

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

**平成 26 年度～平成 30 年度「私立大学戦略的研究基盤形成支援事業」  
研究成果報告書概要**

- 1 学校法人名 近畿大学                      2 大学名 近畿大学
- 3 研究組織名 近畿大学大学院総合理工学研究科
- 4 プロジェクト所在地 大阪府東大阪市小若江3丁目4-1
- 5 研究プロジェクト名 太陽光利用促進のためのエネルギーベストミックス研究拠点の形成
- 6 研究観点 研究拠点を形成する研究

## 7 研究代表者

研究代表者名	所属部局名	職名
藤原 尚	大学院総合理工学研究科	教授

- 8 プロジェクト参加研究者数 21 名
- 9 該当審査区分 理工・情報    生物・医歯    人文・社会

## 10 研究プロジェクトに参加する主な研究者

研究者名	所属・職名	プロジェクトでの研究課題	プロジェクトでの役割
藤原 尚	総合理工学 研究科・ 教授	キラル有機無機ハイブリッド触媒を用いる光物質変換プロセスの開発	近畿大学エネルギーフォーラム代表・研究テーマ(1)光物質変換:研究統括
多田 弘明	総合理工学 研究科・ 教授	金属酸化物クラスター表面修飾酸化チタン系可視光応答型光触媒	研究テーマ(1)光物質変換:可視光応答型光触媒
古南 博	総合理工学 研究科・ 教授	金属微粒子の表面プラズモン共鳴(SPR)を活用した高活性化水素生成光触媒の開発	研究テーマ(1)光物質変換:水素生成光触媒
須藤 篤	総合理工学 研究科・ 教授	糖—金属ハイブリッド光捕集キラル反応空間の構築と光物質変換	研究テーマ(1)光物質変換:光不斉反応
石船 学	総合理工学 研究科・ 准教授	光捕集π共役系キラルナノ空間における高効率エネルギー分子変換	事務局(1)・研究テーマ(1)光物質変換:電子移動過程制御
松尾 司	総合理工学 研究科・ 准教授	メタノール光合成システムの構築	研究テーマ(1)光物質変換:人工光合成
山口 仁宏	総合理工学 研究科・ 教授	増感色素としてのドナー・アクセプター型オリゴフェニレンエチレン類(OPE)の合成	近畿大学エネルギーフォーラム委員・研究テーマ(2)光エネルギー変換:研究統括

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

佐賀 佳央	総合理工学 研究科・ 教授	高光電変換効率能を有する機 能性色素分子の合成および高 次組織化	研究テーマ(2)光エネルギー ー変換:高次組織化
大久保 貴志	総合理工学 研究科・ 教授	バルクヘテロ型有機薄膜光電 変換素子の開発	研究テーマ(2)光エネルギー ー変換:光電変換素子
田中 仙君	総合理工学 研究科・ 准教授	有機薄膜太陽電池素子作製お よび光電変換機構解明	研究テーマ(2)光エネルギー ー変換:光電変換機構解 明
松本 浩一	総合理工学 研究科・ 准教授	キャリア輸送材料開発と増感色 素の光誘起電荷分離状態の精 密制御	研究テーマ(2)光エネルギー ー変換:キャリア輸送
黒田 孝義	総合理工学 研究科・ 教授	新規ナノサイズ磁石の合成とそ の光磁気機能	近畿大学エネルギーフォ ーラム委員・研究テーマ(3) 省電力素材:研究統括
若林 知成	総合理工学 研究科・ 教授	偏光素子と可視近赤外光制御 技術の開発	事務局(2)(3)・研究テーマ (3)省電力素材:偏光素子 と光磁気制御
岩崎 光伸	総合理工学 研究科・ 教授	ナノサイズ構造制御による高効 率無機ナノ蛍光集積体の創製	研究テーマ(3)省電力素 材:無機蛍光集積体
今井 喜胤	総合理工学 研究科・ 准教授	省エネ社会を指向した円偏光 発光(CPL)型新奇高機能集積 体の創発	研究テーマ(3)省電力素 材:円偏光発光素子
森澤 勇介	総合理工学 研究科・ 准教授	高分子物質の高次構造の分光 解析	研究テーマ(3)省電力素 材:分子集積構造評価
中井 英隆	総合理工学 研究科・ 准教授	高効率光応答性金属錯体の開 発	研究テーマ(3)省電力素 材:発光物質等の創製研 究
(共同研究機関等) 畑中 美穂	奈良先端科 学技術大学 院大学・特 任准教授	量子化学計算による発光材料 の機構解明と分子設計	研究テーマ(3)省電力素 材:発光物質等の理論的 研究
玉尾 皓平	理化学研究 所・グロー バル研究ク ラスト長	専門:テーマ(1)光物質変換	近畿大学エネルギーフォ ーラム・外部評価委員
福住 俊一	大阪大学 大学院工学 研究科・教 授	専門:テーマ(2)光エネルギー変 換	近畿大学エネルギーフォ ーラム・外部評価委員
北川 進	京都大学 物質-細胞 統合システ ム拠点・拠 点長	専門:テーマ(3)省電力素材	近畿大学エネルギーフォ ーラム・外部評価委員

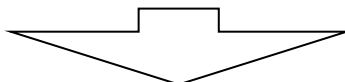
法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

## &lt;研究者の変更状況(研究代表者を含む)&gt;

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
斬新な化学構造を有する二色性色素の創製	総合理工学研究科・教授 (H26.7.21 逝去)	武隈 真一	研究テーマ(3)省電力素材の研究開発:二色性分子集積体

(変更の時期:平成 26 年 10 月 1 日)



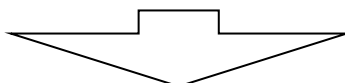
新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
なし	なし(研究者の辞退)	なし	(山口・若林らに引継)

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
	工学部理学科・助教 (H27.4.1 着任)	畑中 美穂	

(変更の時期:平成 28 年 4 月 1 日)



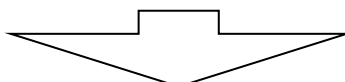
新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
工学部理学科・助教(化学コース)	同左(研究者の追加)	畑中 美穂	研究テーマ(3)省電力素材の研究開発:発光物質等の理論的研究

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
	工学部応用化学科・准教授 (H28.4.1 着任)	中井 英隆	

(変更の時期:平成 28 年 10 月 1 日)



新

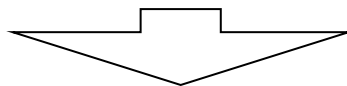
変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
工学部応用化学科・准教授	同左(研究者の追加)	中井 英隆	研究テーマ(3)省電力素材の研究開発:発光物質等の創製研究

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

旧

プロジェクトでの研究課題	所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
量子化学計算による発 光材料の機構解明と分 子設計	理工学部理学 科・助教 (H29.3.31 退職)	畑中 美穂	研究テーマ(3)省電力素 材の研究開発:発光物 質等の理論的研究

(変更の時期:平成 29 年 4 月 1 日)



新

変更前の所属・職名	変更(就任)後の所属・職名	研究者氏名	プロジェクトでの役割
なし	なし(研究者の辞退)	なし	(共同研究は継続)

## 11 研究の概要(※ 項目全体を10枚以内で作成)

## (1) 研究プロジェクトの目的・意義及び計画の概要

「エネルギーベストミックス」は地下資源の多くを海外に依存するわが国にとって常に均衡のとれた施策が望まれる重要分野である。産業革命以来先進国を中心に発展をもたらしてきた石炭・石油によるエネルギーから、20世紀に発展を遂げた原子力エネルギー、さらには地球規模の温暖化など環境問題に対する意識の高まりから近年積極的な利用が期待されている太陽光エネルギーまで、そのバランスのとれた利用が持続可能な発展には不可欠である。

近畿大学は1960年度設立の原子力研究所に加えて近年、再生可能エネルギーの研究で世界展開中のバイオコクス研究所を有し、技術者養成と新技術開発の中心地である。ここに21世紀エネルギー・イニシアチブの鍵を握る太陽光利用に関する研究拠点を形成することを目的に、化学系と電気電子工学系の教員から構成される研究プロジェクトをスタートした。

(1)光物質変換、(2)光エネルギー変換、(3)省電力素材をキーワードとする3つの研究テーマを柱に、研究施設の共同利用と共同研究を進めてきた。太陽光エネルギーの利用においては基礎研究と技術開発によって世界をリードすることが重要であるが、本研究プロジェクトはその価値を高めつつ継続的な人材育成を推進するための新しい研究拠点の礎となることを目的に研究活動を行った。

太陽光をエネルギー源の中核とする際、3つの研究テーマを一体で推進する必要がある。

- ◇ **研究テーマ(1)** ソーラー触媒を用いるサステイナブル物質変換プロセスの開発
- ◇ **研究テーマ(2)** 太陽光エネルギー変換技術の開発
- ◇ **研究テーマ(3)** 省電力素材としての高効率外場応答性素子の開発

研究テーマ(1)では、ソーラー触媒による光物質変換を駆使して水素などの1次エネルギー物質の効率的生成、研究テーマ(2)では、新規な光電変換材料の開発による薄膜太陽電池の光電変換効率の引き上げ、研究テーマ(3)では、外場応答性分子素子の開発による電子機器の小型化と省電力化に向けた分子素材の研究を目的とした。これらを達成するため、共同研究と連携を強化し、近畿大学に原子力研究やバイオエネルギー研究に続く、新たな光エネルギー研究拠点の形成を目指した。

3つの研究テーマを柱に研究者の創意工夫を活かした研究課題を設定し、拠点形成のための共同研究を推進した。**研究テーマ(1)**では、水を原料として燃料となる水素やメタノールを発生させるのに有効な光触媒の開発を行い、金プラズモニック光触媒による水の完全分解( $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ )に世界に先駆けて成功した。また、芳香族アルデヒドをアルコールに還元する光触媒の開発に成功した。さらに、金ナノ粒子担持酸化チタンへの可視光照射による過酸化水素の合成に成功、「ソーラー酸素サイクル」のコンセプトを新提案するなど、新奇な「ソ

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

「ラー燃料電池」を開発してきた。研究テーマ(2)では、有機太陽電池における光電変換効率の改善を目指し、有機薄膜太陽電池に応用可能な新規ドナー・アクセプター型有機材料の合成に成功した。真空蒸着法や印刷法によって成膜可能な高誘電率半導体材料の開発をはじめ、光電変換素子の作製法の改善に取り組んできた。研究テーマ(3)では、省電力駆動型の素材開発が急務との観点から、磁性・光学特性の発現と制御に関する研究を推進してきた。新規スピントロニクスオーバー錯体や紫外偏光フィルムの作製、クリプトキラル特性・スイッチング特性を有する有機・無機ハイブリッド円偏光発光(CPL)材料の開発において研究成果を挙げている。加えて、研究テーマ間共同研究を推進することで、特異な生成物を与える反応機構を解明するための理論研究や電解反応で生じる活性イオン種のラマン分光追跡の実験研究に相乗効果を生み出してきた。さらには、博士後期課程に在学中の大学院生を研究補助員(RA)として採用することにより、当該研究の推進と同時に未来の若手研究者を物心両面から育成することを目標の一つに掲げた。

## (2) 研究組織

【拠点形成メンバー】総合理工学研究科の 17 名が研究プロジェクトを担当。(◎は研究統括)

- 研究テーマ(1) 光物質変換: ◎藤原・多田・古南・石船・須藤・松尾
- 研究テーマ(2) 光エネルギー変換: ◎山口・佐賀・大久保・田中・松本
- 研究テーマ(3) 省電力素材: ◎黒田・若林・岩崎・今井・森澤・中井

研究代表者の藤原が全体を掌握、研究の進め方と企画運営の両面で適宜指示を出した。有機化学が専門の藤原・須藤・石船・松尾・山口・松本・今井は素材提供、物理化学の古南・多田・田中・若林・森澤は機能解析を重点的に行い、無機化学の佐賀・大久保・黒田・岩崎・中井は素材から機能への橋渡しに取組み、テーマ間の連携も活発に行われた。

申請時の 17 名からの変更として研究者の追加 2 件、辞退 2 件の他、昇任 10 件があった。(辞退) 武隈真一: H26.7.21 逝去のため採択時より辞退。

(追加・辞退) 畑中美穂: H27.4.1 京都大学福井謙一記念研究センター・福井センターフェローより理工学部理学科・助教に着任。H28.4.1 研究テーマ(3)に参画。理論計算による研究を推進した。H29.3.31 退職のため辞退。同年 4.1 より奈良先端科学技術大学院大学・研究推進機構・特任准教授(物質創成科学研究科を兼任)に移籍。共同研究を継続中。

(追加) 中井英隆: H28.4.1 九州大学大学院工学研究院・応用化学部門・准教授より近畿大学理工学部・応用化学科・准教授に着任。H28.10.1 研究テーマ(3)に参画。光応答性素材の開発を推進。H29.4.1 より総合理工学研究科の担当(兼任)となり、現在に至る。

(昇任) 古南 博: 准教授→教授(H26.4.1) ◇松本浩一: 助教→講師(H26.4.1) ◇森澤勇介: 講師→准教授(H26.4.1) ◇今井喜胤: 講師→准教授(H27.4.1) ◇須藤 篤: 准教授→教授(H28.4.1) ◇岩崎光伸: 准教授→教授(H28.4.1) ◇佐賀佳央: 准教授→教授(H29.4.1) ◇大久保貴志: 准教授→教授(H30.4.1) ◇田中仙君: 講師→准教授(H31.4.1) ◇松本浩一: 講師→准教授(H31.4.1)

【大学院生】博士後期課程の大学院生を研究補助者(RA)として 10 名(最長 3 年間)を採用した(採用実績: 平成 26 年度 3 名、平成 27 年度 6 名、平成 28 年度 5 名、平成 29 年度 5 名、平成 30 年度 3 名)。うち 2 名は 2 年目から日本学術振興会特別研究員 DC2 に採用されたことから、RA を辞退した。これに加え、研究室所属の博士前期課程の大学院生数十名がプロジェクト研究に関わった。彼らは近大若手シンポジウム(3回開催)ならびに国際会議(C-SEA 2017)の運営開催を担い、口頭発表(後期課程)やポスター発表(前期課程)に登壇した。また、随時開催される学外講師を招いての光エネルギーセミナー(16回開催)に参加し、研究者の力量を磨くことができた。

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

【学部生】本プロジェクトが主催した近大若手シンポジウム(プロジェクト期間中3回開催)ならびに国際会議(C-SEA 2017)に、学部4年生を多数アルバイトに採用し、研究活動への関心を高めることで大学院進学への動機付けに役立てることができた。

【事務職員】研究支援組織として事務局を設置、事務員1名を週3日雇用した。鈴木由佳氏(平成26-27年度、平成29年度、平成30年度)、中島佳永氏(平成28年度)。

【学内顧問】原子力研究所から伊藤哲夫所長の同席を得て、また、バイオコクス研究所からは井田民男所長に招待講演をお引き受けいただき、第1回近畿大学エネルギーフォーラムを開催した(H27.10.31)。井田先生にはさらに、第2回近畿大学エネルギーフォーラムにおいても、ご講演とご講評をいただいた(H30.11.24)。こうした機会を通じて、本学における当該研究プロジェクトの認知度を高め、エネルギーベストミックス研究拠点の形成に向けた議論を深めることができた。

【外部評価委員】キックオフミーティングには玉尾皓平先生(理化学研究所)、福住俊一先生(大阪大学)、北川進先生(京都大学)の3名をお招きし、研究プロジェクトを進める際の留意点などについてご講評いただいた(H26.11.8)。

### (3) 研究施設・設備等

本研究プロジェクトにおいて導入された研究設備9件は38号館または22号館に設置され、拠点形成メンバーと大学院生に解放された。いずれも、当初計画通り順調に導入・整備され、本研究プロジェクトおよび後継研究において研究期間終了後まで有効活用されている。

【1】多波長照射分光器 MM-3PK(分光計器):光触媒の波長-機能相関の解析(15 m<sup>2</sup>, 8名, 100時間/月) 【2】DART-TOF 質量分析計 JMS-T100LP(日本電子):有機化合物の質量測定(18 m<sup>2</sup>, 12名, 72時間/月) 【3】ゼータ電位・粒子径・分子量測定装置 ゼータサイザーナノZSP(マルバーン):自己集積粒子の粒径測定(8 m<sup>2</sup>, 7名, 58時間/月) 【4】テラヘルツ時間領域分光装置 TAS7400SU(アドバンテスト):分子間配向秩序の評価(10 m<sup>2</sup>, 6名, 38時間/月) 【5】波長可変レーザーシステム OPO-SHG/SFG(スペクトラ・フィジックス):発光およびラマン分光用励起光源(20 m<sup>2</sup>, 4名, 40時間/月) 【6】円偏光ルミネッセンス測定システム CPL-300(日本分光):円二色性発光スペクトルの測定と解析(15 m<sup>2</sup>, 4名, 42時間/月) 【7】オプトデジタルマイクロスコープ DSX510(オリンパス):結晶形と表面段差評価(7 m<sup>2</sup>, 6名, 75時間/月) 【8】蛍光寿命測定装置付蛍光分光光度計 DeltaFlex(堀場製作所):時間分解蛍光による蛍光寿命測定(15 m<sup>2</sup>, 9名, 50時間/月) 【9】高速ゲルパーミエーションクロマトグラフ HLC-8320(東ソー):分子サイズの測定と定量(12 m<sup>2</sup>, 10名, 63時間/月)

### (4) 研究成果の概要 ※下記、13及び14に対応する成果には下線及び\*を付すこと。

申請時に計画した研究はおおむね順調に進み、新たに開始された共同研究による相乗効果も加わって、達成度は85%程度と判断している。**研究テーマ(1)**はオリジナルな研究成果を頻発、国際的にも高い評価を受けた結果、拠点形成メンバーの1人(多田)が欧州の物理化学系国際ジャーナル(ChemPhysChem)のエディターに推薦されるなど、存在感を出すことができた。**研究テーマ(2)**は太陽電池の効率向上を目指す本命であるが、国際競争も激しく苦戦が強いられる中でよく追従し、有機薄膜太陽電池の変換効率の向上やペロブスカイト型太陽電池の研究において目標を達成することができた。**研究テーマ(3)**は共同研究の発案も含めて研究者のユニークな発想が持ち味となり、多様かつ興味深い成果を数多くもたらした。

プロジェクト主催の各種ミーティング\*1、フォーラム\*2、国際会議\*3、シンポジウム\*4、\*5、セミナー\*6を開催し、学内外から招待した講師の方も交えて教員と大学院生が議論す

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

ることにより、学内外の研究者の活動を活性化することができた。共同研究の奨励によって研究室相互の共同作業が促進され、研究設備の有効活用に寄与するとともに、教員にとっても学生にとっても、新しい見方やアイデアが数々誕生する良い結果に結びついた。

◎**研究テーマ(1)**: 炭酸イオンで表面修飾された大小2種類の金ナノ粒子担持酸化チタンへの可視光照射により水の酸素を2電子還元し、過酸化水素を合成することに成功した[27]\*7。これをもとに、金ナノ粒子-半導体ヘテロ構造体系光触媒による過酸化水素合成をキーステップとする“ソーラー酸素サイクル”のコンセプトを提案し、グリーンな物質変換プロセスと過酸化水素を燃料とする新奇な「ソーラー燃料電池」を開発した。また、可視光照射下、助触媒担持金プラズモニック光触媒による水の完全分解( $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ )に世界に先駆けて成功し、波長 600 nm を超える赤色光照射によって水素を生成する金プラズモニック光触媒の調製法を確立した[50]\*8。さらに、可視光照射下、異還元性官能基をもつ芳香族アルデヒドを、化学選択的にアルコールに還元する有機修飾光触媒の開発に成功した[52]\*9。Cu 担持  $\text{TiO}_2$  光触媒によるアルキンのジアステレオ選択的水素化反応が 30 K 程度の加熱により加速されることを見いだした[73]\*10。Rh 担持  $\text{TiO}_2$  光触媒により芳香族環の水素化が選択的に進行することを明らかにした[70]\*11。

◎**研究テーマ(2)**: 有機半導体、無機・有機複合型半導体など光増感特性を示す添加剤の開発を進め、有機薄膜太陽電池に応用可能な新規ドナー・アクセプター型材料の合成に成功した[112]\*12。非フラーレンアクセプターITICを含む三元系太陽電池にて8.2%の光電変換効率を実現した。高分子系有機太陽電池において、ポリマーの  $\pi$  共役長と太陽電池特性との関係を詳細に調べることで、効率的な発電を行うために必要な  $\pi$  共役長の条件を明らかにした[140]\*13。また、ペロブスカイト型光電変換素子の作製法の改善と新たなバッファ層の開発に取り組み、真空蒸着法もしくは印刷法により成膜可能な高誘電率半導体材料を開発した。単元蒸着法による鉛ハライドペロブスカイト太陽電池の作製手法を確立し、エネルギー変換効率 12.7%の太陽電池作製の作製に成功した[130]\*14。有機薄膜太陽電池の有機電子材料として用いられる P3HT に関して、系統的な割合で臭素を導入した高分子化合物の合成に成功した。臭素化 P3HT の基礎的な物性を明らかにするとともに、PCBM との組み合わせによる発電効率による因子を解明することができた[131]\*15。さらに、計算化学による考察も並行して検討した[135]\*16。電気エネルギーやルイス酸反応剤などを用いた有機反応の開発に成功した[132,133,138,139]\*17,\*18,\*19,\*20。

◎**研究テーマ(3)**: 求める機能をより小さな電力で実現することを可能にする新規な素材の開発が重要との視点から、磁性や光学特性の発現と制御に関する研究を進めた。新規スピントロニクスオーバー錯体[143]\*21 やクリプトキラル特性を有する有機および有機-無機ハイブリッド円偏光発光(CPL)材料の開発[173]\*22 に成果を挙げた。また、ビスマス三量体分子  $\text{Bi}_3$  の電子遷移による近赤外発光を初めて観測、スペクトルの帰属に成功した[147]\*23。ランタノイドの触媒活性と発光消光に関する理論的研究で英国王立化学会(RSC)の PCCP 賞を受賞した[畑中]\*24。新規なコバルト系スピントロニクスオーバー(SCO)錯体の開発に成功するとともに、鉄-qsal 系においてもハロゲン置換基による転移温度制御が可能であることを明らかにするとともに、鉄-qsal 系の SCO を示す系においてその蛍光発光強度が SCO 転移に伴って変化することを明らかにした[145]\*25。大容量光通信が近赤外光からより短波長の可視光を使ったシステムに移行しつつあるなか、紫外光の偏光制御につながる分子性偏光フィルムの作製に、1次元  $\pi$  電子系を有する直線炭化水素分子ポリイン類を用いてはじめて成功し、その偏光特性の解析を行った[151]\*26。

