

令和 6 年 6 月 7 日現在

機関番号：11301

研究種目：基盤研究(S)

研究期間：2019～2023

課題番号：19H05631

研究課題名（和文）未踏電子相がもたらす強相関電子系ナノワイヤー金属錯体の機能変革

研究課題名（英文）Innovative Functions Originating from Unexploited Electronic States in Nanowire Metal Complexes

研究代表者

山下 正廣 (Yamashita, Masahiro)

東北大学・理学研究科・客員研究者

研究者番号：60167707

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 152,900,000円

研究成果の概要（和文）：一次元電子系物質は、電子と格子との強い相関に基づく多様な電子状態と特異な電子物性を有する。本研究では、有機物特有の設計性と無機物特有の豊富な電子機能を併せ持つ擬一次元ハロゲン架橋金属錯体（MX錯体）と呼ばれるナノワイヤー金属錯体を先駆的に研究し、1. Pt(III)AV相の実現、2. ナノヘテロ界面制御、3. MX錯体の多孔性化、を達成し、既存の物質系にはない革新的機能を創出した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

固体の新しい電子状態の発見は、新しい機能の発現に繋がり、新しい学問分野の開拓を促してきた。特に近年は、ナノテクノロジーの発展に伴い、量子性が現れる低次元電子系物質が新しい材料として利用可能になると期待されている。本研究は擬一次元電子系であるハロゲン架橋金属錯体に着目し、従来の物質には見られなかった全く新しい電子相や革新的機能を創出し、その科学を深化することができた。

研究成果の概要（英文）：One-dimensional electronic materials have diverse electronic states and unique electronic properties based on the strong correlation between electrons and lattices. In this project, we investigated research works about nanowire metal complexes called quasi-one-dimensional halogen-bridged metal complexes (MX complexes), which have both the designability unique to organic materials and the diverse electronic functions unique to inorganic materials. We achieved 1. realization of the AV-Pt(III) phase, 2. nano-hetero-interface control, and 3. MX complex porosity. This project succeeded to create innovative functions not found in existing material systems.

研究分野：錯体化学

キーワード：金属錯体 ハロゲン架橋 モット絶縁体 パイエルス絶縁体

1. 研究開始当初の背景

固体の新しい電子状態の発見は、新しい機能の発現に繋がり、しばしば新しい学問分野の開拓を促してきた。古くは導電性高分子や高温超電導を示す銅酸化物、近年ではカーボンナノチューブやグラフェンといった炭素材料の電子物性研究が、その興味深い電子状態を土台として発展してきている。この電子状態の制御は物性の制御に繋がるため、エネルギーの近い様々な電子状態が安定に存在する物質系の開発は、スイッチング素子としてのポテンシャルも有しており、基礎・応用の両面から極めて重要といえる。

電子が一方方向に束縛されている一次元電子系物質は、電子と格子との強い相関に基づく多様な電子状態と特異な電子物性を有しており、上記のような物質系の候補として期待できる。なかでも、有機物特有の設計性と、無機物特有の豊富な電子機能を併せ持つ一次元ハロゲン架橋金属錯体 (MX 錯体, 図 1) と呼ばれるナノワイヤー金属錯体は、電荷・格子・スピンの三者が強く競合しているために、ソリトン、ポーラロンや自己束縛励起子の発現など、ユニークな電子物性をもつ物質群である。申請者らはこの MX 錯体に関する先駆的な研究で 20 年以上に渡って世界をリードし続けてきた。

2. 研究の目的

MX 錯体の未踏の電子状態にひそむ新しい機能の創出を目的とし、本研究では 5 年間をかけて以下の 3 つのテーマに取り組んだ。

- (1) Pt(III)AV 相の実現による革新的電子物性の創出
- (2) ナノヘテロ界面制御を利用した新電子相の開拓と物性探索
- (3) MX 錯体への多孔性の導入による化学ドーピングの実現

3. 研究の方法

(1) Pt(III)AV 相の実現による革新的電子物性の創出： 世界初の Pt(III)AV 相の実現を目指す。同じ AV 相であっても、 $M = Pd$ と Pt ではその電子構造が大きく異なると期待される。鍵になるのは、1-酒石酸から誘導される配位子(2*S*,3*S*)-2,3-diaminobutane-1,4-diol (dabdOH) である。MX 錯体の水素結合ネットワークに直接摂動を加えることで、Br 架橋 Pd 錯体 $[Pd(dabdOH)_2Br]Br_2$ の M-X-M 間距離を大きく縮め、熱的に安定かつ高伝導な Pd(III)AV 相の発現に成功している。しかし、金属イオンを Pt に替えた $[Pt(dabdOH)_2Br]Br_2$ では、M-X-M 間距離はこれまでになく短くなったものの、未だ MV 相であった。そこで、① Pd/Pt 混晶化、② 面内配位子と対アニオンとの相互作用の構築、により初の Pt(III)AV 相を実現し、その物性を解明する。

(2) ナノヘテロ界面制御を利用した新電子相の開拓と物性探索： 最近申請者らが発見した、金属イオンの異なる MX 錯体のヘテロ接合作製法をさらに拡張する。本テーマでは、異なる金属や配位子を有する MX 錯体を異種接合し、それぞれの層のサイズ、界面を厳密に制御することで、ナノワイヤー金属錯体のヘテロ接合、および、界面制御を実現する。さらに液相からのエピタキシャル成長を何度も繰り返すことで、2 種あるいは 3 種の MX 錯体の繰り返し構造からなる超構造の作成も行う。

(3) MX 錯体への多孔性の導入による化学ドーピングの実現： dabdOH を配位性官能基を持つ配位子へと変換し、置換不活性な Pd、Pt イオンを用いて MX 錯体を合成する。溶液中に Mn^{2+} (六配位) やパドルホイール型二核錯体 (直線型二配位) を共存させ、多孔性 MX 錯体を得る。この結晶を酸化還元活性なゲスト分子の溶液に浸漬させて細孔内に分子を吸着させ、MX 錯体との間で電荷移動を起こす。これに伴う多孔性 MX 錯体の構造変化や電子状態変化による急激な電子物性変換、化学ドーピング量の連続的制御を実現する。

