

令和 5 年 6 月 1 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19H00886

研究課題名(和文) ダイナミックな分子集合体を舞台とした分子強物性

研究課題名(英文) Molecular Ferroelectric Properties of Dynamical Molecular Assemblies

研究代表者

芥川 智行 (Akutagawa, Tomoyuki)

東北大学・多元物質科学研究所・教授

研究者番号：60271631

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 35,000,000円

研究成果の概要(和文)：分子ダイナミクスが共存する分子集合体の分子物性化学の概念を確立するため、プロトン・イオン・分子の運動とバルク分子強物性をつなぐ分子間相互作用を理解し、デバイス応用につなげる事を目的とした。分子強物性として、電場-分極ヒステリシスに支配される強誘電体およびイオン変位-電流ヒステリシスを示すメモristaに着目した研究を実施した。それぞれの分子強物性に対して、外部刺激である電場や応力に対する出力である双極子反転・ドメイン運動・イオン分極を分子論的に理解し、その分子設計指針を確立した。有機材料の設計自由度の多様性から、無機材料では実現不可能な材料創製が可能であることを示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

多様なダイナミクスを含む分子集合体の機能開拓は、これまでのスタティックな結晶格子をもとにした分子物性科学とは異なる新たな学術の創製を可能とする。生体中で見られるようなダイナミックな構造変化と運動する優れた機能性、あるいは高効率なエネルギー変換システムの実現など、分子物性科学の学理を使うことで実現可能な新規材料が実現できる。次世代の低エネルギー消費型デバイスの実現につながる研究が進展することで、今日問題となっているカーボンニュートラルやSDGsなどの直面する課題を解決する可能性を秘めている新技術で提供可能となる。

研究成果の概要(英文)：In order to establish the concept of molecular system of molecular assemblies with coexisting molecular dynamics, we aimed to understand the intermolecular interactions linking proton, ion, and molecular motions and bulk molecular properties, which will lead to device applications. As molecular ferroic materials, we focused on ferroelectrics, which are governed by electric field-polarization hysteresis, and memristors, which exhibit ionic displacement-current hysteresis. For each molecular ferroic property, we have established molecular design guidelines based on a molecular theoretical understanding of dipole inversion, domain motion, and ionic polarization, which are outputs in response to external stimuli such as electric field and stress. The diversity of design freedom of organic materials enables the creation of materials that cannot be realized with inorganic materials.

研究分野：分子物性化学

キーワード：有機強誘電体 イオン伝導体 有機メモrista 強弾性体 分子性結晶 液晶 水素結合 ダイナミクス

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

分子物性科学は、分子集合体の設計から伝導性・磁性・発光などの物性の解明と機能性材料の創成に関する学理を研究対象としている。1990年に井口洋夫先生により編集された「分子科学とは」の中では、X線結晶構造解析・分光・磁気共鳴・レーザー・量子化学計算の並列的な進展が、低分子から高分子に至る分子の構造と結合に関する学理を進歩させ、その集合体である結晶・2次元薄膜・ミセル・包接結晶などの分子集合体が研究対象となり、励起子・混合原子価・ナノ粒子・相転移と熱力学などの視点から機能物性化学に関する学理が大きく進展したとある。例えば、分子性導体の研究分野では、電子ドナーであるTTFと電子アクセプターであるTCNQからなる電荷移動錯体において、分子間相互作用の化学設計が物性発現に対する大きな成功を収めている。結晶構造とバンド構造の設計から、超伝導体・磁性超伝導体・スピン液体・電荷秩序転移・モット転移・ディラック電子系などの多様な物性に元づく機能発現に成功しているのは特筆すべき成果である。これは、有機化学～物性化学～物性物理の密接な連携の元で、学際的な研究領域が展開された結果である。

分子集合体内のダイナミクスと秩序は、高秩序の単結晶から、柔粘性結晶～液晶～液体の順に分類できる。例えば、アダマンタンの様な球状分子が形成する柔粘性結晶は、低温秩序相から高温ローター(回転)相に205 Kで転移する。高温ローター相は、結晶格子内の分子重心秩序が保持され、分子回転運動が熱励起されているダイナミックな単結晶である。また、液晶相は重心秩序が消失し、配向秩序のみが保持されている。すなわち、単結晶中では「原子座標xyzと温度因子」で分子配列様式が記述されるが、柔粘性結晶では「分子重心座標xyzのみ」となり、温度因子の物理的な意味は消失する。また、液晶相は配向秩序パラメータで記述され、結晶格子における分子配列座標の意味が消失する。従って、単結晶におけるプロトン・イオン・分子の運動は、結晶格子の部分的融解をもたらし、強誘電体の双極子反転・強弾性体のドメイン運動・メモリスタのイオン拡散などの強物性と密接に関連する。

プロトン・イオン・分子の変位が関与するダイナミックな分子集合体において、先の強誘電性・強弾性・メモリスタ(イオン変位+電子輸送)などの分子強物性が、どの様な分子間相互作用に支配され、どの様なデバイス設計を可能とするか、などの学術的な問いに答えるのが研究目的となる。ダイナミックな分子集合体に視点を移すことで、“時間発展・履歴・相変化・相転移・電荷輸送・ドメイン運動・弾性応答・粘性弾性”などの概念を含む分子物性化学と新デバイス創製のための学理が構築できる。この様なダイナミックな分子集合体から導かれる新機能性材料が、将来的にどの様に社会に波及してゆくかに答えるための基礎研究を進展させ、有機化学～物性化学の連携を元に複雑系物理や数理学と連携へと発展させる。

2. 研究の目的

分子ダイナミクスが共存する分子集合体の分子物性化学の概念を確立するため、プロトン・イオン・分子の運動とバルク分子強物性をつなぐ分子間相互作用を理解し、デバイス応用につなげる事を研究目的とする。分子強物性として、電場-分極ヒステリシス($P-E$)に支配される強誘電体、応力-歪みヒステリシス($F-D$)による強弾性体、およびイオン変位-電流ヒステリシス($I-V$)を示すメモリスタに着目した研究を実施する。それぞれの分子強物性に対して、外部刺激である電場や応力に対する出力である双極子反転・ドメイン運動・イオン分極を分子論的に理解し、その分子設計指針の確立を目指す。従来の物性化学の主役である“電子-スピンと電子-磁気物性”に対し、プロトン・イオン・分子の運動自由度を含むダイナミックな分子集合体をもたらす分子強物性とそこから実現する新機能性材料を探索する。

1. 分子性強誘電体の開発。これまでにベンゼンやピレン誘導体が形成する分子性強誘電体を開発しており、「電子コア+アルキルアミド鎖」の分子設計により、水素結合型カラム内の1次元分極反転システムを創製する。2次元および3次元分極反転システムは、ヘリセン誘導体と分子性ペロブスカイト結晶における開発を試みる。後者の系は、共同研究者である綱島亮准教授(山口大学)が担当する。異なる次元性の分極反転システムを有するダイナミックな分子集合体に関して、結晶格子の部分的融解の次元性と強誘電体パラメータとの相関を分子物性化学の視点から理解する。ここで、分子ダイナミクスを記述する構造パラメータとして、双極子モーメント・対称性・多極小ポテンシャルの形状とバリアの大きさなどを考察する。

2. 分子性強弾性体。 $(\text{NH}_4^+)_2\text{SO}_4^{2-}$ などの無機塩は、結晶への応力-歪み($F-D$)曲線でヒステリシスを示す強弾性体である。一方、分子性結晶は応力付加にもろく壊れ易い事から、その力学物性の評価は白紙状態である。ホウ酸 $\text{B}(\text{OH})_3 \cdot (\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NH}_3^+)(\text{HPO}_4^-)$ ・四角酸(SQ)単結晶を用いて、分子性結晶としては世界初の $F-D$ ヒステリシスを室温で測定する。

