

令和 6 年 9 月 24 日現在

機関番号：11301

研究種目：新学術領域研究（研究領域提案型）

研究期間：2019～2023

課題番号：19H05814

研究課題名（和文）高度計測の統合利用による蓄電固体界面の物理化学局所状態の解明

研究課題名（英文）Integrated Studies on Interface Ionics by Advanced Analytical Techniques

研究代表者

雨澤 浩史（Amezawa, Koji）

東北大学・多元物質科学研究所・教授

研究者番号：90263136

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 285,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、蓄電固体界面近傍で生じる様々な物理化学状態の変調・分布を、各種計測技術を用いてを多角的に実測し、これらの知見を総合的に融合することで、蓄電固体界面で観測される特異なイオン輸送、蓄積特性を体系的に理解することを目的とした。蓄電固体界面の分析に適した各種計測技術の高度化を図るとともに、これらを領域内で設定した共通のモデルヘテロ界面試料（全固体電池の正極/電解質界面）および共通モデルホモ界面試料（ガラスセラミックス固体電解質内の晶質/非晶質界面）に適用することで、可動成分の化学ポテンシャルを基軸として、物理化学状態の変調およびそれに伴う特異現象の解釈が可能であることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本新学術領域では、4つの計画班が連携することで、蓄電固体界面での特異なイオン輸送、蓄積特性を体系的に理解できる学理を確立することを目的とし、その中で本研究（計画班A02）は高度計測を担当した。これまで、界面近傍で生じる様々な特性、現象の要因はほとんど理解されていなかったが、本新学術領域研究、本計画研究を通し、それらを明らかにすることができた。蓄電固体界面の特性、現象は、全固体電池などの全固体電気化学デバイスの性能を支配することが知られており、本研究での成果は、これらのデバイスの高性能化、高耐久性化を図る上で、材料選択、構造設計の重要な指針を与えるものであり、学術的意義、社会的意義は高い。

研究成果の概要（英文）：The aim of this study was to systematically understand the unique ion transport and storage properties observed at the solid-state ionic interface by measuring the modulation and distribution of various physical/chemical states near the interface by using various analytical techniques and integrating these findings. Various advanced measurement techniques are developed for the analysis of the solid-state ionic interface. Common model hetero-interface system (cathode/electrolyte interface in all-solid-state batteries) and a common model homo-interface system (crystalline/amorphous interface in glass-ceramic solid electrolytes) were selected within this research project, and the developed advanced analytical techniques were applied. It was found that the modulation of physical/chemical states and associated unique phenomena observed at the solid-state ionic interface can be well-interpreted by considering the chemical potential of movable components.

研究分野：固体イオニクス

キーワード：蓄電固体界面 高度計測 固体イオニクス

## 1. 研究開始当初の背景

蓄電固体材料で構成されるヘテロ/ホモ界面では、バルクとは異なる特異なイオン輸送、蓄積特性が観測されている。これらの特性は、蓄電固体界面近傍で局所的に生じる物理化学状態(イオン濃度・価数、化学ポテンシャル、電位、結晶/非晶質構造、歪など)の変調・分布に起因すると考えられている。しかし、蓄電固体界面の特性や現象の理解は、断片的かつ部分的なものに留まっており、蓄電固体界面の真の描画には至っていない。

## 2. 研究目的

1で述べた状況を招いている主要因は、様々な物理化学因子が複雑に絡み合って蓄電固体界面特性を発現しているにも関わらず、それらの包括的な評価・理解がなされていないところにあると考えた。そこで本研究では、界面における物理化学因子を多角的に実測し、それらを網羅的に検討することを通じ、蓄電固体界面を体系的に扱える新しい学理の構築を目指した。特に、様々な最先端計測技術を専門とする研究者を結集し、下記の3つの項目に注力し、研究を実施した。

1. 蓄電固体界面の物理化学局所状態評価のための高度計測手法の確立
2. 高度計測を用いた蓄電固体界面の物理化学状態の多角的実測
3. 蓄電固体界面の物理化学的描画とイオン輸送・蓄積特性の相関解明

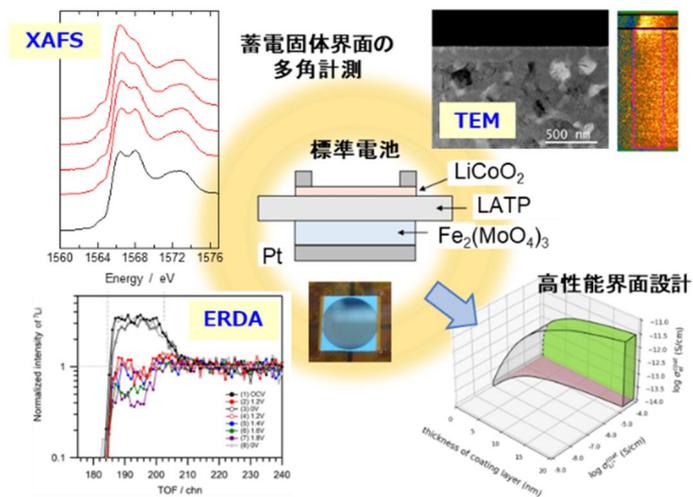
## 3. 研究方法

本研究では、蓄電固体における物理/化学状態の分析、特に蓄電固体デバイス作動下でのオペランド計測が可能な手法を中心に、X線回折・吸収・散乱(雨澤・尾原)、中性子回折・散乱(池田)、電子顕微鏡および電子線回折・元素分析・ホログラフィ(山本和・森)、電気化学顕微鏡(熊谷)、タイコグラフィ(高橋・石黒)、ケルビンプローブ顕微鏡(雨澤)、固体核磁気共鳴(桑田)、二次イオン質量分析(桑田)を取り上げ、これらの技術の高度化、オペランド化を行った。また、公募研究として参画した、X線回折・吸収・散乱(山本健・白澤)、電子顕微鏡および電子線回折・元素分析・ホログラフィ(麻生)、固体核磁気共鳴(野田)、X線光電子分光(増田・伊藤)、弾性反跳粒子検出(間嶋)らと連携し、より多角的な蓄電界面の評価を可能とした。

