

令和 3 年 6 月 9 日現在

機関番号：12608

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2017～2020

課題番号：17H06145

研究課題名（和文）超イオン導電体の創出

研究課題名（英文）Creation of superionic conductors

研究代表者

菅野 了次 (Kanno, Ryoji)

東京工業大学・科学技術創成研究院・教授

研究者番号：90135426

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 129,500,000円

研究成果の概要（和文）：計算化学と材料科学を融合させた系統的探索により複数の新規イオン導電体を創出し、Li₁₀GeP₂S₁₂構造を利用した探索で、最高値の導電率を示す新物質を見いだした(28 mS cm⁻¹)。機械学習の活用により物質発見効率を大幅に向上させ、インフォマティクス活用の基盤も確立できた。ヒドリド系では擬似二、三成分系の系統的探索を行い、室温で0.05 mS cm⁻¹を達成し、室温可動ヒドリドデバイスの実現に近づいた。ナノ積層電極の系統的合成では、ナノ界面制御による材料設計が可能であることを実証した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

系統的な材料探索により様々なイオン導電体を見いだした。インフォマティクス手法を使った物質探索の高効率化にも成功し、内在する課題解決のための基盤技術も構築した。エネルギーデバイスに直結する材料系で探索方法が確立できたことは、社会的な意義も高い。室温作動ヒドリドデバイス創出の可能性は、Li⁺、Na⁺に次ぐ新たな固体デバイスの潮流を生み出し、学術的意義が大きい。また、ナノ界面領域のイオン導電体開発における重要性を示せたことで、今後の材料科学の探索領域や応用可能範囲を大きく広げた。

研究成果の概要（英文）：Several new ionic conductors were created through a systematic search that integrates computational chemistry and materials science. A new material with the highest conductivity was discovered using the Li₁₀GeP₂S₁₂ structure (28 mS cm⁻¹). The machine learning method significantly improved the efficiency of material discovery. A foundation for the use of materials informatics was also established. In the hydride system, systematic synthesis of pseudo two- and three-component systems created a novel material with high conductivity (0.05 mS cm⁻¹ at room temperature), indicating the feasibility of room temperature hydride devices. In the systematic synthesis of nano-stacked electrodes, the feasibility of material design by controlling the nano-interface was demonstrated.

研究分野：固体イオニクス、無機固体化学

キーワード：超イオン導電体 固体イオニクス 中性子 放射光 ナノ界面

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

固体中をイオンが高速で拡散するイオン導電体は電池への応用が期待されているが、物質開拓は遅れている。イオン導電体さえ存在すれば実現できるエネルギーデバイスも多く、リチウムやナトリウム系では大容量・高出力電池が可能になり、酸素やプロトン系は燃料電池の高効率作動を可能になる。ヒドリドのような未開拓の材料では、全く新たなサイエンスとともに新規なデバイスの可能性が期待されている。停滞していた物質開発の状況を一変させたのが、研究代表者のリチウム導電体 $\text{Li}_{10}\text{GeP}_2\text{S}_{12}$ (LGPS) の発見である (Nat. Mater. 2011)。室温で液体を超える導電率を持つ材料の発見は、この分野を一瞬にして競争の激しい最先端の研究領域にした。論文のサイテーションは5年で500を超え、この分野へのマテリアルインフォーマティクス (Ceder, Nat. Mater. 2015) の参入は、その可能性を世界に知らしめた。さらに、我々は最高のリチウムイオン導電体 (Nat. Energy 2016) と、初めてのヒドリドイオン導電体 (Science 2016) を相次いで報告し、この分野を牽引している。リチウム系の新物質の発見を契機として、国内では革新電池の開発が加速した。全固体電池が実用化へのステップを一気に駆け上がり、マスコミを始め社会的に注目を浴びはじめた。国外においても物質開拓競争は激しい状況である。アメリカでは固体電池の国家プロジェクトが始動し、アメリカやヨーロッパの大手自動車産業が、開発に乗り出した。申請者の成果が研究技術開発競争のきっかけであるため、現在、まだそのイニシアティブを握っている。

2. 研究の目的

研究代表者等らが確立したイオン導電体研究に立脚し、以下3点の達成を目指して研究を進めた。課題遂行により、超イオン導電体の物質開発の独自の研究の世界を展開し、完成させることを目標とした。

- ・バルク物質探索のノウハウ確立：リチウム系では研究代表者の研究歴において10年ごとに新物質群を見出し、イオン導電率を $10^{-5} \text{ S cm}^{-1}$ から 0.025 S cm^{-1} へと上昇させてきた。さらに高いイオン伝導物質を探索し、 0.1 S cm^{-1} の達成を目指した。ヒドリド系では我々が見出した導電体を展開し、イオン導電率を向上させ、デバイス応用の可能性を検証することで、ヒドリド化学の確立を目標とした。

- ・ナノ界面を利用する新規な伝導機構の物質探索：我々の電気化学反応場の構築の研究成果は、異常な高速イオン拡散を明らかにしてきた。高速イオン拡散を界面で実現する系統的な開拓を行ない、ナノ界面制御による物質設計の可能性を検証した。

- ・系統的な合成手法の導入：研究代表者の物質探索のノウハウを基に、物質合成を系統的に行った。古典的な物質合成から計算科学による物質開拓への流れの中で、これまでの研究ではほぼ空白地帯である系統的な合成法と機械学習手法を導入し、新物質発見に繋がる手法の開拓を目指した。

3. 研究の方法

バルク超イオン導電体開発は主にリチウム系、ヒドリド系で物質探索を行った。通常合成に加え極端条件下の合成(高圧力下)で、相関係図作成と物質探索を行った。ナノ領域超イオン伝導の開発は、真空下での単結晶膜合成(PLD法)によりヘテロ界面を作成し、空間電荷層の制御を行い、イオン拡散に適したヘテロ界面を構築した。系統的合成手法の構築は、物質合成化学主導の計算科学手法導入により、系統的合成を実施した。評価、デバイス構築、探索指針確立を目的として、合成した材料の物性評価、デバイス特性の基礎評価を行った。

4. 研究成果

・リチウム導電体に関する成果

1) 新規アルジロダイト型相の探索：リチウム導電体は、高イオン導電率と化学的、電気化学的安定性を兼ね備える必要がある。イオン導電率の高い既存材料ではリンが必須元素であった。しかし、安定性向上のためにはリンを含まない高イオン導電体の発見が望まれる。そこで $\text{Li}_{4+x}\text{Al}_x\text{Si}_{1-x}\text{S}_4$ の組成式に従って系統的に合成を行い、 $x = 0.1$ 付近の組成で 750°C 以上の温度から急冷を行うことで、新規組成のアルジロダイト型相を得た。リンを含まない初めてのアルジロダイト型のリチウム導電体の発見である。この相は室温で $2.5 \times 10^{-4} \text{ S cm}^{-1}$ の導電率を示し、既存の Li-Al-Si-S 系材料から三桁向上した。この材料はアルジロダイト構造中で新たなリチウム占有位置を有し、骨格中のリチウム分布が広がり、不規則化することが、高イオン導電特性発現の鍵となることが明らかになった。硫化物系アルジロダイト材料の陰イオンは、硫黄とハロゲンから構成される報告がほとんどであり、硫黄と酸素を含む物質は未発見であった。この種の新物質を、上述の Li-Al-Si-S 系アルジロダイト型相に基づく組成系 $\text{Li}_{6.15}\text{Al}_{0.15}\text{Si}_{1.35}\text{S}_{6-y}\text{O}_y$ で見いだした。組成範囲 $0 < y \leq 0.7$ で固体が得られた。酸素量増大により格子が収縮するが、試料中の不純物相の割合は減少して、イオン導電率は向上した。組成 $y = 0.6$ 試料の導電率は未置換体の4倍以上の値に達した。構造中のリチウム分布を解析した結果、酸素置換体では未置換体に比べて三次元的に広範囲に分布していることが明らかになった。特殊な位置のリチウム占有および酸素/硫黄の不規則配列に起因する、リチウムの移動障壁の低下が、導電率向上の鍵として示唆された。(発表論文 3,9)

2) 多元系 $\text{Li}_{10}\text{GeP}_2\text{S}_{12}$ 相の探索: 超 Li 導電体 $\text{Li}_{10}\text{GeP}_2\text{S}_{12}$ (LGPS) 構造を有する $\text{Li}_{9.54}\text{Si}_{1.74}\text{P}_{1.44}\text{S}_{11.7}\text{Cl}_{0.3}$ は最高の Li イオン導電率を示すが、単相試料の合成が困難なため、測定値は不純物の影響を含む。酸素による部分置換で配置エントロピー (S_{config}) を上昇させ LGPS 型相の生成を促進することを狙い、 $\text{Li}_{9.54}\text{Si}_{1.74}\text{P}_{1.44}\text{S}_{11.7-z}\text{Cl}_{0.3}\text{O}_z$ (LiSiPSClO_z) を合成した。酸素の固溶限界は $z = 0.6$ であった。固溶域内の試料は LiSiPSCI (未置換体) よりも高い導電率を示した。外挿により決定した、組成 $\text{LiSiPSClO}_{0.3}$ の 298 K における粒内のイオン導電率は $28 \pm 3 \text{ mS cm}^{-1}$ であり、全ての既報物質よりも高い値を示した。固体電解質として LiSiPSClO_z を用いた全固体電池は、20 サイクル目まで 97% の容量維持率を示し、未置換体よりも優れたサイクル特性を示した (図 1)。酸素置換により、Li-Si-P-S-Cl 系 LGPS 型相の導電率、相純度、および電気化学安定性が向上することを明らかにした。多元系物質探索で合成した組成の S_{config} は、 $-R \times (0.92 \sim 1.05) / \text{J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ 程度と求められ、合金系の定義に照らすと Medium entropy alloy に近い値を示すことが分かった。一方、既報の LGPS 型材料の S_{config} は $-R \times (0.65 \sim 0.85) / \text{J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ 程度であり、Low entropy alloy となる。組成の高エントロピー化による効果が確認できた。この指針に沿って系統的な合成を展開することで、バルク導電率の更なる向上が可能であると考えられる。合成化学者による予想を基に探索し、物理化学的な計算により裏付け、系統的合成で目的物性を向上させる道筋ができた。(発表論文 4)