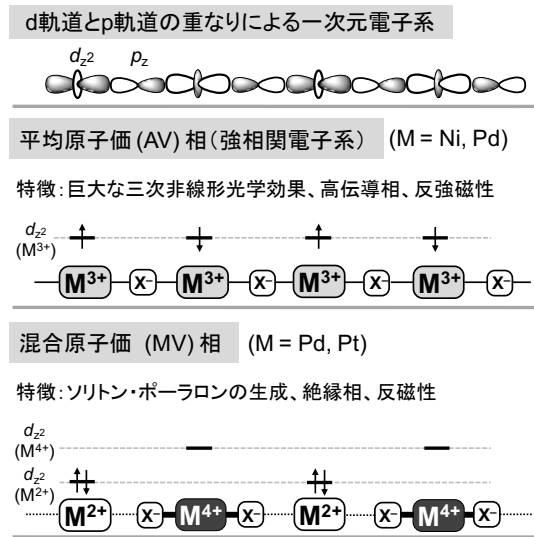


図 1. MX 錯体の電子状態。

4. 研究成果

(1) Pt(III)AV 相の実現による革新的電子物性の創出

対アニオンに脂肪族長鎖を持つアスパラギン酸イオンを導入した $[\text{Pt}(\text{en})_2\text{I}](\text{asp-C}_n)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (図 2) は MV 相であるが、アルキル鎖長 $n = 12$ の錯体はこれまで報告されている Pt-I 錯体で最も Pt-Pt 距離が短く AV 相に近かった。そこで、アルキル鎖のファンデルワールス力を高めたアルキル鎖長 $n = 13, 14$ の Pt の MX 錯体を新規合成した。長いアルキル鎖のため結晶性が悪く、非常に薄いフィルム状の固体として得られ、リートベルト法によって構造を明らかにした。室温から 5 K までの赤外吸収スペクトルを測定し (図 3)、全ての温度において Pt(III) の AV 相を示すシングルピークの N-H 伸縮振動が現れることを明らかにした。Pt の MX 錯体は 100 年ほど前から合成されているが、本成果が初めて AV 相を実現した (*Chem. Commun.*, **2023**, *59*, 14118-14121.)。

また、対アニオンにヨウ化物イオンを有する Pt 錯体を合成したところ、MX 二量体である $[\text{Pt}_2(\text{en})_4\text{I}_3]\text{I}_3$ が得られた (図 4)。単結晶 X 線構造解析および顕微反射スペクトル測定により、二量体錯体の 2 つの Pt は等価の Pt(III) であることが明らかになった。興味深いことに、この錯体の単結晶は見た目は光沢のあるエメラルドグリーンだが、透過光で見ると赤色である。これは、この化合物の I-Pt-I-Pt-I 軸の電荷移動遷移に基づく高い反射率に起因することが分かった。また、DFT 計算から Pt(III) 状態の安定化に Pt-I-Pt の三中心四電子結合が大きく寄与していることが明らかになった (論文投稿中)。

一方、多重水素結合ネットワークを形成可能な dabdOH 配位子を用いた場合には、Pt の MX 錯体として $[\text{Pt}(\text{dabdOH})_2\text{I}]_2$ を新規合成したが、ジグザグ鎖の MV 相であった (論文準備中)。それに対し、対アニオンに硫酸イオンを有する臭素架橋 Pd 錯体 $[\text{Pd}(\text{dabdOH})_2\text{Br}][\text{SO}_4] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ はジグザグ鎖であるが Pd(III) の AV 相であることが明らかになった (*CrystEngComm*, **2020**, *22*, 3999-4004.)。また、塩素架橋の $[\text{Pd}(\text{dabdOH})_2\text{Cl}]\text{Cl}_2$ を新規合成し、これが塩素架橋では初となる Pd(III) の AV 相であることが明らかになった (*Dalton Trans.*, **2021**, *50*, 1614-1619.)。これらに関して、架橋ハロゲンを持たないマグナス塩型の錯体 $[\text{M}(\text{dabdOH})_2][\text{MCl}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ($\text{M} = \text{Pd}, \text{Pt}$) も得られた (*Dalton Trans.*, **2023**, *52*, 15503-15509.)。また、 dabdOH 配位子を有する臭素架橋の Ni 錯体 $[\text{Ni}(\text{dabdOH})\text{Br}]\text{Br}_2$ も新規合成し、通常の Ni(III) の AV 相とは異なり、不定比の Ni(II)/Ni(III) の AV 相と MV 相の中間状態にあることが明らかになった (*Inorg. Chem.*, **2022**, *61*, 9504-9513.)。

以上のことから、本テーマにおける当初の達成目標を達成したといえる。

(2) ナノヘテロ界面制御を利用した新電子相の開拓と物性探索

平均原子価 Ni(III) 状態のモットハバード (MH) 相をとる Ni 錯体 $[\text{Ni}(\text{chxn})_2\text{Br}]\text{Br}_2$ ($\text{chxn} = 1R,2R\text{-cyclohexanediamine}$) と、混合原子価 Pd(II)/(IV) 状態の電荷密度波 (CDW) 相をとる Pd 錯体のヘテロ結晶を電気化学的エピタキシャル法により合成した。先に Ni 錯体の単結晶を電極上に合成し、次いで Pd 錯体の結晶を成長させた。光学顕微鏡と走査型電子顕微鏡像からは二種類の MX 錯体のドメインが明確に確認できた (図 5)。更に、走査型トンネル顕微鏡で原子分解能の構造と状態観察を行った。Ni 錯体のドメインでは 5 Å 間隔の上部ハバードバンドのパターンを、Pd 錯体のドメインでは二倍周期 10 Å 間隔の電荷密度波のパターンを確認した。そして

