

新規超プロトン伝導体の伝導特性

Protonic conduction properties of a new superprotonic conductor

トイックラボラトリー¹, 株式会社SG研究所², °工藤 和秀¹, 佐々木 実²

ToyqQ Laboratory¹, SG Laboratory Ltd.², °Kazuhide Kudo¹, Minoru Sasaki²

E-mail: kazu.kudo@toyq.com

プロトン伝導体は、燃料電池などの重要な材料であり、通常、300 °C以上の高温で動作する材料が多い。実用性を考えると、より低温で性能を発揮する高性能のプロトン伝導体が望まれ、その研究開発が世界で盛んにおこなわれている。中でも、水和型プロトン伝導体高分子 Nafion は 100 °C直下で 10^{-1} S/cm を超える超プロトン伝導性を示す¹⁾。しかしながら、この高分子は 100 °C以上の高温では使えない。

最近、水和型ペロブスカイト系で 300 °C 付近でも 10^{-2} S/cm を超える超プロトン伝導体が発見され注目されている²⁾。

我々は、非水和型の層状化合物で図(a)に示すように室温で Nafion 程度、200 °C付近では約 1 S/cm と極めて高いプロトン伝導性を示す超プロトン伝導体を発見した。この物質は、本来絶縁体であるが、測定試料はペロブスカイト2次元層に欠陥を導入する事により高伝導性を得ている。

この物質の交流伝導度の周波数依存性を室温の 25 °Cから 338 °Cまで、印加交流電圧を 0.1 V から 2 V まで変えて測定した。その結果を図(b)及び(c)に示す。交流伝導度の周波数依存性は、強い印加交流電圧依存性を示した。このような特異な現象の報告例はなく、興味深い。より低伝導性の別の試料ではほとんど印加交流電圧依存性を示さなかった。

このような特異な超プロトン伝導性の起源については、本発表で議論する予定である。

¹⁾ C. S. Hong *et. al.*, J. Mater. Chem. A **5**(33), 17492 (2017).

²⁾ R. Morikawa *et. al.*, Commun. Mater. **42**(4). 1 (2023).

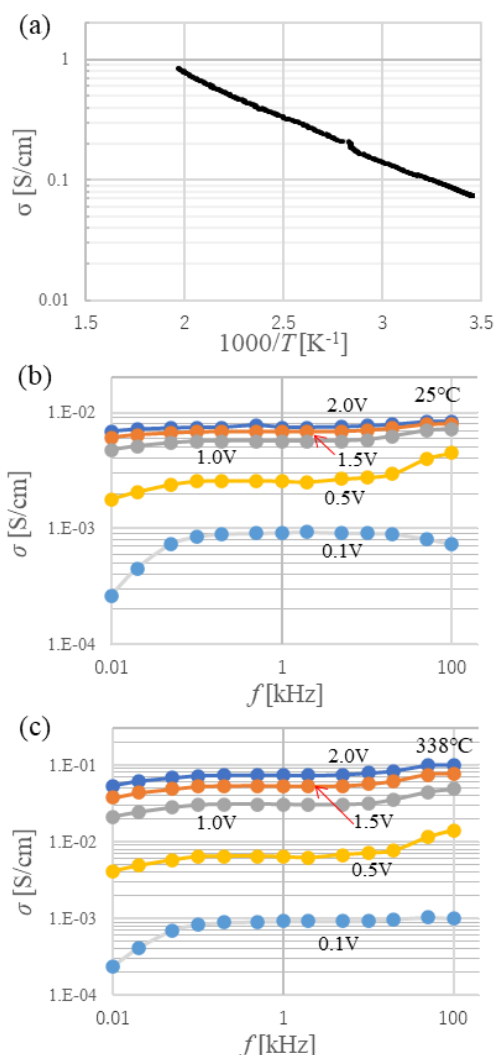


Fig. 1 (a) Temperature dependence of conductivity. (b) and (c) Frequency dependences of the proton conductivities observed at various applied voltages form 0.1 V to 2 V at room temperature of 25 °C and 338 °C.