3. 分子性メモリスタ。メモリスタは、抵抗・キャパシタ・インダクタに次ぐ第4の回路素子であり、イオン変位による電荷を記憶しそれに伴って抵抗変化が生じる。 TiO_2 や HfO_2 などの無機材料での研究が進展しているが、分子性材料における研究は白紙状態である。メモリスタは、イオン変位型のセルフドーピング半導体における $I-V$ ヒステリシスと理解できる。古くからスイッチング現象が知られる $\text{Cu}(\text{TCNQ})$ 錯体は、メモリスタの有力な候補と考えられる。電極材料とイオン移動度の向上を考慮して、イオンとポリエーテル鎖からなる、導性ユニットとイオン変

位ユニットが共存する結晶を作製する。

3. 研究の方法

以下で開発する物質群に対して、構造 - 物性相関の評価を実施する。温度可変単結晶 X 線構造解析より、プロトン・イオン・分子変位の秩序 - 無秩序転移に関する評価を実施し、ダイナミクスに対する運動ポテンシャル曲線を決定する。誘電率と電気伝導度の温度 ($4 < T < 400$ K) および周波数 ($100 \text{ Hz} < f < 10 \text{ MHz}$) 依存性、DSC による相転移挙動、強誘電体テスターを用いた P - E 曲線、自作の F - D および I - V 測定システムから物性評価を行う。さらに新たな視点として粘弾性挙動の評価システム、リーク電流下における P - E ヒステリシス測定を行う。上記の物性を温度可変環境で評価するために、顕微鏡用加熱冷却ステージを導入する。

1. 1次元分極反転システム。 ベンゼンの p -位に 2 本の $-\text{CONHC}_{14}\text{H}_{29}$ 鎖を置換した誘導体が、固体で強誘電性を示す事を見出している。固相におけるアルキル鎖の部分融解によるエントロピー変化 (ΔS) が、分子間アミド水素結合の極性反転と強誘電性を発現させる。アルキル鎖長と運動ダイナミクスおよび強誘電体パラメータである残留分極値 (P_r) と抗電場 (E_c) の相関を理解し、1次元分極反転型の強誘電体における分子ダイナミクスと物性を理解する。さらなる電子骨格の設計により、強誘電体パラメータの自在設計を検討する。

2. 1次元ボウル反転システム。 ボウル型分子であるチアスマネンに 6 本のアルコキシ鎖を導入した誘導体は、ボウル分子積層による 1次元カラムを形成する。カラム方向への電場印加は、ボウル分子の協奏的反転による強誘電性を発現させ、 P - E ヒステリシスを発現する。これは、研究代表者が、最近見いだした新メカニズムによる強誘電体である。分子反転バリアと強誘電体パラメータの相関を、水素結合型と比較検討する。

3. 2次元分極反転システム。 非平面電子化合物であるヘリセンに 2 本の $-\text{CONHC}_{14}\text{H}_{29}$ 鎖を導入した誘導体は、2次元水素結合ネットワークによるラメラ相を形成する。2次元系の水素結合反転は、1次元系と比較してより大きな P_r と E_c を出現させ、ポーリング処理無しで安定な分極ドメインを発生させる。2次元系に特徴的な強誘電性を分子論的に理解し、新たな物質探索への展開を試みる。

4. 3次元分極反転システム。 有機材料を用いた 3次元強誘電体の設計は、今のところ、柔粘性結晶とペロプスカイト型のイオン結晶に限られている。共同研究者が開発したペロプスカイト型 ($\text{H}_2\text{HMTA}^{2+})(\text{NH}_4^+)(\text{Br}^-)_3$ 結晶をモデル化合物とし ($\text{HMTA} =$ ヘキサメチルテトラミン)、ゴールドシュミット許容因子 (イオン半径の組み合わせから導出) から構造推定を行い、原子変位型の 3次元分極反転システムを作製するための指針を確立する。

上記の異なる次元性の分極反転システムを有するダイナミックな分子集合体に関して、結晶格子の部分的融解の次元性と強誘電体パラメータとの相関を分子物性化学の視点から理解する。ここで、分子ダイナミクスを記述する構造パラメータとして、双極子モーメント・対称性・多極小ポテンシャルの形状とバリアの大きさなどを考察する。

5. 分子性强弾性体。 ホウ酸 $\text{B}(\text{OH})_3 \cdot (\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NH}_3^+)(\text{HPO}_4^-)$ ・四角酸 (SQ) 単結晶を用いて、分子性結晶としては世界初の F - D ヒステリシスを室温で測定する。強弾性体単結晶への応力印加は、ドメイン運動のダイナミクスと時間発展の直接観測を可能とし、さらに、各結晶内の分子間相互作用が F - D ヒステリシスの抗応力 ($2\delta_c$) と関連すると考えられる。すなわち、結晶構造は、全て 2次元水素結合ネットワーク型であるが、 $\text{B}(\text{OH})_3$ では $-\text{OH}$ 基の回転運動、 $(\text{C}_5\text{H}_{11}\text{NH}_3^+)(\text{HPO}_4^-)$ では 1次元的なプロトン移動、四角酸では a および c 軸方向へのプロトン移動が面内ドメイン運動となる。特に、四角酸の層間の π スタック相互作用の存在が、分子集合体のダイナミクスとどの様に相関するかを明らかとする。

6. 分子性メモリスタ。 多様なイオンを包接するポリエーテルを含む導電性結晶を作製し、そのイオン変位のダイナミクスを誘電応答から検討することで、イオンダイナミクスを設計するための基本指針を検討する。イオンや結晶格子の運動ダイナミクスが、結晶を構成する分子のどの様な性質から実現することが可能であるかを評価する。

4. 研究成果

2次元分極反転システムである非平面電子化合物であるヘリセンにアルキルアミド鎖を導入した誘導体に関して、その分子集合体構造、相転移挙動、誘電応答および P - E ヒステリシス曲線の評価から、2次元水素結合ネットワークの形成と大きな残留分極値の出現を確認した。従来までの水素結合型のカラムナー構造を有する 1次元系と比較して、残留分極値の値は 5 倍以上となり、2次元水素結合ネットワークの協奏的な分極反転が、優れた強誘電パラメータを出現させる起源となった。また、1次元系である強誘電性ピレン誘導体において、非強誘電性ピレン分子との混晶作製から、その相転移挙動、誘電応答と電場 - 分極曲線の大きさから、分極反転に必要な相関長をナノスケールで解明した。3次元分極反転システムであるペロプスカイト型のイオン結晶を有機材料から創製する事にチャレンジし、共同研究者である綱島により、 $(\text{H}_2\text{HMTA})(\text{NH}_4)(\text{Br})_3$ 結晶 ($\text{HMTA} =$ ヘキサメチルテトラミン) の開発に成功した。その結晶構造、相転移挙動、誘電物性の詳細な検討から、 HMTA 分子のダイナミクスが温度により熱励起され、結果、強誘電体 - 常誘電体相転移を示す事が明らかとなった。

応力 - 歪みヒステリシス (F - D) による強弾性体に関しては、2次元分子回転型の水素結合結晶であるボロン酸、1次元プロトン移動型のリン酸塩および 2次元プロトン移動型オン四角

酸の強弾性ヒステリシス曲線の再現性を確認した。それぞれの結晶構造解析から、分子間相互作用の強さと水素結合の次元性がヒステリシス曲線の抗応力に及ぼす効果を分子論的に議論することに成功した。イオン変位 - 電流ヒステリシス (I - V) を示すメモリスタ材料に関しては、Na イオンを包接した多彩なクラウンエーテル誘導体を導電性の TCNQ 結晶の中に設計し導入する事に成功した。