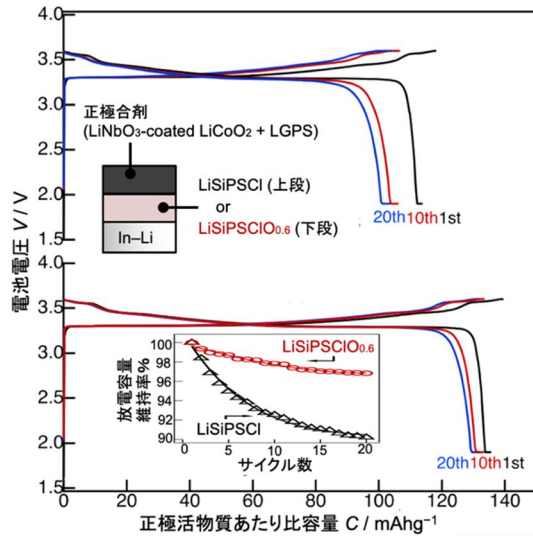


図 1 $\text{LiSiPSClO}_{0.6}$ を用いた全固体セルの充放電特性。

3) LGPS 単結晶の精密構造解析: LGPS の巨大単結晶を用いた単結晶中性子回折測定により、結晶構造を詳細に明らかにした。これまで見落とされていた Li 位置を低温 (10 K) データの MEM 解析で発見した。リチウムの原子変位パラメータの大きさより、低温においても Li が局在化せず、広範に分布する特殊な結晶構造であることを明らかにした。室温における構造データを基に単粒子ポテンシャル法を用いてリチウムの拡散障壁を決定した。これまでの、現実の結晶構造で Li 一粒子のサイト間の移動に伴うエネルギー障壁を推定するのは困難であった。一粒子の移動障壁は、 c 軸方向の主要導電経路で 0.12 eV であり、イオン導電率測定で決定された値 0.3 eV よりも小さい (図 2)。実際の導電では単一粒子の運動が制限されていることが示唆された。複数の Li 原子の移動障壁を第一原理計算で予測した。この計算は Li イオン間の相互作用の影響を加味したものであり、高精度の構造データを用いて初めて行われた。10 K の実験データを初期構造とし、Nudged Elastic Band 法によって求めた拡散障壁は 0.33 eV であり、実際の Li イオン導電で観測された 0.3 eV に非常に近い値であった。この計算結果から、実験的に求めた単粒子運動の障壁が実際の伝導で観測される障壁よりも小さい理由が推察される。すなわち、高密度に分布した Li イオン間で生じるクーロン反発により一粒子の運動が制限され、複数粒子の運動により Li 伝導が決定されることが示唆された。従来の考え「複数粒子の運動では単一粒子の場合よりも移動障壁が低下する」とは対照的な結論が得られた点で、本研究は実験と計算の融合の成功例である。(発表論文 1, 10)

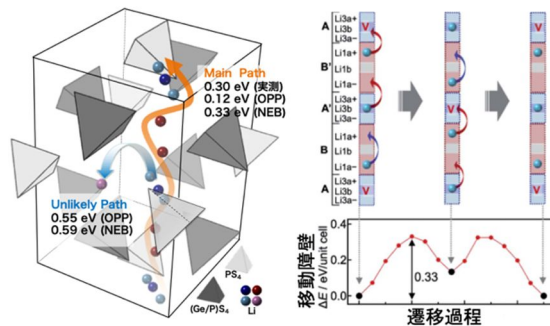


図 2 LGPS の主要導電経路における Li の移動障壁の計算と実測 (左)、NEB 法で模擬した複数 Li イオンの運動に関する移動障壁 (右)。

複数の Li 原子の移動障壁を第一原理計算で予測した。この計算は Li イオン間の相互作用の影響を加味したものであり、高精度の構造データを用いて初めて行われた。10 K の実験データを初期構造とし、Nudged Elastic Band 法によって求めた拡散障壁は 0.33 eV であり、実際の Li イオン導電で観測された 0.3 eV に非常に近い値であった。この計算結果から、実験的に求めた単粒子運動の障壁が実際の伝導で観測される障壁よりも小さい理由が推察される。すなわち、高密度に分布した Li イオン間で生じるクーロン反発により一粒子の運動が制限され、複数粒子の運動により Li 伝導が決定されることが示唆された。従来の考え「複数粒子の運動では単一粒子の場合よりも移動障壁が低下する」とは対照的な結論が得られた点で、本研究は実験と計算の融合の成功例である。(発表論文 1, 10)

4) LGPS 型物質群の俯瞰：LGPS の構造と導電率測定を報告する文献を集約し、合成、構造、そしてイオン輸送の観点から LGPS 型物質群を俯瞰した。合成に関する議論では $4d$ サイトを占有する GeS_4 を置換する試みは盛んに報告されているが、 $2b$ サイトを占有する PS_4 を置換する試みは乏しいことを明示した。四配位をとることが報告されている元素の中で、置換が未検討の元素種が、遷移金属を中心に存在することを示した。Li イオン伝導率、電気化学安定性、および大気雰囲気下での化学安定性など全固体電池向け材料に必要な性質を満たす物質を得るために、未探索の組成域の検討が一層望まれると提案した。イオン導電率と構造の相関の議論では、静的な性質である Li イオンの分布の次元性、および動的な性質である多面体サイト間の Li イオン輸送の関連を述べた。イオン輸送の研究では、精密に測定されたバルク導電率と PFG-NMR をはじめとする手法で測定した拡散係数から Haven-ratio を求め、伝導キャリア間の相関の存在を示唆した。(発表論文 5)

5) 機械学習を活用した物質探索：新規リチウム導電体探索に、機械学習の手法の一つである推薦システムを導入した。推薦システムが予測する化学組成を中心に探索を展開し、研究期間内に複数の新材料を見いだした(図 3)。これまで、5 年に 1 つ程度のペースで有望な新材料が発見されたことを考えると、非常に大きな成果である。特に、通常の固相反応に加えて、高圧下(1-3 GPa)での合成に

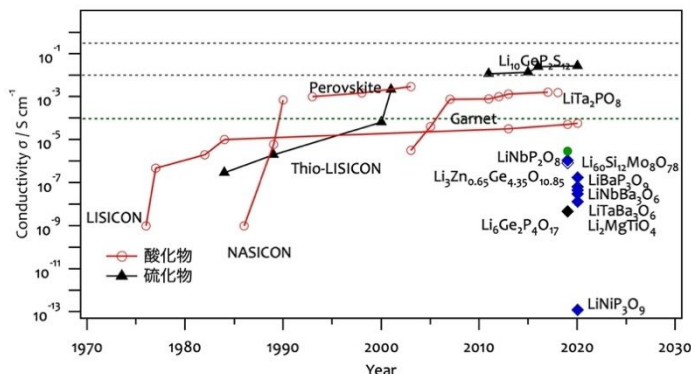


図 3 主要なリチウム導電体の探索、開発の歴史と本研究で機械学習の手法で見いだした新物質のイオン導電率。

より、予測ランク上位 26 件中 9 組成で新規相を見だし、物質探索速度が大きく向上した。一方で、イオン導電率の高い化学組成をスクリーニングする必要があったため、化学組成とイオン導電率の相関を回帰分析する機械学習手法の開発も行った。これにより、探索すべき擬三元相図の選択や、元素置換系の元素選択などを効率的に行える環境が構築できた。さらに、新しい材料の探索法や設計の指針を考案するため、合成実験、プロセス、評価などの様々な様式でまとめられたデータを俯瞰して眺めるためのデータベース構築も行った。機械学習を取り入れた、仮想空間でない実際の物質探索で成果を上げ、さらにその過程で見いだした課題について対策を進めており、インフォマティクス手法を駆使した最先端の探索を可能とする基盤を構築した。(発表論文 6, 7)