## 4. 研究成果

- (1) モデルヘテロ界面(標準電池)の多角的計測

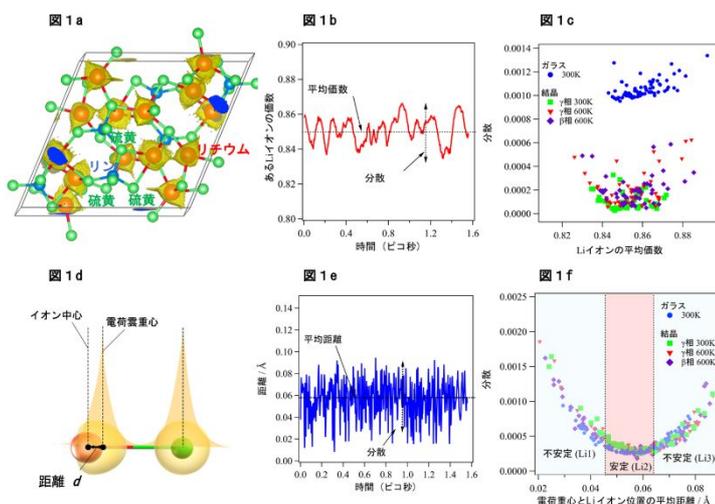
(1)で高度化・確立された各種手法を用い、計画班 A01 から提供された標準電池(モデルヘテロ界面): LiCoO<sub>2</sub> 薄膜もしくは Pt 薄膜/LATP 電解質界面の多角的計測を行った。この研究は、主に、雨澤・山本和・桑田・熊谷・高橋・石黒・間嶋・山本健・麻生・増田 / 入山(計 A01) / 館山・武藤(計 A03)が連携して実施した。その結果、界面での高抵抗要因が高電圧印加に誘起されて形成され、それが低電圧印加により部分的に消失すること、等を明らかにした。また、この高抵抗要因の形成起源について、化学ポテンシャルを駆動力と考える固体イオニクスの観点、空間電荷層による半導体界面工学的観点の両面から考察し、その定性的解釈に成功した。さらに、これを踏まえ、蓄電固体デバイスを安定に作動させ得る界面設計の指針を明らかにした。



図：計画班 A01 から提供された標準電池（モデルヘテロ界面）の高度計測技術を用いた多角分析と、得られた結果に基づく高性能蓄電固体界面の設計

(2) モデルホモ界面（標準結晶化ガラスセラミックスカチオン伝導体）の多角的計測

(1)で高度化・確立された各種手法を用い、電子線、X線、中性子回折・散乱による多角計測とトポロジカル分析により、晶質/非晶質相が混在する材料における平均/局所構造を精密評価できる手法を確立した。またこの手法を、計画班 A04 から提供された結晶化ガラスカチオン伝導体を共通試料（モデルホモ界面）として適用した。この研究は、主に、尾原・森・池田・雨澤 / 小林(計 A03) / 林(計 A04)が担当した。その結果、例えば Li<sub>3</sub>PS<sub>4</sub>系結晶化ガラスでは、非晶質相における PS<sub>4</sub>分子周りの Li<sub>x</sub>多面体の結合形態（PS<sub>4</sub>周囲の Li<sup>+</sup>分布）とイオン伝導特性に相関性を見出した。本成果は、イオン伝導ガラスの新物質開発、特性理解を促進し、新しい固体電解質材料の開発に新たな指針を提供するものである。



図：計画班 A04 から提供された結晶化ガラスカチオン伝導体（モデルホモ界面）の高度計測技術を用いた多角分析。(a) Li<sub>2</sub>S-P<sub>2</sub>S<sub>5</sub> 結晶の Bader 法から得られた Li イオンの電荷密度。(b) Li イオンの 1.6ps の間の平均価数振動と分散。(c) ガラス相、結晶 β 相、結晶 γ 相の Li イオンの平均価数と分散の相関。(d) Bader 解析で得られる距離情報。(e) 1.6ps 間の Li イオン位置と電荷雲重心の平均距離と分散。(f) ガラス相、結晶相各々の Li イオン位置と電荷雲重心の平均距離と分散の相関関係。

### ( 3 ) 電極活物質の不均一反応可視化

全固体電池に代表される実際の蓄電固体デバイスでは、用いられる材料・粒子のサイズ、分布、位置などに依存して、反応や輸送が均質に生じないことが多い。このような不均一反応・輸送は、蓄電固体デバイスの性能を左右する主要因の一つである。これを踏まえ、本研究では、三次元・高空間分解能での界面評価が可能なタイコグラフィ XAFS 法を用い、微小粒子や薄膜内におけるイオン拡散・反応の可視化技術を開発した。これとデータマイニング解析を融合し、リチウム電池活物質粒子・薄膜に内在する化学状態の不均一性の可視化に成功した。なお、この研究は、主に、高橋・石黒 / 入山(計 A01) / ダム(計 A03) / 大久保(計 A04)が担当した。