プロトン・イオン・分子の運動が共存したダイナミックな分子集合体の設計から、強誘電性・強弾性・メモリスタに代表される分子強物性を実現し、物理パラメータ P - E、F - D および I - V ヒステリシスを設計する。分子性強誘電体に関して、これまでに蓄積してきたデータを元に研究を継続する。分子性強誘電体に関しては、「電子コア + アルキルアミド鎖」の分子設計により、ベンゼンの p-位にアルキルアミド鎖を置換した誘導体が、固体で強誘電性を示す事を見出している。固相におけるアルキル鎖の部分融解が強誘電性に及ぼす効果を解明するため、鎖長の異なる誘導体を作製し系統的に強誘電体パラメーターの評価を実施した。また、キラルアルキル鎖をベンゼン誘導体に導入する事で、分子集合体の対称性を低下させると同時に一次元水素結合カラムのパッキング様式と分子間水素結合の設計から強物性の制御を試みた。

I - V ヒステリシスを示すメモリスタ材料に関する研究を進展させた。イオンダイナミクスの設計の観点から Li+(クラウンエーテル)型の超分子カチオンに着目し、導電性の TCNQ 塩への導入を試みた。サイズの小さな Li+のイオン変位やイオン輸送と相関する電子伝導性の発現を期待して、相転移挙動・結晶構造・誘電応答・伝導物性に関する評価を試みた。M+とクラウンエーテルのサイズの制御がイオンダイナミクスの実現に重要であると考えられる事から、上記の構造 - 物性評価を元にしたさらなる分子設計が可能となった。

イオンチャンネル型ハイブリッド有機誘電体を設計し、その分子集合体構造、相転移挙動、誘電応答および P - E ヒステリシス曲線の評価から、イオン変位の有無及び大きさと残留分極値の大きさに相関があることを確認した。イオンチャンネルを形成するクラウンエーテル分子のポアサイズに対して、包接イオンを Na+, K+, Cs+と段階的にサイズを大きくすることで、その運動自由度を制御した。チャンネル内におけるイオン変位は、新たな分極を発生させる結果をもたらし、Na+塩の抗電場は Cs+塩よりも大きな値を示した。強誘電性とイオン変位の共存による新規なハイブリッド分子性強誘電体の設計は、有機材料に特徴的な分子性材料を提供する。分子集合体中の運動様式は、分子のキラリティに依存する事が知られている。1次元系水素結合型の強誘電体である、1,3,5-アルキルアミドベンゼン誘導体(3BC)の側鎖をキラルアルキル鎖とした誘導体(S-3BC)を新たに設計し、その強誘電性を評価した。興味深い事に、アキラル体とキラル体の抗電場の大きさは明らかに異なり、後者の値が前者の値の 1/10 程度に低下した。強誘電性の発現は、1次元アミド水素結合鎖の反転運動に起因する事から、アキラル体ではランダムな回転運動が生じ、キラル体では回転方向が揃った運動が生じていると考えられる。この運動モードの相違がエネルギー散逸と関係し、抗電場の値におおきな変化を生じたと結論できる。また、ベンゼンの 1,4-ジアルキルアミド置換誘導体における強誘電性のアルキル鎖長と偶奇効果に関する系統的な検討、光応答性アルキルアミド置換アゾベンゼン誘導体に関する検討を実施し、その研究成果を学術誌に発表した。