・ヒドリドイオン導電体に関する成果

1) $\text{LnSrLiH}_2\text{O}_2$ における陽イオンサイズとヒドリドイオン導電特性の相関解明： K_2NiF_4 型構造を有するヒドリドイオン導電体 $\text{LnSrLiH}_2\text{O}_2$ ($\text{Ln} = \text{La}, \text{Pr}, \text{Nd}, \text{Sm}, \text{Gd}$) を合成し、 Ln 置換がイオン導電率に及ぼす影響を検討した。 Ln のイオン半径減少に伴い、活性化エネルギーが減少し、 $\text{GdSrLiH}_2\text{O}_2$ は最も低い活性化エネルギー ($E_a = 67 \text{ kJ mol}^{-1}$) を示した。図 4 に中性子回折データを用いた最大エントロピー法により求められた LiH_2 平面における核密度分布を示す。ヒドリドイオンは Ln の種類によって異なる形状の核密度分布を示した。イオン半径の小さい $\text{Ln} = \text{Nd}$ においてヒドリドイオンが拡散方向に熱振動する。一粒子ポテンシャル法によるヒドリドイオンの結晶構造中のポテンシャルを算出した結果、 Ln のイオン半径減少に伴う活性化エネルギーの減少は、 H の拡散の方向に沿った熱振動に起因することを明らかにした。 K_2NiF_4 型構造を有するヒドリドイオン導電体において、小さな A サイト陽イオンを選択することで、A サイト-拡散 H 間の幾何学的反発を低減し、 H 導電特性の向上が可能であることを明らかにした。(発表論文 8, 11)

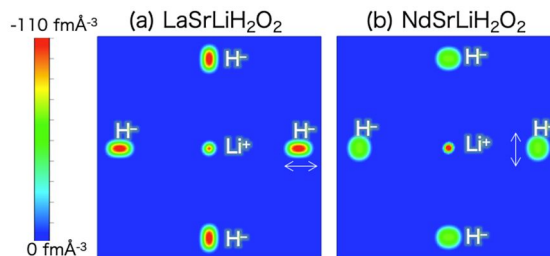


図 4 粉末中性子回折データを用いて最大エントロピー法で求めた (a) $\text{LaSrLiH}_2\text{O}_2$ と (b) $\text{NdSrLiH}_2\text{O}_2$ の(100)面における負の核散乱長密度。

2) ペロブスカイト型ヒドリドイオン導電体開発：B サイトを Li が占有する K_2NiF_4 型 (Ln, Sr) $\text{Li}(\text{HO})$ 系について、第一原理 Nudged Elastic Band 計算を行い、岩塩層の拡散障壁が相対的に高く、ペロブスカイト骨格に基づく材料設計の必要性が示された。この知見を生かすため、ペロブスカイト骨格中の拡散障壁のスクリーニングを同様の計算で行い、低い拡散障壁を示す材料の絞り込みを行った。ここで絞り込んだ低拡散障壁のペロブスカイト組成について、系統的合成を展開した。ペロブスカイト ABH_3 組成について、第一原理計算により空孔を介したヒドリドイオンの拡散障壁を検討した結果、拡散障壁は 35 kJ mol^{-1} であった。 K_2NiF_4 型構造と比較して、特にペロブスカイト型 ABH_3 は約 2 桁高いイオン導電率を示し、ペロブスカイト骨格

構造における三次元拡散により高いイオン導電率を示したと考えられる。理論計算により設計指針を決め、さらに活性化障壁のスクリーニングにより探索組成を絞り込み、系統的合成に展開させることで、イオン導電率の大幅な向上を達成した。

・ ナノ界面を利用した材料設計に関する成果

1) ナノ界面構築と構造、物性解析 : SrTiO₃ 単結晶基板上に 010 配向した厚さ 15 nm の Li₂RuO₃ 電極を合成し、電極表面に約 3 nm の Li₃PO₄ を被覆した Li₃PO₄/Li₂RuO₃ 積層電極と電池性能の比較を行った。Li₃PO₄/Li₂RuO₃ 積層電極は高い電極活性とレート特性を示し、20C レート(3分で放電)放電条件においても 0.3C レート(200分で放電)放電時の 41%の放電容量を維持した(図 5)。一方、Li₂RuO₃ 電極は同様の条件で 5%まで容量維持率が低下した。積層前後の Li₂RuO₃ 電極の構造を格子定数、電子状態、密度の観点から調べると、Li₂RuO₃ 電極表面に P が一部固溶した (Li, P)₂RuO₃ 組成を有する相が形成することが分かった。また、この固溶相の厚さは 5-10 nm 程度であった。充放電中の電極再表面の結晶構造変化をその場観察すると、Li₂RuO₃ 電極は不可逆的な相転移を示し、Li₃PO₄/Li₂RuO₃ 積層電極は可逆的な相転移を示すことが明らかになった。積層による固体固体界面の形成時に、バルク材料では実現出来ない高濃度な欠陥を有する組成、構造のナノ界面層が創出され、その領域の異常な物性が電池性能として観測されたと考えられる。これらの成果を基に系統的な合成と評価を実施し、同様の結果が、Li₄Ti₅O₁₂、Li₂MnO₃、LiMn₂O₄、Li(Ni, Mn, Co)O₂ 電極などでも確認され、わずか数 nm の表面被覆によりナノ界面層が創出され、電池性能が大きく向上することが分かった。また、電極を電解液と接触させた場合にも、同様にナノスケールの界面領域における組成・構造変化が確認され、イオン導電性材料のヘテロ界面形成時の本質であることが確認された。以上より、ナノ界面領域を人工的に導入することで、新しいイオン導電材料の設計が可能であることを実証した。(発表論文 2, 12)

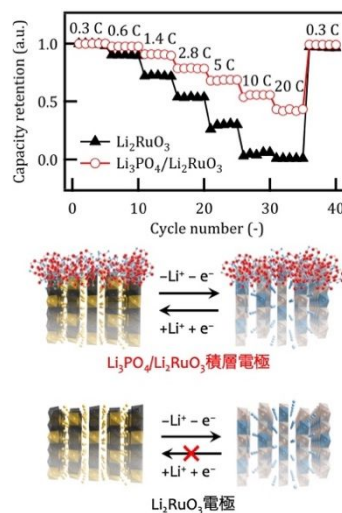


図 5 Li₂RuO₃ 電極の電池性能とナノ界面構造の模式図。

主要な発表論文

1. "Correlated Li-ion migration in the superionic conductor Li₁₀GeP₂S₁₂", *J. Mater. Chem. A*, submitted (doi: 10.1039/D1TA00552A)
2. "Reactions of the Li₂MnO₃ Cathode in an All-Solid-State Thin-Film Battery during Cycling", *ACS Appl. Mater. Interfaces*, 13(6), 7650-7663 (2021)
3. "Ionic conduction mechanism of a lithium superionic argyrodite in the Li-Al-Si-S-O system", *Materials Advances*, 1(3), 334-340 (2020)
4. "Oxygen Substitution for Li-Si-P-S-Cl Solid Electrolytes toward Purified Li₁₀GeP₂S₁₂-Type Phase with Enhanced Electrochemical Stabilities for All-Solid-State Batteries", *Chem. Mater.*, 32(20), 8860-8867 (2020) (doi: 10.1021/acs.chemmater.0c02351)
5. "Li₁₀GeP₂S₁₂-Type Superionic Conductors: Synthesis, Structure, and Ionic Transportation", *Adv. Energy Mater.*, 10(42), 2002153 (2020)
6. "Fast material search of lithium ion conducting oxides using a recommender system", *J. Mater. Chem. A*, 8(23), 11582-11588 (2020)
7. "固体電池開発に向けたリチウム導電体探索-古典的手法から機械学習の活用まで-", *電気化学*, 88(1), 3-8 (2020)
8. "The effect of cation size on hydride-ion conduction in LnSrLiH₂O₂ (Ln = La, Pr, Nd, Sm, Gd) oxyhydrides", *J. Mater. Chem. A*, 8(46), 24685-24694 (2020)
9. "Superionic lithium conductor with a cubic argyrodite-type structure in the Li-Al-Si-S system", *J. Solid State Chem.*, 270, 487-492 (2019)
10. "Weak Anisotropic Lithium-Ion Conductivity in Single Crystals of Li₁₀GeP₂S₁₂", *Chem. Mater.*, 31(10), 3694-3699 (2019)
11. "Synthesis, crystal structure, and ionic conductivity of hydride ion-conducting Ln₂LiH₃ (Ln = La, Pr, Nd) oxyhydrides", *J. Mater. Chem. A*, 6(46), 23457-23463 (2018)
12. "Reversible Structural Changes and High-Rate Capability of Li₃PO₄-modified Li₂RuO₃ for Lithium-Rich Layered Rocksalt Oxide Cathodes", *J. Phys. Chem. C*, 122(29), 16607-16612 (2018)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計32件（うち査読付論文 32件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 小林玄器	4. 巻 72
2. 論文標題 H ₂ 導電体の物質開発：新たな水素利用技術の創出に向けて	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 化学と工業	6. 最初と最後の頁 668-670
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 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 小林玄器	4. 巻 87
2. 論文標題 ヒドリド導電体 ~物質開発の現状と電池への応用可能性~	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 電気化学	6. 最初と最後の頁 227-232
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5796/denkikagaku.19-FE0023	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 Y. Matsuda, K. Funakoshi, R. Sebe, G. Kobayashi, M. Yonemura, N. Imanishi, D. Mori, S. Higashimoto	4. 巻 10
2. 論文標題 Arrangement of water molecules and high proton conductivity of tunnel structure phosphates, KMg _{1-x} H _{2x} (PO ₃) _{3-y} H _{2O}	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 RSC Advance	6. 最初と最後の頁 7803-7811
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1039/d0ra00690d	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 Makoto Inagaki, Kota Suzuki, Satoshi Hori, Kazuhiro Yoshino, Naoki Matsui, Masao Yonemura, Masaaki Hirayama, Ryoji Kanno	4. 巻 31
2. 論文標題 Conduction Mechanism of Li ₁₀ GeP ₂ S ₁₂ -type Lithium Superionic Conductors in a Li-Sn-Si-P-S System	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chem. Mater.	6. 最初と最後の頁 3485-3490
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1021/acs.chemmater.9b00743	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 Rui Iwasaki, Satoshi Hori, Ryoji Kanno, Takeshi Yajima, Daigorou Hirai, Yuki Kato, Zenji Hiroi	4. 巻 31
2. 論文標題 Weak Anisotropic Lithium-Ion Conductivity in Single Crystals of Li10GeP2S12	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chem. Mater.	6. 最初と最後の頁 3694-3699
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.chemmater.9b00420	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 Yuto YAMADA, Kota SUZUKI, Kazuhiro YOSHINO, Sou TAMINATO, Takahiro SATOH, Martin FINSTERBUSCH, Tomihiro KAMIYA, Akiyoshi YAMAZAKI, Yoshiaki KATO, Kazuhisa FUJITA, Kunioki MIMA, Satoshi HORI, Masaaki HIRAYAMA, Ryoji KANNO	4. 巻 88
2. 論文標題 Ex-situ Analysis of Lithium Distribution in a Sulfide-based All-solid-state Lithium Battery by Particle-induced X-ray and Gamma-ray Emission Measurements	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Electrochemistry	6. 最初と最後の頁 45-49
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5796/electrochemistry.19-00048	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 該当する