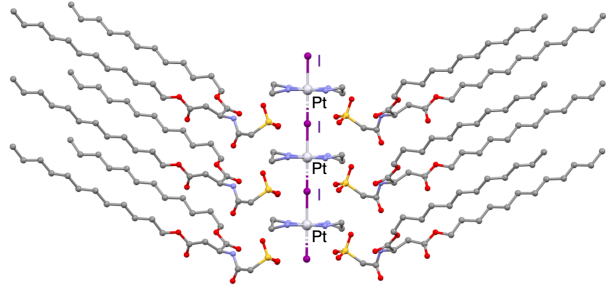


図 2. $[\text{Pt}(\text{en})_2\text{I}](\text{ASP-C}_{10})_2$ の結晶構造。

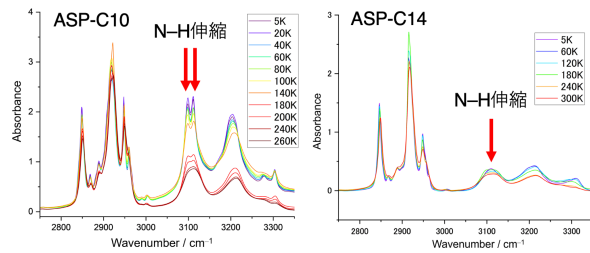


図 3. $[\text{Pt}(\text{en})_2\text{I}](\text{ASP-C}_n)_2$ ($n = 10, 14$) の IR スペクトル。

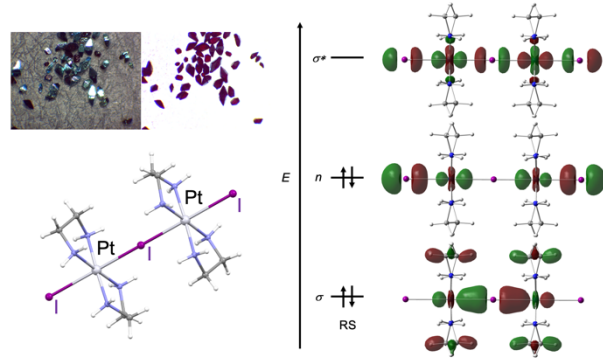


図 4. $[\text{Pt}_2(\text{en})_4\text{I}_3]\text{I}_3$ の結晶写真 (反射及び透過)、結晶構造、分子軌道。

ヘテロ接合領域では、両端は Ni 錯体と Pd 錯体のパターンがそれぞれ確認され、原子レベルの接合部ではどちらのパターンからも変調された相が金属 5 サイト (~2.5 nm) の長さで渡って現れた。これは紛れもなく二種類の一次元鎖が原子レベルで繋がっていることを示す直接的証拠である (*Nat. Commun.*, **2022**, *13*, 1188.)。

さらに、Ni 錯体と Pd 錯体の二重コアシェル結晶を段階的な電気化学的エピタキシャル法により合成した (図 6)。このコアシェル結晶はファンデルワールス層に沿った劈開により、n-n-n 型のダブルヘテロ接合が現れる。コアの Ni 部位、中間シェルの Pd 部位、外側シェルの Ni 部位にそれぞれカーボンペーストを用いて電極を取り付けて電気伝導特性を測定した。興味深いことに、コア Ni と中間シェル Pd、中間 Pd と外側シェル Ni、コア Ni と外側シェル Ni 間の電子伝導はオーミックであることが明らかになった。分子性伝導体のヘテロ構造で線形伝導を報告した例はこれまで無く、本成果が世界初である。この良電導性は MX 鎖が原子レベルで接続されていることを反映している (論文投稿中)。

以上のことから、本テーマにおける当初の達成目標を達成したといえる。

(3) MX 錯体への多孔性の導入による化学ドーピングの実現

多孔性を導入した擬一次元塩素架橋 Pt 錯体 $[[Pt(en)_2][PtCl_2(en)_2]_3] [(MnCl_5)Cl_3]_2 \cdot 12H_2O$ (en = ethylenediamine) を新規合成し、一次元チャンネルからの水分子吸脱着に伴う構造や物性変化の in-situ 追跡を行った (図 7)。脱水後の単結晶 X 線構造解析から、一次元チャンネルに電子密度が存在しない空の状態の構造を決定することに成功した。この脱水状態のフレームワーク構造は吸着状態の構造と全く同一であり、MX 錯体のフレームワークは非常に強固で多孔性材料として優れていることが分かった。更に興味深いことに、磁性を持つ対アニオンの $MnCl_5$ 錯体は水分子が吸着した状態では遅い磁化緩和を示すのに対し、脱水後では磁化緩和が著しく速くなることが明らかになった。これは、吸着状態では水分子によるフォノン散乱が支配的になることで磁化緩和のフォノンボトルネック効果が起きたためと考えられる。多孔性分子磁石はこれまで多数報告されているが、ほとんどの場合、磁性の変化は構造変化に起因する。フォノン散乱によるものは報告されておらず、極めて珍しい磁気緩和現象を発見した (*ChemPhysChem*, **2023**, *24*, e202200618.)。

