

化学教室 2021

大阪市立大学 大学院理学研究科
物質分子系専攻・理学部化学科

令和4年3月

化学教室 2021 発行にあたって

化学教室の 2021 年度の Activity Report をお届けします。各教員の 1 年間の活動が詳細にまとめられております。どうぞ高覧下さい。

2021 年度も、新型コロナウイルス感染症の影響を受け、学内行事の中止やオンラインへの変更が余儀なくされました。昨年度とは異なり、多くの学生の皆さんが、キャンパスで元気な姿を見せてくれ、活気が戻ってきました。そうした中でも、感染防止対策を徹底しながら徐々に新しい日常に適応し、教育・研究を続ける努力をしてきました。また、ポストコロナを見据えた新たな大学教育・研究活動を進めてまいりました。

2022 年の大阪府立大学との統合による新大学設立に向けて、各教員はその準備作業にも取り組んでおります。設置準備に深く関わる教員には大きな負担がかかり、「研究・教育」に費やす時間を十分に確保することが難しい状況になっております。厳しい時間制約の中で、学生と教職員が一体となって積み上げてきた研究・教育および社会連携に関する業績をまとめたものが本レポートです。その中で特に強調しておきたいのは、研究活動が高く評価されて受賞された教員や学術学会での発表が高く評価されて受賞された学生が多数いることです。これは、本専攻の研究・教育が外部から高い評価を得ていることを表しております。

2021 年度も教育推進本部経費の支援を受けて、本専攻の国際化を進めるべく、世界の第一線で活躍している研究者や国際経験が豊富な企業研究者を招聘し、グローバル化学人材の育成に取り組んできました。今後もこれらの活動を継続、発展させることで、大学の国際化をけん引できるように努めます。

社会連携活動として、市大理科セミナー、化学セミナー、オープンキャンパス体験実験、研究室見学、模擬講義、女子中高生のための関西科学塾、高校化学グランドコンテストなどを計画していましたが、その多くはオンラインに変更されたり、中止または延期となりました。今後は、ポストコロナを見据えた新しい開催の方法などを検討し、本専攻の人材と設備を活用して科学人材の早期育成をはじめとする社会貢献に取り組んでまいります。

本年度は、一名の若手新教員を迎えて研究・教育、社会連携活動を実施してきました。ポストコロナを見据えた新たな大学教育・研究活動や新大学への移行など、多くの課題がある大変厳しい状況ですが、学生の教育と研究活動を推し進め、皆様のご期待に応えられるように努力してまいります。引き続き皆様のご指導とご高配を切にお願い申し上げます。

2022 年 3 月

2021 年度 物質分子系専攻主任 森内 敏之
2021 年度 化学科主任 西村 貴洋

目次

I. 化学教室の構成と教育	1
化学科の構成	3
カリキュラム*	4
令和3年度 非常勤講師と講義, 集中講義*	6
令和3年度 客員教授および客員研究員, 博士研究員*	8
令和3年度 談話会*	9
令和3年度 卒業研究論文*	11
令和3年度 前期博士課程修了者と修士論文名*	15
令和3年度 後期博士課程修了者と博士論文名*	19
化学科主催・共催・参加の各種行事	20
各種行事一覧	
分子無機化学セミナー (MICS 2021)	21
大阪市立大学化学セミナー (オンライン)	23
数学と理科が好きな人のための市大授業 (オンライン)	27
高校化学グランドコンテスト (オンライン)	29
令和3年度 卒業生および修了者の進路状況*	38
II. 教員の研究と活動	39
物理化学大講座	41
有機化学大講座	65
無機化学大講座	89

注, *印: 学部に関しては化学科のデータ, 大学院に関しては物質分子系専攻のデータに基づくことを示す。

I. 化学教室の構成と教育

化学科の構成 (令和4年3月31日)