1. 著者名 Guowei Zhao, Kota Suzuki, Masao Yonemura, Masaaki Hirayama, Ryoji Kanno	4. 巻 2
2. 論文標題 Enhancing Fast Lithium Ion Conduction in Li4GeO4_Li3P04 Solid Electrolytes	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 ACS Appl. Energy Mater.	6. 最初と最後の頁 6608-6615
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.9b01152	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 鈴木 耕太, 菅野 了次	4. 巻 88
2. 論文標題 固体電池開発に向けたリチウム導電体探索 古典的手法から機械学習の活用まで	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 電気化学	6. 最初と最後の頁 3-8
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5796/denkikagaku.20-FE0002	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 Suzuki Kota, Mashimo Naohiro, Ikeda Yuki, Yokoi Toshiyuki, Hirayama Masaaki, Kanno Ryoji	4. 巻 1
2. 論文標題 High Cycle Capability of All-Solid-State Lithium Sulfur Batteries Using Composite Electrodes by Liquid-Phase and Mechanical Mixing	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 ACS Applied Energy Materials	6. 最初と最後の頁 2373 ~ 2377
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.8b00227	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 Taminato Sou, Hirayama Masaaki, Suzuki Kota, Kim KyungSu, Tamura Kazuhisa, Kanno Ryoji	4. 巻 122
2. 論文標題 Reversible Structural Changes and High-Rate Capability of Li3PO4-Modified Li2RuO3 for Lithium-Rich Layered Rocksalt Oxide Cathodes	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry C	6. 最初と最後の頁 16607 ~ 16612
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.8b04723	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 Iwasaki Yuki, Matsui Naoki, Suzuki Kota, Hinuma Yoyo, Yonemura Masao, Kobayashi Genki, Hirayama Masaaki, Tanaka Isao, Kanno Ryoji	4. 巻 6
2. 論文標題 Synthesis, crystal structure, and ionic conductivity of hydride ion-conducting Ln2LiH03 (Ln = La, Pr, Nd) oxyhydrides	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A	6. 最初と最後の頁 23457 ~ 23463
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8TA06880A	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 Matsui Naoki, Kobayashi Genki, Suzuki Kota, Watanabe Akihiro, Kubota Akiko, Iwasaki Yuki, Yonemura Masao, Hirayama Masaaki, Kanno Ryoji	4. 巻 102
2. 論文標題 Ambient pressure synthesis of La2LiH03 as a solid electrolyte for a hydrogen electrochemical cell	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of the American Ceramic Society	6. 最初と最後の頁 3228 ~ 3235
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jace.16214	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 Huang Wenze, Yoshino Kazuhiro, Hori Satoshi, Suzuki Kota, Yonemura Masao, Hirayama Masaaki, Kanno Ryoji	4. 巻 270
2. 論文標題 Superionic lithium conductor with a cubic argyrodite-type structure in the Li-Al-Si-S system	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Journal of Solid State Chemistry	6. 最初と最後の頁 487 ~ 492
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jssc.2018.12.015	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 Takeiri Fumitaka, Watanabe Akihiro, Kuwabara Akihide, Nawaz Haq, Ayu Nur Ika Puji, Yonemura Masao, Kanno Ryoji, Kobayashi Genki	4. 巻 58
2. 論文標題 Ba2SchO3: H Conductive Layered Oxyhydride with H Site Selectivity	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Inorganic Chemistry	6. 最初と最後の頁 4431 ~ 4436
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.8b03593	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 Hikima Kazuhiro, Suzuki Kota, Taminato Sou, Hirayama Masaaki, Yasuno Satoshi, Kanno Ryoji	4. 巻 48
2. 論文標題 Thin Film All-solid-state Battery Using Li2MnO3 Epitaxial Film Electrode	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 192 ~ 195
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.180773	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 Sun Xueying, Hori Satoshi, Li Yuxiang, Yamada Yuto, Suzuki Kota, Hirayama Masaaki, Kanno Ryoji	4. 巻 9
2. 論文標題 Annealing-induced evolution at the LiCoO2/LiNbO3 interface and its functions in all-solid-state batteries with a Li10GeP2S12 electrolyte	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A	6. 最初と最後の頁 4117 ~ 4125
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0TA09313K	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 Ohashi Akinari, Kodama Manabu, Xueying Sun, Hori Satoshi, Suzuki Kota, Kanno Ryoji, Hirai Shuichiro	4. 巻 470
2. 論文標題 Stress distribution in the composite electrodes of sulfide all-solid-state lithium-ion batteries	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Power Sources	6. 最初と最後の頁 228437 ~ 228437
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpowsour.2020.228437	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 Nawaz Haq, Takeiri Fumitaka, Kuwabara Akihito, Yonemura Masao, Kobayashi Genki	4. 巻 56
2. 論文標題 Synthesis and H ⁻ conductivity of a new oxyhydride Ba ₂ YH ₃ with anion-ordered rock-salt layers	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 10373 ~ 10376
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0CC03638B	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 Hikima Kazuhiro, Hinuma Yoyo, Shimizu Keisuke, Suzuki Kota, Taminato Sou, Hirayama Masaaki, Masuda Takuya, Tamura Kazuhisa, Kanno Ryoji	4. 巻 13
2. 論文標題 Reactions of the Li ₂ MnO ₃ Cathode in an All-Solid-State Thin-Film Battery during Cycling	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ACS Applied Materials & Interfaces	6. 最初と最後の頁 7650 ~ 7663
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.0c18030	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 Zhao Guowei, Suzuki Kota, Hirayama Masaaki, Kanno Ryoji	4. 巻 26
2. 論文標題 Syntheses and Characterization of Novel Perovskite-Type LaScO ₃ -Based Lithium Ionic Conductors	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Molecules	6. 最初と最後の頁 299 ~ 299
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/molecules26020299	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 Hikima Kazuhiro, Taminato Sou, Hinuma Yoyo, Shimizu Keisuke, Suzuki Kota, Hirayama Masaaki, Yasuno Satoshi, Tamura Kazuhisa, Kanno Ryoji	4. 巻 4
2. 論文標題 Influence of Chemical Composition and Domain Morphology of Li 3 on Battery Properties 2 MnO	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Batteries & Supercaps	6. 最初と最後の頁 493 ~ 503
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/batt.202000251	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 Zhao Guowei, Suzuki Kota, Seki Tomoaki, Sun Xueying, Hirayama Masaaki, Kanno Ryoji	4. 巻 292
2. 論文標題 High lithium ionic conductivity of -Li3PO4-type solid electrolytes in Li4GeO4?Li4SiO4?Li3VO4 quasi-ternary system	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Solid State Chemistry	6. 最初と最後の頁 121651 ~ 121651
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jssc.2020.121651	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 Hayashi Daiki, Suzuki Kota, Hori Satoshi, Yamada Yuto, Hirayama Masaaki, Kanno Ryoji	4. 巻 473
2. 論文標題 Synthesis of Li10GeP2S12-type lithium superionic conductors under Ar gas flow	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Power Sources	6. 最初と最後の頁 228524 ~ 228524
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jpowsour.2020.228524	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 Suzuki Kota, Yageta Ayumu, Ikeda Yuki, Mashimo Naohiro, Hori Satoshi, Hirayama Masaaki, Kanno Ryoji	4. 巻 49
2. 論文標題 Precipitation of the Lithium Superionic Conductor Li10GeP2S12 by a Liquid-phase Process	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 1379 ~ 1381
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.200509	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 Takeuchi Shigeo, Suzuki Kota, Hirayama Masaaki, Kanno Ryoji	4. 巻 265
2. 論文標題 Sodium superionic conduction in tetragonal Na3PS4	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Solid State Chemistry	6. 最初と最後の頁 353 ~ 358
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jssc.2018.06.023	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 Huang Wenzhe, Cheng Lindong, Hori Satoshi, Suzuki Kota, Yonemura Masao, Hirayama Masaaki, Kanno Ryoji	4. 巻 1
2. 論文標題 Ionic conduction mechanism of a lithium superionic argyrodite in the Li _{1-x} Al _x Si ₁₆ S ₂₀ system	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Materials Advances	6. 最初と最後の頁 334 ~ 340
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0MA00115E	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 Li Yuxiang, Daikuhara Shugo, Hori Satoshi, Sun Xueying, Suzuki Kota, Hirayama Masaaki, Kanno Ryoji	4. 巻 32
2. 論文標題 Oxygen Substitution for Li _{1-x} Si _x P ₂ S ₁₂ Cl Solid Electrolytes toward Purified Li ₁₀ GeP ₂ S ₁₂ -Type Phase with Enhanced Electrochemical Stabilities for All-Solid-State Batteries	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemistry of Materials	6. 最初と最後の頁 8860 ~ 8867
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.chemmater.0c02351	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 Yajima Takeshi, Hinuma Yoyo, Hori Satoshi, Iwasaki Rui, Kanno Ryoji, Ohara Takashi, Nakao Akiko, Munakata Koji, Hiroi Zenji	4. 巻 9
2. 論文標題 Correlated Li-ion migration in the superionic conductor Li ₁₀ GeP ₂ S ₁₂	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A	6. 最初と最後の頁 11278 ~ 11284
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1TA00552A	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 Kato Yuki, Hori Satoshi, Kanno Ryoji	4. 巻 10
2. 論文標題 Li10GeP2S12 Type Superionic Conductors: Synthesis, Structure, and Ionic Transportation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Advanced Energy Materials	6. 最初と最後の頁 2002153 ~ 2002153
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/aenm.202002153	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 Suzuki Kota, Ohura Kosei, Seko Atsuto, Iwamizu Yudai, Zhao Guowei, Hirayama Masaaki, Tanaka Isao, Kanno Ryoji	4. 巻 8
2. 論文標題 Fast material search of lithium ion conducting oxides using a recommender system	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A	6. 最初と最後の頁 11582 ~ 11588
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0TA02556A	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 Matsui Naoki, Hinuma Yoyo, Iwasaki Yuki, Suzuki Kota, Guangzhong Jiang, Nawaz Haq, Imai Yumiko, Yonemura Masao, Hirayama Masaaki, Kobayashi Genki, Kanno Ryoji	4. 巻 8
2. 論文標題 The effect of cation size on hydride-ion conduction in LnSrLiH2O2 (Ln = La, Pr, Nd, Sm, Gd) oxyhydrides	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry A	6. 最初と最後の頁 24685 ~ 24694
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0TA06728H	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 Hikima Kazuhiro, Hinuma Yoyo, Shimizu Keisuke, Suzuki Kota, Taminato Sou, Hirayama Masaaki, Masuda Takuya, Tamura Kazuhisa, Kanno Ryoji	4. 巻 13
2. 論文標題 Reactions of the Li2MnO3 Cathode in an All-Solid-State Thin-Film Battery during Cycling	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ACS Applied Materials & Interfaces	6. 最初と最後の頁 7650 ~ 7663
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaami.0c18030	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110件（うち招待講演 42件/うち国際学会 41件）