### ( 4 ) 蓄電固体界面における軽元素定量評価

例えば、蓄電固体デバイスの代表である全固体電池では、Li イオンが可動イオンであり、その状態を分析することは重要であるが、軽元素の分析は容易ではなかった。本研究では、公募研究との連携のもと、弾性反跳粒子検出法を用い、軽元素を深さ方向に定量分析できる手法を確立した。これを種々の蓄電固体材料・界面に適用し、リチウムや水素等の分布を評価した。なお、この研究は、主に、間嶋(公 A02)・雨澤 / 菅(計 A04) / 入山(計 A01)が担当した。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計29件（うち査読付論文 24件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Hou Xueyan, Ohta Kento, Kimura Yuta, Tamenori Yusuke, Tsuruta Kazuki, Amezawa Koji, Nakamura Takashi	4. 巻 11
2. 論文標題 Lattice Oxygen Instability in Oxide Based Intercalation Cathodes: A Case Study of Layered LiNi <sub>1/3</sub> Co <sub>1/3</sub> Mn <sub>1/3</sub> O <sub>2</sub>	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Advanced Energy Materials	6. 最初と最後の頁 2101005 ~ 2101005
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/aenm.202101005	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kee Yongho, Suzuki Yasuhiro, Ishigaki Norikazu, Motoyama Munekazu, Kimura Yuta, Amezawa Koji, Iriyama Yasutoshi	4. 巻 130
2. 論文標題 An appropriate reference and counter electrode in an all-solid-state battery using NASICON-structured solid electrolyte	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Electrochemistry Communications	6. 最初と最後の頁 107108 ~ 107108
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.elecom.2021.107108	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Nakajima Hiroshi, Tsukasaki Hirofumi, Ding Jiong, Kimura Takuya, Nakano Takumi, Nasu Akira, Hirata Akihiko, Sakuda Atsushi, Hayashi Akitoshi, Mori Shigeo	4. 巻 511
2. 論文標題 Crystallization behaviors in superionic conductor Na <sub>3</sub> PS <sub>4</sub>	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Power Sources	6. 最初と最後の頁 230444 ~ 230444
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpowsour.2021.230444	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Ayama Tomoji, Tsukasaki Hirofumi, Kawasaki Yusuke, Nakajima Hiroshi, Tatsumisago Masahiro, Sakuda Atsushi, Hayashi Akitoshi, Mori Shigeo	4. 巻 4
2. 論文標題 Microstructure and Charge Discharge Mechanism of a Li <sub>3</sub> CuS <sub>2</sub> Positive Electrode Material for All-Solid-State Lithium-Ion Batteries	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ACS Applied Energy Materials	6. 最初と最後の頁 6290 ~ 6295
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.1c01074	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Uematsu Hideshi, Ishiguro Nozomu, Abe Masaki, Takazawa Shuntaro, Kang Jungmin, Hosono Eiji, Nguyen Nguyen Duong, Dam Hieu Chi, Okubo Masashi, Takahashi Yukio	4. 巻 12
2. 論文標題 Visualization of Structural Heterogeneities in Particles of Lithium Nickel Manganese Oxide Cathode Materials by Ptychographic X-ray Absorption Fine Structure	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 5781 ~ 5788
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcllett.1c01445	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Abe Masaki, Kaneko Fusae, Ishiguro Nozomu, Kudo Togo, Matsumoto Takahiro, Hatsui Takaki, Tamenori Yusuke, Kishimoto Hiroyuki, Takahashi Yukio	4. 巻 28
2. 論文標題 Development and application of a tender X-ray ptychographic coherent diffraction imaging system on BL27SU at SPring-8	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Synchrotron Radiation	6. 最初と最後の頁 1610 ~ 1615
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1107/S1600577521006263	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kuwata Naoaki, Matsuda Yasutaka, Okawa Tatsunori, Hasegawa Gen, Kamishima Osamu, Kawamura Junichi	4. 巻 380
2. 論文標題 Ion dynamics of the Li Mn2O4 cathode in thin-film solid-state batteries revealed by in situ Raman spectroscopy	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Solid State Ionics	6. 最初と最後の頁 115925 ~ 115925
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ssi.2022.115925	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sugumar Manoj Krishna, Yamamoto Takayuki, Ikeda Kazutaka, Motoyama Munekazu, Iriyama Yasutoshi	4. 巻 61
2. 論文標題 Preparation of Li-Excess and Li-Deficient Antiperovskite Structured Li <sub>2+x</sub> OH <sub>1-x</sub> Br and Their Effects on Total Ionic Conductivity	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Inorganic Chemistry	6. 最初と最後の頁 4655 ~ 4659
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.1c03657	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hiroi Satoshi, Ohara Koji, Sakata Osami	4. 巻 33
2. 論文標題 Structural Characterization of the Delithiated Noncrystalline Phase in a Li-Rich Li <sub>2</sub> V <sub>2</sub> O <sub>7</sub> F Cathode Material	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemistry of Materials	6. 最初と最後の頁 5943 ~ 5950
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.chemmater.1c01466	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ohara Koji, Sakuda Atsushi, Hayashi Akitoshi	4. 巻 3
2. 論文標題 Development, Structure, and Mechanical Properties of Sulfide Solid Electrolytes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Technical Ceramics and Glasses	6. 最初と最後の頁 38 ~ 48
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/B978-0-12-803581-8.12133-2	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nakamura Takashi, Ohta Kento, Hou Xueyan, Kimura Yuta, Tsuruta Kazuki, Tamenori Yusuke, Aso Ryotaro, Yoshida Hideto, Amezawa Koji	4. 巻 9
2. 論文標題 Oxygen defect engineering for the Li-rich cathode material Li <sub>1.2</sub> Ni <sub>0.13</sub> Co <sub>0.13</sub> Mn <sub>0.54</sub> O <sub>2</sub> -	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A	6. 最初と最後の頁 3657 ~ 3667
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d0ta09521d	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nakamura Takashi, Ohta Kento, Kimura Yuta, Tsuruta Kazuki, Tamenori Yusuke, Aso Ryotaro, Yoshida Hideto, Amezawa Koji	4. 巻 3
2. 論文標題 Impact of Oxygen Defects on Electrochemical Processes and Charge Compensation of Li-Rich Cathode Material Li <sub>1.2</sub> Mn <sub>0.6</sub> Ni <sub>0.2</sub> O <sub>2</sub> -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ACS Applied Energy Materials	6. 最初と最後の頁 9703 ~ 9713
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.0c01303	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kuwata Naoaki, Hasegawa Gen, Maeda Daiki, Ishigaki Norikazu, Miyazaki Takamichi, Kawamura Junichi	4. 巻 124
2. 論文標題 Tracer Diffusion Coefficients of Li Ions in LixMn2O4 Thin Films Observed by Isotope Exchange Secondary Ion Mass Spectrometry	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry C	6. 最初と最後の頁 22981 ~ 22992
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.0c06375	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hasegawa Gen, Kuwata Naoaki, Tanaka Yoshinori, Miyazaki Takamichi, Ishigaki Norikazu, Takada Kazunori, Kawamura Junichi	4. 巻 23