物理化学講座

量子機能物質学	教授	手木 芳男	教授	吉野 治一
分子物理化学	教授	佐藤 和信	准教授	塩見 大輔
	講師	豊田 和男		
光物理化学	教授	八ッ橋 知幸	准教授	迫田 憲治
生命物理化学	教授	細川 千絵	准教授	宮原 郁子
	講師	増井 恭子		

有機化学講座

分子変換学	教授	品田 哲郎	講師	中山 淳
有機反応化学	教授	佐藤 哲也	准教授	臼杵 克之助
合成有機化学	教授	森本 善樹	講師	西川 慶祐
精密有機化学	教授	西村 貴洋	准教授	坂口 和彦
物性有機化学	教授	小寄 正敏	講師	舘 祥光

無機化学講座

生体分子設計学	教授	中島 洋	准教授	西岡 孝訓
機能化学	教授	篠田 哲史	准教授	三宅 弘之
	講師	三枝 栄子		
複合分子化学	教授	森内 敏之	講師	板崎 真澄
先端分析化学	教授	坪井 泰之	講師	柚山 健一
	教授	天尾 豊 [#]	准教授	藤井 律子 [#]

[#]人工光合成研究センター専任，理学部兼担

人事異動

令和 3年 3月 31日 転出	講師	藤原 正澄 (岡山大学)
令和 3年 10月 1日 着任	講師	増井 恭子

令和3年度 カリキュラム

学部講義

(全学共通科目) ¹⁾

総合教育科目 B : (科目群 : 自然と人間)

化学の世界	現代の分子科学
体験で知る科学と技術	現代科学と人間
基礎教育科目 : 基礎物理化学 A	基礎物理化学 B
基礎有機化学 I	基礎有機化学 II
基礎有機化学	基礎有機化学 M
基礎無機化学	基礎分析化学
基礎化学実験 I	基礎化学実験 II
入門化学	

(化学科専門教育科目) ²⁾

化学セミナー	分子科学基礎	分析化学 1	無機化学 1
無機化学 2	量子化学 1	分子分光学	熱力学
有機化学 1	有機化学 2	有機化学 3	化学実験 I (5)
化学実験 II (3)	化学実験 III (3)	化学実験 IV (3)	特別研究 (10)
生化学 1	生化学 2	分析化学 2	無機化学演習
錯体化学	先端無機化学	有機金属化学	量子化学 2
反応速度論	統計熱力学	固体化学	物理化学演習
機器分析法	有機化学 4	有機化学演習 1	有機化学演習 2

(理科選択コース専門教育科目)

理科基礎セミナー

(全学科共通科目)

海外特別研究 (1)

(教職専門科目)

化学概論 化学実験 S (1)

注 ;

1) 化学科担当科目

2) () 内の数字は単位数, 指定のないものはすべて 2 単位

大学院講義¹⁾

(物質分子系専攻 前期博士課程 授業科目)

創成分子科学分野：

創成有機分子科学特論 I	創成有機分子科学特論 II
創成無機分子科学特論 I	創成無機分子科学特論 II
創成分子物理化学特論 I	創成分子物理化学特論 II
創成先端分子科学特論	創成分子科学演習 (8)

機能分子科学分野：

機能有機分子科学特論 I	機能有機分子科学特論 II
機能無機分子科学特論 I	機能無機分子科学特論 II
機能分子物理化学特論 I	機能分子物理化学特論 II
機能先端分子科学特論	機能分子科学演習 (8)

基幹科目：

基幹有機化学 (2) 基幹無機化学 (2) 基幹物理化学 (2)

基盤科目：

創成分子科学 (2) 機能分子科学 (2)

分野専門科目 (特別講義)²⁾：

創成有機化学特別講義 1・2	創成無機化学特別講義 1・2
創成物理化学特別講義 1・2	機能有機化学特別講義 1・2
機能無機化学特別講義 1・2	機能物理化学特別講義 1・2
探索分子化学特別講義 1・2	分子制御化学特別講義 1・2