1. 発表者名 小林玄器
2. 発表標題 ヒドリドイオン導電体の物質開拓と電気化学デバイスへの応用可能性
3. 学会等名 日本学術振興会 先進セラミックス第124委員会 第158回会議（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 竹入史隆
2. 発表標題 機能性酸水素化物の物質開拓
3. 学会等名 新学術領域ハイドロジェノミクス若手育成スクール（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小林 玄器
2. 発表標題 H ₂ 導電性酸水素化物のアニオン配列制御とイオン導電特性
3. 学会等名 日本金属学会2019年秋季講演大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小林 玄器
2. 発表標題 H ₂ 導電性酸水素化物のアニオン配列制御とイオン導電特性
3. 学会等名 応用物理学会秋季講演会第80回シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小林玄器
2. 発表標題 H ₂ 導電体および電気化学デバイス開発の現状と課題
3. 学会等名 第2回ヒドリドイオニクス研究会(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 G. Kobayashi
2. 発表標題 Study on H ₂ Conductive Oxyhydrides
3. 学会等名 The 81th Okazaki Conference _Forefront of Measurement Technologies for Surface Chemistry and Physics in Real-Space, k-Space, and Real-Time_(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 G. Kobayashi
2. 発表標題 Study on H ₂ Conductive Oxyhydrides
3. 学会等名 IMS-PCOSS Bilateral Symposium(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 G. Kobayashi
2. 発表標題 Materials Development of H ₂ Conductive Oxyhydrides
3. 学会等名 14th International Symposium "Hydrogen & Energy"(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Asad Ali, Fumitaka Takeiri, Masako Nishikawa, Akiko Kubota, Nur Ika Puji Ayu, Masao Yonemura, Takashi Kamiyama, Genki Kobayashi
2. 発表標題 Enhanced H ₂ Conductivity of Sr ₂ LiH ₃ O at Lower Temperatures Induced by Stabilizing High- Temperature Phase
3. 学会等名 第4回固体化学フォーラム研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Haq Nawaz, Fumitaka Takeiri, Akihide Kuwabara, Masao Yonemura, Genki Kobayashi
2. 発表標題 Site selectivity and conducting nature of H ₂ in yttrium based oxyhydride Ba ₂ (Na _{0.1} Y _{0.9})H _{1.2} O _{2.8}
3. 学会等名 第4回固体化学フォーラム研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡本啓, 竹入史隆, 米村雅雄, 小林玄器
2. 発表標題 Ba ₂ LiH ₃ OへのNa, Kドーピングによる結晶構造およびH ₂ 導電特性の変化
3. 学会等名 第4回固体化学フォーラム研究会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Fumitaka Takeiri, Akihiro Watanabe, Haq Nawaz, Akihide Kuwabara, Masao Yonemura, Ryoji Kanno, Genki Kobayashi
2. 発表標題 Site Selectivity and Conduction of Hydride in Layered Oxyhydrides
3. 学会等名 22nd International Conference on Solid State Ionics (SSI-22) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Genki Kobayashi, Akihiro Watanabe, Asad Ali, Bin Feng, Yasuto Noda, Nur Ika Puji Ayu, Fumitaka Takeiri, Masao Yonemura, Naoya Shibata, Ryoji Kanno
2. 発表標題 Fast H ₂ Conduction in Sr ₂ LiH ₃ O Induced by Disordering H ₂ Vacancies
3. 学会等名 22nd International Conference on Solid State Ionics (SSI-22) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Fumitaka Takeiri, Akihiro Watanabe, Haq Nawaz, Akihide Kuwabara, Masao Yonemura, Ryoji Kanno, Genki Kobayashi
2. 発表標題 Site-selectivity and Conduction of Hydride Ions in Layered Perovskite Oxyhydrides
3. 学会等名 2019 Japan-Korea Molecular Science Symposium
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡本啓、竹入史隆、米村雅雄、小林玄器
2. 発表標題 Ba ₂ (Li _{1-x} Na _x)H ₃ Oの合成とH ₂ 導電特性
3. 学会等名 第15回固体イオニクスセミナー
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Asad Ali, Akihiro Watanabe, Bin Feng, Yasuto Noda, Nur Ika Puji Ayu, Fumitaka Takeiri, Masako Nishikawa, Masao Yonemura, Takashi Kamiyama, Naoya Shibata, Ryoji Kanno, Genki Kobayashi
2. 発表標題 Effect of Synthesis Conditions on Phase Transition Behaviour of Sr ₂ LiH ₃ O
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 岡本啓、竹入史隆、渡邊明尋、今井弓子、神山崇、菅野了次、小林玄器
2. 発表標題 Ba ₂ (Li _{1-x} Nax)H ₃₀ の合成とH ₂ 導電特性
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 Gauangzhoung Jiang, Kota Suzuki, Naoki Matsui, Fumitaka Takeiri, Asad Ali, Masaki Ikematsu, Masaaki Hirayama, Genki Kobayashi, Ryoji Kanno
2. 発表標題 Hydrogen insertion/extraction in titanium electrode using hydride ion conductor of Ba ₂ LiH ₃₀
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 桑原彰秀, 竹入史隆, Haq Nawaz, 小林玄器, Nur Ika Puji Ayu, 米村雅雄, 渡邊明尋, 菅野了次
2. 発表標題 酸水素化物Ba ₂ ScH ₃₀ における欠陥形成挙動の第一原理計算
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 Genki Kobayashi, Fumitaka Takeiri, Akihiro Watanabe, Haq Nawaz, Akihide Kuwabara, Yumiko Imai, Nur Ika Puji Ayu, Masao Yonemura, Ryoji Kanno
2. 発表標題 H ₂ Conduction in the Rock-Salt Layer of K ₂ NiF ₄ -Type Oxyhydrides
3. 学会等名 Materials Research Meeting 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 K. Okamoto, F. Takeiri, A. Watanabe, Y. Imai, T. Kamiyama, R. Kanno, G. Kobayashi
2 . 発表標題 Synthesis and H ₂ conductivity of Ba ₂ (Li _{1-x} Nax)H ₃ O
3 . 学会等名 SOKENDAI Asian Winter School 2019
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Asad Ali, Akihiro Watanabe, Bin Feng, Yasuto Noda, Nur Ika Puji Ayu, Fumitaka Takeiri, Akiko Kubota, Masako Nishikawa, Masao Yonemura, Takashi Kamiyama, Naoya Shibata, Ryoji Kanno, Genki Kobayashi
2 . 発表標題 Enhancing H ₂ Conductivity of Sr ₂ LiH ₃ O at Lower Temperatures by Quenching of the High-Conductive Phase
3 . 学会等名 SOKENDAI Asian Winter School 2019
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Haq Nawaz, Fumitaka Takeiri, Akihide Kuwabara, Masao Yonemura, Genki Kobayashi
2 . 発表標題 Yttrium based layered oxyhydrides with site selectivity exhibiting hydride ion conduction
3 . 学会等名 SOKENDAI Asian Winter School 2019
4 . 発表年 2020年

