

高橋 東之 (Haruyuki Takahashi)

所属 (Domain) 数理・応用科学領域 (Domain of Mathematical and Applied Sciences)
・ 博士後期課程量子線科学専攻 (Major in Quantum Beam Science)

● 研究テーマ (Research theme)

- ① 超プロトン伝導体の合成とプロトン伝導機構の解明
(Synthesis of superprotonic conductors and elucidation of proton conduction mechanism)
- ② 固体酸化燃料電池のマルチスケール構造解析による劣化評価
(Evaluation of degradation for the solid oxide fuel cells by multiscale structure analysis)
- ③ 散漫散乱による超イオン伝導体の構造解析
(Analysis of the disordered structure for superionic conductors from diffuse scattering)

① 200–300°Cで高いプロトン伝導性を示す固体化合物は燃料電池固体電解質として応用可能である。新たなプロトン伝導体を合成するためには高いプロトン伝導性を発現する伝導機構を明らかにする必要がある。このため、種々のプロトン伝導体を合成して広い温度範囲や種々の雰囲気を含む多様な条件でのプロトン伝導度測定や熱測定、構造測定から伝導機構を解明し、新たな燃料電池固体電解質の創製を目指している。

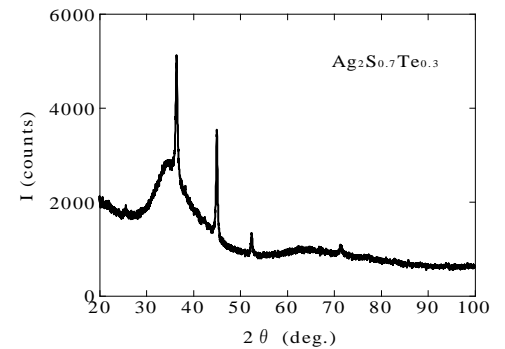
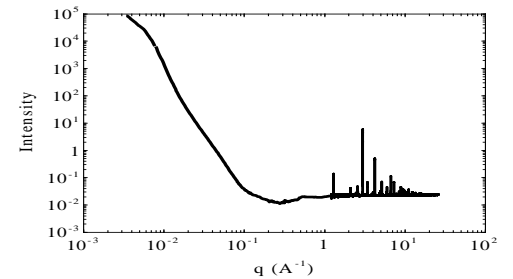
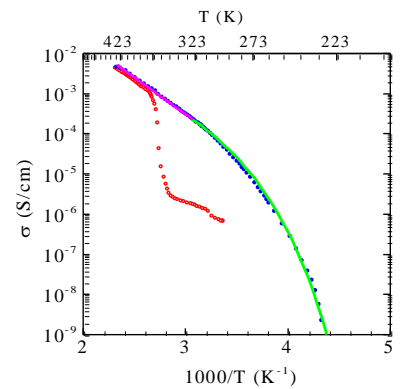
We investigate the superprotonic conduction mechanism for several phosphates and phosphate composites to develop the solid electrolytes for the intermediate-temperature fuel cells.

② 固体酸化燃料電池の性能低下は固体電解質相の相変態や電極との反応、電極微細構造の変化によってもたらされる。中性子はその高い透過性のために非破壊的に燃料電池全体構造情報を得ることができる。中性子小角散乱と中性子回折測定を同時に行うマルチスケール構造解析によって、運転条件に近い条件で広い空間領域に渡る構造変化を明らかにして燃料電池の劣化評価法を確立する。

We develop the evaluation method for degradation of fuel cell performance by the neutron multiscale analysis. The method can detect the crystal structure and the microstructure of electrodes simultaneously.

③ 超イオン伝導体は電解液に匹敵する高いイオン伝導度を示す固体化合物である。この高いイオン伝導度は結晶中の乱れたイオン分布と密接に関係していることから、イオン伝導機構の解明にはイオン分布を明らかにすることが必要である。そのためには、液体やガラスの構造解析と同様に回折測定による散漫散乱から2体分布関数を決定し、RMCモデリングによってイオン間相関の詳細を明らかにする。

We clarify the disordered distribution of mobile ions that is responsible to the superionic conduction by diffuse neutron scattering and the RMC modeling.



キーワード (Keyword)

専門分野 (Specialized Field)

共同研究可能技術 (Possible Technology of Cooperative research)

関連論文・特許情報 website

(Related articles・patent information)

研究設備 (Research Facility)

研究室URL (Lab. URL)

E-mail

燃料電池 (Fuel Cell) 中性子回折 (Neutron Diffraction)

固体イオニクス (Solid State Ionics)

固体電解質の構造と物性評価

(Structure and physical properties of solid electrolytes)

<https://info.ibaraki.ac.jp/Profiles/3/0000275/profile.html>

示差走査熱量計 (DSC) 真空電気炉 (Vacuum furnace)

<http://www.base.ibaraki.ac.jp/takahashi/>

haruyuki.takahashi.ssilab@vc.ibaraki.ac.jp