

令和 6 年 6 月 25 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(A)（一般）

研究期間：2020～2023

課題番号：20H00398

研究課題名（和文）高速探索メソッドに基づく高効率水分解光触媒の開発

研究課題名（英文）Development of highly efficient photocatalyst for water splitting by a high-speed search method

研究代表者

阿部 竜（Abe, Ryu）

京都大学・工学研究科・教授

研究者番号：60356376

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 34,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、太陽光を用いたクリーンな水素製造技術として期待される「半導体光触媒を用いた水分解」の高効率化を実現する新規半導体材料の開発を目的とし、我々が最近見出した高活性層状酸ハロゲン化物光触媒を基点として、理論計算とキャリアダイナミクス解析を主軸とする「高速光触媒探索メソッド」を開発し、これに基づいた新規化合物の合成と可視光水分解への応用を目的とした。独自の手法により有望化合物の絞り込みを行い、種々の新規合成法も取り入れながら、可視光水分解に有望な新規化合物を多数合成した。高い活性を示す新規光触媒を多数見出すとともに、系等的検討により、そのバンド設計や高活性化の指針を新たに示すに至った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

化石燃料に代わるクリーンなエネルギーの開発は、我々人類にとって不可避の最重要課題となっており、半導体光触媒を用いる水の分解は、太陽光エネルギーを利用して水から直接クリーンな「水素」を製造できる手法の1つとして期待され、世界中で活発に研究が進められている。この光触媒材料の開発には、これまででもそして現在も大量の時間と人的資源が投入されており、いち早い実用化のためには、その開発を迅速化することが必須となっている。本研究では、独自の手法を用いることで、その時間短縮が可能なことを実証するとともに、いくつかの有望な材料を見出すに至っており、本成果は本研究分野における開発促進に大きく貢献すると考えられる。

研究成果の概要（英文）：In this research, we aimed to develop new semiconductor materials that realize practically high efficiency in photocatalytic water splitting, which is expected to be a clean hydrogen production technology using sunlight. Based on our recently discovered highly active layered oxyhalide photocatalysts, we developed a "high-speed photocatalyst search method" centered on theoretical calculations and carrier dynamics analysis, and aimed to synthesize new compounds based on this method and apply them to visible light water splitting. We screened promising compounds using our own method, and synthesized many new compounds promising for visible light water splitting via various new synthesis methods, and found many new photocatalysts that showed high activity. Based on the systematic investigation on various properties including photocatalytic activity and carrier dynamics, we were able to show new guidelines for their band design and high activity.

研究分野：光触媒化学

キーワード：太陽光水素製造 人工光合成 光触媒 半導体 水分解 可視光利用

## 1. 研究開始当初の背景

化石燃料に代わるクリーンなエネルギー源およびエネルギーキャリアの開発は、我々人類にとって不可避の最重要課題となっており、半導体光触媒を用いる水の分解は、太陽光エネルギーを利用して水から直接クリーンな「水素」を製造できる手法の1つとして期待され、世界中で活発に研究が進められている。2000年頃までに100種類近い金属酸化物光触媒が「紫外光」下で水を分解できることが見出された。一方で実用化の可能性を示すために不可欠な「可視光」を用いた水分解は、その困難さから30年以上実証例が無かったが、本申請代表者である阿部らが水素生成と酸素生成を二分した「Zスキーム型水分解系」を構築して2001年に世界で初めて実証し (*Chem. Commun.* **2001**, 23, 2416)、その後様々な光触媒の組み合わせに展開した (*J. Photochem. Photobiol. C* **2010**, 11, 179, *Chem. Rev.* **2018**, 118, 5201 など)。最近では堂免・工藤らが本系を発展させた「光触媒パネル」を開発し、天然光合成に匹敵する太陽光エネルギー変換効率1%の水素製造を実証している (*Nature Mater.* **2016**, 15, 611)。しかし太陽光水素製造の実用化の目安である「5%の太陽光エネルギー変換(水素生成)効率」達成の決定打となる材料が未だ見出されておらず、その開発が切望されている。

無機半導体は、カチオンとアニオンとの組合せにより、ほぼ無限とも言える組成・結晶構造のバリエーションを有する。従前の光触媒開発では、既存の半導体材料の中から半経験的に目星をつけ、半ば絨毯爆撃的に探索するという手法が主に採用されてきた。理論計算化学も材料開発に貢献し始めているが、理論計算のみから高性能光触媒材料が見出された例はこれまでに無い。特に光触媒材料では、たとえ半導体材料が水を分解可能なバンド構造を有していても、実際にそれが光触媒として活性を示す例が少ないという大きな課題がある。この理由としては、表面反応サイトの欠如など複数の要因が挙げられるが、個別に特定するのは時間がかかる。このように、未知物質を含めて無限とも言える候補が存在し、かつ選択した半導体材料が最終的な候補材料になりうるか?を判別する有効な手段を有さない、という極めて困難な課題があった。

## 2. 研究の目的

上述のような状況を打破することを目的として、本研究では専門分野を異とする、阿部グループ(G)(光触媒)、陰山G(材料合成)、佐伯G(キャリアダイナミクス解析)が結集し、  
(1) 理論計算およびマテリアルズ・インフォマティクスによるターゲット材料群の選定  
(2) 未知材料群の新規合成  
(3) 高速キャリアダイナミクス解析による有望材料の絞り込み  
(4) コンビナトリアル・キャリアダイナミクス解析による半導体特性の最適化  
という一連のプロセスからなる「光触媒材料探索および最適化メソッド」を新たに確立し、光触媒開発を論理的かつ高速に進めることで、高効率水分解用光触媒材料の創製を目指した。

## 3. 研究の方法

上述の(1)～(4)については、具体的には以下の手法を進める計画とした。

(1) 理論計算およびマテリアルズ・インフォマティクスによるターゲット材料群の選定  
我々は、マージンポテンシャル(MP)解析を用いることで、DFT計算を経ずともバンド構造をある程度予測可能であることを見出し、さらに予備検討によりMP解析が既知物質からの有望材料絞り込みのみならず、周辺の未知物質を発掘する上で極めて有効であることを確認したことから、本研究にてさらなる応用を試みる。またマテリアルズ・インフォマティクス(MI)を光触媒材料開発に適用し、光触媒材料の結晶構造・構成原子・組成比・バンドギャップ・電位などの基礎物性と焼結温度・バッファ・粒径・キャリアダイナミクスなどの諸条件を入力とし、光触媒能を出力とする機械学習モデルを構築する。

### (2) 未知材料群の新規合成

上記で候補に選定される化合物には、合成例の無いものも含まれると予想される。そこで本研究では陰山Gがこれまで開拓してきた「低温トポケミカル反応」や「高圧合成」を駆使して、候補材料の新規合成に取り組む。

### (3) 高速キャリアダイナミクス解析による有望材料の絞り込み

佐伯Gでは、時間分解マイクロ波伝導度(TRMC)法をベースに、有機薄膜太陽電池素子を作製することなく、迅速に性能を予測診断できる手法を開発し、鉛系ペロブスカイト太陽電池が高効率を示す起源も提唱している。光触媒材料への適用についても、阿部Gとの共同研究によりいち

早く取り組んできた。そこで、本研究において合成される多種の粉末試料を佐伯 G にて TRMC 測定し、有望材料のさらなる絞り込みを行う。この際、励起波長・励起密度・温度・マイクロ波周波数などの測定パラメータを変化させて光触媒反応に関係する様々な基礎物性を直接評価し、光触媒の基礎科学を確立するとともに、材料選定の高効率化と高精度化を図る。

#### (4) コンピナトリアル・キャリアダイナミクス解析による半導体特性の最適化

本研究では上述の TRMC 測定の迅速さを活かし、試料の組成や焼成温度、あるいは助触媒の種類や量などの二元パラメータを系統的に変化させて調製し TRMC 測定を連続的に行う「コンピナトリアル・キャリアダイナミクス解析」を開発して特性最特性最適化に要する時間を短縮する。また得られた結果を合成法や表面特性改善へフィードバックし、さらなる性能向上を図る。