【共同研究の推進】研究期間中に実施された共同研究を通じて、次の相乗的成果をあげた。

▼地球環境にやさしい天然物由来のマトリックスを用いた光学活性有機発光体-myo-イノシトールマトリックスハイブリッド CPL 材料の開発[158]\*27[今井・須藤]▼窒素含有ヘテロ環状

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

カルベンによる P=P 二重結合の選択的解離反応を実験的に発見し、理論的な解析に成功 [101] \* 28 [松尾・畑中・若林] ▼低温電解合成で生成する不安定有機活性種の検出にラマン分光法を導入し、硫黄三量体カチオンの蓄積過程を観測 [134] \* 29 [松本・森澤・若林] ▼ラマン分光法による電解反応の実時間追跡法の開発とアルキン付加への応用 [137] \* 30 [松本・森澤・若林] ▼人工的に構造制御した新たなナノピラー構造を有するチオフェン薄膜を用いた薄膜太陽電池の開発 [藤原・大久保・田中・山口] ▼新規キラル光レドックス触媒の開発と立体選択的な炭素-炭素結合生成反応の開発 [須藤・今井・中井] ▼大きな光吸収係数をもつ n 型半導体材料をノンフラーレアクセプターとする高効率薄膜太陽電池の開発 [山口・大久保・田中] ▼新規に合成した  $\pi$  共役有材料を有機薄膜太陽電池に添加し、光電変換効率が最大 15% に向上 [山口、大久保] ▼BODIPY 骨格を有する CPL 材料の合成と CPL 溶媒依存性の理論的解明 [藤原・畑中・若林] ▼新規な有機修飾光触媒の合成と特異な触媒機能の発現 [藤原・古南] ▼芳香族光触媒の光応答性と酸化力の調整を可能にする電子物性制御 [古南・石船] ▼円偏光発光 (CPL) 特性を有する光学活性バイアリアル-チオフェンポリマーハイブリッド発光材料の創製 [今井・藤原] ▼CPL 特性をもつ光学活性ビナフチル-ポリニッパムハイブリッド発光材料の創製 [今井・石船] ▼拡張  $\pi$  電子系 CPL 材料の創製 [今井・山口] ▼天然クロロフィル誘導体の CPL 材料への応用展開 [今井・佐賀] ▼低温 CPL 測定法の研究開発 [今井・黒田] ▼無機蛍光体を用いた光学活性有機-無機ハイブリッド発光体の創製と CPL 特性 [今井・岩崎] ▼CPL 特性を有する光学活性ポリヒドロキシ酪酸 (PHB)-ランタノイドハイブリッド発光体の開発 [今井・森澤]

<優れた成果が上がった点>

◆銅錯体  $\text{Cu}(\text{acac})_2$  が  $\text{BiVO}_4$  表面上で酸素架橋二核錯体を形成することを発見、可視光照射により酸素の 4 電子還元が進行することを明らかにした [9] \* 31。◆大小 2 種類の金ナノ粒子を酸化チタン上に担持したバイモーダル光触媒  $\text{Au}/\text{TiO}_2$  を用いて可視光照射下、水から過酸化水素を合成することに成功した [27] \* 7。◆光触媒による水の完全分解と水素発生 [50] \* 8、化学選択的水素化還元成功 [52] \* 9。◆過酸化水素を鍵化合物とする酸素サイクル化学のコンセプトを提出し、金ナノ粒子担持酸化物半導体系プラズモニック光触媒を用いて水と酸素から直接過酸化水素を合成することに成功した [21,38] \* 32, \* 33。◆これに基づき、半導体電極を用いた一区画過酸化水素光燃料電池を開発した [40,44] \* 34, \* 35。◆プラズモニック光触媒による過酸化水素生成の基本的なメカニズムおよび過酸化水素光燃料電池の作動機構と特徴を明らかにした [31,42] \* 36, \* 37。◆独自の手法を用いてヘテロエピタキシャル接合を有する金(コア)-硫化カドミウム(シェル)ハーフカットナノエッグ型プラズモニック光触媒を合成した [48,49] \* 38, \* 39。◆これが赤色光照射下で水の完全分解に対して非常に高い活性を示すことを見出した [39] \* 40。◆その原因がコア-シェル間のヘテロエピタキシャル接合を介したスムーズな界面電子移動に起因することを明らかにした [41] \* 41。◆可視光照射下、 $\text{NiOx}$  助触媒担持  $\text{Au}$  プラズモニック光触媒による水の完全分解 ( $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ ) に成功した [65] \* 42。◆600-700 nm に表面プラズモン共鳴を示す  $\text{Au-TiO}_2$  プラズモニック光触媒の調製法を確立した [68] \* 43。◆有機光レドックス触媒を用いた可視光駆動型炭素-炭素結合生成反応の開発 [80,81,82] \* 44, \* 45, \* 46。◆リン二重結合 P=P をカルベンがワンポッドで切断する反応を発見、 $\text{P}=\text{P}(\pi^*, \sigma^* \text{軌道})$  への段階的電子移動が引き金になることを理論的に解明 [101] \* 28。◆新規ドナー-アクセプター型有機半導体の合成と発光特性の解明 [112] \* 12。◆鉛フリーペロブスカイト材料の候補として注目されているスズ系有機無機ハイブリッドペロブスカイト材料の一種を発見し、真空蒸着法を用いて作製できることを示した [130] \* 14。◆導電性配位高分子の合成指針とインピーダンス分光測定を利用した導電性配位高分子の評価方法を確立した [119,123,124,125,126] \* 47, \* 48,



法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

\* 49, \* 50 \* 51. ◆本プロジェクトで開発した無機・有機複合材料を有機薄膜太陽電池のバッファ層として利用することで、有機薄膜太陽電池の光電変換効率が向上することを見いだした[特許 4] \* 52. ◆有機薄膜太陽電池の電荷再結合を定量的に議論することのできる新たな手法 IPDA (Impedance-Photocurrent Device Analysis) の開発に貢献した[127] \* 53. ◆電解反応で生成する活性イオン種の低温ラマン分光追跡に成功[134] \* 29. ◆円偏光発光 CPL 材料の創製: 有機-ポリマーマトリックスハイブリッド CPL 材料[161] \* 54、ペプチド型 CPL 材料[168] \* 55、有機-ランタノイドハイブリッド CPL 材料[169,176] \* 56, \* 57、クリプトキラル型 CPL 材料[173] \* 22. ◆異種金属酸化物をマイクロオーダーで交互にストライプ状にパターンニング、表面電位の制御に成功した[208] \* 58. ◆熱応答性光学活性高分子グラフト炭素材料の調製とこれを用いた水中有機分子の不斉認識現象を発見[図書 6] \* 59.

#### <課題となった点>

上述の研究成果を踏まえ、挑戦すべき課題と期待される効果が浮き彫りになった。今後も継続してこれらの課題解決に取り組み、さらなる成果を蓄積していきたい。

○**研究テーマ(1)**: ソーラー触媒においては量子収率の改善が必要とされ、助触媒の工夫や赤色光の利用が鍵となる。具体的には、光触媒ナノ粒子の表面・界面酸化状態の精密制御を通じて、金ナノ粒子-半導体ナノ構造体を用いた可視光ソーラー過酸化水素合成の高効率化とそれを燃料とする新奇ソーラー燃料電池を実現すること、金プラズモニック光触媒の酸化還元機能強化による水の完全分解の効率化と助触媒修飾を活用した赤色光による水の完全分解を可能にすること、が挙げられる。さらに、新規な有機官能基修飾光触媒を用いて緑色-赤色光照射下で各種物質変換反応を達成することも課題の一つであった。当初の目標は十分に達成することができたが、ソーラー物質変換効率の一層の向上を達成するためには、ヘテロナノ構造型光触媒における電荷分離を促進するための新しい方法論を考案するとともに、合成技術のレベルアップを図る必要がある。

○**研究テーマ(2)**: 赤色光の利用は研究テーマ(1)にも共通する課題であり、近赤外光吸収材料の開発が必要であった。また、光励起直後に生じる電荷分離状態の長寿命化も光物質変換と光エネルギー変換に共通の課題であり、バルクヘテロ構造のドメインサイズ縮小技術の開発によって高効率化への途を拓く必要があった。近赤外発光効率の改善を指標としながら励起状態のエネルギー緩和過程を制御することが課題の克服につながると考えられる。無機材料で進行中のシングルマイクロスケールのパターンニング技術を取り入れることも解決策の一つであろう。課題としては他に、狭バンドギャップポリマーと非フラーレンアクセプターの組合せによる高効率有機薄膜太陽電池を実現すること、高誘電率有機・無機複合型半導体をバッファ層に利用し、有機薄膜太陽電池の高効率化を図ること、単結晶を蒸着源とするペロブスカイト薄膜を用いて高効率薄膜太陽電池を構築すること、がある。3点目については、研究期間中に解決の目処が立ち、成果を上げつつある。

○**研究テーマ(3)**: キラル分子の集積構造の制御は CPL 等の光学特性の顕在化に必須であり、これを合成技術と集積技術の両面から克服していく必要があること。記憶/表示/センサー/アクチュエータ等の様々な機能への応用が可能な次世代光応答性材料を開発すること。

これらの課題に総力を挙げて取り組むため、新しいアイデアで共同研究を加速した。

\***研究テーマ(1)**: 金ナノ粒子-半導体光触媒の界面制御によってソーラー過酸化水素合成を高効率化し、アノード材料に非常に高い酸化力をもつ可視光応答型半導体光触媒を用いたソーラー過酸化水素燃料電池の性能向上を目指した。また、可視光による水の完全分解 ( $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ ) を金プラズモニック光触媒の酸化還元機能の強化により効率化、助触媒の検討により赤色光による電荷分離効率の向上を目指した。さらに、有機修飾光触媒の官能基設計を最適化して長波長光応答を実現、酸化力を強化して反応系の拡張を目指した。加

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

えて、有機光レドックス触媒を用いた炭素-炭素結合生成反応における立体制御を目指した。  
**\*研究テーマ(2)**: 過去に合成した有機材料の光吸収、発光、キャリア移動度から太陽電池に適した分子を選択して薄膜太陽電池を作製した。単結晶を蒸着源としたペロブスカイト薄膜を用いて新しいバッファ層と組み合わせることで高効率化を目指した。その結果、スズ系ペロブスカイト材料は発電効率、耐久性とも低く、実用化に向けては更なる材料探索および太陽電池作製技術の高度化が必要であることが明らかになった。

**\*研究テーマ(3)**: 金属酸化物や分子素材の集積構造制御が様々な応用につながることから、合目的な金属・配位子設計を通じて、光の高効率利用を可能にする金属酸化物や光応答性金属錯体の開発を目指した。

#### <自己評価の実施結果と対応状況>

研究経費は光エネルギープロジェクトにおいて拠点形成メンバーの研究活動を支える目的に使われ、一部を共通費として、外部講師の招聘費用に充当するとともに、重点課題における装置の購入に使用した。薄膜太陽電池における成膜技術の改善を重点課題に掲げ、それに不可欠な共蒸着装置を**研究テーマ(2)**で新たに購入した(平成 28 年度)。これにより、真空を破らずに膜厚を制御しながら同一基板上に複数の材料を蒸着することが可能になり、薄膜構造の精密化による光電変換効率の向上が実現した。

**【光プロジェクト RETREAT】**プロジェクトの発足に際して共同研究の推進や共通機器の利用促進を図るため、拠点形成メンバーで 1 泊 2 日の合宿(会費制)を実施した。

日時 平成 27 年 2 月 28 日(土)14:30~29 日(日)13:00

会場 I&I LAND=アイ・アイ・ランド(大阪府四條畷市逢坂 458)会議室3・コテージC6

参加者 藤原・黒田・山口・多田・古南・若林・石船・岩崎・大久保・須藤・松尾・今井・田中・松本・植田(理工学部・総合理工学研究科 事務長)、以上 15 名。

内容 研究テーマの方向性に関する認識の共有/共同研究計画・進捗状況報告など。

成果 拠点形成メンバーの親睦を深め、研究内容について忌憚のない意見交換ができた。

**\*2: 【近畿大学エネルギーフォーラム】**平成 27 年 10 月 31 日(土)10:30-17:20 本学 11 月ホールにて「第 1 回近畿大学エネルギーフォーラム」を開催した。学外から招待講演者、柳生田稔氏(昭和シェル石油株式会社)、高橋辰宏先生(山形大学)、表 研次氏(株式会社イデアルスター)を招聘し、学内から、井田民男先生(近畿大学バイオコクス研究所)、渥美寿雄先生(電気電子工学科)にも講演していただいた。また、伊藤哲夫先生(近畿大学原子力研究所)の同席を得て、大学院生や教員とともに「太陽光」と「火力」と「原子力」のエネルギーバランスについて考える機会とした。フォーラムは一般公開のもとで開催された。

平成 30 年 11 月 24 日(土)10:00-18:00 には本学 11 月ホールにて「第 2 回近畿大学エネルギーフォーラム」を開催。プロジェクトを代表して本学多田弘明先生の最新の研究成果を披露していただくとともに、招待講演者として佐藤康司氏(JXTG エネルギー株式会社)、井田民男先生(近畿大学バイオコクス研究所)、松田外志朗先生(近畿大学原子力研究所)、石橋明浩先生(近畿大学理工学部理学科物理学コース)にご講演いただいた。このフォーラムでは、さらに、フレロフ原子核反応研究所より 118 番元素 Og の発見に至るまで長年にわたり世界の研究をリードしてきたユリー・オガネシアン教授ならびにロシア合同原子核研究所よりミカイル・イツキス副所長を招聘してご講演いただき、国際的な研究交流に役立った。

**【光エネルギー-SUMMER CAMP】**プロジェクト採択 2 周年を記念して、共同研究計画の推進と新たに加わった拠点形成メンバーの研究紹介を目的とする研究会を開催した。

開催 平成 28 年 8 月 3 日(月)13:30-16:00(38 号館 2F 多目的室)

内容 講演会:(1)松本・森澤・若林「低温電解反応をリアルタイムでモニタリングできるラマン分光システムの開発」、(2)畑中「ランタノイド錯体の発光強度に関する理論的研究と反応経路

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

自動探索」/運営会議:設備紹介・開催報告・その他、打合せ。

【**金曜光話**】金曜の昼休憩の時間(12:10-13:10)に拠点形成メンバーによるインフォーマルな研究会を開催(38号館 S-317 教室)。共同研究の進捗状況等を報告し、メンバー間で助言と研究協力を得るために活用した。平成 28 年 10 月 21 日(金)から始めて毎回 1 名ずつの報告を同年度内に10回開催した。畑中(10/21)・田中(10/28)・松尾(11/11)・松本(11/18)・森澤(11/25)・佐賀(12/2)・須藤(12/9)・岩崎(12/16)・石船(1/13)・中井(1/20)。以後、金曜光話から派生した共同研究のフォローアップを行い、研究成果の進捗を後押しした。

【**ランチョンミーティング**】本プロジェクトの運営に関する連絡会議を、昼休憩の時間帯(12:10-13:10)を利用して随時開催した。拠点形成メンバー全員に開催を通知し、経費の配分と執行状況の確認や催し物の準備状況に関する打合せなどを行った。

#### <外部(第三者)評価の実施結果と対応状況>

本研究プロジェクトの採択以後の活動に対し、外部委員より高い評価を得ている。

\* 1: 【**キックオフミーティング**】平成 26 年 11 月 8 日(土)13:00-18:00 本学 11 月ホールにて開催。招待講演者として、松尾 豊先生(東京大学)、穂田宗隆先生(東京工業大学)を招聘するとともに、外部評価委員に、玉尾皓平先生(理化学研究所)、福住俊一先生(大阪大学・招待講演を含む)、北川 進先生(京都大学)の同席を得て、研究テーマの代表者3名が研究計画の概要を説明した。評価委員からプロジェクトの進め方について助言をいただき、プロジェクトによる共同研究の推進を促された。これを受けて上述の RETREAT、SUMMER CAMP、金曜光話を企画し、継続的に研究交流を深めた。大学院生も含めて学内外の研究者の活性化につなげることができた。

\* 3: 【**国際会議**】プロジェクトの中間報告として国際会議 **Chemistry for Solar Energy Applications (C-SEA 2017)**を、東大阪キャンパス 11 月ホールにて平成 29 年 8 月 30 日~31 日の2日間にわたって開催した。国内外の招待講演者による最先端の研究内容に認識を新たにすると同時に、拠点形成メンバーによる進捗状況報告によって、研究成果の発信と学外協力者の開拓に力を尽くした。さらに、国際会議の開催に向けた運営組織に、本学プロジェクトが採用する RA(博士後期課程在学学生)や博士前期課程の大学院生を参加させることによって、未来の若手研究者に国際的な活躍の舞台裏を経験させることができた。基調講演に、井上克也先生(広島大学大学院理学研究科)、Gang Liu 先生(SYNL、中国科学アカデミー)、Thuc-Quyen Nguyen 先生(米国カリフォルニア大学、サンタバーバラ校)を招聘した。また、招待講演者として、寺村謙太郎先生(京都大学大学院工学研究科)、楊井伸浩先生(九州大学大学院工学府)、藤井克司先生(北九州市立大学環境技術研究所)、前田和彦先生(東京工業大学理学院)にご登壇いただいた。加えて、本プロジェクトならびに招待講演者の研究室に所属する博士後期課程の大学院生 8 名による口頭講演のセッションを実施した。さらに、総合理工学研究科と理工学部から、博士前期課程の大学院生および学部4年生の参加を幅広く募り、学生を中心にポスター発表 125 件を実施した。これらの中から、優れた研究発表に対し、優秀講演賞と優秀ポスター賞を授与した。本国際会議の講演とポスター発表は英語で行われ、会議録=アブストラクトはすべて英語で編集された。本学に在籍する大学院生と学部生にとっては研究交流を通じた国際化を体験する絶好の機会となった。

\* 4: 【**最終シンポ**】プロジェクト期間最後の締めくくりとして、平成 30 年 3 月 26 日(火)9:00-16:40 に**近畿大学サイエンス・シンポジウム「躍動する物質科学・脳科学の最前線～次世代の化学者への提言～**」を、東大阪キャンパス新棟 3 号館 501 教室にて開催した。理工学部理学科化学コースならびに同応用化学科と共催することにより、学生や大学院生を中心に多数の参加者を集めることができた。ご講演とご講評をいただいた方は発表順に、関修平先生(京都大学大学院工学研究科)、小江誠司先生(九州大学大学院工学研究院)、宮田信吾先生(近畿大学東洋医学研究所)、渡辺芳人先生(名古屋大学大学院理学研究科)、

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

田中一義先生(京都大学福井謙一記念研究センター)、黒田玲子先生(東京理科大学研究推進機構)であった。光の化学から脳の科学まで、分野を超えた研究交流が実現し、練達の招待講演者から若手研究者に向けた熱いメッセージを受け取ることができ、これからの科学研究の進め方について皆で議論を深めることができた。

#### <研究期間終了後の展望>

期間終了後は総合理工学研究科等の支援を得ながら、広い意味での光科学研究拠点として、研究設備の共同利用や共同研究の連携支援のための活動を継続して行く予定である。科学技術のブレークスルーは、発見から開発段階を経て、ある時点から加速度的に人々の間に浸透し、その生活スタイルまでも変貌させていく大きな可能性を秘めている。その意味で、機能性素材や要素技術の基礎的な研究開発は今後も推進していく必要がある。その一方で、今後、エネルギーベストミックスを探求する研究拠点として成長していくうえでは、従来の問題解決型のプロセス研究にとどまらず、問題を発見し、分析し、アセスメントをしたうえで、問題を共有し合い、皆の合意のもとに最善の策に導いていくことができるような人材を育成することが重要である。そのために、研究組織と活動内容を引き続き見直していきたい。

#### <研究成果の副次的効果>

【特許】半導体材料、太陽電池に関する特許出願により、研究成果の活用を進めた。

1. 特願 2015-169260、**大久保貴志**、樋元健人、河野由樹、中谷研二、武田和樹、前川雅彦、**黒田孝義**、「半導体材料」、近畿大学、2015年8月28日出願
2. 特開 2017-043580、**大久保貴志**、樋元健人、河野由樹、中谷研二、前川雅彦、**黒田孝義**、「半導体材料」、学校法人近畿大学、2015年8月28日出願
3. 特開 2017-045975、**大久保貴志**、中谷研二、樋元健人、河野由樹、武田和樹、前川雅彦、**黒田孝義**、「半導体材料」、学校法人近畿大学、2016年2月18日出願
4. \*52: 特願 2018-13495、**大久保貴志**、中村加奈、樋元健人、前川雅彦、**黒田孝義**、「太陽電池」、学校法人近畿大学、2018年1月30日出願

【企業との連携＝試薬製品化・企業情報誌(寄稿論文)】

■**松尾 司**, 縮環型立体保護基によって安定化された発光性ジシレン化合物, *TCIメール* (寄稿論文) ■**T. Matsuo**, Air-Stable Emissive Disilenes Protected by Fused-Ring Bulky "Rind" Groups, *TCIメール* (寄稿論文) ■**今井喜胤**, 4-Bromo-1,1,7,7-tetraethyl-1,2,3,5,6,7-hexahydro-3,3,5,5-tetramethyl-s-indacene (EMind-Br) 製品コード(B4379) 東京化成工業(株) ■**今井喜胤**, 4-Bromo-1,1,3,3,5,5,7,7-octaethyl-1,2,3,5,6,7-hexahydro-s-indacene (Eind-Br) 製品コード(B4380) 東京化成工業(株) ■**今井喜胤**, (E)-1,2-Bis(1-naphthyl)-1,2-bis(1,1,3,3,5,5,7,7-octaethyl-1,2,3,5,6,7-hexahydro-s-indacen-4-yl)disilene 製品コード(B4421) 東京化成工業(株) ■**今井喜胤**, (E)-1,2-Bis(2-naphthyl)-1,2-bis(1,1,3,3,5,5,7,7-octaethyl-1,2,3,5,6,7-hexahydro-s-indacen-4-yl)disilene 製品コード(B4422) 東京化成工業(株)

12 キーワード(当該研究内容をよく表していると思われるものを8項目以内で記載してください。)

- |                    |                     |                     |
|--------------------|---------------------|---------------------|
| (1) <u>光物質変換</u>   | (2) <u>光エネルギー変換</u> | (3) <u>省電力素材</u>    |
| (4) <u>ソーラー触媒</u>  | (5) <u>酸化チタン</u>    | (6) <u>有機薄膜太陽電池</u> |
| (7) <u>外場応答性素子</u> | (8) <u>円偏光発光</u>    |                     |