学際分野科目²⁾：

国際ゼミナール 前期海外特別研究 1・2

特別研究科目：

化学前期特別研究 I (6) 化学前期特別研究 II (6)³⁾

大学院共通教育科目：

化学産業論

全専攻共通科目：

科学英語 (2)

(物質分子系専攻 後期博士課程 授業科目)

創成分子科学ゼミナール (2)	機能分子科学ゼミナール (2)
特別指導論 (2)	学術交流研究 (2)
学際的プランナー養成特別プログラム (2)	後期海外特別研究 1・2・3
後期特別研究 (8)	

注；

1) () 内の数字は単位数, 指定のないものはすべて 1 単位

2) 集中講義

令和3年度 非常勤講師と講義，集中講義

学部

(全学共通科目)			
総合教育科目B			
現代の分子科学	特任教員	中沢 浩	本学名誉教授
体験で知る科学と技術 (一部担当)	特任教員	中沢 浩	本学名誉教授
基礎教育科目			
入門化学(前期月2) (一部担当)	特任教員	岡村 仁則	特任助教
基礎化学実験Ⅰ(後期火3-5) (一部担当)	特任教員	小林 克彰	特任講師
基礎化学実験Ⅰ(前期火3-5) (一部担当)	非常勤講師	中島 信昭	本学名誉教授
基礎化学実験Ⅰ(前期木3-5) (一部担当)	非常勤講師	中島 信昭	本学名誉教授
基礎化学実験Ⅱ(後期月3-5) (一部担当)	非常勤講師	正木 深雪	(大阪教育大学 技術補佐員)
基礎有機化学(前期水2)	特任教員	服部 能英	(大阪府立大学 特任講師)
基礎有機化学M(後期火3)	非常勤講師	藤岡 弘道	(大阪大学 特任教授)
基礎物理化学A(前期水1)	非常勤講師	麻田 俊雄	(大阪府立大学 教授)
基礎物理化学A(前期水1) (一部担当)	特任教員	吉田 孝平	特任助教
基礎物理化学A(後期木3)	非常勤講師	麻田 俊雄	(大阪府立大学 教授)
基礎物理化学B(後期水2)	非常勤講師	宮崎 裕司	(大阪大学 准教授)
基礎無機化学(前期火4)	特任教員	小林 克彰	特任講師
基礎無機化学(後期水1)	非常勤講師	中島 隆行	(奈良女子大学 准教授)
基礎分析化学(前期金3)	非常勤講師	安國 良平	(奈良先端科学技術大学院大学 助教)

大学院

化学産業論	中本 泰	(宇部興産)
	井畑 理	(住友化学)

中村 友久 (三菱ケミカル)
佐竹 正之 (日東電工)
大野 充 (ダイセル)
平野 智寿 (三洋化成工業)
中村 知之 (日油)