化学ドーピングまでは実現できなかったが、多孔性の MX 化合物の合成とゲストの吸脱着を実現したため、本テーマにおける当初の達成目標は概ね達成したといえる。

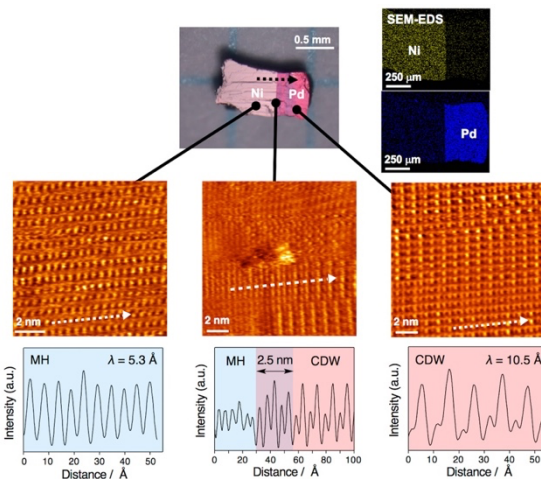


図 5. $[M(chxn)_2Br]Br_2$ (M = Ni, Pd) のヘテロ結晶の顕微鏡写真と SEM-EDS 及び原子分解能 STM 観察。

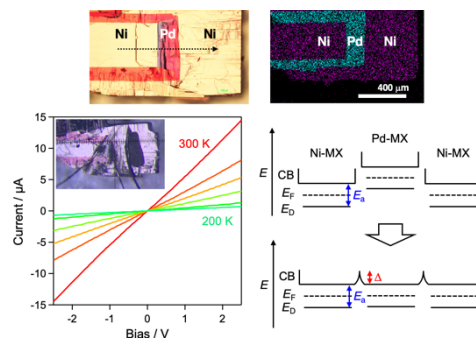


図 6. $[M(chxn)_2Br]Br_2$ (M = Ni, Pd) のヘテロ結晶の顕微鏡写真と SEM-EDS 及び原子分解能 STM 観察。

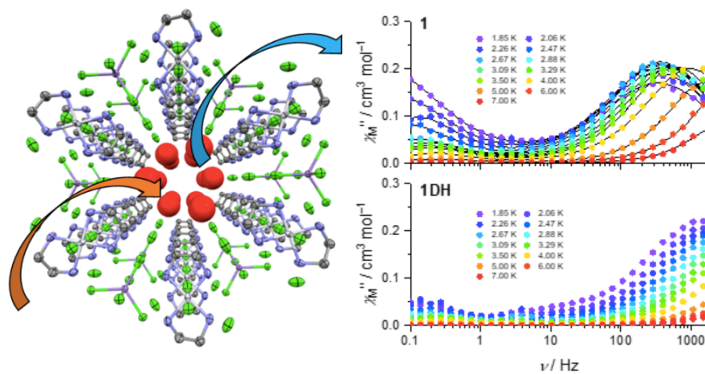


図 7. 得られた MX 錯体フレームワークの構造 (左). 吸着状態 (右上) と脱着後 (右下) の磁化緩和曲線。

(4) その他の研究成果

「錬金術師の金」"Alchemist's gold"と呼ばれる化合物がある。錬金術さながらの手順で、液体の二酸化硫黄に五フッ化ヒ素を溶かしこみ、水銀を垂らすことで、金色の固体物質が得られたことから名付けられた。1970年代、カナダのマクマスター大学の研究グループがこの錬金術師の金 (Hg_3AsF_6) を合成し、単結晶 X 線構造解析を行なった。すると、水銀の単原子鎖が縦横に直交した構造であることが判明した。通常、鎖化合物は鎖が平行に並ぶため、このような直交鎖構造は極めて珍しい。このようなナノワイヤーを縦横に立体交差して配線する三次元ナノワイヤリングは、現代のナノ技術では未達成の課題である。直交鎖構造は三次元ナノワイヤリングを具現化する良いモデルになると期待されている。

本研究で、白金と塩素の鎖からなる MX $[\text{Pt}^{\text{II}}(\text{en})_2][\text{Pt}^{\text{IV}}\text{Cl}_2(\text{en})_2][\text{Fe}^{\text{III}}\text{Cl}_5]_2$ (en: エチレンジアミン) を合成した (図 8)。鎖の部分は $[\text{Pt}(\text{en})_2]$ 分子が架橋塩化物イオンによって連結した単分子鎖であり、二価の白金と四価の白金が交互に並んだ MV 相状態をとる。この混合原子価の鎖は電荷の周期的な波をもたらし、電荷密度波 (CDW) を生じる。架橋塩化物イオンはディスオーダーしているため、鎖間における CDW の秩序はほとんどない。白金のハロゲン架橋金属錯体は一般的に電子相関が弱く、パイエルス不安定性が強く働くため、このような CDW 状態の鎖になる。したがって何の変哲もない MX と思われたが、なんと鎖の並び方が「錬金術師の金」と同じ直交鎖構造であることが判明した。これまでに 300 種類を超える MX 錯体が合成されてきたが、直交鎖構造は初めてである。

CDW 状態のハロゲン架橋金属錯体は鎖軸に沿った $\text{Pt}^{\text{IV}}\text{-Cl}$ 伸縮モードがラマン活性になる。 $[\text{Pt}^{\text{II}}(\text{en})_2][\text{Pt}^{\text{IV}}\text{Cl}_2(\text{en})_2][\text{Fe}^{\text{III}}\text{Cl}_5]_2$ は a 軸と b 軸方向に鎖が伸びるため、ac 面を上に向けると b 軸の鎖は垂直に立つ。偏光子を入れてラマンスペクトルを測定すると、a 軸方向にはピークを示し、c 軸方向には示さなかった。したがって、直交鎖構造であっても、個々の単分子鎖は一次元系に基づく異方性を示すことが確認された。

錬金術師の金は、対アニオンの $[\text{AsF}_6]$ がつくる結晶格子に縦横の穴が開き、その穴を水銀の単原子鎖が貫通する。今回の MX 錯体でも、対アニオンの $[\text{Fe}^{\text{III}}\text{Cl}_5]_2$ がつくる結晶格子に同様の縦横の穴が開き、白金錯体と塩素の単分子鎖が通る。金属性の単原子鎖と CDW の単分子鎖という大きな違いにもかかわらず、これらの結晶構造の空間群 ($I4_1/amd$, #141) は同じであり、トポロジーも同じであるという共通点が浮かび上がった。このような直交鎖構造を組み上げる方法論は確立されていないが、今回のケースでは、単分子鎖と対アニオンが水素結合によって三次元的なネットワークを形成することが重要と考えている。直交した一次元電子系は二次元電子系の様に見えるが、通常の二次元電子系とは異なる。直交鎖は二方向の異方性を示すため、量子を二方向に分割する量子スプリッターとして作用すると期待される。このような量子材料は、量子コンピュータや量子通信技術に不可欠であり、今後の展開が期待される (*Chem. Mater.*, 2023, 35, 116-122.)。

