高性能固体電解質
低温作動・低コストSOFCを目指して

新技術の概要

高イオン伝導度と高安定性を示す 固体電解の開発

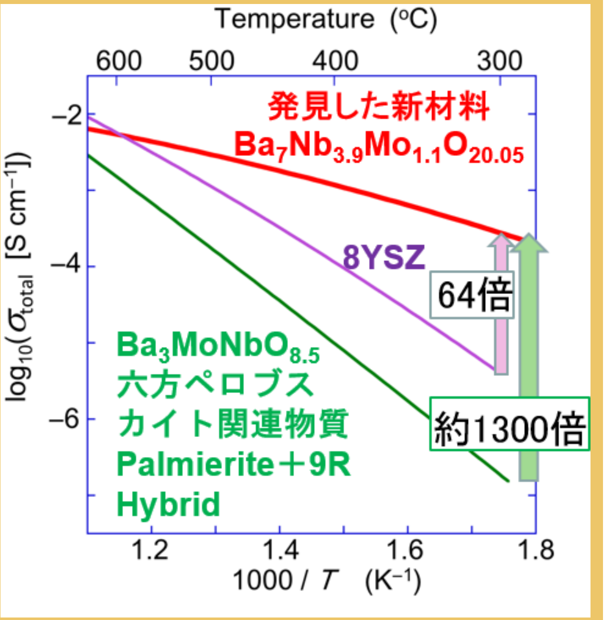
新しい酸化物イオン-プロトン伝導体
① $Ba_{7-\alpha}Nb_{4-x-y}Mo_{1+x}M_yO_{20+z}$

新技術の特徴･従来技術との比較

既存技術の組成 $Ba_7Nb_4MoO_{20}$, $Ba_3NbMoO_{8.5}$など

発見した新材料① $Ba_{7-\alpha}Nb_{4-x-y}Mo_{1+x}M_yO_{20+z}$の組成:

1) $Ba_7Nb_{3.9}Mo_{1.1}O_{20.05}$, $Ba_7Nb_{3.95}Mo_{1.05}O_{20.025}$
2) $Ba_7Nb_{4-x}MoW_xO_{20+x/2}$ (x = 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25)
3) $Ba_7Nb_{4-x}MoCr_xO_{20+x/2}$ (x = 0.05, 0.1, 0.15, 0.2, 0.25)



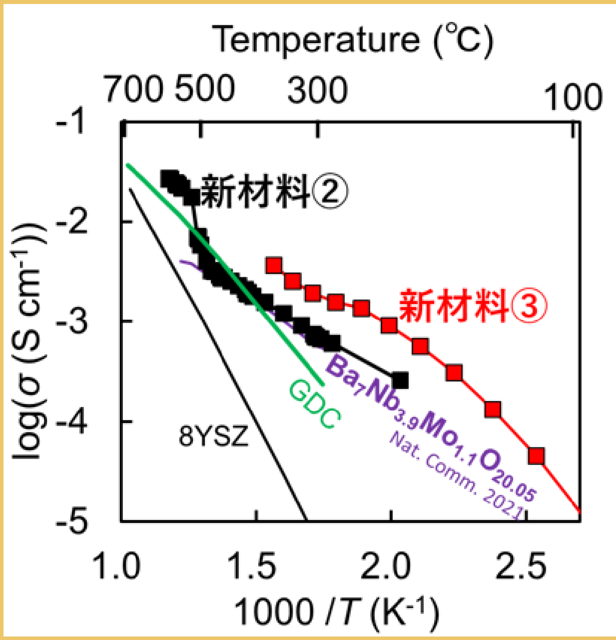
- 従来技術の問題点であった、**中低温で伝導度を高くすることに成功**した。
- SOFC材料はセラミックスに限られていたが、金属材料の利用が可能になり、SOFCの動作温度の低温化でより製造・維持の低コスト化が期される