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

## 13 研究発表の状況(研究論文等公表状況。印刷中も含む。)

上記、11(4)に記載した研究成果に対応するものには\*を付すこと。

## &lt;雑誌論文&gt;

## &lt;研究テーマ(1)&gt;

1. Synthesis and Properties of Conducting Polymer Nanotubes with Redox-Active Tetrathiafulvalene, S. Nambu, T. Nakahodo, **H. Fujihara**, *Heterocycles* **2014**, *88*, 1633-1638, DOI:10.3987/Com-13-S(S)117.
2. Plasmonic Hybrid Nanotubes of Fullerene C<sub>60</sub>-Polythiophene-Silver or Gold Nanoparticles: Fabrication and Enhancement of the Raman Scattering, R. Yoshida, T. Matsumura, T. Nakahodo, **H. Fujihara**, *Chem. Commun.* **2014**, *50*, 15183-15186, DOI:10.1039/c4cc07303g.
3. Fabrication and Metal-Enhanced Fluorescence of Plasmonic Hybrid Nanotubes Consisting of Polythiophene and Silver Nanoparticles, R. Yoshida, T. Matsumura, T. Nakahodo, **H. Fujihara**, *Chem. Lett.* **2015**, *44*, 135-137, DOI:10.1246/cl.140948.
4. Chiral metal nanoparticles encapsulated by a chiral phosphine cavitand with the tetrakis-BINAP moiety: their remarkable stability toward ligand exchange and thermal racemization, R. Nishimura, R. Yasutake, S. Yamada, K. Sawai, K. Noura, T. Nakahodo, **H. Fujihara**, *Dalton Trans.* **2016**, *45*, 4486-4490, DOI:10.1039/c5dt04660b (Front Cover Picture).
5. Synthesis of TiO<sub>2</sub>-Polythiophene Hybrid Nanotubes and Their Porphyrin Composites, N. Takeuchi, S. Tazawa, K. Matsukawa, Y. Sugahara, T. Nakahodo, **H. Fujihara**, *Chem. Lett.* **2017**, *46*, 354-356, DOI:10.1246/cl.161057.
6. Remarkably Stable S-Oxides of Calix[4]thiophenes and Their Sulfonium Ylide from Reaction of S-Oxide with Acetylene Derivative, N. Takeuchi, T. Nakahodo, **H. Fujihara**, *Chem. Lett.* **2017**, *46*, 389-391, DOI:10.1246/cl.161105.
7. Synthesis of Porphyrin-Polythiophene Nanotubes and Their Zinc Complex and Silver Nanoparticle Composites, N. Takeuchi, S. Ueda, T. Nakahodo, **H. Fujihara**, *Heterocycles* **2017**, *95*, 768-774, DOI:10.3987/com-16-s(s)87.
8. Chiral Copper(0) Nanoparticles: Direct Synthesis and Interfacial Chiral Induction via Phase Transfer of Copper Nanoparticles, Imanaka, Y.; Nakahodo, T.; **Fujihara, H.** *ChemistrySelect* **2017**, *2*, 5806-5809, DOI:10.1002/slct.201700766.
9. \* 31: Multi-Electron Oxygen Reduction by a Hybrid Visible-Light-Photocatalyst Consisting of Metal-Oxide Semiconductor and Self-Assembled Biomimetic Complex, S. Naya, T. Niwa, R. Negishi, H. Kobayashi, **H. Tada**, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2014**, *53*, 12077-12086, DOI:10.1002/anie.201408352.
10. A Highly Active Supported Plasmonic Photocatalyst Consisting of Gold Nanoparticle-Loaded Mesoporous Titanium(IV) Oxide Over-Layer and Conducting Substrate. T. Kume, S. Naya, **H. Tada**, *J. Phys. Chem. C* **2014**, *118*, 26887-26893, DOI:10.1021/jp5094542.
11. Rapid Removal and Subsequent Low-Temperature Mineralization of Gaseous Acetaldehyde by the Dual Thermocatalysis of Gold Nanoparticle-Loaded Titanium(IV) Oxide. T. Nikawa, S. Naya, T. Kimura, **H. Tada**, *J. Catal.* **2015**, *326*, 9-14, DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.jcat.2015.03.005.
12. Visible Light-Driven Selective Aerobic Oxidation of Benzylalcohols to Benzaldehydes by a Cu(acac)<sub>2</sub>-BiVO<sub>4</sub>-Admicelle Three Component Heterosupramolecular Photocatalyst. R. Negishi, S. Naya, **H. Tada**, *J. Phys. Chem. C* **2015**, *119*, 11771-11776, DOI:10.1021/acs.jpcc.5b03067.
13. Sub-Bandgap Excitation-Induced Electron Injection from CdSe Quantum Dots to TiO<sub>2</sub> in the Directly Coupled System. M. Yoshii, H. Kobayashi, **H. Tada**, *ChemPhysChem* **2015**, *16*, 1846-1851, DOI:10.1002/cphc.201500183.
14. Rapid Removal and Decomposition of Gaseous Acetaldehyde by the Thermo- and Photo-catalysis of Gold Nanoparticle-Loaded Anatase Titanium(IV) Oxide, T. Nikawa, S. Naya, **H. Tada**, *J. Colloid Interface Sci.* **2015**, *456*, 161-165, DOI:10.1016/j.jcis.2015.06.016.

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

15. Bi-overlayer Type Plasmonic Photocatalyst Consisting of Mesoporous Au/TiO<sub>2</sub> and CuO/SnO<sub>2</sub> Films Separately Coated on FTO. S. Naya, T. Kume, N. Okumura, **H. Tada**, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2015**, *17*, 18004-18010, DOI:10.1039/C5CP01111F.
16. A new bimetallic plasmonic photocatalyst consisting of gold(core)-copper(shell) nanoparticle and titanium(IV) oxide support. Y. Sato, S. Naya, **H. Tada**, *APL Mater.* **2015**, *3*, 104502, DOI:10.1063/1.4923098.
17. PbSe-TiO<sub>2</sub> Heteronanojunction Formation by Photocatalytic Current Doubling-Induced Two-Step Photodeposition Technique, T. Tanaka, Y. Jin-nouchi, M. Fujishima, **H. Tada**, *J. Colloid Interface Sci.* **2015**, *457*, 248-253, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcis.2015.03.008>.
18. Surface charge-transfer complex formation of catechol on titanium(IV) oxide and the application to bio-sensing. Y. Murata, H. Hori, A. Taga, **H. Tada**, *J. Colloid Interface Sci.* **2015**, *458*, 305-309, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcis.2015.07.065>.
19. Reaction Mechanism on the Multiple-Electron Oxygen Reduction Reaction by a Binuclear Cu(acac)<sub>2</sub> Complex. H. Kobayashi, M. Teranishi, S. Naya, **H. Tada**, *ChemPhysChem* **2015**, *16*, 3392-3396, DOI:10.1002/cphc.201500466.
20. Room-temperature selective oxidation of 2-naphthol to BINOL by a Au/SrTiO<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> catalytic system. S. Naya, Y. Hiramoto, M. Teranishi, **H. Tada**, *Chem. Commun.* **2015**, *51*, 17669-17671, DOI:10.1039/C5CC06438D.
21. \* 32: Temperature- and pH-Dependences of Hydrogen Peroxide Formation from Molecular Oxygen by Gold Nanoparticle-Loaded Titanium (IV) Oxide Photocatalyst. M. Teranishi, S. Naya, **H. Tada**, *J. Phys. Chem. C* **2016**, *120*, 1083-1088, DOI:10.1021/acs.jpcc.5b10626.
22. Visible-light-induced water oxidation by a hybrid photocatalyst consisting of bismuth vanadate and copper(II) meso-tetra(4-carboxyphenyl)porphyrin. S. Nakashima, R. Negishi, **H. Tada**, *Chem. Commun.* **2015**, *51*, 17669-17671, DOI:10.1039/c5cc10014c.
23. Visible-light-induced water oxidation by a hybrid photocatalyst consisting of bismuth vanadate and copper(II) meso-tetra(4-carboxyphenyl)porphyrin. M. Yoshii, Y. Murata, Y. Nakabayashi, T. Ikeda, M. Fujishima, **H. Tada**, *J. Colloid Interface Sci.* **2016**, *474*, 34-40, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcis.2016.04.018>.
24. Fermi Level Control of Gold Nanoparticle by the Support: Activation of the Catalysis for Selective Aerobic Oxidation of Alcohols. S. Naya, M. Teranishi, R. Aoki, **H. Tada**, *J. Phys. Chem. C* **2016**, *120*, 12440-12445, DOI:10.1021/acs.jpcc.6b01738.
25. High Coverage Formation of CdS Quantum Dots on TiO<sub>2</sub> by the Photocatalytic Growth of Preformed Seeds. M. Fujishima, Y. Nakabayashi, K. Takayama, H. Kobayashi, **H. Tada**, *J. Phys. Chem. C* **2016**, *120*, 17365-17371, DOI:10.1021/acs.jpcc.6b04091.
26. Size-Dependence of the Activity of Gold Nanoparticle-Loaded Titanium(IV) Oxide Plasmonic Photocatalyst for Water Oxidation. M. Teranishi, M. Wada, S. Naya, **H. Tada**, *ChemPhysChem* **2016**, *17*, 2813-2817, DOI:10.1002/cphc.201600269R1.
27. \* 7: Carbonate-Surface Modified Titanium(IV) Oxide with Bimodal Gold Nanoparticles: Visible-Light-Driven Formation of Hydrogen Peroxide from Oxygen. M. Teranishi, R. Hoshino, S. Naya, **H. Tada**, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2016**, *55*, 12773-12777, DOI:10.1002/ange.201606734.
28. Local Electric Field-Enhanced Plasmonic Photocatalyst : Formation of Ag Cluster-Incorporated AgBr Nanoparticles on TiO<sub>2</sub>. Y. Hayashido, S. Naya, **H. Tada**, *J. Phys. Chem. C* **2016**, *120*, 19663-19669, DOI:10.1021/acs.jpcc.6b04894.
29. Visible-Light Activation of Strontium Titanate by the Surface Modification with Iron(III) Oxide Nanoclusters. K. Fujiwara, R. Negishi, M. Fujishima, **H. Tada**, *J. Phys. Chem. C* **2016**, *120*, 25418-25424, DOI:10.1021/acs.jpcc.6b08058.
30. A Two Step Excitation-Driven Au-TiO<sub>2</sub>-CuO Three Component Plasmonic Photocatalyst: Selective Aerobic Oxidation of Cyclohexylamine to Cyclohexanone. R. Akashi, S. Naya, R. Negishi, **H. Tada**, *J. Phys. Chem. C* **2016**, *120*, 27989-27995, DOI:10.1021/acs.jpcc.6b08774.

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

31. \*36: Reaction Mechanism of the Multiple-Electron Oxygen Reduction Reaction on the Surfaces of Gold and Platinum Nanoparticles Loaded on Titanium(IV) Oxide. H. Kobayashi, M. Teranishi, R. Negishi, S. Naya, **H. Tada**, *J. Phys. Chem. Lett.* **2016**, *7*, 5002-5007, DOI:10.1021/acs.jpcclett.6b02026.
32. Electron Filtering by an Intervening ZnS Thin Film in the Au Nanoparticle-Loaded CdS Plasmonic Photocatalyst. K. Takayama, K. Fujiwara, T. Kume, S. Naya, **H. Tada**, *J. Phys. Chem. Lett.* **2016**, *7*, 86-90, DOI:10.1021/acs.jpcclett.6b02642.
33. A dry process for forming ultrathin silicon oxide film on gold nanoparticle, A. Akita, K. Fujiwara, M. Fujishima, **H. Tada**, *Appl. Phys. Lett.* **2017**, *110*, 143108/1-143108/4, DOI:10.1063/1.4979803.
34. Gold(Core)-Lead(Shell) Nanoparticle-Loaded Titanium(IV) Oxide Prepared by Underpotential Photodeposition: Plasmonic Water Oxidation. Negishi, R.; Naya, S.; Kobayashi, H.; **Tada, H.** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2017**, *56*, 10347-10351, DOI:10.1002/anie.201703093.
35. Photocatalytic Synthesis of CdS(core)-CdSe(shell) Quantum Dots with Heteroepitaxial Junction on TiO<sub>2</sub>: Photoelectrochemical Hydrogen Generation from Water. Kitazono, K.; Akashi, R.; Fujiwara, K.; Akita, A.; Naya, S.; Fujishima, M.; **Tada, H.** *ChemPhysChem* **2017**, *18*, 2840-2845, DOI:10.1002/cphc.201700708 (Front cover article).
36. Solid-Phase Photochemical Growth of Composition-Variable Au-Ag Alloy Nanoparticles in AgBr Crystal. Naya, S.; Hayashido, Y.; Akashi, R.; Kitazono, K.; Soejima, T.; Fujishima, M.; Kobayashi, H.; **Tada, H.** *J. Phys. Chem. C* **2017**, *121*, 20763-20768, DOI:10.1021/acs.jpcc.7b04531.
37. Rapid Removal and Mineralization of Bisphenol A by Heterosupramolecular Plasmonic Photocatalyst Consisting of Gold Nanoparticle-Loaded Titanium(IV) Oxide and Surfactant Admicelle. Naya, S.; Yamauchi, J.; **Okubo, T.**; **Tada, H.** *Langmuir* **2017**, *33*, 10468-10472, DOI:10.1021/acs.langmuir.7b02396.
38. \*33: Hydrogen peroxide-photofuel cell using TiO<sub>2</sub> photoanode. Fujiwara, K.; Akita, A.; Kawano, S.; Fujishima, M.; **Tada, H.** *Electrochem. Commun.* **2017**, *84*, 71-74, DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.elecom.2017.10.008>.
39. \*40: Red-Light-Driven Water Splitting by Au(Core)-CdS(Shell) Half-Cut Nanoegg with Heteroepitaxial Junction. Naya, S.; Kume, T.; Akashi, R.; Fujishima, M.; **Tada, H.** *J. Am. Chem. Soc.* **2018**, *140*, 1251-1254, DOI:10.1021/jacs.7b12972 (Selected as a highlighted paper in ACS Energy Letters).
40. \*34: One-Compartment Hydrogen Peroxide-Photofuel Cell using TiO<sub>2</sub> Photoanode and Prussian Blue Cathode. Akita, A.; Masuda, T.; Fujiwara, K.; Fujishima, M.; **Tada, H.** *J. Electrochem. Soc.* **2018**, *165*, F300-F304, DOI:10.1149/2.0591805jes.
41. \*41: In-Situ Shape Change of Au Nanoparticles on TiO<sub>2</sub> by the CdS Photodeposition: Its Near-Field Enhancement Effect on Photoinduced Electron Injection from CdS to TiO<sub>2</sub>. Fujishima, M.; Ikeda, T.; Akashi, R.; **Tada, H.** *ACS Omega* **2018**, *3*, 6104-6112 DOI:10.1021/acsomega.8b00818.
42. \*37: Photo-effect on the electromotive force in two-compartment hydrogen peroxide-photofuel cell. Masuda, T.; Fujishima, M.; **Tada, H.** *Electrochem. Commun.* **2018**, *93*, 31-34, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.elecom.2018.05.025>.
43. Dependence of the plasmonic activity of Au/TiO<sub>2</sub> for the decomposition of 2-naphthol on the crystal form of TiO<sub>2</sub> and Au particle size. Naya, S.; **Tada, H.** *J. Catal.* **2018**, *364*, 328-333, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcat.2018.06.008>.
44. \*35: Solar Driven One-Compartment Hydrogen Peroxide-Photofuel Cell Using Bismuth Vanadate Photoanode. Onishi, T.; Fujishima, M.; **Tada, H.** *ACS Omega* **2018**, *3*, 12099-12105, DOI:10.1021/acsomega.8b01333.
45. Nanohybrid-sensitized photoelectrochemical cells for solar-to-hydrogen conversion. **Tada, H.** *MRS Commun.* **2018**, *8*, 754-764, DOI: <http://dx.doi.org/10.1557/mrc.2018.137> (Invited review paper).
46. Au(Core)-Pt(Shell) Nanocatalysts with the Shell Thickness Controlled at Monolayer

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

- Level: Extremely High Activity for Hydrogen Peroxide Decomposition. Naya, S.; Miki, S.; Yamauchi, J.; Teranishi, M.; Kobayashi, H.; **Tada, H. *J. Phys. Chem. C* 2018**, 122, 22953-22958, DOI:10.1021/acs.jpcc.8b06214.
47. Recent development of water splitting by plasmonic photocatalysts with gold nanoparticle/cadmium sulfide heteroepitaxy junction: A mini-review. **Tada, H.**; Naya, S.; Fujishima, M. ***Electrochem. Commun.* 2018**, 122, 22-26, DOI:10.1021/acs.jpcc.8b06214 (Invited review paper).
  48. \* 38: Size, shape and interface controls in the gold nanoparticle-based plasmonic photocatalysts for solar-to-chemical transformations. **Tada, H. *Dalton Trans.* 2019**, 48, 6308-6313, DOI:10.1039/c9dt00891h (Invited Frontiers article).
  49. \* 39: A Nanohybrid Catalyst for Efficient Synthesis of Hydrogen Peroxide at Ambient Temperature and Pressure. Teranishi, M.; Naya, S.; **Tada, H. *J. Phys. Chem. C* 2019**, 123, 9831-9837, DOI:10.1021/acs.jpcc.9b00381.
  50. \* 8: Visible light-induced hydrogen and oxygen formation over Pt/Au/WO<sub>3</sub> photocatalyst utilizing two types of photoabsorption due to surface plasmon resonance and band-gap excitation, Tanaka, A.; Hashimoto, K.; **Kominami, H. *J. Am. Chem. Soc.* 2014**, 136, 586-589, DOI:10.1021/ja410230u.
  51. Photocatalytic reactions under irradiation of visible light over gold nanoparticles supported on titanium(IV) oxide powder prepared by using multi-step photodeposition method, Tanaka, A.; Sakaguchi, S.; Hashimoto, K.; **Kominami, H. *Catal. Sci. Technol.* 2014**, 4, 1931-1938, DOI:10.1039/C4CY00042K.
  52. \* 9: Photocatalytic chemoselective reduction of epoxides to alkenes along with formation of ketones in alcoholic suspensions of silver-loaded titanium(IV) oxide at room temperature without use of reducing gas, **Kominami, H.**; Yamamoto, S.; Imamura, K.; Tanaka, A.; Hashimoto, K. ***Chem. Commun.* 2014**, 50, 4558-4560, DOI:10.1039/C3CC49340G.
  53. Photocatalytic hydrogenation of alkenes to alkanes in alcoholic suspensions of palladium-loaded titanium(IV) oxide without use of hydrogen gas, Imamura, K.; Okubo, Y.; Ito, T.; Tanaka, A.; Hashimoto, K.; **Kominami, H. *RSC Adv.* 2014**, 4, 19883-19886, DOI:10.1039/C4RA02275K.
  54. Chemoselective reduction of nitrobenzenes having other reducible groups over titanium(IV) oxide photocatalyst under protection-, gas- and metal-free conditions, Imamura, K.; Nakanishi, K.; Hashimoto, K.; **Kominami, H. *Tetrahedron*, 2014**, 70, 6134-6139, DOI:10.1016/j.tet.2014.04.067.
  55. Selective oxidation of alcohols in aqueous suspensions of rhodium ion-modified TiO<sub>2</sub> photocatalysts under irradiation of visible light, Kitano, S.; Tanaka, A.; Hashimoto, K.; **Kominami, H. *Phys. Chem. Chem. Phys.* 2014**, 16, 12554-12559, DOI:10.1039/C4CP00863D.
  56. Photocatalytic deoxygenation of sulfoxides to sulfides over titanium(IV) oxide at room temperature without use of metal co-catalysts, **Kominami, H.**; Nakanishi, K.; Yamamoto, S.; Imamura, K.; Hashimoto, K. ***Catal. Commun.* 2014**, 54, 100-103, DOI:10.1016/j.catcom.2014.05.028.
  57. Simultaneous removal of nitrite and ammonia as dinitrogen in aqueous suspensions of a titanium(IV) oxide photocatalyst under reagent-free and metal-free conditions at room temperature, **Kominami, H.**; Kitsui, K.; Ishiyama, Y.; Hashimoto, K. ***RSC Adv.* 2014**, 4, 51576-51579, DOI:10.1246/cl.141209.
  58. Synergy effect of photoabsorption due to band-gap excitation and surface plasmon resonance on selective photocatalytic oxidation of alcohols to ketones and aldehydes over silver-deposited silver iodide, Nishino, Y.; Tanaka, A.; Hashimoto, K.; **Kominami, H. *Chem. Lett.* 2015**, 44, 518-520, DOI:10.1246/cl.141209.
  59. Metal ion-modified TiO<sub>2</sub> photocatalysts having controllable oxidative performance under irradiation of visible light, S. Kitano, A. Tanaka, K. Hashimoto, **H. Kominami, *Appl. Catal. A: Gen.* 2016**, 521, 202-207, DOI:10.1016/j.apcata.2015.10.045.
  60. Control of Surface Plasmon Resonance of Au/SnO<sub>2</sub> by Modification with Ag and Cu for