## 4. 研究成果

本研究では、阿部 G、陰山 G (令和 4 年度から加藤 G)、佐伯 G の連携を進め、一時期はコロナの影響もあり相互測定などの機会が減少したが、オンラインでの議論などを活用して、成果の創出に努めた。主な成果を以下に記す。

### 【令和 2 年度】

我々が可視光水分解用光触媒として有望であることを初めて世に示した、シレン-オウリビリアス型酸ハロゲン化物は、特にペロブスカイト層のバリエーションが豊富で、材料設計の拡張性が極めて高いことが特徴である。しかし、これまで知られている当該物質群は、ペロブスカイト層は 1 層から 2 層がほとんどで、3 層の例はわずかで、そして 4 層以上の層状酸ハロゲン化物の合成例はほとんど無かった。この課題に対して、本研究において「レンガ積み合成法」を新規に開発し、ペロブスカイト層が 3 - 5 層の化合物群を系統的に合成することに初めて成功し、材料設計の可能性を大きく広げた。また、ペロブスカイト層の増加とともに光触媒活性が向上し、DFT 計算から、伝導帯下端と価電子帯上端の状態密度がシレン層とペロブスカイト層内層へと空間的に分離されることで、励起電子と正孔の再結合が抑制されることが強く示唆された。

さらに、シレン系  $\text{Bi}_2\text{MO}_4\text{Cl}$  ( $\text{M}=\text{Bi}, \text{La}, \text{Y}$ ) では、M の種類により伝導帯下端位置が大きく変化するのみならず、結晶構造変化に伴う光キャリア導電特性の大きな変化が TRMC 測定からも確認され、 $\text{Bi}_2\text{YO}_4\text{Cl}$  が際だって高い光触媒活性を示すことを見出した。

また、量子化学計算から計算される有効質量は光触媒の性能に影響すると予想されるが、これまで実験的にその関係を実証した例はなかった。本研究では、 $\text{Pb-Bi-O-Cl}$  と  $\text{Sb-Bi-O-Cl}$  半導体の Sr/Pb 比を任意に変化させた固体において、TRMC 法で得られる過渡伝導度信号と電荷キャリア有効質量が相関することを見出し、さらに光触媒能を含めた 3 者の相関が成り立つことを初めて実証することで、光触媒開発においても量子化学計算や機械学習によるアプローチが極めて有効であることを示した。

### 【令和 3 年度】

阿部 G と陰山 G を中心に、これまで新たに見出してきた層状酸ハロゲン化物において、その光励起キャリアの移動制御や分離促進手法の確立に取り組み、その層状構造のアスペクト比と内部電場由来する電荷分離および表面反応の促進による活性向上、さらには層状構造のスタッキングパターンに非対称性を導入することによる電荷分離促進などを、佐伯 G との共同研究等による光キャリアダイナミクス解析に基づいて実証し、さらなる水分解高効率化の戦略を打ち立てるに至った。さらに、可視光水分解に適したバンド構造を有する新規層状酸ハロゲン化物を複数見出し、特に従来の塩化物に代わり、ヨウ化物をペロブスカイト層を制御しながら設計することで、吸収波長を長波長化できるのみならず、光キャリアの寿命を延ばせることを見出した。

佐伯 G では、層構造  $\text{Bi-M-O-Cl}$  光触媒中の電荷ダイナミクスや、担持触媒によるキャリアトラップ現象を時間分解マイクロ波伝導度 (TRMC) 法で評価した。また、Bi や Sb 系の光電変換材料の光電気特性、特に結晶軸の電荷キャリア移動度異方性を評価し、光電気機能との関係を明らかにした。さらに高分子系の光機能材料の開発においてマテリアルズ・インフォマティクスなどの導入を進めた。

### 【令和 4 年度】

阿部 G では、引き続き層状酸ハロゲン化物の新規開発や高性能化に取り組み、特にこれまで開発してきた  $\text{Bi}_4\text{NbO}_8\text{Cl}$  において、その特異構造に起因する異方的な光キャリア移動特性を明らかにするとともに、新規助触媒担持法による選択的な光キャリア補足法を実証することにより、光キャリア制御に基づくさらなる水分解高効率化の戦略を打ち立てるに至った。

佐伯 G では、 $\text{Bi}_4\text{NbO}_8\text{Cl}$  や  $\text{SrBi}_3\text{O}_4\text{Cl}_3$  光触媒中の電荷ダイナミクスや、担持触媒によるキャリアトラップ現象を TRMC 法で評価した。また、Pb や Bi 系の光電変換材料の光電気特性、特に結晶軸の電荷キャリア移動度異方性を評価し、光電気機能との関係を明らかにした。

また加藤 G では、主に  $\text{Bi}_{12}\text{O}_{17}\text{Cl}_2$  の結晶構造の解明とトポケミカルフッ化反応に取り組んだ。 $\text{Bi}_{12}\text{O}_{17}\text{Cl}_2$  は光触媒として盛んに研究されていたが、その結晶構造は 1980 年代の発見から長らく

不明であった。粉末回折や電子顕微鏡観察から本結晶構造を明らかにするとともに、トポケミカルフッ化反応によって構造歪を抑制することで光伝導度および光触媒活性の向上を達成した。

【令和5年度】

阿部 G では、これまで主に検討してきた塩素系の酸ハロゲン化物に代えて、より好ましい特性が期待されるヨウ素系の開発に注力し、複数のヨウ素系酸ハロゲン化物を新たに合成し、それらが塩素系より高い光触媒活性を示すことを報告した。さらに、酸素と硫黄を含む化合物系においても、合成の精密化によりバンドギャップの連続的制御と、可視光照射下における高い水素および酸素生成活性を初めて見出し報告した。

また加藤 G では、トリプル蛍石相を有する酸ハロゲン化物の  $\text{Bi}_2\text{YO}_4\text{Cl}$  の  $\text{Sb}_2\text{YO}_4\text{Cl}$  の固溶体である  $(\text{Bi}_{2-x}\text{Sb}_x)\text{YO}_4\text{Cl}$  を合成し、構造を詳細に解析したところ、Sb 固溶に伴う(Bi, Sb)-O の結合開裂が真ん中の YO 層からの引張応力により引き起こされることを見出した。また、 $x=0.5$  以下のドーピング量ではバンドギャップが顕著に小さくなることも見出した。