分子集合体中の運動様式は、分子のキラリティに依存する事が知られている。1次元系水素結合型の強誘電体である、1,3,5-アルキルアミドベンゼン誘導体(3BC)の側鎖をキラルアルキル鎖とした誘導体を新たに設計し、その強誘電性を評価した。興味深い事に、アキラル体とキラル体の抗電場の大きさは明らかに異なり、後者の値が前者の値の 1/10 程度に低下した。その詳細を明らかにするため、R および S 体の 1:1 混合物を有機合成化学的に作製し、ラセミ体結晶を用いた相転移強度と強誘電体物性の評価を実施した。結果、キラル体の方がラセミ体と比較して抗電場が大幅に低下することが確認された。従って、キラル体では回転方向が揃った分子運動が生じて、これがエネルギー散逸を低減させたと結論できる。パラ 2 置換アルキルアミドベンゼン誘導体では、多段階の固相 - 固相転移が出現し、高温相において強誘電性が観測された。鎖長が偶数と奇数では、固体中の分子運動モードに相違が存在し、それが誘電率の温度 - 周波数依存性に反映された。鎖長がデシルより長い誘導体においては、電場 - 分極曲線にヒステリシスが出現し強誘電性を示した。同様に、メタアルキルアミド置換ベンゼン誘導体においても強誘電性が発現した。さらに、5 位にハロゲンを導入した誘導体では、液体からの冷却過程でガラス相が出現し、それが室温付近で安定に存在する。ガラス相は、加熱により結晶相に変化し、これを用いた相変化メモリの作製を試みた。ガラス相の形成はアルキル鎖のコンフォメーション自由度に起因すると結論できる。特に、ハロゲン置換誘導体においては分子間水素結合とハロゲン基間の双極子 - 双極子相互作用が共存し、液体からの結晶化を抑制する結果となった。分子間相互作用のわずかな相違が、結晶相の安定性に影響を及ぼすことが明らかとなった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計71件（うち査読付論文 68件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Furukawa Shunsuke, Wu Jianyun, Koyama Masaya, Hayashi Keisuke, Hoshino Norihisa, Takeda Takashi, Suzuki Yasutaka, Kawamata Jun, Saito Masaichi, Akutagawa Tomoyuki	4. 巻 12
2. 論文標題 Ferroelectric columnar assemblies from the bowl-to-bowl inversion of aromatic cores	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 768-1-9
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1038/s41467-021-21019-4	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 Haruka, Kobayashi Takahiro, Hoshino Norihisa, Takeda Takashi, Suzuki Yasutaka, Kawamata Jun, Akutagawa Tomoyuki	4. 巻 23
2. 論文標題 Dynamic structural reconstruction of (guanidinium) ⁺ 2(benzene-1,4-disulfonate ²⁻) host crystal by guest adsorption	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 CrystEngComm	6. 最初と最後の頁 1149 ~ 1157
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1039/D0CE01616K	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 Akutagawa Tomoyuki	4. 巻 94
2. 論文標題 Chemical Design and Physical Properties of Dynamic Molecular Assemblies	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Bulletin of the Chemical Society of Japan	6. 最初と最後の頁 1400 ~ 1420
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1246/bcsj.20200384	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 Ishigaki Yusuke, Asai Kota, Shimajiri Takuya, Akutagawa Tomoyuki, Fukushima Takanori, Suzuki Takanori	4. 巻 3
2. 論文標題 Chalcogen Bond versus Weak Hydrogen Bond: Changing Contributions in Determining the Crystal Packing of [1,2,5]-Chalcogenadiazole-Fused Tetracyanonaphthoquinodimethanes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Organic Materials	6. 最初と最後の頁 090 ~ 096
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1055/s-0041-1725046	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 Seto Shinya, Takeda Takashi, Hoshino Norihisa, Akutagawa Tomoyuki	4. 巻 125
2. 論文標題 Effective Na ⁺ -Binding Ability and Molecular Assembly of an Alkylamide-Substituted Penta(ethylene)glycol Derivative	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry B	6. 最初と最後の頁 6349 ~ 6358
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.1c03188	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 Takeda Takashi, Kasahara Yotaro, Akutagawa Tomoyuki	4. 巻 11
2. 論文標題 Color-tunable arylaminoanthraquinone dyes through hydrogen-bond-assisted charge transfer interaction	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 RSC Advances	6. 最初と最後の頁 24217 ~ 24231
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1ra03985g	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 Wu Jianyun, Zhu Qingyang, Takeda Takashi, Hoshino Norihisa, Akutagawa Tomoyuki	4. 巻 3
2. 論文標題 Ferroelectricity of Hydrogen-Bonded Azobenzene Derivatives	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ACS Applied Electronic Materials	6. 最初と最後の頁 3521 ~ 3529
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.1c00462	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 Akutagawa Tomoyuki, Takeda Takashi, Hoshino Norihisa	4. 巻 57
2. 論文標題 Dynamics of proton, ion, molecule, and crystal lattice in functional molecular assemblies	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 8378 ~ 8401
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1CC01586A	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 Kiyonori, Miyazaki Yuji, Noro Shin-ichiro, Nakano Motohiro, Nakamura Takayoshi, Akutagawa Tomoyuki	4. 巻 50
2. 論文標題 Dipole fluctuation and structural phase transition in hydrogen-bonding molecular assemblies of mononuclear CuII complexes with polar fluorobenzoate ligands	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Dalton Transactions	6. 最初と最後の頁 13680 ~ 13685
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1dt02118d	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 Kawasaki Ayumi, Takeda Takashi, Hoshino Norihisa, Matsuda Wakana, Seki Shu, Akutagawa Tomoyuki	4. 巻 125
2. 論文標題 Electrostatic versus van der Waals Interactions in an n-Type Semiconducting Dianionic Naphthalenediimide Derivative with $C_nH_{2n+1}NH_3^+(n = 1-16)$	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry C	6. 最初と最後の頁 21595 ~ 21606
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.1c05176	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 Sambe Kohei, Hoshino Norihisa, Takeda Takashi, Nakamura Takayoshi, Akutagawa Tomoyuki	4. 巻 21
2. 論文標題 Crystal Structures and Physical Properties of $(M^+)(\text{Crown Ethers})_x(\text{TCNQ})_y$ Salts with $M^+ = \text{Li}^+, \text{Na}^+, \text{K}^+, \text{Rb}^+, \text{and Cs}^+$	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Crystal Growth & Design	6. 最初と最後の頁 5928 ~ 5942
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.cgd.1c00812	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 Hoshino Norihisa, Akutagawa Tomoyuki	4. 巻 21
2. 論文標題 Ionic Conductivities Induced by the Partial Solvent Molecule Removal from Diruthenium(II,III) Adamantanecarboxylate Salts	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Crystal Growth & Design	6. 最初と最後の頁 4640 ~ 4646
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.cgd.1c00496	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 Yuan Guohao, Kimura Yuko, Kobayashi Takayuki, Takeda Takashi, Hoshino Norihisa, Akutagawa Tomoyuki	4. 巻 12
2. 論文標題 Ion polarisation-assisted hydrogen-bonded ferroelectrics in liquid crystalline domains	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemical Science	6. 最初と最後の頁 13520 ~ 13529
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1SC03301H	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 Kawana Moeko, Mizoue Ryohei, Takeda Takashi, Hoshino Norihisa, Akutagawa Tomoyuki	4. 巻 10
2. 論文標題 Simple molecular ferroelectrics: N,N -dialkyl-terephthalamide derivatives in the solid phase	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry C	6. 最初と最後の頁 4208 ~ 4217
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1TC05001J	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 Wu Jianyun, Takeda Takashi, Hoshino Norihisa, Akutagawa Tomoyuki	4. 巻 126
2. 論文標題 Ferroelectrics Coupled with Unidirectional Rotation in Liquid Crystals	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry C	6. 最初と最後の頁 3864 ~ 3871
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.1c10313	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 Keigo, Sambe Kohei, Kasahara Yotaro, Takeda Takashi, Hoshino Norihisa, Sakai Ken ichi, Akutagawa Tomoyuki	4. 巻 2022
2. 論文標題 Solid State Fluorescence of Excited State Cation-Anion Intermolecular Proton Transfer in 2 (2-Hydroxypyridyl)benzothiazole	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Advanced Optical Materials	6. 最初と最後の頁 2200134 ~ 2200134
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adom.202200134	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 Norihisa Hoshino, Shunsaku Tamura, Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 26
2. 論文標題 Negative-to-positive thermal conductivity temperature coefficient transition induced by dynamic fluctuations of the alkyl chains in the layered complex (C ₄ H ₉ NH ₃) ₂ CuCl ₄	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chem. Eur. J.	6. 最初と最後の頁 2610-2618
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.201904553	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 Guohao Yuan, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 124
2. 論文標題 High Proton-Conducting Mixed Proton-Transferred [(H ₂ PO ₄ ?)(H ₃ PO ₄)] Networks Supported by 2,2'-Diaminobithiazolium in Crystals	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J. Phys. Chem. C.	6. 最初と最後の頁 186-187
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.9b10130	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 Ayumi Kawasaki, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Wakana Matsuda, Shu Seki, Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 20
2. 論文標題 Density and Dimensional Control of π -Electrons in Electrostatically Binding Naphthalenediimide Salts	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cryst. Growth Des.	6. 最初と最後の頁 1276-1284
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.cgd.9b01526	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 Hagino Morita, Ryo Tsunashima*, Sadafumi Nishihara, and Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 22
2. 論文標題 Doping of Metal-free Molecular Perovskite with Hexamethylenetetramine to Create Non-centrosymmetric Defects	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 CrystEngComm.	6. 最初と最後の頁 2279-2282
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d0ce00173b	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 Kohei Sambe, Norihisa Hoshino, Takashi Takeda, Takayoshi Nakamura, Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 20
2. 論文標題 Structural Modulation of Electrically Conducting TCNQ Salts Using Na+(Crown Ether) Supramolecular Cations	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cryst. Grow. Des.	6. 最初と最後の頁 3625-3634
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.cgd.0c00169	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 Kentaro Fuku, Momoka Miyata, Shinya Takaishi, Takefumi Yoshida, Masahiro Yamashita, Norihisa Hoshino, Tomoyuki Akutagawa, Hiroyoshi Ohtsu, Masaki Kawano, and Hiroaki Iguchi	4. 巻 56
2. 論文標題 Emergence of electrical conductivity in a flexible non-porous coordination polymer by using chemical reduction	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemical Communication	6. 最初と最後の頁 8619-8622
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d0cc03062g	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 Takahiro Muraoka, Daiki Noguchi, Rinshi S. Kasai, Kohei Sato, Ryo Sasaki, Kazuhito V. Tabata, Toru Ekimoto, Mitsunori Ikeguchi, Kiyoto Kamagata, Norihisa Hoshino, Hiroyuki Noji, Tomoyuki Akutagawa, Kazuaki Ichimura, Kazushi Kinbara	4. 巻 11
2. 論文標題 A synthetic ion channel with anisotropic ligand response	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Commun.	6. 最初と最後の頁 2924-1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-16770-z	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 Kohei Sambe, Norihisa Hoshino, Takashi Takeda, Takayoshi Nakamura, Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 124
2. 論文標題 Dynamics and Structural Diversity of Li+(Crown Ether) Supramolecular Cations in Electrically Conducting Salts	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J. Phys. Chem. C.	6. 最初と最後の頁 13560-13571