法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

- Photoinduced Reactions under Visible-Light Irradiation over a Wide Range, A. Tanaka, K. Hashimoto, **H. Kominami**, *Chem. Eur. J.* **2016**, 22, 4592-4599, DOI:10.1002/chem.201504606.
61. Copper-Modified Titanium Dioxide: A Simple Photocatalyst for the Chemoselective and Diastereoselective Hydrogenation of Alkynes to Alkenes under Additive-Free Conditions, **H. Kominami**, M. Higa, T. Nojima, T. Ito, K. Nakanishi, K. Hashimoto, K. Imamura, *ChemCatChem* **2016**, 8, 2019-2022, DOI:10.1002/cctc.201600290.
  62. Organically modified titania having a metal catalyst: A new type of liquid-phase hydrogen-transfer photocatalyst working under visible light irradiation and H<sub>2</sub>-free conditions, **H. Kominami**, S. Kitagawa, Y. Okubo, M. Fukui, K. Hashimoto, K. Imamura, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2016**, 18, 16076-16079, DOI:10.1039/C6CP01847E.
  63. Meerwein-Ponndorf-Verley-type reduction over a metal-free TiO<sub>2</sub> photocatalyst in alcohol: Chemoselective hydrogenation of chlorobenzaldehyde to chlorobenzyl alcohol, M. Fukui, A. Tanaka, K. Hashimoto, **H. Kominami**, *Chem. Lett.* **2016**, 45, 985-987, DOI:10.1246/cl.160476.
  64. Effects of the structure of the Rh<sup>3+</sup> modifier on photocatalytic performances of an Rh<sup>3+</sup>/TiO<sub>2</sub> photocatalyst under irradiation of visible light, S. Kitano, M. Sadakiyo, K. Kato, M. Yamauchi, H. Asakura, T. Tanaka, K. Hashimoto, **H. Kominami**, *Appl. Catal. B: Environ.* **2017**, 205, 340-346, DOI:10.1016/j.apcatb.2016.12.047.
  65. \* 42: Visible light-induced water splitting in an aqueous suspension of a plasmonic Au/TiO<sub>2</sub> photocatalyst with metal co-catalysts, A. Tanaka, K. Teramura, S. Hosokawa, **H. Kominami**, T. Tanaka, *Chem. Sci.* **2017**, 8, 2574-2580, DOI:10.1039/C6SC05135A.
  66. Heterogeneous Meerwein-Ponndorf-Verley-type Reduction of Aromatic Aldehydes Having Other Reducible Functional Groups over a TiO<sub>2</sub> Photocatalyst, M. Fukui, H. Kouda, A. Tanaka, K. Hashimoto, **H. Kominami**, *ChemistrySelect* **2017**, 2, 2293-2299, DOI:10.1002/slct.201602018.
  67. Visible light-induced heterogeneous Meerwein-Ponndorf-Verley-type reduction of an aldehyde group over an organically modified titanium dioxide photocatalyst, M. Fukui, A. Tanaka, K. Hashimoto, **H. Kominami**, *Chem. Commun.* **2017**, 53, 4215-4218, DOI:10.1039/C7CC00645D.
  68. \* 43: A very simple method for the preparation of Au/TiO<sub>2</sub> plasmonic photocatalysts working under irradiation of visible light in the range of 600–700 nm, A. Tanaka, K. Hashimoto, **H. Kominami**, *Chem. Commun.* **2017**, 53, 4759-4762, DOI:10.1039/C7CC01444A.
  69. Photocatalytic hydrogenation of furan to tetrahydrofuran in alcoholic suspensions of metal-loaded titanium(IV) oxide without addition of hydrogen gas, K. Nakanishi, A. Tanaka, K. Hashimoto, **H. Kominami**, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2017**, 19, 20206-20212, DOI:10.1039/C7CP02891A.
  70. \* 11: Ring hydrogenation of aromatic compounds in aqueous suspensions of an Rh-loaded TiO<sub>2</sub> photocatalyst without use of H<sub>2</sub> gas, K. Nakanishi, R. Yagi, K. Imamura, A. Tanaka, K. Hashimoto, **H. Kominami**, *Catal. Sci. Technol.* **2018**, 8, 139-146, DOI:10.1039/C7CY01929G.
  71. Photocatalytic selective hydrogenation of furfural to furfuryl alcohol over titanium(IV) oxide under metal-free and hydrogen-free conditions at room temperature, K. Nakanishi, A. Tanaka, K. Hashimoto, **H. Kominami**, *Chem. Lett.* **2018**, 47, 254-256, DOI:10.1246/cl.171053.
  72. Additive-free Semihydrogenation of an Alkynyl Group to an Alkenyl Group over Pd-TiO<sub>2</sub> Photocatalyst Utilizing Temporary In-situ Deactivation, Y. Kojima, M. Fukui, A. Tanaka, K. Hashimoto, **H. Kominami**, *ChemCatChem* **2018**, 10, 3605-3611, DOI:10.1002/cctc.201800663.
  73. \* 10: Titanium(IV) oxide having a copper co-catalyst: a new type of semihydrogenation photocatalyst working efficiently at an elevated temperature under hydrogen-free and poison-free conditions, **H. Kominami**, M. Shiba, A. Hashimoto, S. Imai, K. Nakanishi, A.

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

- Tanaka, K. Hashimoto, K. Imamura, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2018**, *20*, 19321-19325, DOI:10.1039/C8CP02316F.
74. Hydrogen- and noble metal-free conversion of nitro aromatics to amino aromatics having reducible groups over an organically modified TiO<sub>2</sub> photocatalyst under visible light irradiation, Y. Yamamoto, M. Fukui, A. Tanaka, K. Hashimoto, **H. Kominami**, *Catal. Sci. Technol.* **2019**, *9*, 966-973, DOI:10.1039/C8CY02135J.
75. Hydrogen-free ring hydrogenation of phenol to cyclohexanol over a rhodium-loaded titanium(IV) oxide photocatalyst, A. Kinoshita, K. Nakanishi, R. Yagi, A. Tanaka, K. Hashimoto, **H. Kominami**, *Appl. Catal. A: General.* **2019**, *578*, 83-88, DOI:10.1016/j.apcata.2019.04.001.
76. Photocatalytic selective ring hydrogenation of phenol to cyclohexanone over a palladium-loaded titanium(IV) oxide under H<sub>2</sub>-free conditions, A. Kinoshita, K. Nakanishi, A. Tanaka, K. Hashimoto, **H. Kominami**, *ChemPhotoChem* **2019**, DOI:10.1002/cptc.201900069.
77. Visible light-induced diastereoselective semihydrogenation of alkynes to cis-alkenes over an organically modified titanium(IV) oxide photocatalyst having a metal co-catalyst, M. Fukui, Y. Omori, S.-y. Kitagawa, A. Tanaka, K. Hashimoto, **H. Kominami**, *J. Catal.* **2019**, *374*, 2019, 36-42, DOI:10.1016/j.jcat.2019.04.022.
78. Synthesis of oligo(spiroketal)s from naturally occurring myo-inositol, **Sudo, A.**; Sano, T.; Harada, M.; Ishida, D. *ACS Macro Lett.* **2014**, *3*, 808 – 812, DOI:10.1021/mz500353y.
79. Rigid triol and diol with adamantane-like core derived from naturally occurring myo-inositol and their polyaddition with diisocyanates, Okamoto, S.; Onoue, S.; Kobayashi, M.; **Sudo, A.** *J. Polym. Sci. Part A: Polym. Chem.* **2014**, *52*, 3498 – 3505, DOI:10.1002/pola.27414.
80. \* 44: Metal-free reductive coupling of C=O and C=N bonds driven by visible light: use of perylene as a simple photoredox catalyst, Okamoto, S.; Kojiyama, K.; Tsujioka, H.; **Sudo, A.** *Chem. Commun.* **2016**, *52*, 11339 - 11342 (Back Cover Picture), DOI: 10.1039/C6CC05867A.
81. \* 45: A Metal-Free Approach to 1,2-Diamines via Visible Light-Driven Reductive Coupling of Imines with Perylene as a Photoredox Catalyst, Okamoto, S.; Arika, R.; Tsujioka, H.; **Sudo, A.** *J. Org. Chem.* **2017**, *82*, 9731-9736, DOI:10.1021/acs.joc.7b01838.
82. \* 46: Organic Photoredox Catalyst with Substrate-capture Ability: A Perylene Derivative Bearing Urethane Moiety for Reductive Coupling of Ketones and Aldehydes under Visible Light, Okamoto, S.; Tsujioka, H.; **Sudo, A.** *Chem. Lett.* **2018**, *47*, 369-372, DOI:10.1246/cl.171160.
83. Highly Coplanar (E)-1,2-Di(1-naphthyl)disilene Involving a Distinct CH– $\pi$  Interaction with the Perpendicularly Oriented Protecting Eind Group, Kobayashi, M.; Hayakawa, N.; Nakabayashi, K.; **Matsuo, T.**; Hashizume, D.; Fueno, H.; Tanaka, K.; Tamao, K. *Chem. Lett.* **2014**, *43*, 432–434, DOI: http://dx.doi.org/10.1246/cl.131043.
84. A Convenient Route to Synthetic Analogues of the Oxidized Form of High-Potential Iron-Sulfur Proteins, Tanifuji, K.; Yamada, N.; Tajima, T.; Sasamori, T.; Tokitoh, N.; **Matsuo, T.**; Tamao, K.; Ohki, Y.; Tatsumi, K. *Inorg. Chem.* **2014**, *53*, 4000–4009, DOI:10.1021/ic402890k.
85. Synthesis and Characterization of Diphosphenes Bearing Fused-Ring Bulky Rind Groups, Li, B.; Tsujimoto, S.; Li, Y.; Tsuji, H.; Tamao, K.; Hashizume, D.; **Matsuo, T.** *Heteroat. Chem.* **2014**, *25*, 612–618, DOI:10.1002/hc.21197.
86. An Isolable Diborane(4) Compound with Terminal B–H Bonds: Structural Characteristics and Electronic Properties, Shoji, Y.; Kaneda, S.; Fueno, H.; Tanaka, K.; Tamao, K.; Hashizume, D.; **Matsuo, T.** *Chem. Lett.* **2014**, *43*, 1587–1589 (Editor's Choice), DOI: http://dx.doi.org/10.1246/cl.140507.
87. Reactions of Diaryldibromodisilenes with N-Heterocyclic Carbenes: Formation of Formal Bis-NHC Adducts of Silyliumylidene Cations, Agou, T.; Hayakawa, N.; Sasamori, T.; **Matsuo, T.**; Hashizume, D.; Tokitoh, N. *Chem. Eur. J.* **2014**, *20*, 9246–9249,

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

- DOI:10.1002/chem.201403083.
88. Fused-Ring Bulky "Rind" Groups Producing New Possibilities in Elemento-Organic Chemistry, **Matsuo, T.**; Tamao, K. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **2015**, 88, 1201–1220 (Inside Cover), DOI: <http://dx.doi.org/10.1246/bcsj.20150130>.
  89. Extremely active  $\alpha$ -olefin polymerization and copolymerization with ethylene catalyzed by a dMAO-activated zirconium(IV) dichloro complex having an [OSSO]-type ligand, Toda, T.; Nakata, N.; **Matsuo, T.**; Ishii, A. *RSC Adv.* **2015**, 5, 88826–88831, DOI:10.1039/C5RA20846G.
  90. Coplanar Oligo(p-phenylenedisilylene)s as Si=Si Analogues of Oligo(p-phenylenevinylene)s: Evidence for Extended  $\pi$ -Conjugation through the Carbon and Silicon  $\pi$ -Frameworks, Li, L.; **Matsuo, T.**; Hashizume, D.; Fueno, H.; Tanaka, K.; Tamao, K. *J. Am. Chem. Soc.* **2015**, 137, 15026–15035, DOI:10.1021/jacs.5b10113.
  91. (Z)-1,2-Di(1-pyrenyl)disilene: Synthesis, Structure, and Intramolecular Charge-Transfer Emission, Kobayashi, M.; Hayakawa, N.; **Matsuo, T.**; Li, B.; Fukunaga, T.; Hashizume, D.; Fueno, H.; Tanaka, K.; Tamao, K. *J. Am. Chem. Soc.* **2016**, 138, 758–761, DOI:10.1021/jacs.5b11970.
  92. Synthesis and Structures of Sterically-Congested Diarylsilanes Bearing Two Bulky Rind Groups, Hayakawa, N.; Morimoto, T.; Takagi, A.; Tanikawa, T.; Hashizume, D.; **Matsuo, T.** *Chem. Lett.* **2016**, 45, 409–411, DOI: <http://dx.doi.org/10.1246/cl.151191>.
  93. Synthesis and Magnetic Properties of Linear Two-Coordinate Monomeric Diaryliron(II) Complexes Bearing Fused-Ring Bulky "Rind" Groups, Goda, S.; Nikai, M.; Ito, M.; Hashizume, D.; Tamao, K.; Okazawa, A.; Kojima, N.; Fueno, H.; Tanaka, K.; Kobayashi, Y.; **Matsuo, T.** *Chem. Lett.* **2016**, 45, 636–638, DOI: <http://dx.doi.org/10.1246/cl.160216>.
  94. Unsymmetrical PNP-Pincer Type Phosphaalkene Ligands Protected by a Fused-Ring Bulky Eind Group: Synthesis and Applications to Rh(I) and Ir(I) Complexes, Taguchi, H.; Sasaki, D.; Takeuchi, K.; Tsujimoto, S.; **Matsuo, T.**; Tanaka, H.; Yoshizawa, K.; Ozawa, F. *Organometallics* **2016**, 35, 1526–1533, DOI:10.1021/acs.organomet.6b00113.
  95. Synthesis and Structural Characterization of Lithium and Titanium Complexes Bearing a Bulky Aryloxide Ligand Based on a Rigid Fused-Ring s-Hydrindacene Skeleton, Kanazawa, S.; Ohira, T.; Goda, S.; Hayakawa, N.; Tanikawa, T.; Hashizume, D.; Ishida, Y.; Kawaguchi, H.; **Matsuo, T.** *Inorg. Chem.* **2016**, 55, 6643–6652, DOI:10.1021/acs.inorgchem.6b00762.
  96. Activation of Dihydrogen by Masked Doubly Bonded Aluminum Species, Nagata, K.; Murosaki, T.; Agou, T.; Sasamori, T.; **Matsuo, T.**; Tokitoh, N. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2016**, 55, 12877–12880 (VIP, Inside Cover), DOI:10.1002/anie.201606684.
  97. Synthesis and Structural Characteristics of Discrete Organoboron and Organoaluminum Hydrides Incorporating Bulky Rind Groups, Murosaki, T.; Kaneda, S.; Maruhashi, R.; Sadamori, K.; Shoji, Y.; Tamao, K.; Hashizume, D.; Hayakawa, N.; **Matsuo, T.** *Organometallics*, **2016**, 35, 3397–3405, DOI:10.1021/acs.organomet.6b00633.
  98. A Silylyne Tungsten Complex Having an Eind Group on Silicon: Its Dimer-Monomer Equilibrium and Cycloaddition Reactions with Carbodiimide and Diaryl Ketones, Yoshimoto, T.; Hashimoto, H.; Hayakawa, N.; **Matsuo, T.**; Tobita, H. *Organometallics*, **2016**, 35, 3444–3447, DOI:10.1021/acs.organomet.6b00670.
  99. A Square Planar Complex of Platinum(0), Takeuchi, K.; Taguchi, H.; Tanigawa, I.; Tsujimoto, S.; **Matsuo, T.**; Tanaka, H.; Yoshizawa, K.; Ozawa, F. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2016**, 55, 15347–15350, DOI:10.1002/anie.201609515.
  100. Thermally Stable Monosubstituted Thiophene 1-Oxide and 1-Imides Stabilized by a Bulky Rind Group at Their 3-Position: Synthesis, Structure and Inversion Barriers on the Sulfur Atom, Otani, T.; Miyoshi, M.; Shibata, T.; **Matsuo, T.**; Hashizume, D.; Tamao, K. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **2017**, 90, 697–705 (Selected Paper), DOI:10.1246/bcsj.20170042.
  101. \*28: Cleavage of a P=P Double Bond Mediated by N-Heterocyclic Carbenes, Hayakawa, N.; Sadamori, K.; Tsujimoto, S.; **Hatanaka, M.**; **Wakabayashi, T.**; **Matsuo, T.** *Angew. Chem. Int. Ed.* **2017**, 56, 5765–5769, DOI:10.1002/anie.201701201.
  102.  $\pi$ -Conjugation between a Si=Si Double Bond and Thiophene Rings: Synthesis, Structural Characteristics, and Photophysical Properties of 1,2-Bis(thiophen-2-yl)-disilene and

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

- 1,2-Bis(2,2'-bithiophene-5-yl)disilene", Hayakawa, N.; Nishimura, S.; Kazusa, N.; Shintani, N.; Nakahodo, T.; **Fujihara, H.**; Hoshino, M.; Hashizume, D.; **Matsuo, T.** *Organometallics* **2017**, 36, 3226–3233, DOI:10.1021/acs.organomet.7b00370.
103. Synthesis and Characterization of N-Heterocyclic-Carbene-Coordinated Silicon Compounds Bearing a Fused-Ring Bulky Eind Group, Hayakawa, N.; Sadamori, K.; Mizutani, S.; Agou, T.; Sugahara, T.; Sasamori, T.; Tokitoh, N.; Hahsizume, D.; **Matsuo, T.** *Inorganics* **2018**, 6, 30, DOI:10.3390/inorganics6010030.
104. A stable free tetragermacyclobutadiene incorporating fused-ring bulky EMind groups, Suzuki, K.; Numata, Y.; Fujita, N.; Hayakawa, N.; Tanikawa, T.; Hashizume, D.; Tamao, K.; Fueno, H.; Tanaka, K.; **Matsuo, T.** *Chem. Commun.* **2018**, 54, 2200–2203 (Front Cover), DOI:10.1039/c7cc09443d.
105. 1,2-Dihalodigermenes bearing bulky Eind groups: synthesis, characterization, and conversion to halogermolenoids, Hayakawa, N.; Sugahara, T.; Numata, Y.; Kawaai, H.; Yamatani, K.; Nishimura, S.; Goda, S.; Suzuki, Y.; Tanikawa, T.; **Nakai, H.**; Hashizume, D.; Sasamori, T.; Tokitoh, N.; **Matsuo, T.** *Dalton Trans.* **2018**, 47, 814–822, DOI:10.1039/c7dt03819d.
106.  $\pi$ -Electron Systems Containing Si=Si Double Bonds, **Matsuo, T.**; Hayakawa, N. *Science and Technology of Advanced Materials (STAM)* **2018**, 19, 108–129, DOI:10.1080/14686996.2017.1414552.
107. Reactions of a Silylyne Complex with Aldehydes: Foramtion of W–Si–O–C Four-Membered Metallacycles and Their Metathesis-Like Fragmentation, Yoshimoto, T.; Hashimoto, H.; Takagi, N.; Sakaki, S.; Hayakawa, N.; **Matsuo, T.**; Tobita, H. *Chem. Eur. J.* **2019**, 25, 3795–3798, DOI:10.1002/chem.201900457.
108. 仲程 司, 北野大樹, 辰巳聡史, **藤原 尚**, キラルBINOL基を有するポリチオフェンナノチューブの合成と金ナノ粒子の包接, *高分子論文集*, **2014** 71, 651-654.
109. 納谷真一, **多田弘明**, 「金ナノ粒子-半導体プラズモニク光触媒によるソーラー物質エネルギー変換: 金粒子サイズ効果」, *色材* **2018**, 91, 122-127, 「プラズモン材料」特集号, 依頼総説.
110. 糖類およびその類縁体を出発原料とする高性能高分子へのアプローチ, **須藤 篤**, *高分子論文集* **2015**, 72, 232 – 242, DOI:10.1295/koron.2014-0086.
111. **松尾 司**, 「アルミニウム-アルミニウム二重結合化学種の創製」、Organometallic News, **2018**, p 36(ハイライト).
- <研究テーマ(2)>
112. \* 12: Highly Emissive Whole Rainbow Fluorophores Consisting of 1,4-Bis(2-phenylethynyl) benzene Core Skeleton: Design, Synthesis and Light-Emitting Characteristics. **Yamaguchi Y.**; Ochi, T.; Matsubara, Y.; Yoshida, Z. *J. Phys. Chem. A* **2015**, 119, 8630-8642, DOI:10.1021/acs.jpca.5b05077.
113. Production of bacteriopurpurin-18 phytyl ester from bacteriopheophytin a by contact with titanium oxides in the presence of molecular oxygen, **Saga, Y.**; Ishitani, A.; Takahashi, N.; Kawamura, K. *Bioorg. Me. Chem. Lett.* **2015**, 25, 639-641, DOI:10.1016/j.bmcl.2014.12.002.
114. Facile transformation of the five-membered exocyclic E-ring of 132-demethoxycarbonyl chlorophyll derivatives by molecular oxygen with titanium oxide in the dark, Takahashi, N.; Hirota, K.; **Saga, Y.** *J. Porphyrins Phthalocyanines* **2015**, 19, 1-7, DOI:10.1142/S1088424615500054.
115. Determination of the molar extinction coefficients of the B800 and B850 absorption bands in light-harvesting complexes 2 derived from three purple photosynthetic bacteria *Rhodoblastus acidophilus*, *Rhodobacter sphaeroides*, and *Phaeospirillum molischianum* by extraction of bacteriochlorophyll a, **Saga, Y.**; Horota, K. *Anal. Sci.* **2016**, 32,801-804, DOI:10.2116/analsci.32.801.
116. Introduction of Perfluoroalkyl Chain into the Esterifying Moiety of Bacteriochlorophyll c in the Green Sulfur Photosynthetic Bacterium *Chlorobaculum tepidum* by Pigment Biosynthesis, **Saga, Y.**; Yamashita, H.; Hirota, K. *Bioorg. Med. Chem.* **2016**, 24, 4165–4170, DOI:10.1016/j.bmc.2016.07.004.