さらに佐伯 G では、独自の TRMC 法を用いて、鉛ペロブスカイト半導体や無機光触媒中の電荷ダイナミクスを評価した。その結果、半導体膜の電気的異方特性と光物理・化学反応の性能について相関と因果関係を明らかにし、これまで見落とされてきた情報を簡便にかつ信頼性高く評価できるメソッドを確立した。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計48件（うち査読付論文 44件 / うち国際共著 11件 / うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Kotani Tetsu, Ogawa Kanta, Suzuki Hajime, Kato Kosaku, Tomita Osamu, Yamakata Akira, Abe Ryu	4. 巻 -
2. 論文標題 An unexplored role of the CrOx shell in an elaborated Rh/CrOx core shell cocatalyst for photocatalytic water splitting: a selective electron transport pathway from semiconductors to core metals, boosting charge separation and H <sub>2</sub> evolution	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 EES Catalysis	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d2ey00109h	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 Kato D., Tomita O., Nelson R., Kirsanova M. A., Dronskowski R., Suzuki H., Zhong C., Tassel C., Ishida K., Matsuzaki Y., Brown C. M., Fujita K., Fujii K., Yashima M., Kobayashi Y., Saeki A., Oikawa I., Takamura H., Abe R., Kageyama H., Gorelik T. E., Abakumov A. M.	4. 巻 32
2. 論文標題 Bi12017Cl2 with a Sextuple BiO Layer Composed of Rock Salt and Fluorite Units and its Structural Conversion through Fluorination to Enhance Photocatalytic Activity	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Advanced Functional Materials	6. 最初と最後の頁 2204112 ~ 2204112
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adfm.202204112	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 Ishii Yusuke, Suzuki Hajime, Ogawa Kanta, Tomita Osamu, Saeki Akinori, Abe Ryu	4. 巻 6
2. 論文標題 Improved water oxidation activity of a Sillen SrBi304Cl photocatalyst by flux method with an appropriate binary-component molten salt	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Sustainable Energy & Fuels	6. 最初と最後の頁 3263 ~ 3270
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D2SE00635A	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 Ogawa Kanta, Sakamoto Ryota, Zhong Chengchao, Suzuki Hajime, Kato Kosaku, Tomita Osamu, Nakashima Kouichi, Yamakata Akira, Tachikawa Takashi, Saeki Akinori, Kageyama Hiroshi, Abe Ryu	4. 巻 13
2. 論文標題 Manipulation of charge carrier flow in Bi4Nb08Cl nanoplate photocatalyst with metal loading	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemical Science	6. 最初と最後の頁 3118 ~ 3128
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1SC06054F	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 Nishikubo Ryosuke, Li Shaoxian, Saeki Akinori	4. 巻 32
2. 論文標題 Unprecedented Wavelength Dependence of an Antimony Chalcogenide Photovoltaic Device	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Advanced Functional Materials	6. 最初と最後の頁 2201577 ~ 2201577
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adfm.202201577	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 Riao Alberto, Strutyski Karol, Liu Meng, Stoppiello Craig T., Lerma Berlanga Belen, Saeki Akinori, Marti Gastaldo Carlos, Khlobystov Andrei N., Valenti Giovanni, Paolucci Francesco, Melle Franco Manuel, Mateo Alonso Aurelio	4. 巻 61
2. 論文標題 An Expanded 2D Fused Aromatic Network with 90 Ring Hexagons	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Angewandte Chemie International Edition	6. 最初と最後の頁 e202113657
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/anie.202113657	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 Miyake Yuta, Kranthiraja Kakaraparthi, Ishiwari Fumitaka, Saeki Akinori	4. 巻 34
2. 論文標題 Improved Predictions of Organic Photovoltaic Performance through Machine Learning Models Empowered by Artificially Generated Failure Data	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemistry of Materials	6. 最初と最後の頁 6912 ~ 6920
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.chemmater.2c01294	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 Shimono Rei, Nishikubo Ryosuke, Ishiwari Fumitaka, Saeki Akinori	4. 巻 126
2. 論文標題 Effects of Ammonium and Alkali Metal Additives on Anisotropic Photoconductivities and Solar Cell Efficiencies of Two-Dimensional Lead Halide Perovskites	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 The Journal of Physical Chemistry C	6. 最初と最後の頁 17894 ~ 17903
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.2c06285	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 Kranthiraja Kakaraparthi, Murotani Kazuharu, Hamada Fumiya, Saeki Akinori	4. 巻 4
2. 論文標題 Diketopyrrolopyrrole-Based Chlorinated Bithiophene Polymers for Organic Solar Cells: Effect of Thiophene or Pyridine Flank	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ACS Applied Electronic Materials	6. 最初と最後の頁 2086 ~ 2094
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.2c00239	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 Nishikawa Chisato, Nishikubo Ryosuke, Ishiwari Fumitaka, Saeki Akinori	4. 巻 5
2. 論文標題 Combinatorial Exploration of Monovalent Metals (M, M ) in Alkali, 11th-, and 13th-Group Elements toward (M/M )-(Bi/Sb)-I Solar Cells	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ACS Applied Energy Materials	6. 最初と最後の頁 6291 ~ 6301
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.2c00651	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 Akiyoshi Ryohei, Fujiwara Makoto, Kamakura Yoshinobu, Shimizu Takeshi, Inoue Ryo, Morisaki Yasuhiro, Saeki Akinori, Yoshikawa Hirofumi, Tanaka Daisuke	4. 巻 5
2. 論文標題 Effect of a One-Dimensional Columnar Structure on the Cathode Active Material Performance of Single-Component Hexaazatriphenylene Derivatives	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ACS Applied Energy Materials	6. 最初と最後の頁 12760 ~ 12767
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.2c02377	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 Kranthiraja Kakaraparthi, Saeki Akinori	4. 巻 14
2. 論文標題 Machine Learning-Assisted Polymer Design for Improving the Performance of Non-Fullerene Organic Solar Cells	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ACS Applied Materials & Interfaces	6. 最初と最後の頁 28936 ~ 28944
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.2c06077	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 Nakanishi Eita, Nishikubo Ryosuke, Ishiwari Fumitaka, Nakamura Tomoya, Wakamiya Atsushi, Saeki Akinori	4. 巻 4
2. 論文標題 Multivariate Analysis of Mixed Ternary and Quaternary A-Site Organic Cations in Tin Iodide Perovskite Solar Cells	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 ACS Materials Letters	6. 最初と最後の頁 1124 ~ 1131
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsmaterialslett.2c00229	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 De Bolos Elisabet, Martinez-Abadia Marta, Hernandez-Culebras Felix, Haymaker Alison, Swain Kyle, Strutynski Karol, Weare Benjamin L., Castells-Gil Javier, Padial Natalia M., Marti-Gastaldo Carlos, Khlobystov Andrei N., Saeki Akinori, Melle-Franco Manuel, Nannenga Brent L., Mateo-Alonso Aurelio	4. 巻 144
2. 論文標題 A Crystalline 1D Dynamic Covalent Polymer	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of the American Chemical Society	6. 最初と最後の頁 15443 ~ 15450
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.2c06446	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 Li Shaoxian, Hamada Fumiya, Nishikubo Ryosuke, Saeki Akinori	4. 巻 6
2. 論文標題 Quantifying the optimal thickness in polymer:fullerene solar cells from the analysis of charge transport dynamics and photoabsorption	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Sustainable Energy & Fuels	6. 最初と最後の頁 756 ~ 765
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1se01228b	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 Shivaji Babar Suraj, Boddula Rajamouli, Saeki Akinori, Singh Surya Prakash	4. 巻 10
2. 論文標題 A phenothiazine-fused electroactive bilayer helicene: design, synthesis, ACQ-to-AIE transformation and photophysical properties	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry C	6. 最初と最後の頁 5173 ~ 5182
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1tc06090b	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 Ghosh Samrat, Prasanthkumar Seelam, Das Satyajit, Saeki Akinori, Seki Shu, Ajayaghosh Ayyappanpillai	4. 巻 58
2. 論文標題 Structurally directed thienylenevinylene self-assembly for improved charge carrier mobility: 2D sheets vs. 1D fibers	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemical Communications	6. 最初と最後の頁 6837 ~ 6840
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d2cc02111k	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 Murakami Yoshiyuki, Nishikubo Ryosuke, Ishiwari Fumitaka, Okamoto Kazumasa, Kozawa Takahiro, Saeki Akinori	4. 巻 3
2. 論文標題 Exploration of charge transport materials to improve the radiation tolerance of lead halide perovskite solar cells	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Materials Advances	6. 最初と最後の頁 4861 ~ 4869
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d2ma00385f	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 Martinez-Abadia Marta, Dubey Rajeev K., Fernandez Mercedes, Martin-Arroyo Miguel, Aguirresarobe Robert, Saeki Akinori, Mateo-Alonso Aurelio	4. 巻 13
2. 論文標題 Molecular nanoribbon gels	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Chemical Science	6. 最初と最後の頁 10773 ~ 10778
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d2sc02637f	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 Kranthiraja Kakaraparthi, Nomura Mayuka, Ishiwari Fumitaka, Saeki Akinori	4. 巻 35
2. 論文標題 Synthesis and Characterization of a Non-Conjugated Backbone Polymer Bearing [1]Benzothieno[3,2-b][1]benzothiophene with a Herringbone Packing Motif	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Photopolymer Science and Technology	6. 最初と最後の頁 205 ~ 211
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2494/photopolymer.35.205	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 Ogawa, K.; Sakamoto, R.; Zhong, C.; Suzuki, H.; Kato, K.; Tomita, O.; Nakashima, K.; Yamakata, A.; Tachikawa, T.; Saeki, A.; Kageyama, H.; Abe, R.	4. 巻 13
2. 論文標題 Manipulation of charge carrier flow in Bi4Nb08Cl nanoplate photocatalyst with metal loading	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chem. Sci.	6. 最初と最後の頁 3118-3128
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1SC06054F	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 Suzuki, H.; Higashi, M.; Tomita, O.; Ishii, Y.; Yamamoto, T.; Kato, D.; Kotani, T.; Ozaki, D.; Nozawa, S.; Nakashima, K.; Fujita, K.; Saeki, A.; Kageyama, H.; Abe, R.	4. 巻 33
2. 論文標題 PbBi3O4X3 (X=Cl, Br) with Single/Double Halogen Layers as a Photocatalyst for Visible-light-driven Water Splitting: Impact of Halogen Layer on Band Structure and Stability	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chem. Mater.	6. 最初と最後の頁 9580-9587