2. 論文標題 Tracer diffusion coefficients of Li+ ions in c-axis oriented LixCoO2 thin films measured by secondary ion mass spectrometry	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Physical Chemistry Chemical Physics	6. 最初と最後の頁 2438 ~ 2448
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d0cp04598e	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Ishiguro Nozomu, Higashino Takaya, Hirose Makoto, Takahashi Yukio	4. 巻 26
2. 論文標題 Nanoscale Visualization of Phase Transition in Melting of Sn-Bi Particles by In situ Hard X-ray Ptychographic Coherent Diffraction Imaging	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Microscopy and Microanalysis	6. 最初と最後の頁 878 ~ 885
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/S1431927620024332	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Takahashi Yasufumi, Yamashita Tsubasa, Takamatsu Daiko, Kumatani Akichika, Fukuma Takeshi	4. 巻 56
2. 論文標題 Nanoscale kinetic imaging of lithium ion secondary battery materials using scanning electrochemical cell microscopy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 9324 ~ 9327
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0CC02865G	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Kumatani Akichika, Matsue Tomokazu	4. 巻 22
2. 論文標題 Recent advances in scanning electrochemical microscopic analysis and visualization on lithium-ion battery electrodes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Current Opinion in Electrochemistry	6. 最初と最後の頁 228 ~ 233
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.coelec.2020.07.010	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tsukasaki Hirofumi, Otoyama Misae, Kimura Takuya, Mori Shigeo, Sakuda Atsushi, Hayashi Akitoshi, Tatsumisago Masahiro	4. 巻 479
2. 論文標題 Exothermic behavior and microstructure of a LiNi <sub>1/3</sub> Mn <sub>1/3</sub> Co <sub>1/3</sub> O <sub>2</sub> electrode layer using a Li <sub>4</sub> SnS <sub>4</sub> solid electrolyte	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Power Sources	6. 最初と最後の頁 228827 ~ 228827
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpowsour.2020.228827	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tsukasaki Hirofumi, Morimoto Hideyuki, Mori Shigeo	4. 巻 347
2. 論文標題 Ionic conductivity and thermal stability of Li <sub>2</sub> O-Li <sub>2</sub> S-P <sub>2</sub> S <sub>5</sub> oxysulfide glass	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Solid State Ionics	6. 最初と最後の頁 115267 ~ 115267
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ssi.2020.115267	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nakajima Hiroshi, Tsukasaki Hirofumi, Ding Jiong, Kimura Takuya, Nakano Takumi, Nasu Akira, Hirata Akihiko, Sakuda Atsushi, Hayashi Akitoshi, Mori Shigeo	4. 巻 511
2. 論文標題 Crystallization behaviors in superionic conductor Na <sub>3</sub> PS <sub>4</sub>	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Power Sources	6. 最初と最後の頁 230444 ~ 230444
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpowsour.2021.230444	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Oishi Masatsugu, Shimoda Keiji, Ohara Koji, Kabutan Daiki, Kawaguchi Tomoya, Uchimoto Yoshiharu	4. 巻 124
2. 論文標題 Disordered Cubic Spinel Structure in the Delithiated Li <sub>2</sub> MnO <sub>3</sub> Revealed by Difference Pair Distribution Function Analysis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry C	6. 最初と最後の頁 24081 ~ 24089
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.0c07124	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Sawamura Miho, Kobayakawa Sho, Kikkawa Jun, Sharma Neeraj, Goonetilleke Damian, Rawal Aditya, Shimada Nanaka, Yamamoto Kentaro, Yamamoto Rina, Zhou Yingying, Uchimoto Yoshiharu, Nakanishi Koji, Mitsuhashi Kei, Ohara Koji, Park Jiwon, Byon Hye Ryung, Koga Hiroaki, Okoshi Masaki, Ohta Toshiaki, Yabuuchi Naoaki	4. 巻 6
2. 論文標題 Nanostructured LiMnO <sub>2</sub> with Li <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> Integrated at the Atomic Scale for High-Energy Electrode Materials with Reversible Anionic Redox	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ACS Central Science	6. 最初と最後の頁 2326 ~ 2338
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acscentsci.0c01200	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Saito Makina, Onodera Yohei, Ohara Koji, Kurokuzu Masayuki, Yoda Yoshitaka, Seto Makoto	4. 巻 257
2. 論文標題 Dynamics Study of Superionic Conducting Glass Na <sub>3</sub> PS <sub>4</sub> Using Quasi Elastic Gamma Ray Scattering: Analysis Based on Diffraction and Reverse Monte Carlo-Density Functional Theory Modeling	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 physica status solidi (b)	6. 最初と最後の頁 2000113 ~ 2000113
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/pssb.202000113	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 塚崎裕文, 森茂生	4. 巻 -
2. 論文標題 ガラスおよび結晶化ガラスにおける非結晶状態の透過型電子顕微鏡その場観察	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 セラミックス 技術情報協会	6. 最初と最後の頁 527 ~ 530
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 塚崎裕文, 森茂生	4. 巻 -
2. 論文標題 硫化物系全固体電池用正極の熱安定性評価と発熱反応機構	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 技術情報協会	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hirose Makoto, Higashino Takaya, Ishiguro Nozomu, Takahashi Yukio	4. 巻 28
2. 論文標題 Multibeam ptychography with synchrotron hard X-rays	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Optics Express	6. 最初と最後の頁 1216 ~ 1216
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1364/OE.378083	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Hirose Makoto, Shimomura Kei, Higashino Takaya, Ishiguro Nozomu, Takahashi Yukio	4. 巻 27
2. 論文標題 Nanoscale determination of interatomic distance by ptychography-EXAFS method using advanced Kirkpatrick-Baez mirror focusing optics	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Synchrotron Radiation	6. 最初と最後の頁 455 ~ 461
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1107/S1600577519017004	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Amezawa Koji	4. 巻 21
2. 論文標題 X-ray absorption spectroscopic studies on solid oxide fuel cells and proton-conducting ceramic fuel cells	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Current Opinion in Electrochemistry	6. 最初と最後の頁 250 ~ 256
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.coelec.2020.03.017	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Atarashi Atsuki, Tsukasaki Hirofumi, Otoyama Misae, Kowada Hiroe, Mori Shigeo, Hayashi Akitoshi, Tatsumisago Masahiro	4. 巻 342
2. 論文標題 Ex situ investigation of exothermal behavior and structural changes of the Li3PS4-LiNi1/3Mn1/3Co1/3O2 electrode composites	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Solid State Ionics	6. 最初と最後の頁 115046 ~ 115046
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ssi.2019.115046	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計75件 (うち招待講演 33件 / うち国際学会 20件)