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

117. Effects of Exogeneous Isoprenoid Diphosphates on *in vivo* Attachment to Bacteriochlorophyllide *c* in the Green Sulfur Photosynthetic Bacterium *Chlorobaculum tepidum*, **Saga, Y.**; Yamashita, H. **J. Biosci. Bioeng.** **2017**, *124*, 408–413, DOI:10.1016/j.biosc.2017.05.004.
118. Amphiphilic Zinc Bacteriochlorophyll *a* Derivatives that Function as Artificial Energy Acceptors in Photosynthetic Antenna Complexes Chlorosomes of the Green Sulfur Photosynthetic Bacterium *Chlorobaculum limnaeum*, **Saga, Y.**; Takahashi, N.; Miyatake, T.; Tamiaki, H. **J. Photochem. Photobiol. A: Chem.** **2018**, *353*, 612–617, DOI:10.1016/j.jphotochem.2017.08.001.
119. \* 47: Synthesis, Crystal Structure, and Electroconducting Properties of a 1D Mixed-Valence Cu(I)-Cu(II) Coordination Polymer with a Dicyclohexyl Dithiocarbamate Ligand, Nakatani, K.; Himoto, K.; Kono, Y.; Nakahashi, Y.; Anma, H.; **Okubo, T.**; Maekawa, M.; **Kuroda-Sowa, T.** **Crystals** **2015**, *5*, 215-225, DOI:10.3390/cryst5020215.
120. Glass formation via structural fragmentation of a 2D coordination network, Umeyama, D.; Funnell, N. P.; Cliffe, M. J.; Hill, J. A.; Goodwin, A. L.; Hijikata, Y.; Itakura, T.; **Okubo, T.**; Horike, S.; Kitagawa, S. **Chem. Commun.** **2015**, *51*, 12728-12731.
121. Structurally Diverse Polynuclear Copper(I) Complexes Bridged by Pyrimidine-, Pyrazine-, and Triazine-based Ligands with Several 2-Pyridyl Groups, Maekawa, M.; Sugimoto, K.; **Okubo, T.**; **Kuroda-Sowa, T.**; Munakata, M. **Chem. Select** **2016**, *1*, 3812-3822.
122. Structural diversity of copper(I) cyclodiene complexes bridged by 3,6-bis(2-pyridyl)-1,2,4,5-tetrazine, Maekawa, M.; Sugimoto, K.; **Okubo, T.**; **Kuroda-Sowa, T.**; Munakata, M. **Inorg. Chim. Acta** **2017**, *467*, 204-211.
123. \* 48: Crystal structure of a new mixed-metal coordination polymer consisting of Ni<sup>II</sup> piperidine-di-thio-carbamate and penta-nuclear Cu<sup>I</sup>-I cluster units, Himoto, K.; Horii, T.; Oda, S.; Suzuki, S.; Sugimoto, K.; **Okubo, T.**; Maekawa, M.; **Kuroda-Sowa, T.** **Acta Cryst. Sect. E** **2018**, *74*, 233-236, DOI:10.1107/S2056989018000750.
124. \* 49: A new semiconducting coordination polymer consisting of copper(I)-iodide and 3-pyridinecarboxaldehyde, Himoto, K.; Horii, T.; Syoji, T.; **Okubo, T.**; Maekawa, M.; **Kuroda-Sowa, T.** **Inorg. Chem. Commun.** **2018**, *88*, 34-37, DOI:10.1016/j.inoche.2017.12.012.
125. \* 50: A new semiconducting 1D Cu(I)-Cu(II) mixedvalence coordination polymer with Cu(II) dimethylpiperidine-dithiocarbamate and a tetranuclear Cu(I)-Br cluster unit, Himoto, K.; Suzuki, S.; **Okubo, T.**; Maekawa, M.; **Kuroda-Sowa, T.** **New J. Chem.** **2018**, *42*, 3995-3998, DOI:10.1039/c7nj04763k.
126. \* 51: Crystal Structure and Band-Gap Engineering of a Semiconducting Coordination Polymer Consisting of Copper(I) Bromide and a Bridging Acceptor Ligand, **Okubo, T.**; Himoto, K.; Tanishima, K.; Fukuda, S.; Noda, Y.; Nakayama, M.; Sugimoto, K.; Maekawa, M.; **Kuroda-Sowa, T.** **Inorg. Chem.** **2018**, *57*, 2373-2376, DOI:10.1021/acs.inorgchem.7b02923.
127. \* 53: Measuring the competition between bimolecular charge recombination and charge transport in organic solar cells under operating conditions, Heiber, M. C.; **Okubo, T.**; Ko, S.-J.; Luginbuhl, B. R.; Ran, N. A.; Wang, M.; Wang, H.; Uddin, M. A.; Woo, H. Y.; Bazan, G. C. Nguyen, T. -Q. **Energy Environ. Sci.** **2018**, *11*, 3019-3032, DOI:10.1039/c8ee01559g.
128. Optical properties and electronic structure of Lu<sub>2</sub>SiO<sub>5</sub> crystals doped with cerium ions: Thermally-activated transfer from host to activator, M. Kitaura, **S. Tanaka**, M. Itoh, **J. Lumin.** **2015**, *158*, 226-230, DOI:10.1016/j.jlumin.2014.10.010.
129. Excitation process of Ce<sup>3+</sup> and Eu<sup>2+</sup> ions doped in SrGa<sub>2</sub>S<sub>4</sub> crystals under the condition of multiplication of electronic excitations, M. Kitaura, **S. Tanaka**, M. Itoh, A. Ohnishi, H. Kominami, K. Hara, **J. Lumin.** **2016**, *172*, 243-248, DOI:10.1016/j.jlumin.2015.12.007.
130. \* 14: Hybrid perovskite solar cells fabricated from guanidine hydroiodide and tin iodide, H. Ishibashi, M. Katayama, **S. Tanaka**, T. Kaji, **Scientific Reports** **2017**, *7*, 4969 1-6, DOI:10.1038/s41598-017-05317-w.
131. \* 15: Effects of bromination of poly(3-hexylthiophene) on the performance of bulk

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

- heterojunction solar cells, **Tanaka, S.**; Rosli, S. K. B.; Takada, K.; Taniai, N.; Yoshitomi, T.; Ando, H.; **Matsumoto, K.** *RSC Advances* **2017**, *7*, 46874-46880.
132. \* 17: Simple and Convenient Synthesis of Esters from Carboxylic Acids and Alkyl Halides Using Tetrabutylammonium Fluoride, **Matsumoto, K.**; Shimazaki, H.; Miyamoto, Y.; Shimada, K.; Haga, F.; Yamada, Y.; Miyazawa, H.; Nishiwaki, K.; Kashimura, S. *J. Oleo Sci.* **2014**, *63*, 539-544.
133. \* 18: Esterification of Carboxylic Acids with Alkyl Halides Using Electroreduction, Miyamoto, Y.; Yamada, Y.; Shimazaki, H.; Shimada, K.; Nokami, T.; Nishiwaki, K.; Kashimura, S.; **Matsumoto, K.** *Electrochemistry* **2015**, *83*, 161-164, DOI:10.5796/electrochemistry.83.161.
134. \* 29: Low temperature *in situ* Raman spectroscopy of an electro-generated arylbis(arylthio)sulfonium ion, **K. Matsumoto**, Y. Miyamoto, K. Shimada, **Y. Morisawa**, H. Zipse, S. Suga, J. Yoshida, S. Kashimura, **T. Wakabayashi**, *Chem. Commun.* **2015**, *51*, 13106, DOI:10.1039/C5CC03585F.
135. \* 16: Theoretical study on steric deconjugation of poly(3-hexylthiophene) through bromination, Ando, H.; **Tanaka, S.**; **Matsumoto, K.**; Nakao, Y. *Chem. Phys. Lett.* **2017**, *687*, 60-65, DOI:10.1016/j.cplett.2017.08.065.
136. Electrochemical Methods as Enabling Tools for Glycosylation (Review), Manmode, S.; **Matsumoto, K.**; Nokami, T.; Itoh, T. *Asian J. Org. Chem.* **2018**, *7*, 1719-1729, DOI:10.1002/ajoc.201800302.
137. \* 30: Generation and reactions of thiirenium ions by the Cation Pool method, Shimizu, A.; Horiuchi, S.; Hayashi, R.; **Matsumoto, K.**; Miyamoto, Y.; **Morisawa, Y.**; **Wakabayashi, T.**; Yoshida, J. *Arkivoc* **2018**, part ii, 97-113, DOI:10.24820/ark.5550190.p010.302.
138. \* 19: Lewis Acid Promoted Prins Cyclization Using Non-Conjugated Diene Alcohol: Sequential Reactions Terminated by Fluoride Ion, **Matsumoto, K.**; Yanagi, R.; Yamaguchi, K.; Hayashi, E.; Yasuda, E.; Kuriyama, K.; Nokami, T.; Nishiwaki, K.; Kashimura, S. *Heterocycles* **2018**, *96*, 1363-1372, DOI:10.3987/COM-1813940.
139. \* 20: Synthesis of Oxazolines from *N*-Allylamides Using an Electrochemically Generated  $\text{Ar}(\text{ArSSAr})^+$  Pool, Miyamoto, Y.; Mitani, N.; Yanagi, R.; Kashimura, S.; Suga, S.; Yoshida, J.; **Matsumoto, K.** *Heterocycles* **2018**, *96*, 1373-1382, DOI:10.3987/COM-18-13942.
140. \* 13: P3HTの臭素化による $\pi$ 共役長の短縮とP3HT:PCBMバルクヘテロ太陽電池の光電変換特性との相関, 義富 卓也, 高田 謙, 谷合 伯斗, 安東 秀峰, 松本 浩一, 田中 仙君, 電気学会論文誌C 2018年138巻11号 pp. 1298-1304. DOI:10.1541/ieejieiss.138.1298.
- <研究テーマ(3)>
141. Conductance with stochastic resonance in  $\text{Mn}_{12}$  redox network without tuning, Y. Hirano, Y. Segawa, **T. Kuroda-Sowa**, T. Kawai, T. Matsumoto, *Appl. Phys. Lett.* **104**, 233104 (2014), doi.org/10.1063/1.4882160.
142. Dinuclear and polymeric copper(I) ethylene adducts bridged by bis-pyridyl derivatives of 1,2,4-triazole and 1,2,3,4-tetrazine, M. Maekawa, K. Sugimoto, **T. Okubo**, **T. Kuroda-Sowa**, M. Munakata, *Inorg. Chim. Acta* **2015**, *426*, 64-70, doi.org/10.1016/j.ica.2014.10.028.
143. \* 21: Spin-crossover behaviors in solvated cobalt(II) compounds, S. Hayami, M. Nakaya, H. Ohmagari, A. Saliu Alao, M. Nakamura, R. Ohtani, R. Yamaguchi, **T. Kuroda-Sowa**, J. K. Clegg, *Dalton Trans.* **2015**, *44*, 9345-9348, doi.org/10.1039/C4DT03743J.
144. Heterometallic AgI-IrIII Hydride Coordination Polymers Bridged by IrIII Metalloligands, M. Maekawa, Y. Kubo, K. Sugimoto, **T. Okubo**, **T. Kuroda-Sowa**, M. Munakata, *Eur. J. Inorg. Chem.* **2016**, 78-91, doi.org/10.1002/ejic.201500996.
145. \* 25: Variety of Spin Transition Temperatures of Iron(II) Spin Crossover Complexes with Halogen Substituted Schiff-base Ligands,  $\text{Hqsal}^X$  ( $X = \text{F, Cl, Br, and I}$ ), **T. Kuroda-Sowa**, R. Isobe, N. Yamao, T. Fukumasu, **T. Okubo**, M. Maekawa, *Polyhedron* **2017**, *136*, 74-78.
146. Anticorrelated formation of fullerenes and polyynes upon laser ablation of graphite under various concentrations of hydrogen sources, H. Endo, Y. Taguchi, J. Matsumoto, Y. Achiba, T. Kodama, H. Shiromaru, **T. Wakabayashi**, *Chem. Phys. Lett.* **2015**, *642*, 35-38.

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

147. \*23: Low-Lying Electronic States in Bismuth Trimer Bi<sub>3</sub> As Revealed by Laser-Induced NIR Emission Spectroscopy in Solid Ne, **T. Wakabayashi**, Y. Wada, K. Nakajima, **Y. Morisawa**, S. Kuma, Y. Miyamoto, N. Sasao, M. Yoshimura, T. Sato, K. Kawaguchi, **J. Phys. Chem. A** **2015**, 119, 2644-2650, DOI:10.1021/jp509714f.
148. Simultaneous measurements of superradiance at multiple wavelength from helium excited states: II. Analysis, C. Ohae, J. R. Harries, H. Iwayama, K. Kawaguchi, S. Kuma, Y. Miyamoto, M. Nagasono, K. Nakajima, I. Nakano, E. Shigemasa, N. Sasao, S. Uetake, **T. Wakabayashi**, A. Yoshimi, K. Yoshimura, M. Yoshimura, **J. Phys. Soc. Jpn.** **2016**, 85 034301.
149. Polyynes formation by ns and fs laser induced breakdown in hydrocarbon gas flow, Y. Taguchi, H. Endo, T. Kodama, Y. Achiba, H. Shiromaru, **T. Wakabayashi**, B. Wales, J. H. Sanderson, **Carbon** **2017**, 115, 169-174.
150. Synthesis of hydrogen- and methyl-capped long-chain polyynes by intense ultrashort laser pulse irradiation of toluene, A. Ramadhan, M. Wesolowski, **T. Wakabayashi**, H. Shiromaru, T. Fujino, T. Kodama, W. Duley, J. Sanderson, **Carbon** **2017**, 118, 680-685.
151. \*26: UV-Polarizing linear polyynes molecules aligned in PVA, R. Sata, H. Suzuki, N. Ueno, **Y. Morisawa**, **M. Hatanaka**, **T. Wakabayashi**, **Chin. J. Chem. Phys.** **2019**, 32, 175-181, DOI:10.1063/1674-0068/cjcp1812273.
152. Bi<sub>2</sub>Ne: Weakly bound cluster of diatomic bismuth with neon, A. Endo, **M. Hatanaka**, N. Ueno, **Y. Morisawa**, **T. Wakabayashi**, **Fizika Nizkikh Temperatur / Low Temperature Physics** **2019**, 45, 807-815.
153. Laser Patterning of Thermoelectric Iron Silicide on Alumina Substrates by Continuous-Wave Ytterbium Fiber Laser Irradiation, H. Kido, M. Takahashi, J. Tani, Y. Sawairi, **M. Iwasaki**, **J. Ceram. Soc. Jpn.** **2014**, 122, 802-805, DOI <http://doi.org/10.2109/jcersj2.122.802>.
154. Newly Developed Biocompatible Material: Dispersible Titanium-Doped Hydroxyapatite Nanoparticles Suitable for Antibacterial Coating on Intravascular Catheters, T. Furuzono, M. Okazaki, Y. Azuma, **M. Iwasaki**, Y. Kogai, Y. Sawa, **Sci, Asp, Dial Therap.** **2017**, 189, 144-152, DOI:10.1159/000450744.
155. Plasmon Resonance-Enhanced Circularly Polarized Luminescence of Self-Assembled Meso-tetrakis(4-sulfonatophenyl)porphyrin-Surfactant Complexes in Interaction with Ag Nanoparticles, Harada, T.; Kajiyama, N.; Ishizaka, K.; Toyofuku, R.; Izumi, K.; Umemura, K.; **Imai, Y.**; Taniguchi, N.; Mishima, Kenji, **Chem. Commun.** **2014**, 50, 11169-11172, DOI:10.1039/c4cc04477k.
156. Sign Inversion of Circularly Polarized Luminescence by Geometry Manipulation of Four Naphthalene Units Introduced to a Tartaric Acid Scaffold, Amako, T.; Nakabayashi, K.; Mori, T.; Inoue, Y.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** **Chem. Commun.** **2014**, 50, 12836-12839, DOI:10.1039/C4CC04228J. **(Cover Picture)**
157. Circularly Polarized Luminescence of Biaryl Atropisomers: Subtle but Significant Structural Dependency, Kitayama, Y.; Nakabayashi, K.; Wakabayashi, T.; Tajima, N.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** **RSC Adv.** **2015**, 5, 410-415, DOI:10.1039/C4RA11488D.
158. \*27: Solid-state Circularly Polarised Luminescence of Atropisomeric Fluorophores Embedded in Achiral myo-Inositol-containing Polyurethanes. Amako, T.; Nakabayashi, K.; **Sudo, A.**; Fujiki, M.; **Imai, Y.** **Org. Biomol. Chem.** **2015**, 13, 2913-2917. **(Cover Picture)**
159. Tunability of Guest Release Properties and Crystal Structures in a Supramolecular Benzothiophene Heterocyclic Host Complex, Wakabayashi, T.; Kitamura, S.; Tabata, H.; Kuroda, R.; **Imai, Y.** **Cryst. Eng. Commun.** **2015**, 17, 3064-3069, DOI:10.1039/C4CE02496F. **(Hot Article, Cover Picture)**
160. Circularly polarized luminescence of chiral binaphthyl with achiral terthiophene fluorophores, Taniguchi, N.; Nakabayashi, K.; Harada, T.; Tajima, N.; Shizuma, M.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** **Chem. Lett.** **2015**, 44, 598-600, DOI:10.1246/cl.150011.
161. \*54: Pyrene Magic: Chiroptical Enciphering and Deciphering 1,3-Dioxolane Bearing Two Wirepullings to Drive Two Remote Pyrenes, Amako, T.; Nakabayashi, K.; Suzuki, N.; Guo,

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

- Sibo.; Rahim, Nor Azura Abdul.; Harada, T.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** *Chem. Commun.* **2015**, 51, 8237-8240, DOI:10.1039/C5CC01465D. **(Cover Picture)**
162. A comparison of circularly polarised luminescent BINAP and BINAPO as chiral binaphthyl luminophores, Kono, Y.; Nakabayashi, K.; Kitamura, S.; Kuroda, R.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** *Tetrahedron* **2015**, 71, 3985-3989, DOI:10.1016/j.tet.2015.04.048.
163. Photoexcited State Chirality Transfer. Hidden Tunability of Circularly Polarized Luminescent Binaphthyl–Anthracene Tandem Molecular Systems, Kitamura, S.; Nakabayashi, K.; Wakabayashi, T.; Tajima, N.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** *RSC Adv.* **2015**, 5, 67449-67453, DOI:10.1039/C5RA10716D.
164.  $\pi$ -Expanded Axially Chiral Biaryls and Their Emissions: Molecular Design, Syntheses, Optical Resolution, Absolute Configuration, and Circularly Polarized Luminescence of 1,1'-Bipyrene-2,2'-diols, Hassan, K.; Yamashita, K.; Hirabayashi, K.; Shimizu, T.; Nakabayashi, K.; **Imai, Y.**; Matsumoto, T.; Yamano, A.; Sugiura, K. *Chem. Lett.* **2015**, 44, 1607- 1609, DOI:10.1246/cl.150704. **(Editor's Choice)**
165. Circularly polarised luminescence and circular dichroism of L- and D-oligopeptides with multiple pyrenes, Nishikawa, T.; Tajima, N.; Kitamatsu, M.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** *Org. Biomol. Chem.* **2015**, 13, 11426-11431, DOI:10.1039/C5OB01710F. **(Cover Picture)**
166. Non-Classically Controlled Signs in a Circularly Polarised Luminescent Molecular Puppet: The Importance of the Wired Structure Connecting Binaphthyl and Two Pyrenes, Nakabayashi, K.; Kitamura, S.; Suzuki, N.; Guo, S.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** *Eur. J. Org. Chem.* **2016**, 64-69, DOI:10.1002/ejoc.201501316. **(Cover Picture)**
167. Solvatochromic property switching of a naphthoquinone pigment: 2-Methyl-3-arylthio-1,4-naphthalenedione, Akiyama, H.; Sako, A.; Tajima, N.; Shizuma, M.; Kuroda, R.; **Imai, Y.** *Tetrahedron* **2016**, 72, 2109-2115, DOI:10.1016/j.tet.2016.02.064.
168. \* 55: Peptide Magic: Interdistance-sensitive Sign Inversion of Excimer Circularly Polarized Luminescence in Bipyrenyl Oligopeptides, Nishikawa, T.; Kitamura, S.; Kitamatsu, M.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** *Chemistry Select* **2016**, 1, 831-835.
169. \* 56: Can chiral P(III) coordinate Eu(III)? Unexpected solvent dependent circularly polarised luminescence of BINAP and Eu(III)(hfa)<sub>3</sub> in chloroform and acetone, Kono, Y.; Nakabayashi, K.; Kitamura, S.; Shizuma, M.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** *RSC Adv.* **2016**, 6, 40219-40224.
170. Solvent- and Substituent-controlled Circularly Polarised Luminescence of C<sub>2</sub>-symmetric Binaphthyl Fluorophores, Mizusawa, T.; Sato, T.; Kitayama, Y.; Tajima, N.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** *Chemistry Select* **2016**, 1, 3398-3404. **(Cover Picture)**
171. Binaphthyl luminophores with triphenylsilyl groups: Sign inversion of circularly polarized luminescence and circular dichroism, Sato, T.; Tajima, N.; Ueno, H.; Harada, T.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** *Tetrahedron* **2016**, 72, 7032-7038.
172. Solvent-controlled Sign Inversion of Circularly Polarized Luminescent Binaphthylacetic Acid Derivative, Okazaki, M.; Mizusawa, T.; Nakabayashi, K.; Yamashita, M.; Tajima, N.; Harada, T.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** *J. Photochem. Photobiol. A: Chemistry* **2016**, 331, 115-119.
173. \* 22: Cryptochiral binaphthyl-bipyrene luminophores linked with alkylene esters: Intense circularly polarised luminescence, but ultraweak circular dichroism, Nakanishi, S.; Nakabayashi, K.; Mizusawa, T.; Suzuki, N.; Guo, S.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** *RSC Adv.* **2016**, 6, 99172-99176.
174. Propeller Chirality of Boron Heptaaryldipyrromethene: Unprecedented Supramolecular Dimerization and Chiroptical Properties, Toyoda, M.; **Imai, Y.**; Mori, T. *J. Phys. Chem. Lett.* **2017**, 8, 42-48, DOI:10.1021/acs.jpcclett.6b02492.
175. Heterocyclic effect for optical properties of naphthoquinone-based pigment: 2-methyl-3-heteroarylthio-1,4-naphthalenedione, Sako, A.; Okuda, K.; Tajima, N.; Kuroda, R.; **Imai, Y.** *Tetrahedron* **2017**, 73, 2068-2073, DOI:10.1016/j.tet.2017.02.053.
176. \* 57: Complexes of Eu(III)(hfa)<sub>3</sub> with a planar chiral P(III) ligand (Phanephos): solvent-sensitive sign inversion of circularly polarised luminescence. Kono, Y.; Hara, N.;