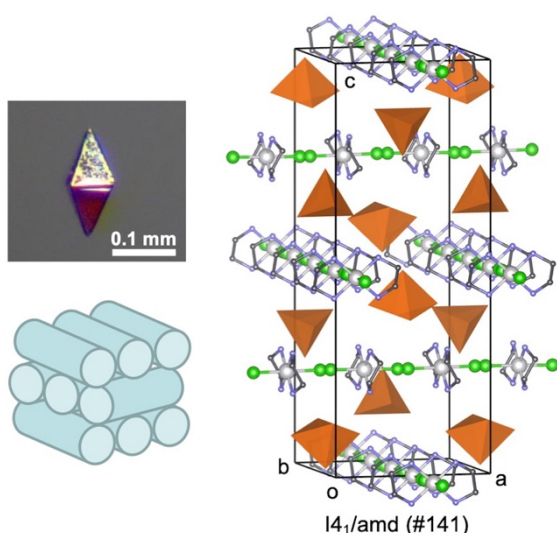


図 8. $\text{Pt}^{\text{II}}(\text{en})_2][\text{Pt}^{\text{IV}}\text{Cl}_2(\text{en})_2][\text{Fe}^{\text{III}}\text{Cl}_5]_2$ の単結晶の顕微鏡写真と結晶構造.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計29件（うち査読付論文 29件 / うち国際共著 15件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Qi Zhi Kun, Mishra Puneet, Ara Ferdous, Oka Hirofumi, Sainoo Yasuyuki, Katoh Keiichi, Yamashita Masahiro, Komeda Tadahiro	4. 巻 15
2. 論文標題 Retraction of Magnetic Hysteresis of Single-Molecule Magnets Adsorbed on Ferromagnetic Substrate	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ACS Nano	6. 最初と最後の頁 18592 ~ 18592
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnano.9b04428	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 該当する
1. 著者名 Afrin Unjila, Fuku Kentaro, Cui Mengxing, Iguchi Hiroaki, Mian Mohammad Rasel, Nakanishi Ryo, Takaishi Shinya, Yamashita Masahiro	4. 巻 50
2. 論文標題 Interdigitated Pt-Br chains with π -stacking: an approach toward Robin-Day class I mixed valency in MX-chain complexes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Dalton Transactions	6. 最初と最後の頁 14125 ~ 14129
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1dt02996g	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 該当する
1. 著者名 Md. Ahsan Habib, Breedlove Brian K., Cosquer Goulven, Yamashita Masahiro	4. 巻 50
2. 論文標題 Enhancement of electrocatalytic abilities toward CO ₂ reduction by tethering redox-active metal complexes to the active site	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Dalton Transactions	6. 最初と最後の頁 13368 ~ 13373
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1dt02318g	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 該当する
1. 著者名 Wakizaka Masanori, Iguchi Hiroaki, Takaishi Shinya, Yamashita Masahiro	4. 巻 16
2. 論文標題 Surface Ohmic Conductivity on a Mott Insulator Based on a One dimensional Bromide bridged Nickel(III) Complex	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemistry - An Asian Journal	6. 最初と最後の頁 2947 ~ 2951
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/asia.202100637	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 Sato Tetsu, Breedlove Brian K., Yamashita Masahiro, Katoh Keiichi	4. 巻 60
2. 論文標題 Electro Conductive Single Molecule Magnet Composed of a Dysprosium(III) Phthalocyaninato Double Decker Complex with Magnetoresistance	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 21179 ~ 21183
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.202102666	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 Biscarini Fabio, Coronado Eugenio, Painelli Anna, Yamashita Masahiro	4. 巻 9
2. 論文標題 Materials for molecular electronics and magnetism	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry C	6. 最初と最後の頁 10521 ~ 10523
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1tc90161c	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 該当する

1. 著者名 Katoh Keiichi, Sato Junya, Nakanishi Ryo, Ara Ferdous, Komeda Tadahiro, Kuwahara Yuki, Saito Takeshi, Breedlove Brian K., Yamashita Masahiro	4. 巻 9
2. 論文標題 Terbium(III) bis-phthalocyaninato single-molecule magnet encapsulated in a single-walled carbon nanotube	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry C	6. 最初と最後の頁 10697 ~ 10704
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1tc01026c	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 Oka Hirofumi, Katoh Keiichi, Okada Yoshinori, Oka Daichi, Hitosugi Taro, Yamashita Masahiro, Fukumura Tomoteru	4. 巻 50
2. 論文標題 Single Molecular Adsorption of Terbium(III) Bis-phthalocyaninato (TbPc ₂) Governed by Two Surface Reconstructions of Perovskite Type SrVO ₃ Epitaxial Ultrathin Film	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chemistry Letters	6. 最初と最後の頁 1489 ~ 1492
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/cl.210270	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 Horii Yoji, Damjanovi Marko, Katoh Keiichi, Yamashita Masahiro	4. 巻 50
2. 論文標題 Structural, magnetic and theoretical analyses of anionic and cationic phthalocyaninato-terbium(III) double-decker complexes: magnetic relaxation via higher ligand-field sublevels enhanced by oxidation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Dalton Transactions	6. 最初と最後の頁 9719 ~ 9724
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1dt00775k	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 該当する

1. 著者名 Shen Yongbing, Cosquer Goulven, Zhang Haitao, Breedlove Brian K., Cui Mengxing, Yamashita Masahiro	4. 巻 143
2. 論文標題 4f- Molecular Hybrid Exhibiting Rich Conductive Phases and Slow Relaxation of Magnetization	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 9543 ~ 9550
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.1c03748	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 該当する

1. 著者名 Wang Min, Li Zhao-Yang, Ishikawa Ryuta, Yamashita Masahiro	4. 巻 435
2. 論文標題 Spin crossover and valence tautomerism conductors	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Coordination Chemistry Reviews	6. 最初と最後の頁 213819 ~ 213819
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ccr.2021.213819	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 該当する