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.0c02686	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 Masaki Takahashi, Norihisa Hoshino, Kohei Sambe, Takashi Takeda, Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 59
2. 論文標題 Dynamics of Chiral Cations in Two-Dimensional CuX ₄ and PbX ₄ Perovskites (X = Cl and Br)	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Inorganic Chemistry	6. 最初と最後の頁 11606-11615
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.0c01404	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 Jianyun Wu, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, and Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 8
2. 論文標題 Ferroelectric Low-Voltage ON/OFF Switching of Chiral Benzene-1,3,5-tricarboxamide Derivative	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J. Mater. Chem. C.	6. 最初と最後の頁 10283-10289
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0TC02414G	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 Takashi Takeda, Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 56
2. 論文標題 Conformation change significantly affected the optical and electronic properties of arylsulfonamide-substituted anthraquinones	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chem. Commun.	6. 最初と最後の頁 10564-10567
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d0cc04611f	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 Masaru Fujibayashi, Yu Watari, Ryo Tsunashima, Sadafumi Nishihara, Shin-ichiro Noro, Chang Lin, Yu-Fei Song, Kiyonori Takahashi, Takayoshi Nakamura, Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 59
2. 論文標題 Structural Phase Transition of a Molecular Metal Oxide	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed.	6. 最初と最後の頁 22446-22450
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.202010748	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 Jianyun Wu, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, and Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 124
2. 論文標題 Mixed Columnar Assembly of Ferroelectric and Anti-Ferroelectric Benzene Derivatives Bearing Multiple ?CONHC14H29 Chains	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J. Phys. Chem. B.	6. 最初と最後の頁 7067-7074
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.0c03365	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 Haruka Abe, Ayumi Kawasaki, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Wakana Matsuda, Shu Seki, Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 12
2. 論文標題 Switching of Electron and Ion Conductions by Reversible H2O Sorption in n-Type Organic Semiconductor	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ACS Applied Materials & Interfaces	6. 最初と最後の頁 37391-37399
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.0c09501	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 Norihisa Hoshino, Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 153
2. 論文標題 Contrasting temperature dependences of isostructural one-dimensional ferroelectric crystals NH4HSO4 and RbHSO4 in terms of thermal conductivities	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J. Chem. Phys.	6. 最初と最後の頁 194503-1-7
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1063/5.0028153	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 Hayato Anetai, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Higashi Kobayashi, Nozomi Saito, Masanori Shigeno, Masahiko Yamaguchi, and Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 141
2. 論文標題 Ferroelectric Alkylamide Substituted Helicene Derivative with 2D Hydrogen-Bonding Lamellar Phase	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 J. Am. Chem. Soc.	6. 最初と最後の頁 2391-2397
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.8b1122	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 Norihisa Hoshino, Sena Fujita, Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 48
2. 論文標題 The trinuclear platinum(II) complex in Vezes red salt as a building block for coordination polymers	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Dalton TransactionDalton Transaction	6. 最初と最後の頁 176-181
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/C8DT04121K. 20181127	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 Norihisa Hoshino and Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 24
2. 論文標題 A trinuclear iron(III) complex of a triple non-innocent ligand toward spin-structured molecular conductors	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chem. Eur. J.	6. 最初と最後の頁 19323-19331
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.201804280. 20180925	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 Hirofumi Oki, Misaki Shiga, Ippei Nakamura, Kazuki Nishida, Katsuya Ichihashi, Sadafumi Nishihara, Katsuya Inoue, Tomoyuki Akutagawa, and Ryo Tsunashima	4. 巻 2019
2. 論文標題 Structural Phase Transition Behavior Observed for Single Crystal of Tetrabutylammonium Salt of Mo18 Polyoxometalate	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Eur. J. Inorg. Chem.	6. 最初と最後の頁 492-495
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/ejic.201801044	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 Ayumi Kawasaki, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Wakana Matsuda, Shu Seki, and Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 123
2. 論文標題 High Thermally Stable n-type Semiconductor up to 850 K based on Dianionic Naphthalenediimide Derivative	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 J. Phys. Chem. C	6. 最初と最後の頁 15451-15457
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.9b03023	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 Hayato Anetai, Kohei Sambe, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, and Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 25
2. 論文標題 Nanoscale Effects in One-Dimensional Columnar Supramolecular Ferroelectrics	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Chem. Eur. J.	6. 最初と最後の頁 11233-11239
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.201902544	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 Takashi Takeda, Masataka Ozawa, and Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 58
2. 論文標題 Jumping Crystal of Hydrogen-Bonded Organic Framework Induced by Collective Molecular Motion of Twisted System	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed	6. 最初と最後の頁 10345-10352
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.201905075	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 Guohao Yuan, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, and Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 19
2. 論文標題 Reversible Channel?Layer Structural Transformation of a Hydrogen-Bonded Bis-Urea Macrocyclic	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Crystal Growth & Design.	6. 最初と最後の頁 3509-3517
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.cgd.9b00370	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 Hagino Morita, Ryo Tsunashima, Sadafumi Nishihara, Katsuya Inoue, Yuriko Omura, Yasutaka Suzuki, Jun Kawamata, Norihisa Hoshino, and Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 58
2. 論文標題 Ferroelectric Behavior of a Hexamethylenetetramine-based Molecular Perovskite Structure	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Angew. Chem. Int. Ed.	6. 最初と最後の頁 9184-9187
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.20190508	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 Takashi Takeda, Masataka Ozawa, Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 19
2. 論文標題 Versatile Hydrogen-Bonded Assemblies of Twisted Tetra[3,4]thienylene Tetracarboxylic Acid with Selective Solvent Sorption	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Crystal Growth & Design	6. 最初と最後の頁 4784-4792
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.cgd.9b00664	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 Takashi Takeda, Masataka Ozawa, and Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 123
2. 論文標題 Dynamic Motion of Twisted System-Induced Temperature-Dependent Dielectric Response in the Neat Liquid State	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 J. Phys. Chem. C	6. 最初と最後の頁 20152-20159
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.9b06071	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 Jianyun Wu, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Yasutaka Suzuki, Jun Kawamata, Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 123
2. 論文標題 Ferroelectricity of a Tetraphenylporphyrin Derivative Bearing ?CONHC14H29 Chains at 500 K	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 J. Phys. Chem. C.	6. 最初と最後の頁 22439-22446
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.9b03866	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 Shota Uchikawa, Ayumi Kawasaki, Norihisa Hoshino, Takashi Takeda, Kiyonori Takahasi, Shin-ichiro Noro, Takayoshi Nakamura, Nozomi Sato, Ken Kokubo, Hidehiro Sakurai, Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 123
2. 論文標題 Dielectric and Sorption Responses of Hydrogen-Bonding Network of Amorphous C60(OH)12 and C60(OH)36	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 J. Phys. Chem. C	6. 最初と最後の頁 23544-23553
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.9b06951	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 Norihisa Hoshino, Shunsaku Tamura, Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 26
2. 論文標題 Negative-to-positive thermal conductivity temperature coefficient transition induced by dynamic fluctuations of the alkyl chains in the layered complex (C ₄ H ₉ NH ₃) ₂ CuCl ₄	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chem. Eur. J.	6. 最初と最後の頁 2610-2618
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.201904553	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 Guohao Yuan, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 124
2. 論文標題 High Proton-Conducting Mixed Proton-Transferred [(H ₂ P04?)(H ₃ P04)] Networks Supported by 2,2'-Diaminobithiazolium in Crystals	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J. Phys. Chem. C.	6. 最初と最後の頁 186-187
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.9b10130	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 Ayumi Kawasaki, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Wakana Matsuda, Shu Seki, Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 20
2. 論文標題 Density and Dimensional Control of π -Electrons in Electrostatically Binding Naphthalenediimide Salts	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Cryst. Growth Des.	6. 最初と最後の頁 1276-1284
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.cgd.9b01526	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 Hagino Morita, Ryo Tsunashima*, Sadafumi Nishihara, and Tomoyuki Akutagawa	4. 巻 22
2. 論文標題 Doping of Metal-free Molecular Perovskite with Hexamethylenetetramine to Create Non-centrosymmetric Defects	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 CrystEngComm	6. 最初と最後の頁 2279-2282
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d0ce00173b	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122件(うち招待講演 15件/うち国際学会 32件)