法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

- Shizuma, M.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** *Dalton Trans.* **2017**, 46, 5170-5174, DOI:10.1039/C7DT00741H.
177. Circularly polarised luminescence of pyrenyl di- and tri-peptides with mixed D- and L-amino acid residues, Mimura, Y.; Nishikawa, T.; Fuchino, R.; Nakai, S.; Tajima, N.; Kitamatsu, M.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** *Org. Biomol. Chem.*, **15**, 4548-4553, DOI:10.1039/C7OB00503B.
178. Concentration-dependent circularly polarized luminescence (CPL) of chiral N,N'-dipyrenyldiamines: sign-inverted CPL switching between the monomer and excimer region under retention of the monomer emission for the photoluminescence, Ito, S.; Ikeda, K.; Nakanishi, S.; **Imai, Y.**; Asami, M. *Chem. Commun.* **2017**, 53,6323-6326, DOI:10.1039/C7CC01351E.
179. Solvent-Sensitive Sign Inversion of Excimer Origin Circularly Polarized Luminescence in Bipyrenyl Peptides, Mimura, Y.; Kitamura, S.; Shizuma, M.; Kitamatsu, M.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** *ChemistrySelect* **2017**, 2, 7759-7764, DOI:10.1002/slct.201701315. **(Cover Picture)**
180. Circularly Polarized Luminescence from Open- and Closed-style Axially Chiral Amphipathic Binaphthyl Fluorophores in Water, Kitatobe, T.; Mimura, Y.; Tsujimoto, S.; Tajima, N.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** *Tetrahedron* **2017**, 73, 6856-6862, DOI:10.1016/j.tet.2017.10.036.
181. Swapping circularly polarised luminescence of Eu(III)-binaphthyl hybridized luminophore with and without oxymethylene spacer, Hara, N.; Okazaki, M.; Shizuma, M.; Marumoto, S.; Tajima, N.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** *ChemistrySelect* **2017**, 2, 10317-10322, DOI:10.1002/slct.201701460. **(Cover Picture)**
182. Solvent-sensitive Signs and Magnitudes of Circularly Polarised Luminescence and Circular Dichroism Spectra: Probing Two Phenanthrenes as Emitters Endowed with BINOL Derivatives, Nakanishi, S.; Hara, N.; Kuroda, N.; Tajima, N.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** *Org. Biomol. Chem.* **2018**, 16, 1093-1100, DOI:10.1039/C7OB02308A. **(Cover Picture)**
183. Synthesis, Optical Resolution, and Circularly Polarized Luminescence of an Axially Chiral Porphyrin Dimer, Watanabe, R.; Hara, N.; **Imai, Y.**; Hasegawa, M.; Ishioka, S.; Mazaki, Y.; Sugiura, K. *ChemistrySelect* **2018**, 3, 3576-3581, DOI:10.1002/slct.201800213. **(Cover Picture)**
184. Turn-on circularly polarized luminescent (CPL) molecular system realized by thermo-driven Newman–Kwart rearrangement reaction from CPL-silent O- to CPL-active S-thiocarbamate groups at peripheral position of 1,1'-binaphthyl rings, Sato, T.; Hara, N.; Tajima, N.; Sudo, A.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** *Tetrahedron Letters* **2018**, 59, 1619-1622, DOI:10.1016/j.tetlet.2018.03.001.
185. Substituent-Induced Preservation/Inversion of the Sign of Circularly Polarized Luminescence in Binaphthyl Organic Fluorophores, Hara, N.; Kaji, D.; Okuda, K.; Shizuma, M.; Tajima, N.; **Imai, Y.** *Chem. Lett.* **2018**, 47, 894-896. DOI:10.1246/cl.180300.
186. Extensive Effect of  $\pi$ -Conjugation in Rotatable Oligonaphthyl Derivatives on Circularly Polarised Luminescence in Solution and Solid films, Sato, T.; Hara, N.; Yoshida, K.; Tajima, N.; Tsubaki, K.; **Imai, Y.** *Tetrahedron* **2018**, 74, 4471-4475, DOI:10.1016/j.tet.2018.06.061.
187. Optically Active Linear and Hyperbranched Polythiophenes Bearing BINOL Derivatives Emitting Circularly Polarized Luminescence, Hara, N.; Okazaki, M.; Kitatobe, T.; Tajima, N.; Shizuma, M.; Sudo, A.; Fujihara, H.; Fujiki, M.; **Imai, Y.** *Chem. Lett.* **2018**, 47, 1200-1202, DOI:10.1246/cl.180536.
188.  $\pi$ -Stacked and Unstacked Aggregate Formation of 3,3'-Diethylthiatricarbocyanine iodide, A Near-infrared Dye, Wang, Y.; Wang, R.; **Imai, Y.**; Hara, N.; Wan, X. Nakano T. *New Journal of Chemistry* **2018**, 42, 14713-14716, DOI:10.1246/cl.180536.
189. Circular Dichroism and Circularly Polarized Luminescence of Bipyrenyl Oligopeptides with Piperidines added in the Peptide Chains, Mimura, Y.; Kitamura, S.; Shizuma, M.; Kitamatsu, M.; **Imai, Y.** *Org. Biomol. Chem.* **2018**, 16, 8273 - 8279, DOI:10.1039/C8OB01869C. **(Cover Picture)**
190. A Pivotal Biaryl Rotamer Bearing Two Floppy Pyrenes that Exhibits Cryptochiral Characteristics in the Ground State, Hara, N.; Yanai, M.; Kaji, D.; Shizuma, M.; Tajima, N.;

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

- Fujiki, M.; **Imai, Y.** *ChemistrySelect* **2018**, 3, 9970-9973, DOI:10.1002/slct.201801770. **(Cover Picture)**
191. Inhibition of polymorphic property of naphthoquinone pigment derived from Vitamin K, Hara, N.; Tajima, N.; Kuroda, R.; **Imai, Y.** *Journal of Oleo Science* **2018**, 67, 1247-1252, DOI:10.5650/jos.ess18170.
192. Synthesis and Photochemical Properties of Axially Chiral Bis(dinaphthofuran), Katakami, C.; Kamo, S.; Torii, A.; Hara, N.; **Imai, Y.**; Taniguchi, T.; Monde, K.; Okabayashi, Y.; Hosokai, T.; Kuramochi, K.; Tsubaki, K. *J. Org. Chem.* **2018**, 83, 14610-14616, DOI:10.1021/acs.joc.8b02424.
193. Hydrostatic Pressure on Toroidal Interaction and Propeller Chirality of Hexaarylbenzenes. Explicit Solvent Effects on Differential Volumes in Methylcyclohexane and Hexane, Kosaka, T.; Iwai, S.; Fukuhara, G.; **Imai, Y.**; Tadashi, M. *Chem, Eur, J.* **2019**, 25, 2011-2018, DOI:10.1002/chem.201804688.
194. Solid-State AIEnh-Circularly Polarized Luminescence of Chiral Perylene Diimide Fluorophores, Taniguchi, A.; Kaji, D.; Hara, N.; Murata, R.; Akiyama, S.; Harada, T.; **Sudo, A.**; Nishikawa, H.; **Imai, Y.** *RSCAdvances* **2019**, 9, 1976-1981.
195. Stereogenic Cyclic Oligonaphthalenes Displaying Ring Size-Dependent Handedness of Circularly Polarized Luminescence (CPL), Nojima, Y.; Hasegawa, M.; Hara, N.; **Imai, Y.**; Mazaki, Y. *ChemComm.* **2019**, 55, 2749-2752, DOI:10.1039/C8CC08929A. **(Cover Picture)**
196. Non-classical control of solid-state aggregation-induced enhanced circularly polarized luminescence in chiral perylene diimides, Watanabe, K.; Taniguchi, A.; Kaji, D.; Hara, N.; Hosoya, T.; Kanesaka, A.; Harada, T.; Nishikawa, H.; **Imai, Y.** *Tetrahedron* **2019**, 75, 2944-2948, DOI:10.1016/j.tet.2019.04.025.
197. Chiroptical Properties of Oligophenylenes Anchoring with Stereogenic [2.2]Paracyclophane, Ishioka, S.; Hasegawa, M.; Sasaki, H.; Nojima, Y.; Hara, N.; **Imai, Y.**; Mazaki, Y. *Chem. Lett.* **2019**, in press, DOI:10.1246/cl.190149.
198. Sign Control of Circularly Polarized Luminescence Based on Geometric Arrangement of Fluorescent Pyrene Units in Binaphthyl Scaffold, Kaji, D.; Ikeda, S.; Takamura, K.; Tajima, N.; Shizuma, M.; Mori, T.; Miyasaka, M.; **Imai, Y.** *Chem. Lett.*, in press.
199. Changes in the Electronic States of Low-Temperature Solid n-Tetradecane: Decrease in the HOMO–LUMO Gap, **Y. Morisawa**, S. Tachibana, A. Ikehata, T. Yang, M. Ehara, Y. Ozaki, *ACS Omega* **2017**, 2(2) 618-625 (Open access), DOI:10.1021/acsomega.6b00539.
200. Elucidation of the electronic states in polyethylene glycol by attenuated total reflection spectroscopy in the far-ultraviolet region, N. Ueno, **T. Wakabayashi**, **Y. Morisawa**, *Spectrochimica Acta Part A, Molecular and Biomolecular Spectroscopy* **2018** 197, 170-175, DOI:10.1016/j.saa.2018.01.042.
201. Luminescent Tb(III) and Sm(III) Complexes with a 1,4,7-Triazacyclononane-based Tris-aryloxide Ligand for High-performance Oxygen Sensors, **H. Nakai**, M. Kuyama, J. Seo, T. Goto, T. Matsumoto, S. Ogo, *Dalton Trans.* **2017**, 46, 9126-9130, DOI:10.1039/c7dt01388d
202. Organic linkers control the thermosensitivity of the emission intensities from Tb(III) and Eu(III) in a chameleon polymer, **M. Hatanaka**, Y. Hirai, Y. Kitagawa, T. Nakanishi, Y. Hasegawa, K. Morokuma, *Chem. Sci.* **2017**, 8, 423-429.
203. Theoretical study of lanthanide-based in vivo luminescent probes for detecting hydrogen peroxide, **M. Hatanaka** and **T. Wakabayashi**, *J. Comput. Chem.* **2019**, 40, 500-506, DOI:10.1002/jcc.25737.
204. Computational study on the luminescence quantum yields of terbium complexes with 2,2'-bipyridine derivative ligands, **M. Hatanaka**, A. Osawa, **T. Wakabayashi**, K. Morokuma, M. Hasegawa, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2017**, 20, 3328-3333, DOI:10.1039/C7CP06361J.
205. アノード酸化を用いたチタン系人工骨の創製, **岩崎光伸**, *表面技術*, **2014**, 65, 272-275, DOI <http://doi.org/10.4139/sfj.65.272>.
206. アルミニウムのプラズマアノード酸化, 寺西一明, 人見直樹, 大島裕一郎, **岩崎光伸**, *材料技*

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

術, 2014, 32, 39-45.

207. 火花放電アノード酸化による $ZrO_2/TiO_2$ マイクロパターンニング膜の作製, 細岡芽衣, **岩崎光伸**, *材料技術*, 2015, 33, 23-29.

208. \*58: 火花放電アノード酸化による $ZrO_2/MTiO_3$  (M = Ca, Sr, Ba) マイクロパターンニング膜の作製, 細岡芽衣, **岩崎光伸**, *材料技術*, 2015, 33, 43-49.

209. 高速極性反転型電源によるAlのプラズマアノード酸化, 寺西一明, 人見直樹, 長谷川惇, **岩崎光伸**, *材料技術*, 2016, 34, 23-29.

210. Alのプラズマアノード酸化におけるヘキサメチレンテトラミン代替えアミンの影響, 寺西一明, 人見直樹, 徳安善太郎, **岩崎光伸**, *材料技術*, 2016, 34, 177-182.

211. 遠紫外分光法による水溶液の電子遷移の解析と反応解析への展開, 後藤剛喜, 池羽田晶文, **森澤勇介**, 東昇, 尾崎幸洋, *分析化学*, 2015, 64, 173-184, DOI:10.2116/bunsekikagaku.64.173.

### <図書>

#### <研究テーマ(1)>

1. **H. Fujihara**, T. Nakahodo, "Chemical Science of  $\pi$ -Electron Systems" T. Akasaka, A. Osuka, S. Fukuzumi, H. Kandori, Y. Aso Eds, *Control of Chiral  $\pi$ -Space in Highly Organized  $\pi$ -Conjugated Polymer Nanotube Composites and Their Functions*, Springer, 2015, pp. 511-527.
2. S. Naya, **H. Tada**, "Visible-light Photocatalytic Organic Synthesis: Localized Surface Plasmon Resonance-Driven Oxidation Processes Using Au-TiO<sub>2</sub> Nanocoupling Systems", *Light Harvesting Nanomaterials*, Chapter 4, Editor S. P. Singh, Bentham Science Publishers, 2015, pp. 78-99.
3. **H. Tada**, Q. Jin, *Advanced Catalytic Materials (Chapter 13: First Transition Metal Oxocomplex-Surface Modified Titanium(IV) Oxide for Solar Environmental Purification*, Editors L. E. Norena and J.-A. Wang, InTech Europe, Rijeka, Croatia, 2016, pp. 359-375. ISBN: 978-51-4596-7
4. **多田弘明**, 「【最新のトピックス】ソーラー酸素サイクル化学—金粒子／半導体ヘテロナノ構造体からなる光触媒」, 月刊化学, 2017, 72巻(5), pp. 70-71.
5. **M. Ishifune**, "Electrosynthesis of polysilane", *Encyclopedia of Applied Electrochemistry*, Kreysa, G.; Ota, K.; Savinell, R. Eds. pp. 807-814, Springer-Verlag, 2014.
6. \*59: **石船 学**, 「CFRPの成形・加工・リサイクル技術最前線」, pp.185-190, 「間接陽極酸化反応を用いた炭素繊維の表面酸化と新規炭素材料への応用」, NTS, 2015.
7. **松尾 司**, 「炭素とケイ素の不思議(14族元素)」, 月刊うちゅう, 2016年2月号, [http://www.sci-museum.jp/uploads/publication//77\\_pdf.pdf](http://www.sci-museum.jp/uploads/publication//77_pdf.pdf)
8. **松尾 司**, "Heteroatom-Conjugated  $\pi$ -Electron Systems", Chapter 23 " $\pi$ -Conjugated Disilenes and Tetrasilacyclobutadiene", *Chemical Science of  $\pi$ -Electron Systems: Part V*, p 393-402, 2015, ISBN 978-4-431-55357-1, DOI:10.1007/978-4-431-55357-1.

#### <研究テーマ(2)>

9. **松本浩一**, 榎間 聡, 講座「有機化合物の元素分析」について—分子式決定のプロセスとその現状—, *化学と教育*, 2015年, 第68ページ, 第12号, pp. 608-611.
10. Kashimura, S.; **Matsumoto, K.** Electrogenerated Base (Springer 社), *Encyclopedia of Applied Electrochemistry*, 2014, pp. 706-713.
11. 柏村成史, **松本浩一**, 電解発生酸・塩基を用いる有機電解合成(丸善), 公益財団法人有機合成化学協会編, 有機合成化学実験法ハンドブック第2版, 2015, 28章8節, pp. 1032-1035.
12. **松本浩一**, 榎間 聡, 「有機化合物の元素分析」について—分子式決定のプロセスとその現状—(講座), *化学と教育*, 2015, 63, 608-611.
13. 菅 誠治, 光藤耕一, 野上敏材, **松本浩一**, 第10シリーズ「有機電気化学の基礎と測定法」, 第3回「電解発生中間体のスペクトル測定」, *Electrochemistry*, 2017, 85, 754-758.

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

14. **Matsumoto, K.**; Yanagi, R.; Oe, Y. Recent advances in the synthesis of carboxylic acid esters (InTechOpen 社), **Carboxylic Acid - Key Role in Life Sciences**, 2018, Chap. 2 (全 28 ページ).

<研究テーマ(3)>

15. **Imai, Y.** "Solid-State Circularly Polarized Luminescence of Chiral Supramolecular Organic Fluorophore", *Advances in Organic Crystal Chemistry* (Springer), Chapter 30, 587-606.
16. **Imai, Y.** "Circularly Polarized Luminescence (CPL) Property of Chiral Binaphthyl Organic Fluorophore". *J. Jpn. Soc. Colour Mater.* **2015**, 88, 383-387.
17. **今井喜胤**, 「光学活性有機発光体の固体円偏光発光(CPL)特性」, *機能材料*, **2017**, 3, 55-62.
18. **Morisawa Y.**; Ehara M. "Electronic structure and Transition in the Far-Ultraviolet Region", *Far- and Deep-Ultraviolet Spectroscopy*, Eds. Ozaki Y.; Kawata, S. pp. 29-54, Springer, **2015**, ISBN 978-4-431-55549-0.
19. **森澤勇介**, "近赤外分光法の応用—構造化学", 分光法シリーズ, *近赤外分光法*, 近赤外分光法の基礎, 5.1章, 尾崎幸洋編著, 講談社, **2015**.
20. 尾崎幸洋, 田邊一郎, **森澤勇介**, 「【解説】遠紫外分光法—新しい電子分光法の誕生とその応用」, 月刊化学, **2017**, 72巻(3), pp. 31-35.

<学会発表>

【招待講演・依頼講演】

1. **藤原 尚**, 「無機ナノ粒子含有高分子ハイブリッドナノ空間材料の創製と機能」, 第64回高分子学会年次大会, 2015年5月.
2. **多田弘明**, "Metal Complex-Hybridized Semiconductor Photocatalysts for Solar Chemical Transformations", 2015 MRS (Materials Research Society) Spring Meeting, サンフランシスコ, 2015年4月.
3. **Hiroaki Tada**, "Sub-Band Gap Excitation-Induced Electron Injection from CdSe Quantum Dots into TiO<sub>2</sub> and the Application to Photoelectrochemical Cell for Hydrogen Production", Annual World Congress of Smart Materials-2016, Singapore, 2016年3月.
4. **多田弘明**, "金ナノ粒子をベースとしたヘテロ構造型プラズモニック光触媒の合成と水の酸化還元反応への応用", プラズモニック化学研究会シンポジウム, 東京, 2017年11月.
5. **Hiroaki Tada**, "Hybrid Quantum Dot-Sensitized Photoelectrochemical Cells for Solar-to-Hydrogen Conversion", MRS 2018 (Materials Research Society) Spring Meeting, フェニックス, 2018年4月.
6. **Hiroaki Tada**, "Water splitting by Au(core)-CdS(shell) plasmonic photocatalyst with heteroepitaxial junction", European Advanced Materials Congress 2018, ストックホルム, 2018年8月.
7. **古南 博**, 「光触媒による物質変換反応の新展開」, 第12回触媒化学ワークショップ, 福井県国際交流会館, 福井県福井市, 2014年8月.
8. **古南 博**, 「光触媒の新機軸 -設計・合成・反応の視点から-」, 第35回触媒学会若手会「夏の研修会」, 熱川ハイツ, 静岡県加茂郡東伊豆町, 2014年8月.
9. **Hiroshi Kominami**, "Invited Lecture "Design and Application of Functionalized Gold Plasmonic Photocatalysts", ENGE2014 (International Conference on Electronic Materials and Nanotechnology for Green Environment), Jeju Korea, 2014年11月.
10. **須藤 篤**, 「ペリレンを光レドックス触媒とするメタルフリー可視光駆動型反応を利用した架橋系の開発」, 第67回高分子討論会, 北海道大学, 2018年9月.
11. **Tsukasa Matsuo**, "Fused-Ring Bulky Rind Groups Producing New Possibilities in Organoelement Chemistry", The 10th Organoelement Chemistry Seminar, ICR, Kyoto University, Uji, Japan, 2015年6月
12. **Tsukasa Matsuo**, "π-Conjugated Disilenes Stabilized by Bulky Rind Groups", The 70<sup>th</sup> Fujihara Seminar, The LUIGANS Spa & Resort, Fukuoka, Japan, 2016年4月
13. **Tsukasa Matsuo**, "Fused-Ring Bulky Rind Groups Producing New Possibilities in

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

- Organoelement Chemistry“, Institute for Chemical Research International Symposium 2016 (ICRIS'16), ICR, Kyoto University, Uji, Japan, 2016年3月
14. **Tsukasa Matsuo**, “Heavy Cyclobutadienes and Heavy Ketones”, Institut Charles Gerhardt Montpellier, France, 2018 年 11 月.
  15. **Tsukasa Matsuo**, “Heavy Cyclobutadienes and Heavy Ketones”, Université Paul Sabatier, France, 2018 年 11 月.
  16. **松尾司**,「低配位化合物の創出と応用」、第 59 回錯体化学若手の会・近畿地区勉強会、近畿大学、2018 年 11 月.
  17. **Manabu Ishifune**, Asuka Kojo, Yoshiyuki Yoshida “Enantioselective Substrates Capturing by Using Optically Active Thermoresponsive Polymer-grafted Carbon-based Materials”, The 12th International Symposium on Organic Reactions, SIL-9B, Kyoto, 2016年4月.
  18. **T. Okubo**, W. Genno, M. Okita, S. Shimakawa, K. Nakamura, K. Himoto, M. Maekawa, **T. Kuroda-Sowa**, “Conducting Properties and Application to Organic Solar Cells of Coordination Polymers Consisting of Copper(I) Halides and Hexaazatriphenylene Derivatives”, 43rd International Conference on Coordination Chemistry, Sendai, Japan, 2018 年 8 月.
  19. **Takashi Okubo**, Wataru Genno, Sanshiro Fukuda, Masahiko Maekawa, **Takayoshi Kuroda-Sowa**, “Crystal Structures and Carrier Transport Properties of Coordination Polymers Including Copper(I) Halides”, 2018 Nankai International Symposium on Advanced Materials, Tianjin, China, 2018 年 11 月.
  20. **Kouichi Matsumoto**, “Disulfide Addition to Alkenes: Mechanistic and Synthetic Aspects”, ミュンヘン大学化学科講演会, ミュンヘン, 2014 年 9 月.
  21. **松本浩一**,「電解酸化反応による有機イオウカチオン種の発生と合成化学への利用」, 2014 年電気化学会秋季大会, 北海道大学, 2014 年 9 月.
  22. **Kouichi Matsumoto**, Kouji Yamaguchi, Keita Miyasaka, Fumi Haga, Toshiki Nokami, Keiji Nishiwaki, Shigenori Kashimura, “Synthesis of Fluorinated Tetrahydropyrans via Prins Cyclization of Aldehydes and Homoallylic Alcohols Using Electrochemical Oxidation”, The 12th International Symposium on Organic Reactions (ISOR-12), Kyoto, 2016 年 4 月.
  23. **松本浩一**,「電子移動反応をキーワードにした測定装置: 反応の開発から材料合成まで」, 第 6 回化学フロンティア研究会(2017), 石川, 2017 年 8 月.
  24. **Kouichi Matsumoto**, Rina Yanagi, Kouji Yamaguchi, Erin Hayashi, Eri Yasuda, Kaho Kuriyama, Toshiki Nokami, Keiji Nishiwaki, and Shigenori Kashimura, “Sequential Reaction of Aldehyde and Non-Conjugated Diene Alcohol Involving Prins Cyclization and Fluorination”, The 13th International Symposium on Organic Reactions (ISOR-13), Hsinchu, Taiwan, 2018 年 11 月.
  25. **Takayoshi Kuroda-Sowa**, Rina Isobe, Norifumi Yamao, **Takashi Okubo**, Masahiko Maekawa, “Substituent Effects on the Spin-Crossover Property of Fe-qsal Complexes”, The 11th Japanese-Russian International Workshop on Open Shell Compounds and Molecular Spin Devices, Awaji, Japan, 3PM-8, 2017 年 11 月.
  26. **Takayoshi Kuroda-Sowa**, “Substituent Effects on the Spin Crossover Property of FeII-qsalnF Complexes”, The 43rd International Conference on Coordination Chemistry (ICCC2018), Sendai International Center, Sendai, Japan, 2018 年 7 月.
  27. **Tomonari Wakabayashi**, “A trend in the magnitude of hyperfine constants for nitrogen-doped fullerenes N@C<sub>n</sub>”, The 9th Japanese-Russian Workshop on Open Shell Compounds and Molecular Spin Devices, Awaji Yumebutai International Conference Center, Hyogo, Japan, 2015年11月.
  28. **Tomonari Wakabayashi**, “Matrix isolation spectroscopy of bismuth atoms and molecules”, Chemistry and Physics at Low Temperatures (CPLT 2016), Biarritz, France, 2016年7月.
  29. **Tomonari Wakabayashi**, Ryosuke Sata, Nozomu Kitamura, Ayato Osawa, Yusuke Morisawa, “UV-absorbing linear carbon molecules aligned in a PVA film”, 11th Japanese-Russian International Workshop on Open Shell Compounds and Molecular Spin Devices, Awaji Yumebutai, Hyogo, Japan, 2017年11月.