1 . 発表者名 Nur Ika Puji Ayu, Fumitaka Takeiri, Yumiko Imai, Takashi Kamiyama, Genki Kobayashi
2 . 発表標題 A ₃ GaH ₄ O ₄ (A = Ba, Sr): A New Family of Oxyhydrides with p-metal Cations
3 . 学会等名 SOKENDAI Asian Winter School 2019
4 . 発表年 2020年

1. 発表者名 竹入 史隆、渡邊 明尋、Bresser Dominic、Lyonnard Sandrine、Frick Bernhard、岡本 啓、Asad Ali、今井 弓子、西川 匡子、米村 雅雄、池田 一貴、大友 季哉、菅野 了次、小林 玄器
2. 発表標題 ヒドリド超イオン導電体Ba ₂ LiH ₃ O
3. 学会等名 電気化学会第87回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 アリ アサド、渡邊 明尋、ピン フェング、野田 泰斗、アユ ヌル イカ プジ、竹入 史隆、久保田 亜紀子、西川 匡子、米村 雅雄、神山 崇、柴田 直哉、菅野 了次、小林 玄器
2. 発表標題 Effect of Synthesis Conditions on Phase Transition Behaviour and H-Conductivity of Sr ₂ LiH ₃ O
3. 学会等名 電気化学会第87回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 アユ ヌル イカ プジ、竹入 史隆、今井 弓子、神山 崇、小林 玄器
2. 発表標題 A ₃ GaH ₄ O ₄ (A = Ba, Sr): A new family of oxyhydrides with p-metal cations
3. 学会等名 電気化学会第87回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡本 啓、竹入 史隆、渡邊 明尋、今井 弓子、神山 崇、菅野 了次、小林 玄器
2. 発表標題 Ba ₂ (Li _{1-x} Nax)H ₃ Oの合成とH ₊ 導電特性
3. 学会等名 電気化学会第87回大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Guowei Zhao, Kota Suzuki, Masao Yonemura, Masaaki Hirayama, Ryoji Kanno
2. 発表標題 Enhancing fast lithium ion conduction in Lithium Superionic Conductor (LISICON) Solid Electrolyte $\text{Li}_{3.75}(\text{Ge}_{0.75}\text{P}_{0.25})\text{O}_4$
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 松井直喜, 三科卓也, 岩崎佑紀, 鈴木耕太, 平山雅章, 日沼洋陽, 米村 雅雄, 小林玄器, 菅野了次
2. 発表標題 K_2NiF_4 型H ₂ 導電体における陽イオンサイズと活性化エネルギー
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 Wenze Huang, Lingdong Cheng, Satoshi Hor, Kota Suzuki, , Masaaki Hirayama, Ryoji Kanno
2. 発表標題 The Lithium Argyrodite in the Li-Al-Si-S-O System
3. 学会等名 第60回電池討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平山雅章
2. 発表標題 硫化物全固体電池動作時における正極/電解質界面構造変化と電気化学特性
3. 学会等名 日本表面真空学会学術講演会 (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平山雅章, 鈴木耕太, 菅野了次
2. 発表標題 リチウム電池における電極・電解質界面の構造解析と制御
3. 学会等名 日本金属学会2019秋期(第165回)講演大会(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菅野了次
2. 発表標題 全固体電池 - 電池材料と固体電気化学
3. 学会等名 日本金属学会2019秋期(第165回)講演大会(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平山 雅章, 松崎 陽, 池澤 篤憲, 鈴木 耕太, 荒井 創, 菅野 了次, 田村 和久
2. 発表標題 La _{0.8} Sr _{0.2} CoO ₃ エピタキシャル膜の空気極活性と表面構造変化
3. 学会等名 2019年電気化学秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三科 卓也, 松井 直喜, Guangzhong Jiang, 小林 玄器, 鈴木 耕太, 平山 雅章, 菅野 了次
2. 発表標題 K ₂ NiF ₄ 型構造を有するH-導電体LnCaLiH ₂ O ₂ の結晶構造と電気化学特性
3. 学会等名 2019年電気化学秋季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 平山雅章
2. 発表標題 電極/電解質界面におけるリチウムイオン導電現象
3. 学会等名 第4回固体化学フォーラム（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Guangzhong Jiang, Kota Suzuki, Naoki Matsui, Fumitaka Takeiri, Asad Ali, Masaki Ikematsu, Masaaki Hirayama, Genki Kobayashi, Ryoji Kanno
2. 発表標題 Electrochemical hydrogen insertion/extraction in titanium-metal using a half-cell assembled with a H- conductive solid electrolyte
3. 学会等名 第4回固体化学フォーラム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 鈴木 耕太, 大浦 恒星, 世古 敦人, 平山 雅章, 田中 功, 菅野 了次
2. 発表標題 機械学習を用いた高効率なリチウム導電体探索法の開発
3. 学会等名 粉体粉末冶金協会2019年度春季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菅野了次
2. 発表標題 Development of lithium superionic conductors and their application to electrochemical energy devices
3. 学会等名 粉体粉末冶金協会2019年度春季大会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yuxiang LI, Satoshi HORI, Kota SUZUKI, Masaaki HIRAYAMA, Ryoji KANNO
2. 発表標題 Synthesis of anion-doped solid electrolytes in the Li_ Si_ P_ S system
3. 学会等名 粉体粉末冶金協会2019年度春季大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 堀 智, 菅野 了次, 矢島 健, 岩崎 類, 廣井 善二, 日沼 洋陽, 大原 高志
2. 発表標題 Li10GeP2S12の相図作成と単結晶構造解析に基づく伝導機構の解明
3. 学会等名 第22回超イオン導電体物性研究(第73回固体イオニクス研究会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y. Hinuma, T. Yajima, R. Iwasaki, Z. Hiroi, R. Kanno
2. 発表標題 Role of Li Distribution in High Li Conductivity of $\text{Li}_x(\text{Ge,P})_3\text{S}_{12}$
3. 学会等名 236th ECS Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 S. Hori, Y. Li, D. Hayashi, X. Sun, K. Suzuki, M. Hirayama, R. Kanno
2. 発表標題 Synthesis, Structure, and Electrochemical Properties of Anion-Doped Li10GeP2S12-Type Solid Electrolyte in the Li_Si_P_S System
3. 学会等名 236th ECS Meeting (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryoji Kanno
2. 発表標題 Lithium Solid Electrolytes with the Sulfide-Type Materials Based on the LGPS Structure
3. 学会等名 2nd World Conference on Solid Eelectrolytes for Advanced applications: Garnet and Competitors (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 S. Hori, K. Suzuki, M. Hirayama, R. Kanno
2. 発表標題 Sulphide Electrolytes with Lgps Structure_ Combination with Anode Materials
3. 学会等名 Electrochemical Conference on Energy and the Environment (ECEE)2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryoji Kanno
2. 発表標題 All-solid-state battery using sulfide electrolytes _ History, current status and future perspectives
3. 学会等名 22nd International Conference on Solid State Ionics (SSI-22) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 S. Hori, Y. Li, D. Hayashi, X. Sun, K. Suzuki, M. Hirayama, R. Kanno
2. 発表標題 Anion-doping effects on Li ₁₀ GeP ₂ S ₁₂ -type phase in the Li-Si-P-S system
3. 学会等名 22nd International Conference on Solid State Ionics (SSI-22) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名	Naoki Matsui, Yuki Iwasaki, Yoyo Hinuma, Kota Suzuki, Jiang Guangzhong, Haq Nawaz, Yumiko Imai, Masao Yonemura, Masaaki Hirayama, Genki Kobayashi, Ryoji Kanno
2. 発表標題	The effect of cation size on hydride ion conduction in K ₂ NiF ₄ -type oxyhydrides
3. 学会等名	22nd International Conference on Solid State Ionics (SSI-22) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Ryoji Kanno
2. 発表標題	Developments of Lithium Ion Conductors with the LGPS type for All-Solid-State Batteries
3. 学会等名	2019 MRS Spring Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Kota Suzuki, Ryoji Kanno
2. 発表標題	A material search of lithium ionic conductor for all-solid-state lithium batteries
3. 学会等名	OptoX-NANO 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Kota Suzuki, Kosei Ohura, Atsuto Seko, Masaaki Hirayama, Isao Tanaka, Ryoji Kanno
2. 発表標題	Novel Material Search Method of Lithium Ion Conductors Using Machine Learning
3. 学会等名	Materials Research Meeting 2019 (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Naoki Matsui, Yoyo Hinuma, Yuki Iwasaki, Kota Suzuki, Jiang Guangzhong, Haq Nawaz, Yumiko Imai, Masao Yonemura, Masaaki Hirayama, Genki Kobayashi, Ryoji Kanno
2. 発表標題	Effect of cation size on hydride ion conduction in LnSrLiH ₂ O ₂ (Ln = La, Pr, Nd, Sm, Gd) oxyhydrides
3. 学会等名	Materials Research Meeting 2019 (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	Satoshi Hori, Kota Suzuki, Masaaki Hirayama, Ryoji Kanno, Takeshi Yajima, Zenji Hiroi, Yoyo Hinuma, Takashi Ohhara, Takashi Kamiyama
2. 発表標題	Ion migration mechanism for Li ₁₀ GeP ₂ S ₁₂ -type lithium conductors investigated by neutron diffraction measurements
3. 学会等名	Materials Research Meeting 2019 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	小林玄器
2. 発表標題	ヒドリドイオン導電性材料の物質開拓
3. 学会等名	電気化学会第86回大会 (招待講演)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	小林玄器
2. 発表標題	ヒドリドイオン導電性酸水素化物の物質開拓
3. 学会等名	第4回科学技術交流財団「マイクロ固体フォトンクス」研究会 (招待講演)
4. 発表年	2019年