1. 発表者名 雨澤浩史
2. 発表標題 放射光X線を用いた全固体電池のoperando解析
3. 学会等名 電子情報技術産業協会 (JEITA) (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村崇司
2. 発表標題 エネルギー変換・貯蔵材料におけるアニオン欠陥生成とその機能
3. 学会等名 新化学技術推進協会エネルギー分科会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 木村 勇太, 舟山 啓太, マフノップ ファッカオ, 中村 崇司, 川田 達也, 桑田 直明, 河村 純一, 雨澤 浩史
2. 発表標題 全固体電気化学デバイス構成材料における応力誘起の化学ポテンシャル変調の実験的評価
3. 学会等名 日本機械学会 M&M2021 材料力学カンファレンス (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中村 崇司, 候 雪妍, 木村 勇太, 為則 雄祐, 雨澤 浩史
2. 発表標題 酸化物系正極材料における格子酸素安定性と酸素脱離
3. 学会等名 2021年 電気化学秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 芳賀義弥, 船山啓太, 木村勇太, 中村崇司, 桑田直明, 川田達也, 河村純一, 雨澤浩史
2. 発表標題 リチウムイオン電池正極材料における応力誘起の化学ポテンシャル変調の定量的評価
3. 学会等名 第52回セミコンファレンス・第34回東北若手の会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 候 雪妍, 木村 勇太, 為則 雄祐, 新田 清文, 山岸 弘奈, 雨澤 浩史, 中村 崇司
2. 発表標題 Lattice Oxygen Instability in High-Ni Cathode Materials
3. 学会等名 第62回電池討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 藤田侑志, 木村拓哉, 作田敦, 本橋宏大, 辰巳砂昌弘, 塚崎裕文, 森茂生, 池田一貴, 尾原幸治, 桑田直明, 野田 泰斗, 雨澤浩史, 林晃敏
2. 発表標題 Li20-LiI系非晶質固体電解質の作製と評価
3. 学会等名 第47回固体イオニクス討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 柳将陽, 木村勇太, 中村崇司, 影山将汰, 且井宏和, 新田清文, 関澤央輝, 雨澤浩史
2. 発表標題 オペランドマイクロX線吸収分光法を用いたSOFC電解質における酸素ポテンシャル分布の実験的評価
3. 学会等名 第47回固体イオニクス討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Xueyan Hou, 木村勇太, 為則雄祐, 新田清文, 山岸弘奈, 雨澤浩史, 中村崇司
2. 発表標題 Lattice Oxygen Instability and Reduction Behavior in LiNi <sub>x</sub> Co <sub>y</sub> Mn <sub>z</sub> O <sub>2</sub> -
3. 学会等名 第47回固体イオニクス討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 志水哲也, 木村勇太, 中村崇司, 藤崎貴也, 入山恭寿, 雨澤浩史
2. 発表標題 固体電解質におけるリチウム化学ポテンシャル分布に基づく全固体電池の界面設計
3. 学会等名 第47回固体イオニクス討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 K. Amezawa, M. Yanagi, Y. Kimura, T. Nakamura, K. Nitta, O. Sekizawa, T. Kawada
2. 発表標題 POTENTIAL DISTRIBUTION IN SOLID STATE IONICS DEVICES INVESTIGATED BY OPERANDO X-RAY ABSORPTION SPECTROSCOPY
3. 学会等名 18th International Conference on Diffusion in Solids and Liquids (DSL2021) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 H. Tsukasaki, T. Ayama, Y. Kawasaki, H. Nakajima, M. Tatsumisago, A. Sakuda, A. Hayashi, and S. Mori
2. 発表標題 Microstructure and Charge-discharge Properties of a Li <sub>3</sub> CuS <sub>2</sub> active material for All-Solid State Batteries
3. 学会等名 Microsc. Microanal (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 H. Nakajima
2. 発表標題 Direct observation of crystallization process in the solid electrolyte Na <sub>3</sub> PS <sub>4</sub> by TEM
3. 学会等名 World conference on solid electrolytes for advanced applications: Garnets and Competitors (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Jiong Ding, Hiroshi Nakajima, Hirofumi Tsukasaki and Shigeo Mori
2. 発表標題 Microstructural analysis of hexagonal Li <sub>4</sub> GeO <sub>4</sub> -based glass-ceramic electrolytes
3. 学会等名 13th International Symposium on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices '21 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hiroshi Nakajima, Hirofumi Tsukasaki, Jiong Ding and Shigeo Mori
2. 発表標題 Microstructures and annealing effects in the superionic conductor Na <sub>3</sub> PS <sub>4</sub>
3. 学会等名 13th International Symposium on Atomic Level Characterizations for New Materials and Devices '21 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 塚崎 裕文, 阿山 知司, 川崎 友輔, 中島 宏, 辰巳砂 昌弘, 作田 敦, 林 晃敏, 森 茂生
2. 発表標題 全固体電池用正極活物質Li <sub>3</sub> CuS <sub>2</sub> の充放電特性と微細構造
3. 学会等名 日本顕微鏡学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中島宏、塚崎 裕文、丁炯、木村拓哉、中野匠、作田敦、林晃敏、森茂生
2. 発表標題 Na <sub>3</sub> PS <sub>4</sub> ガラス電解質の微細構造とその場加熱TEM観察
3. 学会等名 第62回電池討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 丁 炯、森 茂生、中島 宏、塚崎 裕文、木村 拓哉、中野 匠、作田 敦、辰巳砂 昌弘、林 晃敏
2. 発表標題 硫化物固体電解質Na <sub>3</sub> PS <sub>4</sub> のイオン導電度と微細構造解析
3. 学会等名 日本セラミックス協会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yukio Takahashi
2. 発表標題 Mesoscale Chemical State Visualization Using X-ray Spectro-Ptychography
3. 学会等名 VASSCAA-10 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Nozomu Ishiguro, Yukio Takahashi
2. 発表標題 In Situ Visualization of Chemical States in Functional Materials Using X-ray Ptychography Imaging
3. 学会等名 Pacifichem 2021 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 上松 英司、石黒 志、阿部 真樹、高澤 駿太郎、姜 正敏、細野 英司、大久保 将史、高橋 幸生
2. 発表標題 タイコグラフィXAFS法により可視化した蓄電固体材料の化学状態不均一性
3. 学会等名 第24回XAFS討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 阿部 真樹、金子 房恵、石黒 志、工藤 統吾、松本 崇博、初井 宇記、為則 雄祐、岸本 浩通、高橋 幸生
2. 発表標題 テンドーX線タイコグラフィXAFS法の開発と硫黄化学状態のナノスケール分析への応用
3. 学会等名 第24回XAFS討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 上松 英司、石黒 志、戸塚 務、阿部 真樹、高澤 駿太郎、姜 正敏、小沼 樹、藪内 直明、高橋 幸生
2. 発表標題 タイコグラフィ - XAFS法によるLi過剰岩塩型バナジウム酸化物粒子の微細組織・化学状態イメージング
3. 学会等名 第35回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 戸塚 務、石黒 志、姜 正敏、山本 和生、入山 恭寿、高橋 幸生