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.chemmater.1c02876	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 Ogawa, K.; Suzuki, H.; Zhong, C.; Sakamoto, R.; Tomita, O.; Saeki, A.; Kageyama, H.; Abe, R.	4. 巻 143
2. 論文標題 Layered perovskite oxyiodide with narrow bandgap and long lifetime carriers for water splitting photocatalysis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J. Am. Chem. Soc.	6. 最初と最後の頁 8446-8453
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.1c02763	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 阿部 竜	4. 巻 65
2. 論文標題 可視光水分解のための新規層状酸ハロゲン化物光触媒の開発	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 会報 光触媒	6. 最初と最後の頁 42-47
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 S. Hu, M. A. Truong, K. Otsuka, T. Handa, T. Yamada, R. Nishikubo, Y. Iwasaki, A. Saeki, R. Murdey, Y. Kanemitsu, A. Wakamiya	4. 巻 12
2. 論文標題 Mixed lead-tin perovskite films with >7 ms charge carrier lifetimes realized by maltol post-treatment	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Chem. Sci.	6. 最初と最後の頁 13513-13519
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/d1sc04221a	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 F. Hamada, A. Saeki	4. 巻 14
2. 論文標題 Mobility Relaxation of Holes and Electrons in Polymer: Fullerene and Polymer: Non-Fullerene Acceptor Solar Cells	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ChemSusChem	6. 最初と最後の頁 3528-3534
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/cssc.202100566	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 R. Shimon, R. Nishikubo, F. Ishiwari, A. Saeki	4. 巻 34
2. 論文標題 Top Thermal Annealing of 2D/3D Lead Halide Perovskites: Anisotropic Photoconductivity and Vertical Gradient of Dimensionality	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J. Photopolym. Sci. Technol.	6. 最初と最後の頁 263-269
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2494/photopolymer.34.263	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 K. Kranthiraja, A. Saeki	4. 巻 31
2. 論文標題 Experiment-Oriented Machine Learning of Polymer:Non-Fullerene Organic Solar Cells	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Adv. Funct. Mater.	6. 最初と最後の頁 2011168
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adfm.202011168	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 K. Kranthiraja, A. Saeki	4. 巻 3
2. 論文標題 Impact of Sequential Fluorination of Donor and/or Acceptor Polymers on the Efficiency and Morphology of All-Polymer Solar Cells	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ACS Appl. Polym. Mater.	6. 最初と最後の頁 2759-2767
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsapm.1c00288	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. Murakami, F. Ishiwari, K. Okamoto, T. Kozawa, A. Saeki	4. 巻 13
2. 論文標題 Electron Beam Irradiation of Lead Halide Perovskite Solar Cells: Dedoping of Organic Hole Transport Materials despite Hardness of the Perovskite Layer	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 ACS Appl. Mater. Interfaces	6. 最初と最後の頁 24824-24832
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.1c04439	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. Kamakura, C. Sakura, A. Saeki, S. Masaoka, A. Fukui, D. Kiriya, K. Ogasawara, H. Yoshikawa, D. Tanaka	4. 巻 60
2. 論文標題 Photoconductive Coordination Polymer with a Lead-Sulfur Two-Dimensional Coordination Sheet Structure	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Inorg. Chem.	6. 最初と最後の頁 5436-5441
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.inorgchem.0c03801	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 Ozaki, D.; Suzuki H.; Ogawa, K.; Sakamoto, R.; Inaguma, Y.; Nakashima, K.; Tomita, O.; Kageyama, H.*; Abe, R.*	4. 巻 13
2. 論文標題 Synthesis, band structure and photocatalytic properties of Sill <sup>n</sup> Aurivillius oxychlorides BaBi <sub>5</sub> Ti <sub>30</sub> 14Cl, Ba <sub>2</sub> Bi <sub>5</sub> Ti <sub>40</sub> 17Cl and Ba <sub>3</sub> Bi <sub>5</sub> Ti <sub>50</sub> 20Cl with triple-, quadruple- and quintuple-perovskite layers	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J. Mater. Chem. A	6. 最初と最後の頁 8332-8340
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D0TA12550D	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 Nakada, A.; Kato, D.; Nelson, R.; Takahira, H.; Yabuuchi, M.; Higashi, M.; Suzuki, H.; Kirsanova, M.; Kakudou, N.; Tassel, C.; Yamamoto, T.; Brown, M. C.; Dronskowski, R.; Saeki, A.; Abakumov, A.; Kageyama, H.*, Abe, R.*	4. 巻 143
2. 論文標題 Conduction Band Control of Oxyhalides with a Triple-Fluorite Layer for Visible Light Photocatalysis	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J. Am. Chem. Soc.	6. 最初と最後の頁 2491-2499
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.0c10288	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 Ozaki, D.; Suzuki, H.; Tomita, O.; Inaguma, Y.; Nakashima, K.; Kageyama, H.; Abe, R.*	4. 巻 408
2. 論文標題 A new lead-free Sill?n?Aurivillius oxychloride Bi5SrTi3O14Cl with triple-perovskite layers for photocatalytic water splitting under visible light	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 J. Photochem. Photobiol. A: Chem	6. 最初と最後の頁 113095
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jphotochem.2020.113095	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 阿部 竜	4. 巻 61
2. 論文標題 Zスキーム型可視光水分解の効率向上に向けたレドックス及び助触媒の開発	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 会報 光触媒	6. 最初と最後の頁 34-45
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 鈴木肇, 阿部 竜	4. 巻 41
2. 論文標題 可視光水分解のための光触媒材料開発	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 エネルギー・資源	6. 最初と最後の頁 25-29
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 鈴木肇, 阿部 竜	4. 巻 62
2. 論文標題 酸塩化物光触媒を用いた可視光水分解系の開発	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 触媒誌	6. 最初と最後の頁 223-229
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Z. Zhang, M. Sheri, Z. A. Page, T. Emrick, A. Saeki, Y. Liu, T. P. Russell	4. 巻 12
2. 論文標題 Understanding Hole Extraction of Inverted Perovskite Solar Cells	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ACS Appl. Mater Interface	6. 最初と最後の頁 56068-56075
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsami.0c18108	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 Y. Miyamoto, S. Kusumoto, T. Yokoyama, Y. Nishitani, T. Matsui, T. Kouzaki, R. Nishikubo, A. Saeki, Y. Kaneko	4. 巻 3
2. 論文標題 High Current Density Sn-Based Perovskite Solar Cells via Enhanced Electron Extraction in Nanoporous Electron Transport Layers	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ACS Appl. Nano Mater.	6. 最初と最後の頁 11650-11657
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsnm.0c02890	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 F. Iyoda, R. Nishikubo, A. Wakamiya, A. Saeki	4. 巻 3
2. 論文標題 Ag-(Bi, Sb, In, Ga)-I Solar Cells: Impacts of Elemental Composition and Additives on the Charge Carrier Dynamics and Crystal Structures	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 ACS Appl. Energy Mater.	6. 最初と最後の頁 8224-8232
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsaem.0c00628	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 P. Worakajit, F. Hamada, D. Sahu, P. Kidkhunthod, T. Sudyoasuk, V. Promarak, D. J. Harding, D. M. Packwood, A. Saeki, P. Pattanasattayavong	4. 巻 30
2. 論文標題 Elucidating the Coordination of Diethyl Sulfide Molecules in Copper(I) Thiocyanate (CuSCN) Thin Films and Improving Hole Transport by Antisolvent Treatment	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Adv. Funct. Mater.	6. 最初と最後の頁 2002355/1-10
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/adfm.202002355	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 J. K. Pious, M. G. Basavarajappa, C. Muthu, N. Krishna, R. Nishikubo, A. Saeki, S. Chakraborty, V. C. Nair	4. 巻 11
2. 論文標題 Anisotropic Photoconductivity and Long-Lived Charge Carriers in Bismuth-Based One-Dimensional Perovskite with Type-IIa Band Alignment	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J. Phys. Chem. Lett.	6. 最初と最後の頁 6757-6762
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcllett.0c01772	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 R. Nishikubo, H. Kanda, I. Garc?a-Benito, A. Molina-Ontoria, G. Pozzi, A. M. Asiri, M. Khaja Nazeeruddin, A. Saeki	4. 巻 32
2. 論文標題 Optoelectronic and Energy Level Exploration of Bismuth and Antimony-Based Materials for Lead-Free Solar Cells	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chem. Mater.	6. 最初と最後の頁 6416-6424
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.chemmater.0c01503	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 W. Gu, R. Nishikubo, A. Saeki	4. 巻 124
2. 論文標題 Coordination of NH <sub>2</sub> - or COOH-Appended Pt-Porphyrins with CsPbBr <sub>3</sub> Perovskite Quantum Dots to Improve a Cascade Process of Two-Photon Absorption and Triplet-Triplet Annihilation	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J. Phys. Chem. C	6. 最初と最後の頁 14439-14445
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcc.0c02422	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 E. Nakanishi, R. Nishikubo, A. Wakamiya, A. Saeki	4. 巻 11
2. 論文標題 How the Mixed Cations (Guanidium, Formamidinium, and Phenylethylamine) in Tin Iodide Perovskites Affect Their Charge Carrier Dynamics and Solar Cell Characteristics	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J. Phys. Chem. Lett.	6. 最初と最後の頁 4043-4051
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.jpcllett.0c00686	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 J. K. Pious, C. Muthu, S. Dani, A. Saeki, V. C. Nair	4. 巻 32
2. 論文標題 Bismuth-Based Zero-Dimensional Perovskite-like Materials: Effect of Benzylammonium on Dielectric Confinement and Photoconductivity	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Chem. Mater.	6. 最初と最後の頁 2647-2652
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acs.chemmater.0c00390	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 Y. Kamakura, P. Chinapang, S. Masaoka, A. Saeki, K. Ogasawara, S. R. Nishitani, H. Yoshikawa, T. Katayama, N. Tamai, K. Sugimoto, D. Tanaka	4. 巻 142
2. 論文標題 Semiconductive Nature of Lead-Based Metal-Organic Frameworks with Three-Dimensionally Extended Sulfur Secondary Building Units	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 J. Am. Chem. Soc.	6. 最初と最後の頁 27-32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/jacs.9b10436	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 佐伯昭紀	4. 巻 75(12)
2. 論文標題 次世代太陽電池に向けた非鉛材料の探索?スズペロブスカイトの最近の進展	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 化学	6. 最初と最後の頁 68-69
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 -