1. 著者名 Shen Yongbing, Ito Hiroshi, Zhang Haitao, Yamochi Hideki, Cosquer Goulven, Herrmann Carmen, Ina Toshiaki, Yoshina Shinji K., Breedlove Brian K., Otsuka Akihiro, Ishikawa Manabu, Yoshida Takefumi, Yamashita Masahiro	4. 巻 143
2. 論文標題 Emergence of Metallic Conduction and Cobalt(II)-Based Single-Molecule Magnetism in the Same Temperature Range	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 4891 ~ 4895
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.1c00455	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 該当する

1. 著者名 Mian Mohammad Rasel, Wakizaka Masanori, Yoshida Takefumi, Iguchi Hiroaki, Takaishi Shinya, Afrin Unjila, Miyamoto Tatsuya, Okamoto Hiroshi, Tanaka Hisaaki, Kuroda Shin-ichi, Breedlove Brian K., Yamashita Masahiro	4. 巻 50
2. 論文標題 An unusual Pd(III) oxidation state in the Pd-Cl chain complex with high thermal stability and electrical conductivity	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Dalton Transactions	6. 最初と最後の頁 1614 ~ 1619
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d0dt03848b	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 該当する

1. 著者名 Wang Jin-Hua, Li Zhao-Yang, Yamashita Masahiro, Bu Xian-He	4. 巻 428
2. 論文標題 Recent progress on cyano-bridged transition-metal-based single-molecule magnets and single-chain magnets	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Coordination Chemistry Reviews	6. 最初と最後の頁 213617 ~ 213617
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ccr.2020.213617	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 該当する

1. 著者名 Shahed Syed Mohammad Fakruddin, Ara Ferdous, Hossain Mohammad Ikram, Katoh Keiichi, Yamashita Masahiro, Komeda Tadahiro	4. 巻 16
2. 論文標題 Observation of Yu-Shiba-Rusinov States and Inelastic Tunneling Spectroscopy for Intramolecule Magnetic Exchange Interaction Energy of Terbium Phthalocyanine (TbPc) Species Adsorbed on Superconductor NbSe ₂	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ACS Nano	6. 最初と最後の頁 7651 ~ 7661
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnano.1c11221	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 該当する

1. 著者名 Yamashita Masahiro	4. 巻 94
2. 論文標題 Next Generation Multifunctional Nano-Science of Advanced Metal Complexes with Quantum Effect and Nonlinearity	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 209 ~ 264
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/BCSJ.20200257	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 Mian Mohammad Rasel, Wakizaka Masanori, Yoshida Takefumi, Iguchi Hiroaki, Takaishi Shinya, Afrin Unjila, Miyamoto Tatsuya, Okamoto Hiroshi, Tanaka Hisaaki, Kuroda Shin-ichi, Breedlove Brian K., Yamashita Masahiro	4. 巻 50
2. 論文標題 An unusual Pd(III) oxidation state in the Pd-Cl chain complex with high thermal stability and electrical conductivity	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Dalton Transactions	6. 最初と最後の頁 1614 ~ 1619
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0DT03848B	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 Iwami Hikaru, Xing Junfei, Nakanishi Ryo, Horii Yoji, Katoh Keiichi, Breedlove Brian K., Kawachi Kazuhiko, Kasama Yasuhiko, Kwon Eunsang, Yamashita Masahiro	4. 巻 56
2. 論文標題 Cocrystals of Li ⁺ encapsulated fullerenes and Tb(III) double-decker single molecule magnet in a quasi-kagome lattice	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 12785 ~ 12788
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0CC04349D	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 Shen Yongbing, Ito Hiroshi, Zhang Haitao, Yamochi Hideki, Katagiri Seiu, Yoshina Shinji K., Otsuka Akihiro, Ishikawa Manabu, Cosquer Goulven, Uchida Kaiji, Herrmann Carmen, Yoshida Takefumi, Breedlove Brian K., Yamashita Masahiro	4. 巻 11
2. 論文標題 Simultaneous manifestation of metallic conductivity and single-molecule magnetism in a layered molecule-based compound	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemical Science	6. 最初と最後の頁 11154 ~ 11161
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0SC04040A	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 Horii Yoji, Damjanovic Marko, Ajayakumar M. R., Katoh Keiichi, Kitagawa Yasutaka, Chibotaru Liviu, Ungur Liviu, Mas Torrent Marta, Wernsdorfer Wolfgang, Breedlove Brian K., Enders Markus, Veciana Jaume, Yamashita Masahiro	4. 巻 26
2. 論文標題 Highly Oxidized States of Phthalocyaninato Terbium(III) Multiple Decker Complexes Showing Structural Deformations, Biradical Properties and Decreases in Magnetic Anisotropy	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemistry-A European Journal	6. 最初と最後の頁 8621 ~ 8630
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/chem.202001365	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 該当する

1. 著者名 Wang Jin-Hua, Dai Jing-Wei, Li Zhao-Yang, Yamashita Masahiro	4. 巻 44
2. 論文標題 Strong antiferromagnetic coupling of the cobalt(II)-semiquinone radical in a dinuclear complex with 2,2'-bipyrimidine ligands	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 New Journal of Chemistry	6. 最初と最後の頁 8471 ~ 8476
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0NJ00767F	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 該当する