2. 発表標題 全固体電池観察のための薄膜試料微細加工とX線顕微分光によるオペランド化学状態イメージングの検討
3. 学会等名 第35回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 阿部 真樹、金子 房恵、石黒 志、工藤統吾、松本 崇博、初井 宇記、為則 雄祐、岸本 浩通、高橋 幸生
2. 発表標題 テンダー-X線スペクトロタイコグラフィの開発と含硫黄高分子粒子の化学状態イメージング
3. 学会等名 第35回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hideshi Uematsu, Nozomu Ishiguro, Eiji Hosono, Masaki Abe, Shuntaro Takazawa, Jungmin Kang, Masashi Okubo, Yukio Takahashi
2. 発表標題 Visualization of Structural Heterogeneities in Spinel Lithium Nickel Manganese Oxide Particle by Ptychography-XAFS
3. 学会等名 XAFS 2021 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長谷川 源、桑田 直明
2. 発表標題 SIMSとNMRを用いた多結晶 $\text{Li}_{0.29}\text{La}_{0.57}\text{TiO}_3$ における粒界拡散とバルク拡散の分離と可視化
3. 学会等名 第23回超イオン導電体物性研究会 (第80回固体イオニクス研究会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 桑田 直明, 長谷川 源, 端 健二郎
2. 発表標題 高温PFG-NMRによる超イオン導電体LLTOのリチウム拡散係数測定
3. 学会等名 第23回超イオン導電体物性研究会(第80回固体イオニクス研究会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 桑田 直明
2. 発表標題 二次イオン質量分析法で計測するリチウムイオン電池材料のリチウム拡散
3. 学会等名 電気化学会北海道支部 学術講演会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 桑田 直明, 長谷川 源, 荒 宏子
2. 発表標題 Lithium-Ion Diffusion in Solid Electrolytes Revealed by PFG-NMR and TOF-SIMS
3. 学会等名 MRM2021 (Materials Research Meeting 2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長谷川 源, 荒 宏子, 桑田 直明
2. 発表標題 多結晶Li <sub>0.29</sub> La <sub>0.57</sub> TiO <sub>3</sub> における粒界と粒内のLi拡散測定
3. 学会等名 第47回固体イオニクス討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 桑田 直明, 長谷川 源, 端 健二郎
2. 発表標題 温PFG-NMRによる固体電解質Li <sub>0.29</sub> La <sub>0.57</sub> Ti <sub>03</sub> のリチウム拡散係数測定
3. 学会等名 第47回固体イオニクス討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 長谷川 源, 荒 宏子, 桑田 直明
2. 発表標題 多結晶Li <sub>0.29</sub> La <sub>0.57</sub> Ti <sub>03</sub> におけるLi拡散の測定
3. 学会等名 日本物理学会 2021年秋季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本 和生
2. 発表標題 透過型電子顕微鏡を用いた全固体電池のオペランド観察
3. 学会等名 応用物理学会 2021年秋期大会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本 和生
2. 発表標題 In situ/operando透過型電子顕微鏡法による全固体電池内部のLi濃度変化について
3. 学会等名 技術情報協会セミナー (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本 和生
2. 発表標題 先端的透過型電子顕微鏡法による機能性材料の定量 / 動的評価
3. 学会等名 富士電機技術セミナー (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本 和生
2. 発表標題 最先端透過型電子顕微鏡法による機能性材料の電磁場直接観察
3. 学会等名 岩手大学 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本 和生
2. 発表標題 最先端透過型電子顕微鏡法による賢材の電磁場観察 ~ 半導体 / 固体電池から, 隕石 / リュウグウの分析まで ~
3. 学会等名 賢材研究会 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 熊谷 明哉、立野 佑太、井田 大貴、高橋 康史、珠玖 仁
2. 発表標題 電気化学プローブによる固体電解質表面のイオン伝導分析
3. 学会等名 第82回応用物理学会 秋季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 熊谷 明哉
2. 発表標題 気化学顕微鏡のエネルギー材料への応用：可視化と局所電気化学測定
3. 学会等名 表面真空学会若手研究会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 熊谷 明哉
2. 発表標題 電気化学プローブによる固体電解質表面のイオン伝導分析
3. 学会等名 第36回プラズマ新領域研究会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 雨澤浩史、中村崇司、木村勇太
2. 発表標題 蓄電固体界面の高度計測
3. 学会等名 日本セラミックス協会第33回秋季シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 木村 勇太、Mahunnop Fakkao、中村 崇司、鶴田 一樹、為則 雄祐、山本 貴之、入山 恭寿、雨澤 浩史
2. 発表標題 軟X線深さ分解X線微細構造法を用いた電極/電解質界面のオペランド分析
3. 学会等名 第61回電池討論会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 柳将陽、木村勇太、影山将汰、中村崇司、新田清文、関澤央輝、雨澤浩史
2. 発表標題 オペランドマイクロX線吸収分光法を用いたSOFC空気極近傍の電解質における酸素ポテンシャル分布の実験的評価
3. 学会等名 第46回固体イオニクス討論会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 木村勇太、舟山啓太、中村崇司、桑田直明、川田達也、河村純一、雨澤浩史
2. 発表標題 応力が二相共存系正極材料のLi化学ポテンシャルに及ぼす影響の実験的評価
3. 学会等名 第46回固体イオニクス討論会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 雨澤浩史
2. 発表標題 全固体電池の電極 / 電解質界面をどう考えるか? ~固体イオニクスの観点からの理論的・実験的アプローチ~
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 柳 将陽、影山 将汰、木村 勇太、中村 崇司、新田 清文、関澤 央輝、八代 圭司、川田 達也 雨澤 浩史
2. 発表標題 オペランドマイクロX線吸収分光法を用いたSOFC空気極近傍の電解質における酸素ポテンシャル二次元分布の実験的評価
3. 学会等名 電気化学会第88回大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Koji Amezawa
2. 発表標題 Operando evaluation of oxygen chemical potential distribution in solid oxide fuel cell electrolyte
3. 学会等名 Electronic Materials and Applications (EMA 2021) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Koji Amezawa
2. 発表標題 Thermodynamic consideration on interfacial stability in all solid-state batteries
3. 学会等名 Interface IONICS online symposium 2021 Spring (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石黒志、高橋幸生、細野英司、大久保将史
2. 発表標題 タイコグラフィXAFS法による充放電過程におけるチタン酸リチウム粒子の化学状態可視化
3. 学会等名 日本セラミックス協会 第33回秋季シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 上松英司、石黒志、阿部真樹、高澤駿太郎、姜正敏、細野英司、大久保将史、高橋幸生
2. 発表標題 硬 X 線タイコグラフィXAFS法による LiNi0.5Mn1.5O4 正極活物質粒子の化学状態可視化
3. 学会等名 第34回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yukio Takahashi
2. 発表標題 XAFS-Ptychography at 4th generation storage rings
3. 学会等名 PETRA IV Workshop - Materials and Processes for Energy and Transport Technology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yukio Takahashi
2. 発表標題 Development and application of Ptychography XAFS method at SPring-8