1. 発表者名 清水 裕太、武田 貴志、星野 哲久、芥川 智行
2. 発表標題 ドナーおよびアクセプター性クラウンエーテル誘導体の結晶構造と物性
3. 学会等名 日本化学会第101春季年会(2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 瀬戸 信弥、武田 貴志、星野 哲久、芥川 智行
2. 発表標題 アルカリ金属イオンを包接したオリゴエチレングリコール誘導体の分子集合体構造と物性
3. 学会等名 日本化学会第101春季年会(2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 呉 寛きん、武田 貴志、星野 哲久、芥川 智行
2. 発表標題 キラルおよびラセミアルキルアミド鎖を置換したベンゼン誘導体の分子集合構造と強誘電性
3. 学会等名 日本化学会第101春季年会(2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 溝上 諒平、武田 貴志、星野 哲久、芥川 智行
2. 発表標題 N,N'-ditetradecyl-1,3-isophthalamideへの置換基導入による分子集合体構造と物性の制御
3. 学会等名 日本化学会第101春季年会(2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 趙 宇軒、武田 貴志、星野 哲久、芥川 智行
2. 発表標題 水素結合性のN-ドデシルカルバゾール誘導体の分子集合体構造と物性
3. 学会等名 日本化学会第101春季年会(2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 三部 宏平、武田 貴志、星野 哲久、松田 若菜、関 修平、芥川 智行
2. 発表標題 水素結合性C8-BTBT-X (X = P03H2およびCOOH)の分子集合体構造と物性制御
3. 学会等名 日本化学会第101春季年会(2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 笠原 遥太郎、武田 貴志、星野 哲久、久木 一朗、芥川 智行
2. 発表標題 オクチルオキシカルボニルフェニル基を有するC3対称性拡張 電子系化合物の分子集積構造および物性の評価
3. 学会等名 日本化学会第101春季年会(2021)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 星野哲久、芥川智行
2. 発表標題 Unexpected Inversion Symmetry Breaking in Order?Disorder Transitions of Globular Ligands Coordinating to Cobalt(II) and Nickel
3. 学会等名 錯体化学会 第71回討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 清水裕太、武田貴志、星野哲久、芥川智行
2. 発表標題 イオン認識能を有するo-フェニレンジアミン置換 [18]crown-6誘導体の結晶構造と物性
3. 学会等名 第15回分子科学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 笠原遥太郎、武田貴志、星野哲久、久木一朗、芥川智行
2. 発表標題 分子性ガラスを形成する[12]DBA誘導体の金属錯体
3. 学会等名 第15回分子科学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 川崎渉、武田貴志、星野哲久、松田若菜、George K.H. Shimizu、関修平、芥川智行
2. 発表標題 対称性を制御した3,3'-ベンゼンスルホネート置換ナフタレンジイミド塩の構造と物性
3. 学会等名 第15回分子科学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 星野哲久、芥川智行
2. 発表標題 強誘電体の熱伝導度測定による相転移メカニズムの研究
3. 学会等名 第15回分子科学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 三部宏平、武田貴志、星野哲久、松田若菜、辻田香奈瑛、丸山伸伍、山本俊介、関修平、松本祐司、芥川智行
2. 発表標題 アルキルアミド置換C8-BTBT-CONHCnH2n+1 (n =3, 14)の構造と物性
3. 学会等名 第15回分子科学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Wu Jiabing, Takahashi Kiyonori, Fujibayashi Masaru, Huang Ruikang, Xue Chen, Kokado Kenta, Suzuki Yasutaka, Kawamata Jun, Nishihara Sadafumi, Hisaki Ichiro, Akutagawa Tomoyuki, Nakamura Takayoshi
2. 発表標題 Ferroelectricity based on Supramolecular Structure in Ferromagnetic [Mn Cr (oxalate)3] ? Crystal
3. 学会等名 第15回分子科学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 溝上諒平、武田貴志、星野哲久、芥川智行
2. 発表標題 ハロゲン置換イソフタルアミド誘導体のガラス-結晶転移を用いた相変化メモリの創製
3. 学会等名 第15回分子科学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井手瞭、川崎涉、武田貴志、星野哲久、松田若菜、関修平、芥川智行
2. 発表標題 エチルスルフォネート置換ナフタレンジイミド誘導体の結晶構造と物性
3. 学会等名 第15回分子科学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 張雲雅、武田貴志、星野哲久、芥川智行
2. 発表標題 スチルベンジカルボキシレートとアルキルアンモニウムから成る塩の結晶構造と物性
3. 学会等名 第15回分子科学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yotaro Kasahara, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Ichiro Hisaki, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Molecular Glass Material based on Hexadehydrotribenzo[12]annulene
3. 学会等名 令和3年度化学系学協会東北大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yua Shimizu, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Physical Properties and Hydrogen-bonding Network Structure of $\text{Na}^+(\text{TA18})(\text{H}_2\text{SO}_4)_3 \cdot n(\text{H}_2\text{O})$ Crystal
3. 学会等名 令和3年度化学系学協会東北大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Akari Hayashi, Norihisa Hoshino, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Temperature Dependent Thermal Conductivities of the Iron(III) Schiff Base Complexes
3. 学会等名 令和3年度化学系学協会東北大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 芥川智行
2. 発表標題 静電相互作用を用いたn型有機半導体材料の高密度共役制御
3. 学会等名 第11回CSJフェスタ2021 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 芥川智行
2. 発表標題 有機材料が形成する多様な分子集合体構造と機能発現
3. 学会等名 2021年度アライアンス合同分科会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 A. Kawasaki, N. Hoshino, T. Takeda, W. Matsuda, S. Seki, T. Akutagawa
2. 発表標題 ysical Properties of Dianionic Naphthalendiimide Salts with Metal Cations
3. 学会等名 The 1st Asian Conference on Molecular Magnetism (ACMM 2020) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 K. Sambe, N. Hoshino, T. Takeda, T. Nakamura, and T. Akutagawa
2. 発表標題 Structures and physical properties of TCNQ anion radical salts with (Li+ or Na+)(Crown ether) supramolecular cation
3. 学会等名 The 1st Asian Conference on Molecular Magnetism (ACMM 2020) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 N. Hoshino, S. Tamura, and T. Akutagawa
2. 発表標題 Negative to positive temperature coefficient transition of thermal conductivities in $(\text{C}_4\text{H}_9\text{NH}_3)_2\text{CuCl}_4$
3. 学会等名 The 1st Asian Conference on Molecular Magnetism (ACMM 2020) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 T. Akutagawa
2. 発表標題 Molecular sensing by ESIPT fluorescent chromism
3. 学会等名 International Conference on Aggregate Science-20th Anniversary of AIE Research (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kohei Sambe, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Wakana Matsuda, Kanae Tsujita, Shingo Maruyama, Shunsuke Yamamoto, Shu Seki, Yuji Matsumoto, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Ferroelectric Semiconductor of Alkylamide-Substituted C8-BTBT-CONHC n H $2n+1$ ($n = 3, 14$)
3. 学会等名 Materials Research Meeting (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ryohei Mizoue, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Substituent Effect for Phase Transition Behaviors of N,N'-Ditetradecyl-Isophthalamide Derivatives
3. 学会等名 Materials Research Meeting (国際学会)
4. 発表年 2021年