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

30. **Tomonari Wakabayashi**, Urszula Szczepaniak, Kazunori Ozaki, Hal Suzuki, Yusuke Morisawa, "Phosphorescence spectra of polyene and cyanopolyene molecules in solid hexane at 20 K", Chemistry and Physics at Low Temperatures (CPLT 2019), Laramie, WY, U.S.A. 2019年7月.
  31. **岩崎光伸**, チタンワイヤーボール(TWB)のアノード酸化と生体適合性, 第31回ARS足柄コンファレンス, 2014年11月.
  32. **岩崎光伸**, 火花放電アノード酸化によるチタンの高機能化, 第32回ARS姫路コンファレンス, 2015年11月.
  33. **岩崎光伸**, 「環境調和型合成法による無機ナノ蛍光体の作製」, 日本セラミックス協会, 第30回秋季シンポジウム, 近畿大学, 2017年9月.
  34. **岩崎光伸**, 「火花放電アノード酸化皮膜の機能化」, 表面技術協会, 第137回講演大会, 近畿大学, 2018年3月.
  35. **Yoshitane Imai**, "Non-classical control of circularly polarized luminescence (CPL) of chiral luminophores", INTERNATIONAL CONGRESS ON PURE & APPLIED CHEMISTRY (ICPAC) 2018, Malaysia, 2018年10月.
  36. **Yoshitane Imai**, "Non-classical circularly polarized luminescence (CPL) control utilizing molecular flexibility", International Symposium on Circularly Polarized Luminescence and Related Phenomena, Tokyo Metropolitan University, 2019年1月.
  37. **Yoshitane Imai**, "Non-classical control of circularly polarized luminescence (CPL) of chiral luminophores", Pure and Applied Chemistry International Conference 2019 (PACCON 2019), SP4-4, Thailand, 2019年2月.
  38. **今井喜胤**, 「精密キラル空間制御に基づく非古典的円偏光発光(CPL)特性制御」, 日本化学会第99春季年会, 年会特別企画「精密キラル空間制御に基づく円偏光発光色素の新展開」, 4S5-14, 甲南大学, 2019年3月.
  39. **Yusuke Morisawa**, "Study of Electronic States of Molecules in the Condensed Phase by Using Attenuated Total Reflectance Far-UV Spectroscopy", SciX 2016, Hyatt-Regency Hotel Minneapolis, MN, 2016年9月.
  40. **森澤勇介**, 「減衰全反射遠紫外分光法による凝縮相中の分子間相互作用による電子状態の変化」, 第10回分子科学討論会, 神戸ファッションマート, 神戸市, 2016年9月.
  41. **中井英隆**, 「刺激に応答する発光性ランタニド錯体」, 錯体化学若手の会 第55回近畿支部勉強会, 奈良女子大学, 2016年11月.
  42. **中井英隆**, "Oxygen-Responsive Luminescent Lanthanide Complexes", The 4th International Symposium for Young Chemists on Stimuli-Responsive Chemical Species for the Creation of Functional Molecules, 大阪大学サントリーメモリアルホール, 2016年12月.
  43. **Hidetaka Nakai**, "Crystalline-state Photochromism of Rhodium Dithionite Complexes", 43rd International Conference on Coordination Chemistry 2018 (ICCC2018), Sendai, Japan, 2018年8月.
- 【国際学会】
1. **Manabu Ishifune**, Takuya Shoji, Kenichiro Tahara, "Electroreduction of Acetophenone in Water by Using Optically Active Thermoresponsive Polymer-grafted Carbon Fiber Electrodes", The 13th International Symposium on Organic Reactions, SIL-21A, Hsinchcu, Taiwan, 2018年11月.
  2. **T. Kuroda-Sowa**, R. Yamaguchi, K. Sugimoto, **T. Okubo**, M. Maekawa, "Structures and Magnetic Properties of Novel M(II) Triangular Tri-Nuclear Complexes with an S-Shaped Hexadentate Ligand derived from Phenazine", The 41th International Conference on Coordination Chemistry (ICCC41), Singapore, Oral-648, 2014年7月.
  3. **Takayoshi Kuroda-Sowa**, Atsushi Hinano, Kunihisa Sugimoto, **Takashi Okubo**, Masahiko Maekawa, "The effect of the hydrogen-bond network in [Fe(qsal-5c)<sub>2</sub>] spin crossover system", The 2015 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Honolulu, Poster, INOR-997, 2015年12月.
  4. Norifumi Yamao, **Takashi Okubo**, Masahiko Maekawa, **Takayoshi. Kuroda-Sowa**, "Effect of the direction of naphthalene moiety in [Fe(qnal)<sub>2</sub>] system", The 2015 International

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

- Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Honolulu, Poster, INOR-991, 2015 年 12 月.
- Junji Yoshihara, Norifumi Yamao, **Takashi Okubo**, Masahiko Maekawa, **Takayoshi Kuroda-Sowa**, "Photoluminescence and SMM property of novel lanthanoid complexes with a chiral salen ligand", The 15th International Conference on Molecule-Based Magnets (ICMM2016), Sendai, Japan, 6P-081, 2016 年 9 月.
  - Takayoshi Kuroda-Sowa**, Rina Isobe, Norifumi Yamao, **Takashi Okubo**, Masahiko Maekawa, "Halogen Substituent Effect on the Spin-Crossover Property of Fe-qsal<sup>X</sup> Complexes", The 15th International Conference on Molecule-Based Magnets (ICMM2016), Sendai, Japan, 7P-085, 2016 年 9 月.
  - Hiroki Murata Toshiharu Ishizaki, Norifumi Yamao, Kuniyoshi Sugimoto **Takashi Okubo**, Masahiko Maekawa, **Takayoshi Kuroda-Sowa**, "Triangular Tri-Iron(III) Complexes with S-Shaped Ligands", The 15th International Conference on Molecule-Based Magnets (ICMM2016), Sendai, Japan, 7P-086, 2016 年 9 月.
  - Takayoshi Kuroda-Sowa**, Tomohiro Fukumasu, **Takashi Okubo**, Masahiko Maekawa, "The Spin Crossover Properties of [Fe(qsal<sup>HF</sup>)<sub>2</sub>] Complexes", The 6th Asian Conference on Coordination Chemistry (ACCC6), Melbourne, Australia, P-311, 2017 年 7 月.

【RAの学会発表】

- 辻岡宏規・小路山啓太・**岡本衆資**・**須藤 篤**, 「ペリレン誘導体を光レドックス触媒として用いたピナコールカップリング反応」, 第96回日本化学会春季年会(同志社大学)2016年3月.
- 岡本衆資**・辻岡宏規・**須藤 篤**, 「ペリレンを光レドックス触媒とするアルデヒド類およびイミン類の還元的カップリング反応」, 第6回CSJ化学フェスタ 2016(タワーホール船堀)2016年11月.
- Shusuke Okamoto**; Risako Aiki; Takanori Aoki; **Atsushi Sudo**, "Metal-free Reductive Coupling Polymerization of Dialdimines Using Perylene as Photoredox Catalysts under Visible Light" The 12th International Conference on Advanced Polymers via Macromolecular Engineering (Ghent University, Belgium) 2017年5月.
- 岡本衆資**・辻岡宏規・有木理沙子・**須藤 篤**, 「ペリレン類を光レドックス触媒とした芳香族アルデヒドおよびイミン類の還元的カップリング反応の開発」, 第111回有機合成シンポジウム2017年【春】(岡山大学創立五十周年記念館)2017年6月.
- 岡本衆資**・有木理沙子・青木 貴規・**須藤 篤**, 「ペリレンを光レドックス触媒としたイミン類の可視光駆動型還元的カップリング反応に基づくポリアミン類の合成」, 第66回高分子討論会(愛媛大学)2017年9月.
- 岡本衆資**【ベストプレゼンテーション賞】・有木理沙子・青木貴規・**須藤 篤**, 「ペリレンを光レドックス触媒とした新規可視光駆動型カップリング重合系の開発とネットワークポリマー合成への展開」, 第67回ネットワークポリマー講演討論会(近畿大学11月ホール)2017年10月.
- Shusuke Okamoto**, Risako Aiki, Takanori Aoki, **Atsushi Sudo**, "Visible Light-Driven Reductive Coupling of Imines Using Perylene as a Photoredox Catalyst", 5<sup>th</sup> CMS International Symposium on Photofunctional Chemistry and Molecular Systems (Nishishin Plaza, Kyushu University) 2017年6月.
- 岡本衆資**・青木貴規・有木理沙子・**須藤 篤**, 「ペリレンを光レドックス触媒とするイミン類の可視光駆動型カップリング反応系の開発と高分子合成への展開」, 第112回有機合成シンポジウム2017年【秋】(早稲田大学 国際会議場)2017年12月.
- N. Hayakawa**【Best Poster Award】, M. Kobayashi, D. Hashizume, K. Tamao, H. Fueno, K. Tanaka, **T. Matsuo**, "Synthesis and Characterization of Emissive Diaryldisilenes", The 17th International Symposium on Silicon Chemistry (ISOS XVII), TU Berlin, Germany, 2014 年8月.
- Naoki Hayakawa**, Megumi Kobayashi, Daisuke Hashizume, Kohei Tamao, Hiroyuki Fueno, Kazuyoshi Tanaka, **Tsukasa Matsuo**, "π-Conjugated Disilenes Protected by Bulky Rind Groups: Synthesis and Photophysical Properties", The 10th Organoelement Chemistry Seminar, ICR, Kyoto University, Uji, Japan, 2015年6月.
- Naoki Hayakawa**【Best Poster Award】, Megumi Kobayashi, Daisuke Hashizume, Kohei Tamao, Hiroyuki Fueno, Kazuyoshi Tanaka, **Tsukasa Matsuo**, "1-Pyrenyl-Substituted

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

- Disilenes Bearing the Bulky Rind Groups”, The 5th Asian Silicon Symposium (ASiS-5), Lotte City Hotel, Jeju, Korea, 2015年10月.
12. **Naoki Hayakawa**, Megumi Kobayashi, Daisuke Hashizume, Kohei Tamao, Hiroyuki Fueno, Kazuyoshi Tanaka, **Tsukasa Matsuo**, “1-Pyrenyl-Substituted Disilenes Bearing the Bulky Rind Groups”, Stimulating Meeting for Young Researchers in Chemistry on Stimuli-Responsive Chemical Species, ICR, Kyoto University, Uji, Japan, 2015年11月.
  13. **Naoki Hayakawa**, **Tsukasa Matsuo**, “ $\pi$ -Conjugated Dimetallene Compounds Stabilized by the Bulky Rind Groups”, 感応性化学種が拓く新物質科学 第3回若手国際シンポジウム, 名古屋大学, 愛知県名古屋市, 2016年3月.
  14. **Naoki Hayakawa**, **Tsukasa Matsuo**, “1,2-Di(1-pyrenyl)disilene with Bulky Rind Groups”, The 70<sup>th</sup> Fujihara Seminar, The LUIGANS Spa & Resort, Fukuoka, Japan, 2016年4月.
  15. **Naoki Hayakawa**, Yasuyuki Numata, Hotaka Kawaai, Kenta Tamatani, Shun Goda, Tomoharu Tanikawa, Daisuke Hashizume, **Tsukasa Matsuo**, “Dihalodigermenes Stabilized by the Bulky Rind Groups”, International Conference on the Coordination and Organometallic Chemistry of Germanium, Tin and Lead (GTL 2016), Pardubice, Czech Republic, 2015年8月.
  16. **Naoki Hayakawa** **[Best Poster Award]**, Shogo Nishimura, Hodaka Kawaai, Kenta Yamatani, Tomohide Fukawa, Megumi Kobayashi, Kohei Tamao, Daisuke Hashizume, Hiroyuki Fueno, Kazuyoshi Tanaka, **Tsukasa Matsuo**, “ $\pi$ -Conjugated Ditetrenes Bearing the Rind Groups”, The 18th International Symposium on Silicon Chemistry (ISOS XVIII), Shandong Hotel, Jinan, China, 2017年8月.
  17. **Naoki Hayakawa**, Tomohiro Sugahara, Yasuyuki Numata, Hodaka Kawaai, Kenta Yamatani, Shogo Nishimura, Shun Goda, Yuko Suzuki, Tomoharu Tanikawa, **Hidetaka Nakai**, Daisuke Hashizume, Takahiro Sasamori, Norihiro Tokitoh, **Tsukasa Matsuo**, “Synthesis and Reactivity of Dihalodigermenes”, International Symposium on Chemistry for Solar Energy Applications (C-SEA) 2017, Kindai University, 2017年8月.
  18. **早川直輝**・菅原知紘・沼田泰幸・河合穂高・山谷健太・橋爪大輔・笹森貴裕・時任宣博・**松尾司**, 「かさ高い Rind 基を有するジハロジゲルメンの反応性の調査」, 第 21 回ケイ素化学協会シンポジウム(宮城蔵王ロイヤルホテル)2017年10月.
  19. **早川直輝**・沼田泰幸・河合穂高・山谷健太・橋爪大輔・**松尾司**, 「 $\pi$  共役系ジゲルメン化合物の合成と物性」, 日本化学会第 98 春季年会(日本大学)2018年3月.

#### <研究成果の公開状況>(上記以外)

シンポジウム・学会等の実施状況、インターネットでの公開状況等

<既に実施しているもの>

\* 1: **【キックオフミーティング】**平成 26 年 11 月 8 日(土)13:00-18:00 近畿大学 11 月ホール:招待講演者、松尾 豊先生(東京大学)、穂田宗隆先生(東京工業大学)。3つの研究テーマの研究計画の紹介(藤原・山口・黒田)。外部評価委員、玉尾皓平先生(理化学研究所)、福住俊一先生(大阪大学・招待講演を含む)、北川 進先生(京都大学)による講評。

\* 2: **【近畿大学エネルギーフォーラム】**第1回「近畿大学エネルギーフォーラム」平成 27 年 10 月 31 日(土)10:30-17:20 近畿大学 11 月ホール:招待講演者、柳生田稔氏(昭和シェル石油株式会社)、高橋辰宏先生(山形大学)、表 研次氏(株式会社イデアルスター)、井田民男先生(近畿大学バイオコークス研究所)、渥美寿雄先生(電気電子工学科)。来賓、伊藤哲夫先生(近畿大学原子力研究所)。「太陽光」と「火力」と「原子力」のエネルギーバランスについて考える機会。フォーラムは一般公開された。第2回「近畿大学エネルギーフォーラム」平成 30 年 11 月 24 日(土)10:00-18:00 近畿大学 11 月ホール:成果報告、多田弘明先生。招待講演者、佐藤康司氏(JXTG エネルギー株式会社)、井田民男先生(近畿大学バイオコークス研究所)、松田外志朗先生(近畿大学原子力研究所)、石橋明浩先生(近畿大学理工



法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

学部理学科物理学コース)。基調講演、ユーリー・オガネシアン先生(フレロフ原子核反応研究所)、ミカイル・イッキス先生(ロシア合同原子核研究所・副所長)。

\*3: **【国際会議】「Chemistry for Solar Energy Applications (C-SEA 2017)」**平成 29 年 8 月 30 日(水)～31 日(木)於 近畿大学 11 月ホール:基調講演、井上克也先生(広島大学大学院理学研究科)、Gang Liu 先生(SYNL、中国科学アカデミー)、Thuc-Quyen Nguyen 先生(米国カリフォルニア大学、サンタバーバラ校)。招待講演者、寺村謙太郎先生(京都大学大学院工学研究科)、楊井伸浩先生(九州大学大学院工学府)、藤井克司先生(北九州市立大学環境技術研究所)、前田和彦先生(東京工業大学理学院)。後期課程の大学院生 8 名の口頭講演、前期課程の大学院生および学部4年生のポスター発表 125 件。

\*4: **【最終シンポ】近畿大学サイエンス・シンポジウム「躍動する物質科学・脳科学の最前線～次世代の化学者への提言～」**平成 30 年 3 月 26 日(火)9:00-16:40 於 近畿大学 3 号館 501 教室。共催:理工学部理学科化学コース・応用化学科。招待講演者、関 修平先生(京都大学大学院工学研究科)、小江誠司先生(九州大学大学院工学研究院)、宮田信吾先生(近畿大学東洋医学研究所)、渡辺芳人先生(名古屋大学大学院理学研究科)、田中一義先生(京都大学福井謙一記念研究センター)、黒田玲子先生(東京理科大学研究推進機構)。

\*5: **【近大若手シンポジウム】**博士後期課程を中心に大学院生が主体となって、研究交流の機会を企画運営する学内研究会であり、研究期間中に3回開催された。

● **第1回「近大若手シンポジウム ～光と化学のフロンティア～」**

平成 27 年 9 月 3 日(木)10:00—18:00 於 近畿大学 11 月ホール(小ホール・ロビー)

基調講演 長谷川靖哉先生(北海道大学)、若宮淳志先生(京都大学)

口頭発表 7 件(博士後期課程)、ポスター発表 96 件(博士前期課程・学部 4 年生)

● **第2回「近大若手シンポジウム ～光による物質・エネルギー変換の新展開～」**

平成 28 年 9 月 9 日(金)10:00—17:30 於 近畿大学 11 月ホール(小ホール・ロビー)

基調講演 三澤弘明先生(北海道大学)、山口茂弘先生(名古屋大学)

口頭発表 6 件(博士後期課程)、ポスター発表 107 件(博士前期課程・学部 4 年生)

● **第3回「近大若手シンポジウム 2018」**平成 30 年 11 月 28 日(水)10:30—17:45

於 近畿大学 11 月ホール(小ホール)、38 号館(1F ホールと南通路)

招待講演 上野隆史先生(東京工業大学)、湯浅順平先生(東京理科大学)、

鈴木 晴先生(理工学部理学科化学コース)、田中淳皓先生(理工学部応用化学科)

口頭発表 4 件(博士後期課程)、ポスター発表 135 件(博士前期課程・学部 4 年生)

近大若手シンポジウムでは拠点形成メンバー以外の研究室からも大学院生と教員の参加を募り、研究交流の活性化に役立っている。また、参加教員と招待講演者による審査のうえ、優秀講演賞と優秀ポスター賞を授与することで若手研究者に活力を与えている。

\*6: **【光エネルギーセミナー】**研究交流の活性化と大学院生の視野を拓けることを目的とし、学外から講師をお招きして講演会を開催した。次の通り、16回開催された。

毎回多くの参加者があり、大学院生からの質問も積極的で、意識の向上に寄与している。

● 第 1 回 清水章弘先生(京都大学)「活性種の安定化に基づく有機電子移動化学」平成 27 年 5 月 9 日(土)15:00—16:30(39 号館 202 教室)

● 第 2 回 Gilles Muller 先生(San Jose State University)「A Journey in the World of Circularly Polarized Luminescence: From Theory to Applications」平成 27 年 6 月 23 日(火)15:00—16:30(ブロッサムカフェ 3F ホール)

● 第 3 回 山田容子先生(奈良先端科学技術大学院大学)「熱及び光を利用した塗布変換型有機半導体材料の開発と太陽電池への応用」平成 27 年 7 月 25 日(土)15:30—17:30 (ブロッサムカフェ 3F ホール)

● 第 4 回 中野 環先生(北海道大学)「円偏光を用いたキラル物質合成:高分子と低分子の不斉構造制御」,平成 27 年 8 月 25 日(火)14:00—15:30(ブロッサムカフェ 3F ホール)

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

- 第 5 回 伊藤省吾先生(兵庫県立大学)「印刷プロセス太陽電池(ペロブスカイト太陽電池を中心として)」, 平成 27 年 11 月 7 日(土)15:30—17:00(38 号館 2F 多目的室)
- 第 6 回 立間 徹先生(東京大学)「ナノ粒子による光エネルギーの補足と光機能の実現」平成 28 年 1 月 28 日(水)15:00—16:30(ブロッサムカフェ 3F ホール)
- 第 7 回 佃 達哉先生(東京大学)「金属クラスターの化学:超原子から触媒利用まで」平成 28 年 5 月 14 日(土)15:00—16:30(ブロッサムカフェ 3F ホール)
- 第 8 回 中井英隆先生(近畿大学)「光機能性分子と私」平成 28 年 6 月 23 日(木)13:10—14:40(38 号館 2F 多目的室)
- 第 9 回 森崎泰弘先生(関西学院大学)「面不斉分子による高次構造構築と機能探索」平成 28 年 8 月 26 日(金)15:00—16:30(38 号館 2F 多目的室)
- 第 10 回 森 正先生(大阪大学)「キラルな分子の電子的励起状態の化学」、ならびに、長谷川美貴先生(青山学院大学)「「光る」を知って光らせる:エネルギーを分子の世界で考えよう!」平成 28 年 11 月 26 日(土)14:00—17:10(38 号館 2F 多目的室)
- 第 11 回 君塚信夫先生(九州大学)「分子組織に基づくエネルギーの変換システム—自己組織化フォトン・アップコンバージョン—」平成 29 年 9 月 29 日(金)15:30—17:00(法学部 C 館 1F 多目的室)
- 第 12 回 宮田幹二先生(大阪大学)「有機結晶で発生する超分子キラリティー」平成 30 年 1 月 24 日(水)14:00—15:30(ブロッサムカフェ 3F ルーム A)
- 第 13 回\* 務台俊樹先生(東京大学生産技術研究所)「有機超分子の発光化学—結晶多型を利用して固体発光を制御する—」平成 30 年 6 月 19 日(火)15:00—16:30(ブロッサムカフェ 3F ルーム A)
- 第 14 回\* 江原正博先生(自然科学研究機構・分子科学研究所)「複雑系の理論・計算科学—光機能分子への応用—」平成 30 年 7 月 12 日(木)15:00—16:30(3 号館 401 教室)
- 第 15 回\* 構造解析におけるアンサンブル:橋爪大輔先生(理化学研究所)「制度の良い単結晶解析データ測定の勘所」、植草秀裕先生(東京工業大学)「Shelxt を使った結晶構造解析」、後藤仁志先生(豊橋技術科学大学)「計算化学による結晶構造解析と結晶構造予測」、田村 類先生(京都大学)「偶然から必然へ:キラル分子凝集体が示す複雑系化学現象」平成 30 年 10 月 26 日(金)13:30—17:15(近畿大学・実学ホール)
- 第 16 回\* 藤木道也先生「波長選択的不斉光源による不斉構造の計測—発生—制御」平成 30 年 11 月 30 日(金)15:00—16:30(3 号館 301 教室)