3. 学会等名 Perspectives and new opportunities for X-ray absorption spectroscopy at PETRA IV (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋幸生
2. 発表標題 放射光を用いた微細構造イメージングの新展開：メソスケールでの物性を可視化する
3. 学会等名 日本素材物性学会令和2年度第2回研究会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kazuo Yamamoto
2. 発表標題 Dynamical Li-ion observation in all-solid-state batteries by operando electron energy-loss spectroscopy
3. 学会等名 45th International conference and exposition on advanced ceramics and composites (ICACC 2021) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Akichika Kumatani
2. 発表標題 Recent Advances in Scanning Electrochemical Microscopic Analysis and Visualization
3. 学会等名 MSM-AIMR Joint Online Workshop 2020 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Akichika Kumatani
2. 発表標題 Scanning Electrochemical Microscopy for Visualization and Local Electrochemical Activities
3. 学会等名 National Taipei University of Technology Seminar Series (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 雨澤 浩史
2. 発表標題 放射光X線を用いた全固体リチウムイオン二次電池のオペランド解析
3. 学会等名 第74回 固体イオニクス研究会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Koji Ohara
2. 発表標題 Characterization of local structure by X-ray pair distribution function analysis at SPring-8
3. 学会等名 Workshop on Neutron and X-ray Characterizations on Caloric Materials (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 尾原 幸治
2. 発表標題 放射光X線全散乱を用いた非晶質構造解析の進展
3. 学会等名 第51回ガラス部会夏季若手セミナー（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akichika Kumatani
2. 発表標題 Initiation of electrochemical active sites on two-dimensional material surface by nanoscale electrochemical technique
3. 学会等名 2019 E-MRS FALL MEETING（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋 幸生
2. 発表標題 タイコグラフィとデータ科学の融合による機能の可視化
3. 学会等名 第9回CSJ化学フェスタ2019（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Akichika Kumatani
2. 発表標題 Recent Progress on Electrochemical Imaging by Scanning Electrochemical Cell Microscopy
3. 学会等名 2nd International Conference on Clean Energy Materials and Technology（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yukio Takahashi
2. 発表標題 Hard X-ray spectro-ptychography: Visualization of heterogeneous oxygen storage behavior in three-way catalyst particles
3. 学会等名 Materials Research Meeting 2019 (MRM2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuta Kimura, Takashi Nakamura, Koji Amezawa
2. 発表標題 Operando Analysis of All-Solid-State Battery Cathodes Using X-Ray Absorption Spectroscopy Measurements
3. 学会等名 44th International Conference & Expo on Advanced Ceramics & Composites (ICACC2020) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 尾原幸治, 増田直也, 山口展史, 富中悟史, 山田大貴, 高橋勝國, 廣井慧, 辻成希, 脇原徹, 宇都野 太, 櫻井吉晴
2. 発表標題 時分割PDF解析による硫化物固体電解質の液相合成観察
3. 学会等名 第33回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 H. Tsukasaki, A. Atarashi, M. Otoyama, H. Kowada, K. Yamamoto, T. Uchiyama, Y. Uchimoto, S. Mori, A. Hayashi, and M. Tatsumisago
2. 発表標題 Exothermic behavior and microstructures of the electrode materials for lithium-ion batteries
3. 学会等名 Microscopy Conference 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 五十嵐啓介, 塚崎裕文, 和久井亜希子, 矢口紀恵, 乙山美紗恵, 作田敦, 林晃敏, 辰巳砂昌弘, 森茂生
2. 発表標題 Hollow cone 暗視野法を用いたその場TEM 観察によるLi2S-P2S5系ガラス電解質の結晶化プロセス
3. 学会等名 第60回電池討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 森茂生, 五十嵐啓介, 塚崎裕文, 和久井亜希子, 矢口紀恵, 乙山美紗恵, 保手浜千絵, 小和田弘枝, 作田敦, 林晃敏, 辰巳砂昌弘
2. 発表標題 Li2S-P2S5系ガラス電解質の結晶化プロセスとイオン伝導度
3. 学会等名 第60回電池討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 塚崎裕文, 内山智貴, 山本健太郎, 森茂生, 内本喜晴, 小和田弘枝, 林晃敏, 辰巳砂昌弘
2. 発表標題 硫化物系全固体電池用LiNi1/3Mn1/3Co1/3O2正極の発熱反応解析
3. 学会等名 第60回電池討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 森茂生, 五十嵐啓介, 塚崎裕文, 和久井亜希子, 矢口紀恵, 乙山美紗恵, 保手浜千絵, 小和田弘枝, 作田敦, 林晃敏, 辰巳砂昌弘
2. 発表標題 Li2S-P2S5系ガラス電解質の結晶化過程のその場TEM観察
3. 学会等名 第45回 固体イオニクス討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 塚崎 裕文, 内山 智貴, 山本 健太郎, 乙山 美紗恵, 小和田 弘枝, 新子 敦己, 森茂生, 内本 喜晴, 林 晃敏, 辰巳砂 昌弘
2. 発表標題 全固体リチウム電池用LiNi <sub>1/3</sub> Mn <sub>1/3</sub> Co <sub>1/3</sub> O <sub>2</sub> 正極の発熱反応解析
3. 学会等名 日本顕微鏡学会 第62回シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 赤瀬 恒明, 塚崎 裕文, 林 真大, 森 茂生
2. 発表標題 酸化物系固体電解質Li <sub>7</sub> La <sub>3</sub> Zr <sub>20</sub> O <sub>12</sub> の焼結性と微細構造
3. 学会等名 日本セラミックス協会2020年年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 塚崎裕文, 五十嵐啓介, 和久井亜希子, 矢口紀恵, 乙山美紗恵, 作田敦, 林晃敏, 辰巳砂昌弘, 森茂生
2. 発表標題 加熱その場TEM観察によるLi <sub>2</sub> S-P <sub>2</sub> Sガラスの非晶質構造解析とイオン伝導特性
3. 学会等名 日本セラミックス協会2020年年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Akichika KUMATANI
2. 発表標題 Spatially Resolved Electrochemical Microscopy: Scanning Electrochemical Cell Microscopy on Energy Functional Materials
3. 学会等名 EPFL Valais/Wallis SEMINAR (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 尾原幸治	4. 発行年 2020年
2. 出版社 技術情報協会	5. 総ページ数 7
3. 書名 全固体電池の界面抵抗低減と作製プロセス, 評価技術 第10章第3節	