1. 発表者名 小林玄器
2. 発表標題 ヒドリドイオン導電体の物質開拓
3. 学会等名 第13回東大応化談話会 節分サロン (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小林玄器
2. 発表標題 水素のマイナスイオン“ヒドリド”を伝導するセラミックス 新物質開拓とエネルギーデバイスへの応用可能性
3. 学会等名 市民公開講座 第119回分子科学フォーラム (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小林玄器
2. 発表標題 アニオン欠陥の無秩序化に伴うSr ₂ LiH ₃₀ のH超イオン導電性
3. 学会等名 第28回日本MRS年次大会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 R. Kanno
2. 発表標題 The developments of solid electrolytes for the all-solid-state battery
3. 学会等名 Third Bunsen Colloquium on Solid-State Batteries (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 R. Kanno
2. 発表標題 All-Solid-State Battery- History, Current Status and Future Perspectives
3. 学会等名 2018 IEEE 14th International Conference on Solid-State and Integrated Circuit Technology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小林玄器
2. 発表標題 ヒドリドイオン導電性材料の開発と将来展望
3. 学会等名 第4回桜花城北セミナー (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 G. Kobayashi
2. 発表標題 High H Conductivity in Novel Oxyhydrides $Ba_{2-x}Na_xScH_{1+x}O_{3-x}$
3. 学会等名 The 8th TOYOTA RIKEN International Workshop on Organic Semiconductors, Conductors, and Electronics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小林玄器
2. 発表標題 層状ペロブスカイト型酸水素化物におけるアニオン配列とヒドリドイオン導電特性
3. 学会等名 日本金属学会2018年秋季講演大会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 R. Kanno, S. Hori, K. Suzuki, M. Hirayama
2. 発表標題 Developments of New Lithium Ion Conductors and Their Application to All-solid-state Batteries
3. 学会等名 Materials Science &Technology (MS&T18) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 R. Kanno
2. 発表標題 All-solid-state battery - Developments of the solid-electrolytes
3. 学会等名 16th Asian Conference on Solid State Ionics (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 K. Suzuki
2. 発表標題 Synthesis, structure, and phase relationship of the Li ₁₀ GeP ₂ S ₁₂ -type solid electrolytes in the Li ₃ PS ₄ -Li ₄ SnS ₄ -Li ₄ SiS ₄ quasi-ternary system
3. 学会等名 12th International Conference on Ceramic Materials and Components for Energy and Environmental Applications (CMCEE 2018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 菅野了次
2. 発表標題 高性能全固体電池の現状と展望
3. 学会等名 第114回有機デバイス研究会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 菅野了次
2. 発表標題 蓄電池の全固体化を目指して-超イオン伝導体開発と全固体電池への応用
3. 学会等名 第58回電気化学セミナー（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 R. Kanno, S. Hori, K. Suzuki, M. Hirayama,
2. 発表標題 All-solid-state battery - Developments of the electrolytes
3. 学会等名 the 19th International Meeting on Lithium Batteries(IMLB2018)（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 R. Kanno
2. 発表標題 Solid State Battery
3. 学会等名 International Electric Vehicle Technology Conference and Exhibition (iEVTech 2018 & ITEC Asia-Pacific 2018)（招待講演）（国際学会）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 小林玄器
2. 発表標題 ヒドリドイオン導電体の物質開発 現状と今後の展望
3. 学会等名 「固体化学の新しい指針を探る研究会」第85回定例研究会（招待講演）
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名 M. Yonemura, S.Hori, K.Suzuki, M.Hirayama, R.Kanno, K.Mori, K.Shibata, T.Yamada, Y.Kawakita
2 . 発表標題 Dynamics and Static Structure Study of Lithium-ion Diffusion in Super Lithium-ion Conductor
3 . 学会等名 The Asian Crystallographic Association (AsCA2018) (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 F. Takeiri, A. Watanabe, H. Nawaz, M.Yonemura, R.Kanno, G.Kobayashi
2 . 発表標題 K2NiF4-type Oxyhydrides with Fast Hydride Conduction
3 . 学会等名 9th International Conference on Solid State Proton Conduction (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 R. Kanno, Y. Iwasaki, N. Matsui, K. Suzuki, Y. Hinuma, M. Yonemura, G. Kobayashi, M. Hirayama, I. Tanaka
2 . 発表標題 Synthesis, crystal structure, and ionic conductivity of hydride ion conducting oxyhydrides in Ln2LiH03 system
3 . 学会等名 19th Solid State Protonic Conductors (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 R. Kanno, Y. Iwasaki, N. Matsui, K. Suzuki, Y. Hinuma, M. Yonemura, G. Kobayashi, M. Hirayama, I. Tanaka
2 . 発表標題 Computational prediction of long distance hydride diffusion based on concerted hydride and oxide ion migration
3 . 学会等名 19th Solid State Protonic Conductors (国際学会)
4 . 発表年 2018年