① $Ba_{7-\alpha}Nb_{3-x-y}Mo_{1+x}M_yO_{20+z}$のバルク伝導度を、中低温で高くすることに成功。

300℃付近では酸化ビスマス固溶体より高い伝導度。

高い酸素輸と極めて高い化学的・電気的安定性を示す。

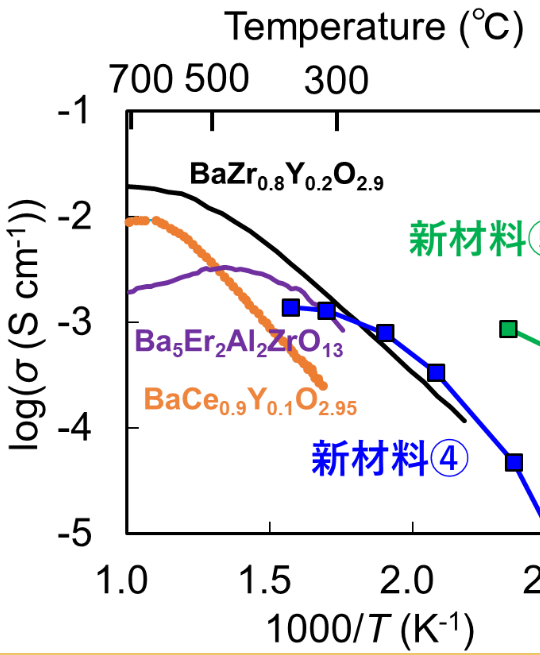
新しいイオン伝導体 ②$Rb_5BiMo_4O_{16}$および③ $Bi_{1.9}Te_{0.1}LaO_{4.05}Cl$



- 新しい**高イオン伝導体②,③を発見**した。
- 従来技術の問題点であった、**中低温で伝導度を高くすることに成功**した。
- SOFC材料はセラミックスに限られていたが、金属材料の利用が可能になり、**SOFCの動作温度の低温化**により製造・維持の低コスト化が期待される
- 発見した新材料②と③は極めて**広い電解質領域**と大変高い**化学的・電気的安定性**を示す。本技術を適用した製品の高耐久性により維持の低コスト化を期待

新しい高プロトン伝導体
④ Ba_2LuAlO_5
⑤ 関連物質
⑥ $Ba_5Er_2Al_2ZrO_{13}$

・従来来技術の問題点であった、**中低温で伝導度を高くすることに成功**した。
・PCFCの動作温度の低温化により製造・維持の低コスト化が期待される



想定される用途

本技術①～⑥の特徴を生かすためには、**SOFCとPCFCの電解質**に適用することで**SOFCとPCFC動作温度の低温化**のメリットが大きいと考えられる。
上記以外に、**SOEC, センサー, 触媒, 酸素ポンプ，水素ポンプ，電池**としての利用も期待される。

本技術のアピールポイント

・イオン伝導体として新しい結晶構造の探索を行うことにより高イオン電導性と安定性を併せ持つ化合物を見出した
・中低温での電導度の向上に成功しSOFC動作低温化でセラミック以外の金属材料も利用可能とできる。

用途分野

SOFCとPCFCの電解質に適用することでSOFCとPCFC動作温度の低温化

SOEC, センサー, 触媒, 酸素ポンプ，水素ポンプ，電池としての利用

特許情報

発明の名称：固体電解質、電解質層および電池
発明者：八島正知, 辻口峰之,藤井孝太郎, 丹羽栄貴, 作田祐一, 村上泰斗, 安井雄太, 菊地優冴, 鈴木雄貴
特許番号：7478439
整理番号：18T114 出願国 US,EP,CN

発明の名称：固体電解質, 電解質層,電池及び固体電解質の製造方法
発明者：八島正知, 村上泰斗, 藤井孝太郎, 城島一暁., 森川里穂, 安井雄太
公開番号：JP2022-136049
整理番号：20T162A

発明の名称：電気伝導体,固体電解質. 電解質層および電池
発明者：八島正知、矢口寛、藤井孝太郎
公開番号：2023-090680
整理番号：21T136

Institute of SCIENCE TOKYO

お問い合わせ先：
国立大学法人 東京科学大学　産学共創機構
ind.ip@adm.isct.ac.jp