〔学会発表〕 計121件（うち招待講演 59件 / うち国際学会 19件）

1. 発表者名 Ryu Abe
2. 発表標題 Stable Mixed-Anion Semiconductors for Photocatalytic Water Splitting under Visible Light
3. 学会等名 International Congress on Pure & Applied Chemistry (ICPAC 2022) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ryu Abe
2. 発表標題 Design of Stable Photocatalysts for Visible-Light-Induced Water Splitting
3. 学会等名 Taipei International Conference on Catalysis (TICC-2022) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 表面修飾およびバンド制御に基づく可視光水分解用非酸化物系光触媒の創製
3. 学会等名 日本化学会第103会春季年会・学術賞受賞講演 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 人工光合成(太陽光水素製造)に向けた可視光応答型光触媒系の開発
3. 学会等名 第36回ケムステVシンポ「光化学最前線2023」(招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 人工光合成?その基本と研究の歴史そして実用化に向けた最新動向?
3. 学会等名 令和4年度第60回北海道高等学校教育研究会理科部会 (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 太陽光水素製造の実現に向けた可視光駆動型光触媒水分解系の構築
3. 学会等名 2022年度シンポジウム 「光エネルギー利用技術の最新動向」 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 高効率可視光水分解実現に向けた無機-有機系半導体材料の開発
3. 学会等名 第48回高分子講座 (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 半導体光触媒の基礎：人工光合成および環境浄化
3. 学会等名 第12回CSJ化学フェスタ コラボレーション企画～いまさら聞けない光触媒～ (招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 半導体光触媒を用いる環境浄化および人工光合成
3. 学会等名 第54回洗浄に関するシンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 マイクロ波伝導度測定による可視光水分解用光触媒の開発迅速化
3. 学会等名 光機能材料研究会第88回講演会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 半導体光触媒を用いた水素製造(人工光合成)の現状と実用化への課題・展望
3. 学会等名 サイエンス&テクノロジー セミナー（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鈴木 肇、石井 佑典、阿部 竜
2. 発表標題 二種類のハロゲン層を有する層状酸ハロゲン化物光触媒が示す可視光吸収の起源追究
3. 学会等名 日本化学会第103春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 富田 龍生、鈴木 肇、富田 修、中田 明伸、阿部 竜
2. 発表標題 伝導帯制御に基づく可視光水分解用バナジウム系酸ハロゲン化物光触媒の開発
3. 学会等名 日本化学会第103春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 小川 誠人、小川 幹太、鈴木 肇、富田 修、中田 明伸、阿部 竜
2. 発表標題 可視光水分解用酸ハロゲン化物半導体のペロブスカイト層およびハロゲン層制御
3. 学会等名 第130回触媒討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 古田 雄大、鈴木 肇、富田 修、中田 明伸、阿部 竜
2. 発表標題 希土類源過剰添加による可視光水分解用酸ハロゲン化物光触媒Bi <sub>2</sub> REO <sub>4</sub> Cl (RE = Y, Er)の活性向上
3. 学会等名 第130回触媒討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石井 佑典、鈴木 肇、富田 修、阿部 竜
2. 発表標題 塩化物混合熔融塩フラックスを用いる可視光応答型光触媒SrBi <sub>3</sub> O <sub>4</sub> Cl <sub>3</sub> の板状粒子単相合成と水分解活性向上
3. 学会等名 2022年光化学討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高嶋 洸希、富田 修、鈴木 肇、中田 明伸、阿部 竜
2. 発表標題 ハロゲン精密固溶による層状酸ハロゲン化物BiOBrのp-n特性制御と光触媒水分解反応への応用
3. 学会等名 2022年光化学討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Makoto Ogawa, Kanta Ogata, Hajime Suzuki, Osamu Tomita, Akinobu Nakada, Ryu Abe
2. 発表標題 Flux Synthesis of Layered Perovskite Oxyiodide Photocatalyst for Efficient Visible-light Water Splitting
3. 学会等名 2022年光化学討論会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Yusuke Ishii, Hajime Suzuki, Kanta, Ogawa, Osamu Tomia, Akinori Saeki, Ryu Abe
2. 発表標題 Improved water oxidation activity of a $Sr_{1-x}Bi_{1-x}O_{3-x}Cl_3$ photocatalyst by flux method with an appropriate binary-component molten salt
3. 学会等名 Post Symposium of TOCAT9
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 古田 雄大、鈴木 肇、富田 修、中田 明伸、阿部 竜
2. 発表標題 可視光水分解用光触媒Bi <sub>2</sub> RE <sub>0.4</sub> Cl (RE=Y, Er)のカチオン占有サイト精密制御による活性向上
3. 学会等名 第41回光がかかわる触媒化学シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 マイクロ波過渡分光法による動的エキシトンのナノ空間評価
3. 学会等名 動的エキシトン第5回領域会議
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 時間分解マイクロ波伝導度法によるキャリアダイナミクス評価と材料探索
3. 学会等名 JST未来社会創造創造事業 公開キックオフシンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 有機薄膜太陽電池中の電荷キャリア緩和ナノ空間評価
3. 学会等名 JST未来社会創造創造事業 公開成果報告会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 有機薄膜太陽電池中の電荷キャリア緩和ナノ空間評価
3. 学会等名 第16回物性科学領域横断研究会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 マイクロ波過渡分光法による動的エキシトンのナノ空間評価
3. 学会等名 動的エキシトン第6回領域会議
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Akinori Saeki
2. 発表標題 Evaluation-oriented development of next-generation solar cells
3. 学会等名 First online workshop: Australia-Japan collaborative development of next generation solar cells (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Akinori Saeki
2. 発表標題 Synthesis and Characterization of a Non-Conjugated Backbone Polymer Bearing [1]Benzothieno[3,2-b][1]benzothiophene with a Herringbone Packing Motif
3. 学会等名 The 39th International Conference of Photopolymer Science and Technology (ICPST-39) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Akinori Saeki
2. 発表標題 Development of Pb and Sn perovskite solar cells: Present status and future outlooks
3. 学会等名 2nd workshop: Australia-Japan collaborative development of next generation solar cells (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Akinori Saeki
2. 発表標題 Machine Learning and Fast Experimental Screening-Assisted Development of Next-Generation Solar Cell
3. 学会等名 33rd International Photovoltaic Science and Engineering Conference (PVSEC33) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Akinori Saeki
2. 発表標題 Experiments- and Machine Learning-Driven Approach to the Development of Organic Photovoltaics
3. 学会等名 International Conference on Nano-Molecular Electronics (ICNME2022) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Akinori Saeki
2. 発表標題 Exploring Lead and Tin Perovskite Solar Cells by Microwave Conductivity and Machine Learning
3. 学会等名 IPER023 (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 データサイエンスを活用した次世代太陽電池の研究開発
3. 学会等名 光機能材料研究会第87回講演会 データサイエンス・デジタル技術と触媒・機能材料研究開発 (招待講演)
4. 発表年 2022年