※ 第 13 回～第 16 回は大学院総合理工学研究科との合同開催。

【パンフレット】平成 26 年 6 月の採択を受け、プロジェクトの背景や研究計画が目指すものをまとめた冊子”CATCH THE SUN”(全 29 頁)を作成し、関係部署に配布した(同年 9 月)。

【ホームページ】平成 27 年 4 月より専用ホームページを開設、プロジェクトの活動状況を配信している。コンテンツは大学が管理するサーバーに置かれ、広報部との連携のもと毎月更新してきた。理工学部・総合理工学研究科の HP に相互リンクを設け、訪問者の関心をひいた。公開当初より日本語と英語版の二ヶ国語に対応した HP となっている。

● 日本語 URL <http://www.kindai.ac.jp/sci/hikari/>

● 英語版 URL <http://www.kindai.ac.jp/sci/hikari/english/>

内容は上記パンフレットをベースとする背景や研究計画に加え、導入された研究設備の紹介やイベント情報、発表された論文のタイトルなどをわかりやすく研究成果として伝えるもの。

【近大プレスリリース】各種シンポジウムや国際会議の開催、あるいは、研究成果の実用化や論文掲載に際して、大学広報を通じてプレスリリースを刊行した。以下に例を示す。

◆松尾 司, 平成 28 年(2016 年)8 月 26 日「アルミニウム化合物による常温・常圧での水素分子活性化反応を発見」安価で豊富な元素を用いた水素化反応機構や水素貯蔵材料の開

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

発に期待 ◆**今井喜胤**, 平成 28 年(2016 年)10 月 17 日「固体状態で円偏光を放つ CPL 発光体を開発」3D 有機 EL ディスプレイや植物成長制御用 LED ライトの省電力化に期待 ◆**今井喜胤**, 平成 28 年(2016 年)12 月 22 日「低温環境下で円偏光を放つ CPL 発光体を開発」次世代セキュリティ塗料などに応用可能な新材料 ◆**今井喜胤**, 平成 29 年(2017 年)3 月 13 日「多彩な色を作り出せる色素を開発」抗菌作用などの機能を持つ染料の低コスト化に期待 ◆**今井喜胤**, 平成 29 年(2017 年)4 月 25 日「レアアースをベースにした CPL 発光体を開発」3D 表示用有機 EL ディスプレイ等の製造コスト削減に期待◆**松尾 司**, **仲程 司**, **藤原 尚**, 平成 29 年(2017 年)8 月 24 日「チオフェンとケイ素をつないだ共役系物質を開発」高性能の有機半導体などへの応用に期待

【ミニ講義】近畿大学東大阪キャンパスで開催されるオープンキャンパスに合わせて専門分野をわかりやすく解説する「ミニ講義」を2年間開催している。述べ 21 名の拠点形成メンバーがミニ講義を行った。主に高校生と保護者が聴講し、理系進学への動機付けに寄与した。

<平成 27 年度>(38 号館 2F 第 7・8 情報処理実習室)8 月 22 日(土)13:00-15:40▲**松尾 司**「ケイ素の不思議な材料」▲**今井喜胤**「我々を取り巻く鏡の国のアリスの世界」▲**山口仁宏**「光る有機化合物の話」/8 月 23 日(日)13:00-15:40▲**若林知成**「分子による光エネルギー変換」▲**石船 学**「外からの刺激で性質を変える高分子・エネルギーを貯められる高分子」▲**大久保貴志**「有機エレクトロニクスデバイスのための化学」/9 月 27 日(日)13:00-15:40▲**須藤 篤**「デンプン～光が生み出した高分子～」▲**田中仙君**「太陽電池の科学」▲**大久保貴志**「有機エレクトロニクスデバイスのための化学」

<平成 28 年度>(38 号館 2F 第 7・8 情報処理実習室)7 月 24 日(日)13:10-15:50▲**森澤 勇介**「光を使った非破壊分析」▲**黒田孝義**「磁石の不思議」▲**佐賀佳央**「光合成の化学を眼で理解する」/8 月 20 日(土)13:10-15:50▲**森澤 勇介**「光を使って分子の性質を研究する」▲**多田弘明**「ナノサイエンス・ナノテクノロジーを駆使して、エネルギー・環境問題の解決に道筋を!」▲**中井英隆**「環境に応答する分子材料」/8 月 21 日(日)13:10-15:50▲**松本浩一**「電気エネルギーを用いた有機化合物の合成」▲**田中仙君**「太陽エネルギーと太陽電池」▲**今井喜胤**「みんなの行っている、鏡の国のアリスの世界!!」/9 月 25 日(日)13:10-15:50▲**畑中美穂**「コンピューターで見る化学の世界」▲**岩崎光伸**「色を化学する!!～色についていろいろと考えてみよう～」▲**松尾 司**「炭素とケイ素の不思議(14 族元素)」

<平成 30 年度>平成 30 年 8 月 26 日(日)▲**岩崎光伸**「色を化学する!! 一色についていろいろと考えてみよう」

【共催】2018 年度「色材研究発表会」, 平成 30 年 9 月 6 日(木)～7 日(金), 近畿大学東大阪キャンパス, 実行委員長 **岩崎光伸**, 実行副委員長 **今井喜胤**.

【一般向け雑誌紹介記事】エネルギー問題を解決する「最新研究「太陽光の効率的な利用に向けて～異分野の研究者が集まって、エネルギー問題に挑む～」, 科学雑誌ニュートン別冊「近畿大学大解剖」ISBN978-4-315-52022-4, pp. 100-104, 2015 年 8 月.

【啓発活動】**松尾 司**, 「炭素とケイ素の不思議(14 族元素)」, 月刊「うちゅう」, 公益財団法人大阪科学振興協会, 大阪市立科学館, Vol. 383, pp. 4-9, 2016 年 2 月.

<これから実施する予定のもの>

研究期間中5年間の研究交流と共同作業を将来の若い世代の研究者に引き継ぎ、研究成果を社会に還元することを目的として、学部学生向けの教科書を拠点形成メンバー全員で執筆、出版することを計画している。人類のこれからのために必要な知識を、既存の科目分野にとらわれない地球俯瞰型という観点から、全く新しい内容の教科書を構想執筆中である。

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

## 14 その他の研究成果等

## 【受賞】

1. \* 24: **第11回 PCCP Prize**, 畑中美穂, “Theoretical Study on the Lanthanide Chemistry: Structural Fluctuation, Catalytic Ability, and Luminescence”, 日本化学会理論化学・情報化学・計算化学ディビジョン推薦, Royal Society of Chemistry (RSC; 英国王立化学会), <http://www.chemistry.or.jp/news/11-pccp-prize.html>, 平成29年1月.
2. **ベストプレゼンテーション賞**, 岡本衆資 (物質系工学専攻・博士後期課程3年), 「ペリレンを光レドックス触媒とした新規可視光駆動型カップリング重合系の開発とネットワークポリマー合成への展開」, 第67回ネットワークポリマー講演討論会, 近畿大学東大阪キャンパス11月ホール, 平成29年10月.
3. **Best Poster Award**, 早川直輝 (物質系工学専攻・博士前期課程2年), “Synthesis and Characterization of Emissive Diaryldisilenes”, The 17th International Symposium on Silicon Chemistry (ISOS XVII), ベルリン工科大学, ドイツ, 平成26年8月.
4. **Best Poster Award**, 早川直輝 (物質系工学専攻・博士後期課程1年), “1-Pyrenyl-Substituted Disilenes Bearing the Bulky Rind Groups”, The 5th Asian Silicon Symposium (ASiS-5), Lotte City Hotel, Jeju, Korea, 平成27年10月.
5. **Best Poster Award**, 早川直輝 (物質系工学専攻・博士後期課程3年), “ $\pi$ -Conjugated Ditetrenes Bearing the Rind Groups”, The 18th International Symposium on Silicon Chemistry (ISOS XVIII), シヤンドンホテル, 済南, 中国, 平成29年8月.
6. **最優秀発表賞**, 西浦明日花 (物質系工学専攻・博士前期課程2年), 「レドックス活性ポリマーナノチューブを用いた金属ナノ粒子保護空間の創製」, 文部科学省・科学研究費補助金・新学術領域「元素ブロック高分子材料の創出」, 第3回合同修士論文発表会, 京都大学, 平成27年3月.
7. **最優秀発表賞**, 今村考希 (総合理工学研究科博士前期課程2年), 「磁性・レドックス活性ポリマーナノチューブを用いた生体分子認識と物質輸送」, 文部科学省・科学研究費補助金・新学術領域研究「元素ブロック高分子材料の創出」, 第4回合同修士論文発表会, 平成28年3月.
8. **最優秀講演賞**, 秋口誠志郎 (物質系工学専攻・博士前期課程1年), 「酸化チタン光触媒によるエタノールからアセトアルデヒドへの選択的酸化反応」, 色材研究発表会, 平成27年度.
9. **最優秀ポスター賞**, 藤原啓伍 (応用化学科), 「鉄(III)オキシ錯体のSrTiO<sub>3</sub>ナノ粒子表面修飾による可視光応答化」, 色材研究発表会, 平成27年度.
10. **ポスター賞**, 前出智貴 (物質系工学専攻・博士前期課程2年), 「シリル基によって安定化されたヘキサフェニルベンゼンヘキサアニオン種の構造と電子物性」, 第62回有機金属化学討論会, 関西大学, 平成27年9月.
11. **特別ポスター賞**, 遠藤あすか (理工学部理学科化学コース4年)・畑中美穂・森澤勇介・若林知成, 「固体ネオン中のBi<sub>2</sub>のA-X遷移に関する分光学的研究」, 第9回 日露国際ワークショップ「分子磁性と分子スピンドバイス」, 淡路夢舞台, 兵庫, 平成27年11月.
12. \* 58: **材料技術研究協会論文賞**, 細岡芽衣・岩崎光伸, 火花放電アノード酸化によるZrO<sub>2</sub>/MTiO<sub>3</sub> (M = Ca, Sr, Ba) マイクロパターンニング膜の作製, *材料技術*, 第33巻3号, p.p. 43-49, 平成27年.
13. **優秀学生講演賞**, 松本 浩一, 林 周平, 細川 仁美, 柏村 成史, 両極合成による二重結合の臭素化とチオラートアニオンの蓄積を用いたジアリールチオ化反応, 電気化学会第86回大会, 京都, 2019年3月.
14. **口頭講演賞奨励賞**, 武村郁哉 市木絵梨 岩崎光伸, 「遷移金属酸化物担持YAG:Ce<sup>3+</sup>ナノ蛍光体の蛍光特性」, 2017年度 材料技術研究協会討論会, 材料技術研究協会, 平

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

成29年12月.

15. **ポスター賞奨励賞**, 和田健汰 武村郁哉 市木絵梨 岩崎光伸, 「SiO<sub>2</sub>コーティング YAG:Ce<sup>3+</sup>ナノ蛍光体のCr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>ナノ粒子担持による高効率化」, 2017年度 材料技術研究協会討論会, 材料技術研究協会, 平成29年12月.
16. **口頭講演賞奨励賞**, 荒木晴香, 岩崎光伸, 「ニオブ酸ランタンナノ結晶の白色発光」, 2018年度 材料技術研究協会討論会, 材料技術研究協会, 平成30年12月.
17. **ポスター賞奨励賞**, 西山ほのか, 岩崎光伸, 「La<sub>3</sub>NbO<sub>7</sub>:Eu<sup>3+</sup>ナノ結晶の蛍光特性」, 2018年度 材料技術研究協会討論会, 材料技術研究協会, 平成30年12月.
18. **ポスター賞奨励賞**, 吉田兆志, 岩崎光伸, 「LaNbO<sub>4</sub>:Bi<sup>3+</sup>, Pb<sup>2+</sup>ナノ蛍光体のSiO<sub>2</sub>コーティングによる高効率化」, 2018年度 材料技術研究協会討論会, 材料技術研究協会, 平成30年12月.

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

15 「選定時」及び「中間評価時」に付された留意事項及び対応

<「選定時」に付された留意事項>

該当なし

<「選定時」に付された留意事項への対応>

該当なし

<「中間評価時」に付された留意事項>

該当なし

<「中間評価時」に付された留意事項への対応>

該当なし

法人番号	271017
プロジェクト番号	S1411036

## 16 施設・装置・設備・研究費の支出状況(実績概要)

(千円)

年度・区分	支出額	内 訳						備考
		法人負担	私学助成	共同研究機関負担	受託研究等	寄付金	その他( )	
平成26年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	72,659	27,788	44,871				
	研究費	39,981	20,555	19,426				
平成27年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	61,459	20,488	40,971				
	研究費	39,866	20,224	19,642				
平成28年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0						
	研究費	40,242	22,481	17,761				
平成29年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0						
	研究費	40,230	22,031	18,199				
平成30年度	施設	0						
	装置	0						
	設備	0						
	研究費	40,083	21,583	18,500				
総額	施設	0	0	0	0	0	0	0
	装置	0	0	0	0	0	0	0
	設備	134,118	48,276	85,842	0	0	0	0
	研究費	200,402	106,874	93,528	0	0	0	0
総計	334,520	155,150	179,370	0	0	0	0	

法人番号

271017

## 17 施設・装置・設備の整備状況（私学助成を受けたものはすべて記載してください。）

《施設》（私学助成を受けていないものも含め、使用している施設をすべて記載してください。）

（千円）

施設の名 称	整備年度	研究施設面積	研究室等数	使用者数	事業経費	補助金額	補助主体
38号館 7F/8F	H19	1,056㎡	9	11			
31号館 7F	S57	110㎡	1	1			
22号館C棟 1F-6F	S56	720㎡	7	7			

※ 私学助成による補助事業として行った新增築により、整備前と比較して増加した面積

0 m<sup>2</sup>

《装置・設備》（私学助成を受けていないものは、主なもののみを記載してください。）

（千円）

装置・設備の名称	整備年度	型 番	台 数	稼働時間数	事業経費	補助金額	補助主体
(研究装置)				h			
				h			
				h			
				h			
				h			
(研究設備)							
多波長照射分光器	H26	MM-3PK	1	1800	h 11,934	7,363	私学助成
DART-TOFMS質量分析計	H26	JMS-T100LP	1	1450	h 29,921	18,504	私学助成
ゼータ電位・粒子径・分子重量測定装置	H26	ゼータサイザーナノZSP	1	950	h 11,310	6,977	私学助成
テラヘルツ時間領域分光装置	H26	TAS7400SU	1	850	h 19,494	12,027	私学助成
波長可変レーザーシステム	H27	VersaScan/INDI	1	600	h 166,740	11,160	私学助成
円偏光ルミネッセンス測定システム	H27	CPL-300	1	750	h 21,946	14,630	私学助成
オプトデジタルマイクロスコープ	H27	DSX510	1	1200	h 5,087	3,391	私学助成
蛍光寿命測定機能付 蛍光分光光度計	H27	DitaFlex	1	900	h 9,899	6,599	私学助成
高速GPSシステム	H27	HLC-8320	1	1,200	h 7,787	5,191	私学助成
(情報処理関係設備)				h			
				h			
				h			
				h			
				h			



法人番号

271017

## 18 研究費の支出状況

(千円)

年 度	平成 26 年度		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳	
		主 な 使 途	金 額
教 育 研 究 経 費 支 出			
消 耗 品 費	15,280	試薬・ガラス器具・電極材料・測定用セル等	
光 熱 水 費			
通 信 運 搬 費			
印 刷 製 本 費	243	パンフレット	
旅 費 交 通 費	42	討論会	
報 酬 ・ 委 託 料	323	キックオフ・ミーティング招待講演者への謝金	ホームページ作成費含む
(保守費・雑費)	1,499	保守費、小修繕費、雑支出	
(ソフトウェア費)	204	Office Professional 2013AC他	
(用品費)	2,321	直流電源・中温度ホットプレート他	
計	19,912		
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人 件 費 支 出 (兼務職員)	719	人材委託	人材委託1人
教 育 研 究 経 費 支 出			
計	719		
設 備 関 係 支 出 (1個又は1組の価格が500万円未満のもの)			
教 育 研 究 用 機 器 備 品 図 書	19,350	大気圧グローブボックス他	
計	19,350		
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント	2,520	研究補助	学内3人
ポスト・ドクター			
研究支援推進経費			
計	2,520		学内3人

法人番号

271017

## 18 研究費の支出状況

(千円)

年 度	平成 27 年度		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳	
		主 な 使 途	金 額
教 育 研 究 経 費 支 出			
消 耗 品 費	18,276	試薬、ガラス器具、高圧水銀ランプ、NMRチューブ等	
光 熱 水 費			
通 信 運 搬 費			
印 刷 製 本 費			
旅 費 交 通 費	464	研究発表出張旅費	
報 酬 ・ 委 託 料	1,094	セミナー、フォーラムでの招待講演者への謝金、英文和訳費等	
(保守費・雑費)	2,317	保守費、小修繕費、雑支出、諸会費	
(ソフトウェア費)	280	ソフトウェア IGOR 6.3 Win他	
(用品費)	1,501	恒温槽、高圧反応容器他	
計	23,932		
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人 件 費 支 出 (兼務職員)	1,768	人材委託、アルバイト	人材委託1人 時給 900円、年間時間数 4時間
教 育 研 究 経 費 支 出			実人数 15人(アルバイト)
計	1,768		
設 備 関 係 支 出 (1個又は1組の価格が500万円未満のもの)			
教 育 研 究 用 機 器 備 品	14,147	防振ゴム式除振台他	
図 書	19	図書	
計	14,166		
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント	5,880		学内6人
ポスト・ドクター			
研究支援推進経費			
計	5,880		学内6人

## 18 研究費の支出状況

(千円)

年 度	平成 28 年度		
小 科 目	支 出 額	積 算 内 訳	
		主 な 使 途	金 額
教 育 研 究 経 費 支 出			
消 耗 品 費	19,139	試薬、ガラス器具、高圧水銀ランプ、NMRチューブ等	
光 熱 水 費			
通 信 運 搬 費			
印 刷 製 本 費			
旅 費 交 通 費	849	研究発表出張旅費	
報 酬 ・ 委 託 料	836	セミナーでの招待講演者への謝礼、英文和訳費等	
(保守費・雑費)	2,552	保守費、小修繕費、雑支出、雑会費、会議会合費	
(ソフトウェア費)	2,383	ソフトウェア Turbomole アカデミックグループライセンス他	
(用品費)	1,638	水素吸蔵合金キャニスター他	
計	27,397		
ア ル バ イ ト 関 係 支 出			
人件費支出 (兼務職員)	1,757	人材派遣、アルバイト	人材委託1人 時給 900円, 年間時間数 4.5時間
教育研究経費支出			実人数 12人(アルバイト)
計	1,757		
設 備 関 係 支 出 (1個又は1組の価格が500万円未満のもの)			
教育研究用機器備品 図 書	11,042	共蒸着用真空装置他	
計	11,042		
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出			
リサーチ・アシスタント	6,300		学内5人
ポスト・ドクター			
研究支援推進経費			
計	6,300		学内5人

## 18 研究費の支出状況

(千円)

年 度	平成 29 年度	積 算 内 訳		
小 科 目	支 出 額	主 な 使 途	金 額	主 な 内 容
		<b>教 育 研 究 経 費 支 出</b>		
消 耗 品 費	18,923	試薬、ガラス器具、真空ポンプオイル等		
光 熱 水 費				
通 信 運 搬 費				
印 刷 製 本 費	324	国際会議(C-SEA2017)の講演要旨集		
旅 費 交 通 費	2,061	研究発表出張旅費		
報 酬・委 託 料	1,093	国際会議(C-SEA2017)での招待講演者への謝金、英文印刷費等		
(保守費・雑費)	5,624	大修繕費、小修繕費、雑支出、雑費、会議会合費		
(ソフトウェア費)	741	ソフトウェア Crysta lMaker 電磁場解析ソフトウェア		
(用品費)	1,803	真空ポンプ他		
計	30,569			
<b>ア ル バ イ ト 関 係 支 出</b>				
人件費支出 (兼務職員)	1,739	人材派遣、アルバイト		人材委託1人 時給 900円,年間時間数 3時間
教育研究経費支出				実人数 75人(アルバイト)
計	1,739			
<b>設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)</b>				
教育研究用機器備品	7,895	多波長アベック屈折計他		
図 書	27	図書		
計	7,922			
<b>研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出</b>				
リサーチ・アシスタント	1,260	実験補助		学内5人
ポスト・ドクター				
研究支援推進経費				
計	1,260			学内5人

法人番号

271017

## 18 研究費の支出状況

(千円)

年 度	平成 30 年度	積 算 内 訳		
小 科 目	支 出 額	主 な 使 途	金 額	主 な 内 容
		教 育 研 究 経 費 支 出		
消 耗 品 費	16,442	試薬、ガラス器具、真空ゴム管等		
光 熱 水 費				
通 信 運 搬 費				
印 刷 製 本 費				
旅 費 交 通 費	2,249	研究発表出張旅費		
報 酬 ・ 委 託 料	1,516	若手シンポジウムでの招待講演者への謝金、英文和訳等		
(保守費・雑費)	2,288	小修繕、諸会費支出、雑支出、会議会合費		
(ソフトウェア費)	1,504	ソフトウェア等		
(用品費)	2,010	ロータリーエバポレーター他		
(損害保険料)	4	海外出張損害保険料		
計	26,013			
ア ル バ イ ト 関 係 支 出				
人件費支出 (兼務職員)	1,740	人材派遣、アルバイト		人材委託1人 時給 950円、年間時間数 2時間
教育研究経費支出				実人数 69人(アルバイト)
計	1,740			
設 備 関 係 支 出(1個又は1組の価格が500万円未満のもの)				
教育研究用機器備品	12,312	高速液体クロマトグラフ他		
図 書	18			
計	12,330			
研 究 ス タ ッ フ 関 係 支 出				
リサーチ・アシスタント	5,040			学内3人
ポスト・ドクター				
研究支援推進経費				
計	5,040			学内3人