1. 著者名 Koyama Shohei, Kawai Morio, Takaishi Shinya, Yamashita Masahiro, Hoshino Norihisa, Akutagawa Tomoyuki, Kanno Manabu, Iguchi Hiroaki	4. 巻 10
2. 論文標題 Synthesis, Structure and Physical Properties of (trans-TTF-py2)1.5(PF6) · EtOH: A Molecular Conductor with Weak CH · · · N Hydrogen Bondings	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Crystals	6. 最初と最後の頁 1081 ~ -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/cryst10121081	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 Koyama Shohei, Tanabe Tappei, Takaishi Shinya, Yamashita Masahiro, Iguchi Hiroaki	4. 巻 56
2. 論文標題 Preliminary chemical reduction for synthesizing a stable porous molecular conductor with neutral metal nodes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 13109 ~ 13112
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0CC03541F	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 Fuku Kentaro, Miyata Momoka, Takaishi Shinya, Yoshida Takefumi, Yamashita Masahiro, Hoshino Norihisa, Akutagawa Tomoyuki, Ohtsu Hiroyoshi, Kawano Masaki, Iguchi Hiroaki	4. 巻 56
2. 論文標題 Emergence of electrical conductivity in a flexible coordination polymer by using chemical reduction	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chemical Communications	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 Fujihara Yui, Kobayashi Hiroaki, Takaishi Shinya, Tomai Takaaki, Yamashita Masahiro, Honma Itaru	4. 巻 12
2. 論文標題 Electrical Conductivity-Relay between Organic Charge-Transfer and Radical Salts toward Conductive Additive-Free Rechargeable Battery	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ACS Applied Materials & Interfaces	6. 最初と最後の頁 25748 ~ 25755
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.0c03642	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 Mian Mohammad Rasel, Afrin Unjila, Iguchi Hiroaki, Takaishi Shinya, Yoshida Takefumi, Miyamoto Tatsuya, Okamoto Hiroshi, Tanaka Hisaaki, Kuroda Shin-ichi, Yamashita Masahiro	4. 巻 22
2. 論文標題 Conductive zigzag Pd(III)-Br chain complex realized by a multiple-hydrogen-bond approach	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 CrystEngComm	6. 最初と最後の頁 3999 ~ 4004
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/DOCE00332H	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 Wang Min, Li Zhao-Yang, Ishikawa Ryuta, Yamashita Masahiro	4. 巻 435
2. 論文標題 Spin crossover and valence tautomerism conductors	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Coordination Chemistry Reviews	6. 最初と最後の頁 213819 ~ 213819
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ccr.2021.213819	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 該当する

1. 著者名 Wang Jin-Hua, Li Zhao-Yang, Yamashita Masahiro, Bu Xian-He	4. 巻 428
2. 論文標題 Recent progress on cyano-bridged transition-metal-based single-molecule magnets and single-chain magnets	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Coordination Chemistry Reviews	6. 最初と最後の頁 213617 ~ 213617
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ccr.2020.213617	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 該当する

1. 著者名 Yamashita Masahiro	4. 巻 94
2. 論文標題 Next Generation Multifunctional Nano-Science of Advanced Metal Complexes with Quantum Effect and Nonlinearity	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 209 ~ 264
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1246/bcsj.20200257	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41件 (うち招待講演 17件 / うち国際学会 17件)

