

受領No. 1579

非晶質劣化を受けない水和超イオン伝導材料の機構解明と新材料探索

代表研究者 吉成 信人（大阪大学 准教授）
共同研究者 山下 智史（大阪大学 助教）
山神 光平（高輝度光科学研究センター テンユアトラック研究員）



Mechanism elucidation of hydrated superionic conductors that maintain their performance in the amorphous phase and exploration of new materials

Representative Nobuto Yoshinari (Associate Professor, Osaka University)
Collaborator Satoshi Yamashita (Assistant Professor, Osaka University)
Kohei Yamagami (Postdoctoral Scholar, Japan Synchrotron Radiation Research Institute (JASRI))

研究概要

全固体イオン二次電池のセパレーターである固体イオン伝導体は、結晶粒界や非晶質転移による伝導率低下を示すため、高温での焼成プロセスを必要とする。研究代表者らは、2019年に水和カリウムイオンを移動種とする金属錯体系のカリウム超イオン伝導体「K-NCIS」を発見した。K-NCISは、室温で加圧すると、結晶相から非晶質相へ転移するものの、結晶粒界が消失し結晶相と同じイオン伝導率を示すことが明らかになっている。このK-NCISの特異な性質は、圧力印加による非晶質転移の際に局所構造が維持された、ガラス様の超秩序構造へと非可逆変化したと仮定すると矛盾なく説明される。本研究では、(i) K-NCISペレットにおける非晶質構造を確定し、(ii) 「加圧により超秩序構造を発現する分子性結晶の設計指針」を提唱、実証する。本研究計画が達成されれば、固体機能を損なうことなく圧着あるいは圧縮成型できる固体伝導材料が設計可能になり、高温に弱い有機系材料を利用した高性能二次電池の開発や、新しい熱電変換材料へのブレークスルーが期待される。