1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 実験に基づく機械学習によるポリマー太陽電池の設計と合成
3. 学会等名 第34回有機EL討論会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 実験スクリーニングと機械学習による非鉛ペロブスカイト太陽電池の探索
3. 学会等名 日本学術振興会R032 結晶成長委員会講演会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 機械学習と実験スクリーニングによる光電変換材料の探索
3. 学会等名 第2回透明酸化物光・電子材料研究会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 実験スクリーニングと機械学習の融合利用による次世代太陽電池材料の探索
3. 学会等名 近畿化学協会公開講演会 データサイエンスと実験化学の融合（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 マイクロ波分光を基軸とするペロブスカイト太陽電池の開発
3. 学会等名 日本太陽光発電学会・ペロブスカイト太陽電池分科会研究会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 実験スクリーニングと機械学習による非鉛ペロブスカイト太陽電池の探索
3. 学会等名 近畿化学協会コンピュータ化学部会（第115回例会）公開講演会（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 マイクロ波分光を用いる光キャリア観察および光触媒材料開発の高速化
3. 学会等名 日本化学会2023年春季講演会 中長期テーマシンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 機械学習とマイクロ波分光による有機太陽電池の探索
3. 学会等名 日本化学会2023年春季講演会 イノベーション共創プログラム（CIP）（招待講演）
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 高速スクリーニングと機械学習による非鉛ペロブスカイト太陽電池材料の探索
3. 学会等名 日本化学会2023年春季講演会 中長期テーマシンポジウム (招待講演)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Daichi Kato
2. 発表標題 An oxychloride photocatalyst with modulated sextuple fluorite layer and enhanced photocatalytic activity via topotactic fluorination
3. 学会等名 5th INTERNATIONAL CONFERENCE of YOUNG RESEARCHERS on ADVANCED MATERIALS (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 加藤大地
2. 発表標題 酸塩化物光触媒Bi12017Cl12の構造とトポケミカルフッ素化
3. 学会等名 日本セラミックス協会第35回秋季シンポジウム
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 加藤大地
2. 発表標題 光触媒Bi12017Cl12の結晶構造とトポケミカルフッ素化による構造変化
3. 学会等名 日本化学会 第103春季年会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 古田 雄大, 鈴木 肇, 富田 修, 阿部 竜
2. 発表標題 希土類含有Si II?n型層状酸ハロゲン化物光触媒Bi2REO4Clの可視光水素生成活性
3. 学会等名 日本化学会 第102春季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小川 誠人, 小川 幹太, 鈴木 肇, 富田 修, 阿部 竜
2. 発表標題 可視光水分解のための新規多層ペロブスカイト層含有酸ヨウ化物光触媒
3. 学会等名 日本化学会 第102春季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 石井 佑典, 鈴木 肇, 富田 修, 阿部 竜
2. 発表標題 層状酸ハロゲン化物SrBi3O4Cl3光触媒の塩化物混合フラックスを用いる単相合成と可視光酸素生成活性
3. 学会等名 日本化学会 第102春季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小川 幹太, 鈴木 肇, 富田 修, 阿部 竜
2. 発表標題 ヨウ素とペロブスカイト層の協奏効果による特異的バンドギャップ縮小を利用した新規可視光水分解用層状酸ヨウ化物光触媒の開発
3. 学会等名 日本化学会 第102春季年会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小谷哲, 小川幹太, 鈴木肇, 富田修, 加藤康作, 山方啓, 野澤俊介, 阿部竜
2. 発表標題 光触媒水分解用CrOx被覆貴金属助触媒におけるCrOx層の光キャリア分離促進
3. 学会等名 第26回シンポジウム「光触媒反応の最近の展開」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 室伏 克哉, 小川 幹太, 鈴木 肇, 坂本 良太, 富田 修, 加藤 康作, 山方 啓, 阿部 竜
2. 発表標題 Z-スキーム型水分解系におけるレドックス還元を促進するFeIII/IIサイクル駆動型FeOx助触媒
3. 学会等名 第26回シンポジウム「光触媒反応の最近の展開」
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 可視光応答型光触媒の基礎と最新技術-人工光合成実現に向けて-
3. 学会等名 光機能材料研究会第85回講演会(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Ryu Abe
2. 発表標題 New Mixed-Anion Semiconductor Photocatalysts for Visible-Light-Induced Water Splitting
3. 学会等名 International Core-to-Core Conference
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hajime Suzuki, Ryu Abe, Akinori Saeki
2. 発表標題 Investigating the relationship between photoconductivity and photocatalytic activity of bismuth-based oxyhalide photocatalysts
3. 学会等名 Pacifichem2022 (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ryu Abe
2. 発表標題 New Mixed-Anion Semiconductor Photocatalysts for Visible-Light-Induced Water Splitting
3. 学会等名 2021 Fall MRS meeting (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 室伏 克哉, 小川 幹太, 鈴木 肇, 富田 修, 阿部 竜
2. 発表標題 FeOx助触媒中のFeIII/IIサイクルによる二段階励起型水分分解用レドックス対の還元
3. 学会等名 第40回 固体・表面光化学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小川 幹太, 鈴木 肇, 富田 修, 佐伯 昭紀, 阿部 竜
2. 発表標題 ヨウ化物イオン導入による層状ペロブスカイト酸ハロゲン化物の特異的バンドギャップ縮小とO <sub>2</sub> 生成活性向上
3. 学会等名 第40回 固体・表面光化学討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 太陽光水素製造（人工光合成）実現に向けた光触媒および反応系の開発
3. 学会等名 ナノテクノロジー・プロセス研究会（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 太陽光水素製造および環境浄化を目的とする可視光応答型光触媒の開発
3. 学会等名 2021 年度 日本表面真空学会 中部支部研究会『金属酸化物表面の成長・反応・計測』（招待講演）
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 室伏 克也, 小川 幹太, 鈴木 肇, 坂本 良太, 富田 修, 加藤 康作, 山方 啓, 佐伯 昭紀, 阿部 竜
2. 発表標題 FeOx助触媒中のFeIII/IIサイクルを介したZスキーム水分解用レドックスの還元促進
3. 学会等名 第128回触媒討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石井 佑典, 鈴木 肇, 尾崎 大智, 富田 修, 坂本 良太, 阿部 竜
2. 発表標題 可視光応答型酸ハロゲン化物光触媒SrBi3O4Cl3の高活性化にむけた物性制御
3. 学会等名 第128回触媒討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木 肇, 尾崎 大智, 小川 幹太, 坂本 良太, 富田 修, 陰山 洋, 阿部 竜
2. 発表標題 ペロブスカイト三、四、五層系Sill <sup>n</sup> Aurivillius型酸ハロゲン化物の合成と光触媒特性
3. 学会等名 第128回触媒討論会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石井 佑典, 鈴木 肇, 富田 修, 坂本 良太, 阿部 竜
2. 発表標題 層状酸ハロゲン化物光触媒SrBi <sub>3</sub> O <sub>4</sub> Cl <sub>3</sub> のフラックス合成による可視光水分解活性の向上
3. 学会等名 「低次元系光機能材料研究会」第10回サマーセミナー
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小谷 哲, 小川 幹太, 鈴木 肇, 富田 修, 加藤 康作, 山方 啓, 野澤 俊介, 坂本 良太, 阿部 竜
2. 発表標題 クロム系複合助触媒による層状酸塩化物光触媒の光キャリア分離促進と水素生成活性向上
3. 学会等名 「低次元系光機能材料研究会」第10回サマーセミナー
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 人工光合成実現に向けた可視光応答型半導体光触媒系の開発
3. 学会等名 日本化学会「低次元系光機能材料研究会」第10回サマーセミナー（招待講演）
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 人工光合成実現に向けた可視光応答型半導体材料および反応系の開発
3. 学会等名 錯体化学若手研究会「錯体化学若手の会夏の学校2021」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 太陽光水素製造の実現に向けた天然光合成模倣型反応系および光触媒材料の開発
3. 学会等名 広島大学 第二回HiCRiCオンラインセミナー(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石井 佑典, 鈴木 肇, 富田 修, 坂本 良太, 阿部 竜
2. 発表標題 可視光水分解用光触媒SrBi <sub>3</sub> O <sub>4</sub> Cl <sub>3</sub> の高活性化にむけた物性制御
3. 学会等名 第40回光がかかわる触媒化学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 小谷 哲, 小川 幹太, 鈴木 肇, 富田 修, 加藤 康作, 山方 啓, 野澤 俊介, 坂本 良太, 阿部 竜
2. 発表標題 CrO <sub>x</sub> 系複合助触媒の選択的光励起キャリア捕捉能にもとづく光触媒水素生成の促進
3. 学会等名 第40回光がかかわる触媒化学シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 可視光水分解のための新規層状酸ハロゲン化物光触媒の開発
3. 学会等名 光機能材料研究会第83回講演会「光触媒研究と開発技術の最新動向と将来展望」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 太陽光水素製造に向けた可視光応答型光触媒、Z スキーム型水分解系の開発
3. 学会等名 CO2フリー水素の製造プロセスと触媒技術(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 人工光合成技術：その基本から最新開発動向まで
3. 学会等名 AndTech 人工光合成Web講習会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hiroshi Kageyama
2. 発表標題 Mixed Anion Compounds
3. 学会等名 Summitt of Materials Science (SMS2022)(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Daichi Kato
2. 発表標題 Conduction Band Control of Oxyhalides with a Triple-Fluorite Layer for Visible Light Photocatalysis
3. 学会等名 International Conference on Mixed-Anion Compounds (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Daichi Kato
2. 発表標題 Conduction Band Control of Oxyhalides with a Triple-Fluorite Layer for Visible Light Photocatalysis
3. 学会等名 International Core-to-Core Conference on Mixed Anion Research for Energy Conversion (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Chengchao Zhong
2. 発表標題 Bi <sub>4</sub> AO <sub>6</sub> C <sub>12</sub> (A = Ba, Sr, Ca) with Double and Triple Fluorite Layers for Visible-light Water Splitting
3. 学会等名 International Core-to-Core Conference on Mixed Anion Research for Energy Conversion (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 陰山洋
2. 発表標題 複合アニオン化合物の5年間と今後
3. 学会等名 「複合アニオン化合物の創製と新機能」最終報告会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 陰山洋
2. 発表標題 さきがけ「物質探索空間の拡大による未来材料の創製」
3. 学会等名 文部科学省元素戦略プロジェクト 第五回元素戦略シンポジウム?革新的マテリアルでカーボンニュートラルを実現する?
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 三宅小百合、石割文崇、井上恵希、廣瀬敬治、福島孝典、佐伯昭紀
2. 発表標題 ジベンゾジアザシクロオクタン類のプロトン化による段階的配座制御
3. 学会等名 ホストゲスト超分子シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 室谷一晴、石割文崇、佐伯昭紀
2. 発表標題 二面性 共役ラダーポリマーの合成
3. 学会等名 ホストゲスト超分子シンポジウム
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 下野麗，西久保綾佑，石割文崇，佐伯昭紀
2. 発表標題 2次元鉛ペロブスカイトの上部熱アニールプロセスおよび過渡伝導度の異方性
3. 学会等名 応用物理学会秋季年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西久保 綾佑, 佐伯 昭紀
2. 発表標題 Sbカルコハライド太陽電池素子の新奇波長応答機能の発現
3. 学会等名 応用物理学会秋季年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 中西 英太, 西久保 綾佑, 若宮 淳志, 佐伯 昭紀
2. 発表標題 混合AサイトカチオンSnペロブスカイトの電荷キャリアダイナミクス
3. 学会等名 応用物理学会秋季年次大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ryosuke Nishikubo, Hiroyuki Kanda, Ines Garcia-Benito, Agustin Molina-Ontoria, Gianluca Pozzi, Abdullah M. Asiri, Mohammad K. Nazeeruddin, Akinori Saeki
2. 発表標題 Optoelectronic and Energetic Study of Bismuth and Antimony-Based Photo-Absorbers for Lead-Free Solar Cells
3. 学会等名 Pachifichem2020
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Eita Nakanishi, Ryosuke Nishikubo, Atsushi Wakamiya, Akinori Saeki
2. 発表標題 How the Mixed Organic Cations in Tin Iodide Perovskites Affect their Charge Carrier Dynamics and Solar Cell Characteristics
3. 学会等名 Pachifichem2020
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Akinori Saeki
2. 発表標題 Experimental Screening and Machine Learning of Conjugated Polymers for Organic Photovoltaic
3. 学会等名 ,Material Research Meeting (MRM)2021,2021,2021,0,1
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Akinori Saeki
2. 発表標題 Top Thermal Annealing Effect on 2D/3D Lead Halide Perovskite: Anisotropic Photoconductivity and Vertical Gradient of Dimensionality
3. 学会等名 The 38th International Conference of Photopolymer Science and Technology (ICPT-38)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Akinori Saeki
2. 発表標題 Optoelectronic and Dielectric Properties of Organic Cation Tin-based Perovskite Solar Cells
3. 学会等名 The Electrochemical Society (ECS) Meeting 239th (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Akinori Saeki
2. 発表標題 Nanometer-scale spatial evaluation of dynamic exciton by transient microwave spectroscopy
3. 学会等名 The International Conference on Flexible and Printed Electronics (ICFPE) 2021 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 機械学習と実験アプローチによる次世代光電変換材料の探索
3. 学会等名 ケムステVシンポ「マテリアルズインフォマティクス」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 機械学習と実験スクリーニングによる光電変換材料の探索
3. 学会等名 日本学術振興会 R025 先進薄膜表面機能創成委員会 第4回研究会(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 二光子吸収・三重項対消滅連結過程における分子設計と光物理
3. 学会等名 光化学討論会 特別シンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 マイクロ波分光による有機太陽電池材料の解析とハイスループット探索
3. 学会等名 日本学術振興会167委員会「ナノプローブテクノロジー第99回研究会」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 高効率可視光水分解実現のための光触媒および反応系の設計
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 尾崎 大智, 鈴木 肇, 富田 修, 坂本 良太, 阿部 竜
2. 発表標題 ビスマス系層状酸ハロゲン化物光触媒 SrBi <sub>3</sub> O <sub>4</sub> Cl <sub>3</sub> による可視光 O <sub>2</sub> 生成反応
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 太陽光水素製造の実現に向けた可視光駆動型光触媒システムの開発
3. 学会等名 第1237回触媒討論会 (招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 太陽光水素製造の実現に向けた可視光応答型光触媒およびZスキーム型水分解系の開発
3. 学会等名 再生可能エネルギーからの水素製造・利用関連技術研究会 (招待講演)
4. 発表年 2021年