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	桑田 直明 (Naoaki Kuwata) (00396459)	国立研究開発法人物質・材料研究機構・エネルギー・環境材料研究拠点・主幹研究員  (82108)	
研究分担者	石黒 志 (Nozomu Ishiguro) (20752455)	東北大学・国際放射光イノベーション・スマート研究センター・助教  (11301)	
研究分担者	尾原 幸治 (Koji Ohara) (00625486)	島根大学・学術研究院機能強化推進学系・教授  (15201)	
研究分担者	森 茂生 (Shigeo Mori) (20251613)	大阪公立大学・大学院工学研究科 ・教授  (24405)	
研究分担者	熊谷 明哉 (Akichika Kumatani) (50568433)	東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・特任研究員  (12601)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	池田 一貴  (Kazuki Ikeda)  (80451615)	一般財団法人総合科学研究機構（総合科学研究センター（総合科学研究室）及び中性子科学センター（研究開発・中性子科学センター・研究員）   (82121)	
研究分担者	山本 和生  (Kazuo Yamamoto)  (80466292)	一般財団法人ファインセラミックスセンター・その他部局等・主席研究員   (83906)	
研究分担者	高橋 幸生  (Yukio Takahashi)  (00415217)	東北大学・国際放射光イノベーション・スマート研究センター・教授   (11301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関