創成有機化学特別講義 1 三木 康嗣 准教授
京都大学
令和3年6月

創成無機化学特別講義 1 岩崎 孝紀 准教授
東京大学
令和3年12月

創成物理化学特別講義 1 波田 雅彦 教授
東京都立大学
令和3年11月

機能有機化学特別講義 1 大野 浩章 教授
京都大学
令和3年7月

機能無機化学特別講義 1 棚瀬 知明 教授
奈良女子大学
令和3年10月

機能物理化学特別講義 1 田和 圭子 教授
関西学院大学
令和3年7月

探索分子化学特別講義 1 柳 和宏 教授
東京都立大学
令和3年11月

分子制御化学特別講義 1 宮坂 博 教授
大阪大学
令和3年10月

令和3年度 特任、客員教員及び客員研究員

特任教授		中沢 浩	本学名誉教授
特任准教授		松岡秀人	
特任講師		小林克彰	
特任講師		神崎祐貴	
特任講師		杉崎研司	
特任助教		岡村仁則	
特任助教		吉田考平	
特任助教		箕嶋 涉	
客員教授		中島信昭	本学名誉教授
客員教授	大阪産業技術研究所	静間基博	
客員教授	三星ダイヤモンド工業株式会社	清水政二	
客員教授	近畿大学名誉教授	宮沢三雄	
客員教授	神戸薬科大学学長	宮田興子	
客員教授	大阪産業技術研究所	岩井利之	
客員教授	大阪産業技術研究所	佐藤博文	
客員教授	ウルフラム・リサーチ・アジア・リミテッド	丸山耕司	
客員研究員	鹿児島大学助教	熊谷百慶	
客員研究員	昭和化工株式会社	西田辰介	
客員研究員	株式会社 K R I	朝倉典昭	

2021年 談話会

- 1) 2021年6月14日
京都大学大学院工学研究科 三木康嗣先生
「機能性近赤外色素を用いるがんの可視化」
- 2) 2021年7月5日
京都大学大学院薬学研究科 大野浩章先生
「金触媒環化反応の開発と天然物合成への展開」
- 3) 2021年7月12日
関西学院大学生命環境学部 田和圭子先生
「プラズモニクチップによる高感度蛍光イノムセンシング」
- 4) 2021年10月18日
奈良女子大学大学院自然科学系化学領域 棚瀬知明先生
「直鎖状多座ホスフィンにより構造規制された遷移金属クラスターの創
成—分子性金属鎖の化学を中心に—」
- 5) 2021年10月25日
大阪大学大学院基礎工学研究科 宮坂博先生
「凝縮系における高い電子励起状態からの反応過程」
- 6) 2021年11月15日
東京都立大学大学院理学研究科 柳和宏先生
「フェルミエネルギー制御で現れるナノチューブの新たな物性」
- 7) 2021年11月22日
本学理学研究科 増井恭子先生
「顕微ラマン散乱分光計測による細胞機能の解明」
- 8) 2021年11月30日
大阪大学大学院工学研究科 武田洋平先生
「新奇な合成反応を起点とする多彩な光機能 π 共役分子の創製と応用」
- 9) 2021年12月6日
東京大学大学院工学系研究科 岩崎孝紀先生
「遷移金属アニオンと典型金属カチオンがおりなす触媒作用」
- 10) 2021年12月13日
京都大学大学院工学研究科 大村智通先生
「遷移金属触媒による sp^3 炭素上での結合切断と結合形成に基づく分子
変換新戦略」

11) 2021年12月14日

三重大学大学院工学研究科 八尾浩史先生

「光機能性有機ナノ粒子：イオン会合法に関わる最近の展開」

12) 2021年12月20日

大阪大学大学院工学研究科 森本祐麻先生

「アルカン C-H 結合切断反応における活性化障壁」

令和3年度 卒業研究論文

- 青山 航太郎（複合分子化学研究室）「バナジウム触媒を用いた常圧二酸化炭素の活性化に基づく非対称尿素誘導体合成」
- 糸井 穂高（分子物理化学研究室）「ESR法を用いた鉄コバルト複核錯体の電子状態の研究」
- 稲田 秀真（物性有機化学研究室）「白金ポルフィリンおよびジフェニルアントラセン骨格を有する dendritic 前駆体の合成」
- 岩切 夕香（精密有機化学研究室）「アレニルシランが連結したジエノンの分子内環化反応」
- 大谷 莞（生命物理化学研究室）「集光フェムト秒レーザーを用いた神経活動誘発の照射時間依存性」
- 岡田 理来（機能化学研究室）「固体上に担持したランタノイドイオンをプローブとする近赤外分光法の開発」
- 小野 陽介（合成有機化学研究室）「ペルヒドロヒストリオニコトキシンの不斉全合成研究」
- 川村 太地（有機反応化学研究室）「赤色色素ブレファリズミンの合成研究」
- 木谷 菜摘（複合分子化学研究室）「金属インジウム錯体を用いたジシシリルアミンの合成とその変換反応」
- 楠本 健心（生体分子設計学研究室）「硫黄架橋Pt₂Rh三核錯体の合成とAg(I)イオンとの反応」
- 小林 太一（生体分子設計学研究室）「糖修飾N-ヘテロ環カルベンを有するピンサーニッケル錯体を用いた水中C-N カップリング触媒の開発」
- 古森 健悟（有機反応化学研究室）「ロジウム触媒を用いるクマリン-3-カルボン酸類と内部アルキンの脱水素カップリング」
- 佐藤 葵（光物理化学研究室）「逆ミセル内とバルク溶液中における繊維状J会合体の比較」
- 菅沼 柚月（光物理化学研究室）「負電荷を帯びた色素分子の微小液滴内における空間分布」
- *竹内 未佳（先端分析化学研究室）「二酸化炭素を原料とする生体触媒を用いた不飽和ジカルボン酸の合成に関する研究」