1. 発表者名 鈴木 肇, 阿部 竜, 佐伯 昭紀
2. 発表標題 可視光水分解用光触媒の性能評価のためのマイクロ波分光測定
3. 学会等名 新学術領域第一回若手交流オンラインセミナー
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 室伏 克哉, 小川 幹太, 鈴木 肇, 加藤 康作, 富田 修, 坂本 良太, 山方 啓, 阿部 竜
2. 発表標題 Z スキーム型可視光水分解系の高効率化に向けたFe 系多電子還元助触媒の開発
3. 学会等名 新学術領域第一回若手交流オンラインセミナー
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鈴木 肇, 阿部 竜, 佐伯 昭紀
2. 発表標題 酸塩化物光触媒PbBiO <sub>2</sub> ClへのSr固溶によるバンド構造と光伝導度の変化
3. 学会等名 第126回触媒討論会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 尾崎 大智, 鈴木 肇, 富田 修, 坂本 良太, 阿部 竜
2. 発表標題 可視光水分解用ペロブスカイト三層系層状オキシハライドBi <sub>5</sub> PbTi <sub>3</sub> O <sub>14</sub> Clのバンド構造解析
3. 学会等名 第126回触媒討論会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 小川 幹太, 鈴木 肇, 富田 修, 佐伯 昭紀, 阿部 竜
2. 発表標題 新規ヨウ化物系可視光水分解用光触媒Ba <sub>2</sub> Bi <sub>3</sub> Nb <sub>2</sub> O <sub>11</sub> ?ヨウ化物イオン導入による特異的バンドギャップ縮小とO <sub>2</sub> 生成活性向上?
3. 学会等名 第126回触媒討論会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 室伏 克哉, 小川 幹太, 鈴木 肇, 富田 修, 坂本 良太, 阿部 竜
2. 発表標題 オキシハライド光触媒におけるFe <sup>3+</sup> /Fe <sup>2+</sup> レドックス水溶液からのO <sub>2</sub> 生成効率を向上させるFe/Ru助触媒
3. 学会等名 2020年web光化学討論会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 Development of new photocatalysts and reaction systems for visible-light-induced water splitting
3. 学会等名 2020年web光化学討論会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 阿部 竜
2. 発表標題 Zスキーム型可視光水分解の効率向上に向けたレドックスおよび助触媒の開発
3. 学会等名 光機能材料研究会第 77 回講演会「光触媒研究と開発技術の最新動向と将来展望」(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 陰山 洋
2. 発表標題 複合アニオン化合物の創製と新機能：現状と将来展望
3. 学会等名 科学技術未来戦略ワークショップ（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 陰山 洋
2. 発表標題 複合アニオン研究の最先端：アニオンの構造・組成の制御
3. 学会等名 第一回複合アニオンウェブセミナー
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 陰山 洋
2. 発表標題 複合アニオン化合物の現在と展望
3. 学会等名 日本セラミックス協会 第33回秋季シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加藤 大地、陰山 洋、阿部 竜、中田 明伸、ネルソン リキー、ト?ロンスコウスキー リチャート?、佐伯 昭紀、覚道 直治、高比良 輝、東 正信、藪内 優賀、キルサノウ?ア マリア、タッセル セト?リック、山本 隆文、クレイク? フ?ラウン、アーテム アハ?クモフ
2. 発表標題 ホタル石フ?ロックを有する層状酸塩化物光触媒の結晶構造・伝導帯位置の制御
3. 学会等名 日本セラミックス協会 第33回秋季シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Hiroshi Kageyama
2. 発表標題 Low temperature Synthesis / Soft chemistry
3. 学会等名 Summer School of the IMPRS-CMS & MPI-UBC-UTokyo Center for Quantum Materials (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 陰山 洋
2. 発表標題 複合アニオンの科学と現状と今後の展望
3. 学会等名 第14回 物性科学領域横断研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 加藤 大地
2. 発表標題 ホタル石?フロックを有する層状酸ハロゲン化物光触媒の結晶構造・伝導帯位置の制御
3. 学会等名 第14回 物性科学領域横断研究会(領域合同研究会) 若手発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 陰山 洋
2. 発表標題 複合アニオン化合物の合成
3. 学会等名 第15回ケムステVシンポジウム(招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 陰山 洋
2. 発表標題 複合アニオンによる次元制御
3. 学会等名 日本物理学会 第75回年次大会(2020年) 共催シンポジウム「物理の視点からみる複合アニオン化合物研究の最新の進展」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 陰山 洋
2. 発表標題 アニオン超空間を活かした無機化合物の創製と機能開拓
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会(2021) CREST「超空間」成果報告会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 村上誉幸, 石割文崇, 岡本一将, 古澤孝弘, 佐伯昭紀
2. 発表標題 鉛ペロブスカイト太陽電池の電子線照射効果
3. 学会等名 2021年春季応用物理学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Eita Nakanishi, Ryosuke Nishikubo, Atsushi Wakamiya, Akinori Saeki
2. 発表標題 How the Mixed Organic Cations in Tin Iodide Perovskites Affect their Charge Carrier Dynamics and Solar Cell Characteristics
3. 学会等名 PVSEC30(国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Ryosuke Nishikubo, Hiroyuki Kanda, Ine?s Garcia-Benito, Agustin Molina-Ontoria, Gianluca Pozzi, Abdullah M. Asiri, Mohammad Khaja Nazeeruddin, Akinori Saeki
2. 発表標題 Optoelectronic and Energy Level Exploration of Bismuth and Antimony-Based Materials for Lead-Free Solar Cells
3. 学会等名 PVSEC30 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐伯昭紀
2. 発表標題 機械学習と実験スクリーニング法による次世代半導体材料の探索
3. 学会等名 高分子学会 有機エレクトロニクス研究会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Akinori Saeki
2. 発表標題 Optoelectronic and Dielectric Properties of Organic-Inorganic Perovskite Solar Cell Materials
3. 学会等名 International Symposium on Thermal and Entropic Science (ISTES-2020) (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 佐伯昭紀、鈴木 肇、阿部 竜
2. 発表標題 先端マイクロ波分光による光触媒評価と高活性化
3. 学会等名 光機能材料研究会第81回講演会「光触媒材料の設計開発と光触媒反応解析の最新動向」(招待講演)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 石井 佑典, 鈴木 肇, 尾崎 大智, 富田 修, 坂本 良太, 阿部 竜
2. 発表標題 フラックス合成による酸ハロゲン化物光触媒 SrBi3O4Cl3の可視光 O <sub>2</sub> 生成活性の向上
3. 学会等名 日本化学会 第101春季年会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計5件