1. 発表者名 F. Takeiri, A. Watanabe, H. Nawaz, M. Yonemura, R. Kanno, G. Kobayashi
2. 発表標題 Fast Hydride Conduction in Layered Scandium Oxyhydrides
3. 学会等名 5th Solid-State Chemistry & Ionics (SCI) workshop (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 K. Suzuki, M. Inagaki, Y. Sun, S. Hori, M. Yonemura, M. Hirayama, R. Kanno
2. 発表標題 Synthesis, structure, and phase relationship of the Li ₁₀ GeP ₂ S ₁₂ -type solid electrolytes in the Li ₃ PS ₄ -Li ₄ SnS ₄ -Li ₄ SiS ₄ quasi-ternary system
3. 学会等名 16th Asian Conference on Solid State Ionics (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 W. Huang, K. Suzuki, M. Hirayama, R. Kanno
2. 発表標題 Synthesis and Electrochemical Properties of Solid Lithium Ion Conductors in Li _{4+x} Al _x Si _{1-x} S ₄ System
3. 学会等名 the 19th International Meeting on Lithium Batteries (IMLB2018) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 岡本啓, 竹入史隆, 米村雅雄, 小林玄器
2. 発表標題 Ba ₂ LiH ₃₀ へのNa, Kドーピングによる結晶構造およびH-導電特性の変化
3. 学会等名 電気化学会第86回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Haq Nawaz, 竹入史隆, 米村雅雄, 小林玄器
2. 発表標題 Synthesis of a novel H- conductive oxyhydride system Ba ₂ Y _{1-x} NaxH _{1+2x} O _{3-2x}
3. 学会等名 電気化学会第86回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 生方宏樹, 山下大貴, Broux Thibault, 竹入史隆, 小林玄器, 陰山洋
2. 発表標題 アニオン秩序無秩序転移を示す蛍石型LnHOのヒドリド導電
3. 学会等名 電気化学会第86回大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 G. Zhao, K. Suzuki, M. Yonemura, M. Hirayama, R. Kanno
2. 発表標題 Cation substitution effects for lithium ion conductors in Li ₄ GeO ₄ -Li ₃ P ₀₄ System
3. 学会等名 第57回セラミックス基礎討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松井直喜, 岩崎佑紀, 小林玄器, Haq Nawaz, 今井弓子, 鈴木耕太, 米村雅雄, 平山雅章, 菅野了次
2. 発表標題 H-導電性LnSrLiH ₂ O ₂ (Ln=La, Pr, Nd, Sm, Gd) の合成と構造、電気化学特性
3. 学会等名 第44回固体イオニクス討論会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹入史隆, 渡邊明尋, Haq Nawaz, Nur Ika Puji Ayu, 米村雅雄, 桑原彰秀, 菅野了次, 小林玄器
2. 発表標題 新規層状三水素化物Ba ₂ ScH ₃ O ₃ の合成とヒドリド導電特性
3. 学会等名 第44回固体イオニクス討論会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 W. Huang, K. Yoshino, S. Hori, K. Suzuki, M. Hirayama, R. Kanno
2. 発表標題 Lithium ion conducting sulfides with argyrodite-type structure in Li-Al-Si-S system
3. 学会等名 第44回固体イオニクス討論会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹入史隆, 渡邊明尋, Haq Nawaz, 米村雅雄, 桑原彰秀, 菅野了次, 小林 玄器
2. 発表標題 アニオン配列に着目したヒドリド導電体の開発
3. 学会等名 第12回物性科学領域横断研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 W. Huang, K. Yoshino, S. Hori, K. Suzuki, M. Hirayama, R. Kanno
2. 発表標題 Synthesis and electrochemical properties of solid lithium ion conductors in Li _{4+x} Al _x Si _{1-x} S ₄ system
3. 学会等名 第59回電池討論会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 柿木園拓矢, 松井直喜, 小林玄器, 鈴木耕太, 平山雅章, 菅野了次
2. 発表標題 ヒドリドイオン導電体La ₂ LiH ₃ 薄膜の合成、構造と物性評価
3. 学会等名 第8回CSJ化学フェスタ2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木 遥, 鈴木耕太, 平山雅章, 菅野了次
2. 発表標題 Li ₄ Ti ₅ O ₁₂ 負極 / Li ₃ /8Sr ₇ /16Ta ₃ /4Zr ₁ /403固体電解質積層膜の合成と電気化学特性評価
3. 学会等名 第8回CSJ化学フェスタ2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹入史隆, 渡邊明尋, Haq Nawaz, 米村雅雄, 菅野了次, 小林玄器
2. 発表標題 アニオン配列に着目した新奇ヒドリド導電体の探索
3. 学会等名 日本セラミックス協会 第31回秋季シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 松井直喜, 小林玄器, 岩崎佑紀, 鈴木耕太, 米村雅雄, 平山雅章, 菅野了次
2. 発表標題 K ₂ NiF ₄ 型構造を有する新規イオン導電体の常圧合成
3. 学会等名 分離技術会年会2017
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Wenze HUANG, Kota SUZUKI, Masaaki HIRAYAMA, Ryoji KANNO
2. 発表標題 Synthesis and Electrochemical Properties of Solid Lithium Ion Conductors in $\text{Li}_{4+x}\text{Al}_x\text{Si}_{11-x}\text{S}_4$ System
3. 学会等名 粉体粉末冶金協会平成29年度春季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松井直喜, 小林 玄器, Iqbal Muhammad, 岩崎 佑紀, 柿木園拓矢, 鈴木耕太, 平山雅章, 米村 雅雄, 菅野 了次
2. 発表標題 ヒドリドイオン導電体 La_2LiH_3 の常圧合成
3. 学会等名 日本金属学会2017年秋期(第161回)講演大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岩崎 佑紀, 松井直喜, 小林 玄器, 柿木園拓矢, 鈴木耕太, 平山雅章, 米村 雅雄, 菅野 了次
2. 発表標題 K_2NiF_4 型構造を有する希土類酸水素化物の高圧合成と結晶 構造, イオン導電性
3. 学会等名 日本金属学会2017年秋期(第161回)講演大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岩崎 佑紀, 松井 直喜, 小林 玄器, 鈴木 耕太, 平山 雅章, 菅野 了次
2. 発表標題 K_2NiF_4 型構造を有する希土類酸水素化物の高圧合成とイオン導電性
3. 学会等名 2017年電気化学秋季大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岩崎佑紀, 松井直喜, 柿木園拓矢, 小林玄器, 鈴木 耕太, 平山 雅章, 米村 雅雄, 菅野 了次
2. 発表標題 K ₂ NiF ₄ 型構造を有する希土類酸水素化物の高圧合成
3. 学会等名 第58回高圧討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小林 玄器, 渡邊 明尋, 今井 弓子, BRESSER Dominic, LYONNARD Sandrine, FRICK Bernhard, 米村 雅雄, 鈴木 耕太, 平山 雅章, 菅野 了次
2. 発表標題 Ba-Li 系酸水素化物の合成と H- 導電特性
3. 学会等名 第58回高圧討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 松井直喜, Iqbal Muhammad, 小林玄器, 米村雅雄, 平山雅章, 菅野了次
2. 発表標題 K ₂ NiF ₄ 型構造を有する新規酸化物イオン導電体La ₂ Li _{1-x} Mg _x O _{3.5+1/2x} の高圧合成とイオン導電特性
3. 学会等名 第43回固体イオニクス討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 小林 玄器, 渡邊明尋, Dominic Bresser, Sandrine Lyonnard, Bin Miao, 柴田 直哉, 米村 雅雄, 菅野 了次
2. 発表標題 H-導電体Ae ₂ LiH ₃₀ (Ae = Sr, Ba)の相転移挙動とイオン導電特性
3. 学会等名 第43回固体イオニクス討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 岩崎佑紀, 松井直喜, 小林玄器, 鈴木耕太, 平山雅章, 米村雅雄, 菅野了次
2. 発表標題 H-導電体Ln ₂ LiH ₃ O ₃ の高圧合成とイオン導電特性
3. 学会等名 第43回固体イオニクス討論会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 菅野了次
2. 発表標題 超イオン導電体の創出と全固体電池の開発
3. 学会等名 日本化学会第98春季年会 (招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Ryoji Kanno
2. 発表標題 LGPS-type Solid Electrolytes - Materials Varieties and Their Structure-property Relationships
3. 学会等名 21st International Conference of Solid State Ionics (SSI-21) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ryoji Kanno
2. 発表標題 All-solid-state battery - Developments of materials and devices
3. 学会等名 The 9th Asian Conference on Electrochemical Power Sources 2017 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ryoji Kanno
2. 発表標題 Developments of New Ionic Conductors and Their Application to All-Solid-State Batteries
3. 学会等名 232nd ECS Meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Naoki Matsui, Genki Kobayashi, Akihiro Watanabe, Kota Suzuki, Yuki Iwasaki, Iqbal Muhammad, Masaaki Hirayama, Masao Yonemura, Ryoji Kanno
2. 発表標題 H ⁺ conduction in La ₂ LiO _{3.5} synthesized by anion exchange reaction
3. 学会等名 The 6th Toyota RIKEN International Workshop (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ryoji Kanno
2. 発表標題 All-solid-state battery - Developments of materials and devices
3. 学会等名 19th National Electrochemistry Conference of China (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Naoki Matsui, Genki Kobayashi, Kota Suzuki, Yuki Iwasaki, Masao Yonemura, Masaaki Hirayama, Ryoji Kanno
2. 発表標題 Ambient pressure synthesis and electrochemical properties of hydride ion conductor of La ₂ LiH ₃
3. 学会等名 The Sixth International Education Forum on Environment and Energy Science (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Wenze Huang, Kota Suzuki, Masaaki Hirayama, Ryoji Kanno
2. 発表標題 Synthesis and Electrochemical Properties of Solid Lithium Ion Conductors in $\text{Li}_{4+x}\text{Al}_x\text{Si}_{11-x}\text{S}_4$ System
3. 学会等名 The Sixth International Education Forum on Environment and Energy Science (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 Ryoji Kanno
2. 発表標題 All-solid-state battery - Developments of Materials and Devices
3. 学会等名 International Battery Association (IBA 2018) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 高田 和典 編著/菅野 了治・鈴木 耕太 著	4. 発行年 2019年
2. 出版社 日刊工業新聞社	5. 総ページ数 152
3. 書名 全固体電池入門	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>東京工業大学 菅野平山研究室 http://www.kanno.echem.titech.ac.jp/ 分子科学研究所 小林グループ https://www.ims.ac.jp/organization/kobayashi_g/index.html</p>

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	田村 和久 (Tamura Kazuhisa) (10360405)	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構・原子力科学研究部門 原子力科学研究所 物質科学研究センター・研究副主幹 (82110)	
研究分担者	平山 雅章 (Hirayama Masaaki) (30531165)	東京工業大学・物質理工学院・教授 (12608)	
研究分担者	小林 玄器 (Kobayashi Genki) (30609847)	分子科学研究所・物質分子科学研究領域・准教授 (63903)	
研究分担者	堀 智 (Hori Satoshi) (30795654)	東京工業大学・科学技術創成研究院・特任助教 (12608)	
研究分担者	鈴木 耕太 (Suzuki Kota) (40708492)	東京工業大学・物質理工学院・助教 (12608)	
研究分担者	日沼 洋陽 (Hinuma Yoyo) (80648238)	東京工業大学・科学技術創成研究院・研究員 (12608)	
研究分担者	米村 雅雄 (Yonemura Masao) (60400602)	大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構・物質構造科学研究所・特別准教授 (82118)	

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
研究協力者	松井 直喜 (Matsui Naoki)		

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