1. 発表者名 Yamashita Masahiro
2. 発表標題 Spin Qubits for Quantum Computer and Highly Density Memory Device Based on Quantum Molecular Magnets
3. 学会等名 One-Day On-Line Symposium of Dalian University of Technology (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山下 正廣
2. 発表標題 ソフトクリスタルとしてのナノワイヤー-金属錯体
3. 学会等名 新学術領域「ソフトクリスタル」公開シンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山下 正廣
2. 発表標題 非線形性と量子効果に基づくナノ金属錯体の科学
3. 学会等名 日本化学会年会 (日本化学会賞受賞講演) (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 M. Yamashita
2. 発表標題 Quantum Molecular Spintronics Based on Single-Molecule Magnets: MOF-Spintronics and Highly Density Memory Devices
3. 学会等名 Comaruga International Workshop (Spain) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Yamashita
2. 発表標題 Quantum Molecular Spintronics Based on Single-Molecule Magnets: MOF-Spintronics and Highly Density Memory Devices
3. 学会等名 NMS-XII (China) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Yamashita
2. 発表標題 Quantum Molecular Spintronics Based on Single-Molecule Magnets: MOF-Spintronics and Highly Density Memory Devices
3. 学会等名 HekksaGon Meeting (Germany) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Yamashita
2. 発表標題 Quantum Molecular Spintronics Based on Single-Molecule Magnets: MOF-Spintronics and Highly Density Memory Devices
3. 学会等名 European Conference on Molecular Magnetism (Italy) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Yamashita
2. 発表標題 Quantum Molecular Spintronics Based on Single-Molecule Magnets: MOF-Spintronics and Highly Density Memory Devices
3. 学会等名 ISCOM (Portugal) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Yamashita
2. 発表標題 Quantum Molecular Spintronics Based on Single-Molecule Magnets: MOF-Spintronics and Highly Density Memory Devices
3. 学会等名 Asian Conference on Coordination Chemistry (Malaysia) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Yamashita
2. 発表標題 Quantum Molecular Spintronics Based on Single-Molecule Magnets: MOF-Spintronics and Highly Density Memory Devices
3. 学会等名 China Japan Joint Symposium on Organic Semiconductors(China) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Yamashita
2. 発表標題 Quantum Molecular Spintronics Based on Single-Molecule Magnets: MOF-Spintronics and Highly Density Memory Devices
3. 学会等名 China-Japn Joint Symposium on Metal Cluster Compounds (China) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Yamashita
2. 発表標題 Quantum Molecular Spintronics Based on Single-Molecule Magnets: MOF-Spintronics and Highly Density Memory Devices
3. 学会等名 International Conference on Functional Compounds (Poland) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Yamashita
2. 発表標題 Quantum Molecular Spintronics Based on Single-Molecule Magnets: MOF-Spintronics and Highly Density Memory Devices
3. 学会等名 International Conference on Modern Molecular Magnetism (India) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 M. Yamashita
2. 発表標題 Quantum Molecular Spintronics Based on Single-Molecule Magnets: MOF-Spintronics and Highly Density Memory Devices
3. 学会等名 International Conference on Dynamic Spins (India) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 内田海路、Goulven Cosquer、杉崎研司、松岡秀人、佐藤和信、Brian K. Breedlove、山下正廣
2. 発表標題 MnII, FeII, CoII同形錯体の合成と遅い磁化緩和挙動に関する研究
3. 学会等名 錯体化学会若手の会東北地区 第11回勉強会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 内田海路、高石慎也、岸本直樹、野呂真一郎、山下正廣
2. 発表標題 水素錯体を利用した新しい水素吸着様式の開拓
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 内田海路、高石慎也、岸本直樹、野呂真一郎、山下正廣
2. 発表標題 水素錯体を利用した新奇水素吸着材料の開発
3. 学会等名 錯体化学会第69回討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金和希
2. 発表標題 大容量カソード材料を指向した酸化還元活性な配位高分子の合成
3. 学会等名 第13回分子科学討論会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kazuki Kon
2. 発表標題 Synthesis of Redox Active Coordination Polymers for High-capacity Cathode Materials
3. 学会等名 The 69th Conference of Japan Society of Coordination Chemistry
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kazuki Kon
2. 発表標題 Syntheses of Redox Active Coordination Polymers for Large-capacity Cathode Materials
3. 学会等名 7th Asian Conference on Coordination Chemistry(ACCC7) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Islam Saiful, S.M.F. Shahed, Tadahiro Komeda, Keiichi Katoh and Masahiro Yamashita
2. 発表標題 Scanning tunneling Microscopy study of Electronic and Spin states of Single molecule magnet
3. 学会等名 Chemistry summer school
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Islam Saiful, S.M.F. Shahed, Tadahiro Komeda, Keiichi Katoh and Masahiro Yamashita
2. 発表標題 Scanning tunneling Microscopy study of Electronic and Spin states of Single molecule magnet
3. 学会等名 Japan physical society
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Islam Saiful, S.M.F. Shahed, Tadahiro Komeda, Keiichi Katoh and Masahiro Yamashita
2. 発表標題 Scanning tunneling Microscopy study of Electronic and Spin states of Single molecule magnet
3. 学会等名 IBS Conference on Quantum nanoscience
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山中竣太郎, 井口弘彰, 高石慎也, 山下正廣
2. 発表標題 ナフタレンジイミド骨格を有する分子性導体の構造と電気特性
3. 学会等名 第13回分子科学討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山中 竣太郎、瞿 李元、井口 弘章、高石 慎也、山下正廣
2. 発表標題 金属イオンとナフタレンジイミド骨格からなる分子性導体の合成と物性
3. 学会等名 錯体化学会 第69回討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 山瑞 大貴・高石 慎也・井口 弘章・小林 弘明・雁部 祥行・本間 格・山下 正廣
2. 発表標題 新規2次元MOFを用いた高サイクル性正極材料の開発
3. 学会等名 第100回日本化学会年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 中島 裕隆、吉田 健文、井口 弘章、高石 慎也、山下 正廣
2. 発表標題 三方両推型磁性アニオンを有するMX型一次元鎖錯体の構造と磁気物性
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 佐藤鉄
2. 発表標題 エルビウムイオンの磁気異方性
3. 学会等名 第13回分子科学討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤鉄
2. 発表標題 Magnetic anisotropy of ErPc2
3. 学会等名 錯体化学会 第69回討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤鉄
2. 発表標題 Magnetic anisotropy of ErPc2
3. 学会等名 ACCC7 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤鉄
2. 発表標題 低配位ランタノイド錯体の合成、及び磁気特性
3. 学会等名 日本化学会 第100回春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高石慎也
2. 発表標題 水素分子錯体を利用した軽水素 - 重水素分離
3. 学会等名 IQCE量子化学探索講演会2019 11/8
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤原優衣、小林弘明、高石慎也、山下正廣、本間格
2. 発表標題 界面電荷移動型有機複合活物質の正極特性とレドックス反応
3. 学会等名 第60回電池討論会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yui Fujihara, Hiroaki Kobayashi, Shinya Takaishi, Masahiro Yamashita, Itaru Honma
2. 発表標題 Development of Conductive Organic Cathode Using Interface Charge-Transfer
3. 学会等名 MRS Fall Meeting 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 高石慎也
2. 発表標題 Control of Redox Bistability in One-Dimensional MX-type Coordination Polymers
3. 学会等名 日本化学会第100回春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 田中陽樹、高石慎也、井口弘章、山下正廣
2. 発表標題 酸化還元活性なdhbq類縁体を利用した新規MOFの合成
3. 学会等名 日本化学会第100回春季年会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hiroaki Iguchi, Liyuan Qu, Shohei Koyama, Shinya Takaishi, Masahiro Yamashita
2. 発表標題 Porous Molecular Conductors: Conductive Soft Crystals Self-Assembled from Coordination Polymers with \cdot -Radicals
3. 学会等名 The 2nd International Symposium on Soft Crystals (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroaki Iguchi
2. 発表標題 Porous Molecular Conductors Self-Assembled from Coordination Polymers with \cdot -Radicals
3. 学会等名 5th Japan-Taiwan-Singapore-Hong Kong Quadrilateral Symposium on Coordination Chemistry (QSCC) (招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroaki Iguchi
2. 発表標題 Porous Molecular Conductors Self-Assembled from Coordination Polymers with \cdot -Radicals
3. 学会等名 7th Asian Conference on Coordination Chemistry (ACCC7) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroaki Iguchi
2. 発表標題 Naphthalenediimide-based Porous Molecular Conductors Constructed from Linear Coordination Polymers
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 2019年

1. 発表者名 吉田健文・山下正廣
2. 発表標題 臭素架橋Pd錯体の電気伝導性
3. 学会等名 日本化学会第100回春季年会
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	高石 慎也 (Shinya Takaishi) (10396418)	東北大学・理学研究科・准教授 (11301)	
研究分担者	井口 弘章 (Hiroaki Iguchi) (30709100)	名古屋大学・工学研究科・准教授 (13901)	
研究分担者	脇坂 聖憲 (Masanori Wakizaka) (00786840)	公立千歳科学技術大学・理工学部・准教授 (20106)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	大場 正昭 (Masaaki Ohba) (00284480)	九州大学・理学研究院・教授 (17102)	
研究分担者	加藤 恵一 (Keiichi Katoh) (80374742)	東北大学・理学研究科・助教 (11301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関