1. 著者名 阿部竜、鈴木肇	4. 発行年 2023年
2. 出版社 エヌ・ティー・エス出版	5. 総ページ数 13
3. 書名 光と物質の量子相互作用ハンドブック	

1. 著者名 阿部竜、富田修	4. 発行年 2023年
2. 出版社 朝倉書店	5. 総ページ数 2
3. 書名 触媒総合事典	

1. 著者名 Abe, R., Suzuki, H.	4. 発行年 2022年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 27
3. 書名 Crystalline Metal Oxide Catalysts	

1. 著者名 阿部 竜, 鈴木 肇	4. 発行年 2021年
2. 出版社 シーエムシー出版	5. 総ページ数 10
3. 書名 水素エネルギー利用拡大に向けた最新技術動向「高効率可視光水分解に向けた半導体光触媒の開発」	

1. 著者名 阿部 竜	4. 発行年 2020年
2. 出版社 化学同人	5. 総ページ数 8
3. 書名 光エネルギー変換における分子触媒の新展開	

〔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	佐伯 昭紀  (Saeki Akinori)  (10362625)	大阪大学・大学院工学研究科・教授   (14401)	
研究分担者	加藤 大地  (Kato Daichi)  (40906921)	京都大学・工学研究科・助教   (14301)	
研究分担者	陰山 洋  (Hiroschi Kageyama)  (40302640)	京都大学・工学研究科・教授   (14301)	

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