度の低温化を試みた。結果的に、超イオン導電性を示す温度範囲の拡張に成功し、300 - 400 °C での固体電解質応用の可能性が高まった。また、電気化学デバイス作製に向けて焼結過程を検討し、相対密度 95%以上の電解質ペレットを再現良く作製する方法を確立した[2]。2023 年度の結果に基づき、2024 年度は、フェーズ 2 で検討する予定であったデバイス開発を前倒しで実施する。

[1] Y. Izumi, G. Kobayashi *et al.*, *Adv. Energy Mater.*, **13**, 2301993 (2023).

[2] 小林玄器、矢口寛、竹入史隆、岡本啓（特許出願中）

電極材料開発においては、メカノケミカル法、イオン交換法、高圧合成法などの手法を駆使することで、ペロブスカイト関連構造以外の酸水素化物の合成に成功した。構造、組成、電極特性の評価ができ次第、随時報告していく。