

2023 年度年次報告書

物質探索空間の拡大による未来材料の創製

2022 年度採択研究代表者

橋本 英樹

工学院大学 先進工学部

准教授

高度な構造秩序を内包する酸化物ガラスの創製

研究成果の概要

本研究では従来の熔融急冷法では決してガラスにならない中間酸化物(アルミナ、ガリア、チタニア、ジルコニア等)を、金属の電気化学的酸化、金属イオン溶液からの析出反応(沈殿法)、室温高圧力圧縮といった独自手法を組合わせて、ガラス化し新規中間酸化物ガラス材料群を創出することを目的としている。

本年度は、非晶質アルミナの合成条件の最適化、バルクのアルミナガラスの合成、合成した試料の構造解析および物性計測を実施した。電気化学的酸化法および沈殿法それぞれの手法について試料合成条件を最適化するとともに再現性を確認した。また、電気化学的酸化法で合成した非晶質アルミナの加圧実験を同条件で複数回繰り返した結果、再現性よくバルクのアルミナガラスを合成することができた。沈殿法で合成した非晶質アルミナについては核磁気共鳴分光法による局所構造解析と高エネルギーX線回折測定による構造因子の解析結果から、電気化学的酸化法で合成した非晶質アルミナと構造が異なることがわかった。バルク化したアルミナガラスについては構造解析(核磁気共鳴分光法、高エネルギーX線回折、中性子回折)を進めており、シミュレーションを実施した。物性計測からバルク化したアルミナガラスの諸物性はシリカガラスよりも良好であり、これはアルミナの高密度構造に起因することが示唆された。