

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

2022 年度
年次報告書

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、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。アルミニウム金属の電気化学的酸化で合成したアルミナガラス多孔質薄膜を室温高圧力で圧縮したところ、膜内の細孔が閉塞するとともに粒子が結合することで粒子境界面が消失し、バルクのアルミナガラスを合成することに成功した。種々の構造解析によりバルクのアルミナガラスは圧縮前に比べて高密度化していることが確認された。また、沈殿法を利用して非晶質アルミナを合成することにも成功した。この手法で合成したアルミナは微粒子であり微小領域においても結晶質は存在しておらず、非晶質であることが確認された。沈殿法により得られた非晶質アルミナのアルミニウム周りの局所的秩序性は、電気化学的酸化で合成したアルミナガラスよりも高いことが示唆される結果が得られた。これらの成果から、合成法を変化させることで、非晶質酸化物の構造秩序を制御できる可能性を見出した。いずれの成果もごく初歩的なデータが得られた段階であるため、次年度以降の研究で試料合成、構造解析、物性計測を更に推進する。