1 . 発表者名 Ryohei Mizoue, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Tomoyuki Akutagawa
2 . 発表標題 Substituent Effect of Molecular Assembly Structures and Dielectric Properties of N,N' -Ditetradecyl-isophthalamide Derivatives
3 . 学会等名 The 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Yotaro Kasahara, Takashi Takeda, Ichiro Hisaki, Tomoyuki Akutagawa
2 . 発表標題 Molecular Assembly, and Physical Properties of Octylbenzoate-Substituted Hexadehydrotribenzo[12]annulene
3 . 学会等名 The 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 A. Kawasaki, N. Hoshino, T. Takeda, W. Matsuda, S. Seki, T. Akutagawa
2 . 発表標題 Dimensional Control of Dianionic Naphthalenedimide Salts using Alkylammonium Cations
3 . 学会等名 The 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1 . 発表者名 Kazuya Kubo, Mamoru Sadahiro, Tomofumi Kadoya, Norihisa Hoshino, Tomoyuki Akutagawa, Reizo Kato, and Jun-ichi Yamada
2 . 発表標題 Crystal structures and physical properties of donor-type nickel-dithiolene complexes with bulky fused cycloalkane rings
3 . 学会等名 The 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (国際学会)
4 . 発表年 2021年

1. 発表者名 Kiyonori TAKAHASHI, Yuki SHIRAKAWA, Ichiro HISAKI, Norihisa HOSHINO, Tomoyuki AKUTAGAWA, and Takayoshi NAKAMURA
2. 発表標題 Melting Nickel Dithiolate Anion Radical Salts with Supramolecular Cation of Alkylimidazolium-Dibenzo[24]crown-8
3. 学会等名 The 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kohei Sambe, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Takayoshi Nakamura, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 on dynamics of Na+(crown ether) supramolecular cations in TCNQ salts
3. 学会等名 The 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Takashi Takeda, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Jumping Crystal of a Hydrogen-Bonded Organic Framework Induced by the Collective Molecular Motion of a Twisted System
3. 学会等名 The 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shinya Seto, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Preparation and physical properties of dialkylamide-substituted oligo(ethyleneglycol) derivatives
3. 学会等名 The 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kohei Sambe, Norihisa Hoshino, Takashi Takeda, Takayoshi Nakamura, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Control in structure and physical property of (Li+ or Na+)(crown ether)TCNQ complexes by size matching between metal cations and crown ethers
3. 学会等名 令和2年度化学系学協会東北大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yotaro Kasahara, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Ichiro Hisaki, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Preparation and molecular assembly of tribenzodehydroannulenes with octylcarboxylphenyl groups
3. 学会等名 令和2年度化学系学協会東北大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 呉 寛きん、武田 貴志、星野 哲久、芥川 智行
2. 発表標題 Ferroelectric low-voltage ON/OFF switching of chiral-alkylamide substituted benzene derivative
3. 学会等名 令和2年度化学系学協会東北大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 趙宇軒、星野哲久、武田貴志、林祥太郎、芥川智行
2. 発表標題 Elastic deformation and crystal structures of the halogenated anthracene single crystals
3. 学会等名 令和2年度化学系学協会東北大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 瀬戸信弥、芥川智行、武田貴志、星野哲久
2. 発表標題 Synthesis and physical property of amphiphilic oligo(ethyleneglycol) derivatives
3. 学会等名 令和2年度化学系学協会東北大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 瀬戸信弥、武田貴志、星野哲久、芥川智行
2. 発表標題 両親媒性ペンタエチレングリコール誘導体が形成するNa ⁺ 錯体の構造と物性
3. 学会等名 第14回分子科学討論会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 溝上諒平、川名萌枝子、武田貴志、星野哲久、芥川智行
2. 発表標題 イソフタルアルキルアミド誘導体の誘電物性におよぼす置換基効果
3. 学会等名 第14回分子科学討論会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 阿部春花、川崎涉、武田貴志、星野哲久、松田若菜、関修平、芥川智行
2. 発表標題 水の吸脱着に伴う電子移動度スイッチングを示すナフタレンジイミド誘導体
3. 学会等名 第14回分子科学討論会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三部宏平、星野哲久、武田貴志、中村貴義、芥川智行
2. 発表標題 M+ (クラウンエーテル)-TCNQ錯体の構造・物性に対するアルカリ金属とクラウンエーテルのサイズ効果
3. 学会等名 第14回分子科学討論会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 笠原遥太郎、武田貴志、星野哲久、久木一朗、芥川智行
2. 発表標題 オクチルカルボキシルフェニル基を有する、C3対称性デヒドロベンゾアヌレン類の集積構造と物性
3. 学会等名 第14回分子科学討論会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Jianyun Wu, Qingyang Zhu, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Supramolecular assembly and dielectric response of alkylamide-substituted azobenzene derivatives
3. 学会等名 第14回分子科学討論会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yuxuan Zhao, Norihisa Hoshino, Takashi Takeda, Hayashi Shotaro, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Strain-stress curves and crystal structures of flexible halogenated anthracene crystals
3. 学会等名 第14回分子科学討論会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 芥川智行
2. 発表標題 分子性材料におけるダイナミクスの設計と機能発現
3. 学会等名 第1回東北大学材料ウエビナー（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 芥川智行
2. 発表標題 水素結合ダイナミクスの設計と分子集合体の物性制御
3. 学会等名 防衛大学応用化学セミナー（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 芥川智行
2. 発表標題 水素結合ダイナミクスと分子性材料の機能設計
3. 学会等名 大阪大学理学研究科講演会（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 武田貴志、小澤優喬、芥川智行
2. 発表標題 折れ曲がり構造を有するテトラ[2,3]チエニレンテトラカルボン酸が形成するHOF 構造とその結晶ジャンプ
3. 学会等名 基礎有機化学討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 原 国豪, 武田 貴志, 星野 哲久, 芥川 智行
2. 発表標題 ジアミノピチアゾールとリン酸からなる分子性結晶中の水素結合ネットワークとプロトン伝導
3. 学会等名 第13回分子化学討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三部 宏平, 星野 哲久, 武田 貴志, 中村 貴義, 芥川 智行
2. 発表標題 (Li ⁺ or Na ⁺)(クラウンエーテル)超分子カチオンを含む導電性TCNQ錯体の動的構造と物性の相関
3. 学会等名 第13回分子化学討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高橋 慧瑚, 武田 貴志, 星野 哲久, 坂井 賢一, 芥川 智行
2. 発表標題 ベンゾチアゾール誘導体の発光クロミズムを用いた酸性分子センサーの開発
3. 学会等名 第13回分子化学討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 阿部 春花, 川崎 渉, 武田 貴志, 星野 哲久, 松田 若菜, 関 修平, 芥川 智行
2. 発表標題 ジアニオン性ナフタレンジイミド誘導体結晶の水の吸脱着と電子移動特性
3. 学会等名 第13回分子化学討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川崎 渉, 星野 哲久, 武田 貴志, 松田 若菜, 関 修平, 芥川 智行
2. 発表標題 アルキルアンモニウム - ジアニオン性NDI塩のアルキル鎖長と電子移動特性の相関
3. 学会等名 第13回分子化学討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川名 萌枝子, 武田 貴志, 星野 哲久, 芥川 智行
2. 発表標題 テレフタルアルキルアミド誘導体の強誘電性と偶奇効果
3. 学会等名 第13回分子化学討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 靖 暁竹, 武田 貴志, 星野 哲久, 芥川 智行
2. 発表標題 親水性トリエチレングリコール鎖を有するベンゼントリカルボキシ アミド誘導体の合成と物性
3. 学会等名 第13回分子化学討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 呉 寛きん, 武田 貴志, 星野 哲久, 芥川 智行
2. 発表標題 強誘電性および反強誘電性アルキルアミド置換ベンゼン誘導体混晶の誘電応答
3. 学会等名 第13回分子化学討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ayumi Kawasaki, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Wakana Matsuda, Shu Seki, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Chain-Length Dependent Electronic Transport Properties of Alkylammonium Salts with Dianionic Naphthalenediimide
3. 学会等名 化学系学協会東北大会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kohei Sanbe, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Takayoshi Nakamura, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Correlation between electrical property and ionic motion in (Li+ or Na+)(Crown-Ether) -TCNQ complexes
3. 学会等名 化学系学協会東北大会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Jianyun Wu, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Takayoshi Nakamura, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Nanoscale effect in mixed crystals between ferroelectric and antiferroelectric alkylamide-substituted benzene derivatives
3. 学会等名 化学系学協会東北大会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Haruka Abe, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Wakana Matsuda, Shu Seki, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Control in Molecular Assemblies and Electron Transport Properties of Alkali Metal Salts of Naphthalenediimide Derivative
3. 学会等名 化学系学協会東北大会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 阿部春花、川崎渉、武田貴志、星野哲久、松田若菜、関修平、芥川智行
2. 発表標題 水の吸脱着と連動した電子移動度スイッチングを示すn型有機半導体材料の開発
3. 学会等名 低次元系光機能材料研究会第8回サマーセミナー2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三部宏平、武田貴志、星野哲久、中村貴義、芥川智行
2. 発表標題 (Li+ or Na+)(crown ether)-TCNQ錯体におけるイオンの動的挙動と電子物性
3. 学会等名 低次元系光機能材料研究会第8回サマーセミナー2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 芥川智行
2. 発表標題 水素結合ダイナミクスの次元性と強物性
3. 学会等名 高知大学第二回複合科学研究会公開講座～電子機能材料の動向～（招待講演）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 武田貴志、小澤優喬、芥川智行
2. 発表標題 テトラ[2,3]チエニレンテトラカルボン酸が形成するHOFとその結晶ジャンプ
3. 学会等名 第28回有機結晶シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 芥川智行
2. 発表標題 分子集合体中の水素結合ダイナミクスを利用した有機強誘電体の開発
3. 学会等名 金属材料研究所ワークショップ「強誘電体関連物質の機能発現に関する構造科学の新展開」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 笠原遥太郎、武田貴志、星野哲久、久木一朗、芥川智行
2. 発表標題 オクチルカルボニルフェニル基を有するヘキサデヒドロトリベンゾ[12]アヌレンの合成および物性
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森田秋乃、綱島亮、芥川智行
2. 発表標題 プロトン化したhexamethylenetetramineとdabcoからなるイオン性置換型固溶体における結晶構造と誘電性
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 星野哲久・芥川智行
2. 発表標題 水素結合性強誘電結晶の相転移に伴う熱伝導度の変化
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋 仁徳、土井 雄登、星野 哲久、久木 一朗、芥川 智行、中村 貴義
2. 発表標題 Pyridinium誘導体/crown ether超分子カチオンを導入した[Ni(dmit) ₂]塩の構造と熱挙動
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 芥川 智行
2. 発表標題 ダイナミックな分子集合体の物性研究
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 川崎 渉、武田 貴志、星野 哲久、松田 若菜、関 修平、芥川 智行
2. 発表標題 DABC0とジアニオン性NDIからなるカチオン - アニオン塩の 分子集合構造と物性
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Jianyun Wu, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Ferroelectricity and Supramolecular Assembly of Chiral Alkylamide Substituted Benzene Derivative
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三部 宏平、星野 哲久、武田 貴志、中村 貴義、芥川 智行
2. 発表標題 Na ⁺ -(Crown Ether)-TCNQ錯体の構造と物性に及ぼす環サイズの効果
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 阿部 春花、川崎 渉、武田 貴志、星野 哲久、松田 若菜、関 修平、芥川 智行
2. 発表標題 ナフタレンジイミドジプロピオネート・アルカリ金属塩における水の吸脱着挙動を利用した有機半導体特性の制御
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 瀬戸 信弥、武田 貴志、星野 哲久、芥川 智行
2. 発表標題 ジアルキルアミド鎖を導入したオリゴ(エチレングリコール)誘導体の合成と物性
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Zhao Yuxuan, Norihisa Hoshino, Takashi Takeda, Shotaro Hayashi, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Elastic Deformation and Crystal Structures of The Halogenated Anthracene Single Crystals
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 武田 貴志、芥川 智行
2. 発表標題 アリアルアミノ基を複数有するアントラキノンの光学・電子物性
3. 学会等名 日本化学会第100春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takashi Takeda, Masataka Ozawa, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Hydrogen Bonded Molecular Crystals of Tetrathienylene Tetracarboxylic Acids with Selective Solvent Sorption and Thermosolient behavior
3. 学会等名 14th International Symposium on Functional -Electron Systems (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Jianyun Wu, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, and Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Phase Transition and Ferroelectricity of Hydrogen Bonded Porphyrin Derivative
3. 学会等名 The 18th International Symposium on Novel Aromatic Compounds (ISNA-18) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hayato Anetai, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, and Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Two-Dimensional Ferroelectrics of Helicene Derivative
3. 学会等名 The 18th International Symposium on Novel Aromatic Compounds (ISNA-18) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ayumi Kawasaki, Norihisa Hoshino, Takashi Takeda, Wakana Matsuda, Shu Seki, and Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Semiconducting Properties of Alkylammonium salts of Dianionic Naphthalendiimide
3. 学会等名 The 18th International Symposium on Novel Aromatic Compounds (ISNA-18) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Keigo Takahashi, Yuta Nakane, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Ken-ichi Sakai, and Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Fluorescent Chromic Pyridyl Benzothiazole Derivative for Acid Sensing
3. 学会等名 The 18th International Symposium on Novel Aromatic Compounds (ISNA-18) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takashi Takeda, Masataka Ozawa and Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Jumping crystal of a hydrogen-bonded organic framework induced by the collective molecular motion of a twisted p system
3. 学会等名 5th Japan-Taiwan-Singapore- Hong Kong Quadilateral Symposium on Coordination Chemistry (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tomoyuki Akutagawa, Hayato Anetai, and Takashi Takeda
2. 発表標題 Dimensional Control in Frroelectricity of Non-p-Planar Helicene Derivatives Bearing -CONHC14H29 Chains
3. 学会等名 The 13th International Symposium on Crystalline Organic Metals, Superconductors and Magnets (ISCOM2019) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Moeko Kawana, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Ferroelectricity and Even-Odd Effect of Terephthal-dialkylamide Derivatives
3. 学会等名 The 13th International Symposium on Crystalline Organic Metals, Superconductors and Magnets (ISCOM2019) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Haruka Abe, Ayumi Kawasaki, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Wakana Matsuda, Shu Seki, and Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Molecular Assembly and Electron Transport Properties of Naphthalenediimide Dipropionate Salts
3. 学会等名 7TH ASIAN CONFERENCE ON COORDINATION CHEMISTRY (ACCC7) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ayumi Kawasakia, Norihisa Hoshino, Takashi Takeda, Wakana Matsuda, Shu Seki, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Physical Properties of Cation-Anion Type Organic Semiconductors
3. 学会等名 7TH ASIAN CONFERENCE ON COORDINATION CHEMISTRY (ACCC7) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tomoyuki Akutagawa, Hayato Antei
2. 発表標題 Two-Dimensional Ferroelectrics Based on Non-Planar Helicene Derivative
3. 学会等名 7TH ASIAN CONFERENCE ON COORDINATION CHEMISTRY (ACCC7) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kohei Sambe, Norihisa Hoshino, Takashi Takeda, Takayoshi Nakamura, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Electronic Structure and Electrical Property of (Li ⁺ or Na ⁺)(Crown-Ether)TCNQ Complexes
3. 学会等名 7TH ASIAN CONFERENCE ON COORDINATION CHEMISTRY (ACCC7) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ayumi Kawasaki, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Wakana Mastuda, Shu Seki, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 A Correlation Between Cation Size and Electron Mobility in Dianionic Naphthalenediimide Derivatives
3. 学会等名 The 13rd Japan-China Joint Symposium on Conduction and Photoconduction in Organic Solids and Related Phenomena (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Jianyun Wu, Takashi Takeda, Norihisa Hoshino, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 High Temperature Ferroelectricity of Tetraphenylporphyrin Derivative Bearing -CONHC14H29 Chains
3. 学会等名 The 13rd Japan-China Joint Symposium on Conduction and Photoconduction in Organic Solids and Related Phenomena (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kohei Sambe, Norihisa Hoshino, Takashi Takeda, Takayoshi Nakamura, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Crystal Structures and Electrical Properties of TCNQ Complexes with Li ⁺ (Crown Ether) Supramolecular Cations
3. 学会等名 The 13rd Japan-China Joint Symposium on Conduction and Photoconduction in Organic Solids and Related Phenomena (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Takashi Takeda, Tomoyuki Akutagawa
2. 発表標題 Jumping Crystal of Hydrogen-Bonded Organic Framework
3. 学会等名 The 13rd Japan-China Joint Symposium on Conduction and Photoconduction in Organic Solids and Related Phenomena (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tomoyuki Akutagawa, Hayato Anetai, and Takashi Takeda
2. 発表標題 One- and Two-Dimensional Liquid Crystalline Ferroelectrics
3. 学会等名 The 13rd Japan-China Joint Symposium on Conduction and Photoconduction in Organic Solids and Related Phenomena (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔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	綱島 亮 (Tsunashima Ryo) (70466431)	山口大学・大学院創成科学研究科 ・准教授 (15501)	

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
---------	---------