- 田中 真穂（先端分析化学研究室）「光ピンセットによる温度応答性イオン液体の単一液滴形成」
- 中尾 信之介（合成有機化学研究室）「Toxicodenane Cの不斉全合成研究」
- 西口 和希（有機反応化学研究室）「オパンチマイシンAの構造活性相関研究」
- 西口 真帆（先端分析化学研究室）「銀プラズモン光ピンセット上によるポリ(N-イソプロピルアクリルアミド)の光捕捉と蛍光分光」
- 西村 啓吾（生体分子設計学研究室）「光に応答して硫化水素イオンを放出可能なルテニウム錯体の合成 (Synthesis of ruthenium complexes that release SH- in response to light irradiation)」
- 野口 明美（先端分析化学研究室）「レーザー誘起マイクロバブルによるリポソームの融合とウルトラロングチューブの形成」
- 林 幹史朗（合成有機化学研究室）「ジエポキシドからのジオキサビシクロ [3.2.1]オクタン骨格一挙構築反応」
- 平谷 珠季（先端分析化学研究室）「アルコール系油水界面におけるナノ・マイクロ微粒子の高効率捕捉と蛍光分光」
- 福田 瑛吾（分子変換学研究室）「Bipenicilisorinおよび類縁体の全合成研究」
- 藤田 智也（機能化学研究室）「金属交換反応を利用した両親媒性希土類錯体の効率的合成法開発」
- 前田 瑛智（複合分子化学研究室）「1,1'-ビス(ホスフィンカルボキサミジル)フェロセン配位子の錯形成挙動」
- *松永 向日葵（生命物理化学研究室）「5-アミノレブリン酸合成酵素の基質結合にともなう構造変化」
- 松本 圭登（物性有機化学研究室）「フェノチアジンおよびジアザピレン骨格を有する分極型縮合多環分子の合成と性質」
- 水田 千尋（光物理化学研究室）「高繰り返し紫外ピコ秒レーザーによる貴金属ナノ粒子生成」
- 村山 紘斗（生体分子設計学研究室）「鉄貯蔵タンパク質フェリチン内表面に構築したトリスカテコール配位子と希土類イオンとの錯形成反応 (The reaction of lanthanide ions with a tris-catechol unit built on the interior surface of ferritin)」

- 山川 健太郎（精密有機化学研究室）「イリジウム触媒を用いた1,1-二置換アルケンのエナンチオ選択的ヒドロアリアル化反応」
- *山崎 理佳（分子変換学研究室）「抗腫瘍マクロライドYnone-LLZの新規合成法の開発」
- 吉田 和広（先端分析化学研究室）「光合成色素シフォナキサンチンの非共役水酸基が光応答に与える影響」
- 渡瀬 瑠奈（機能化学研究室）「質量分析法による光学純度決定を指向した、キラルな新規トリアームドTACN配位子の合成」
- 平田 康晟（生命物理化学研究室）「セリンヒドロキシメチル基転移酵素の基質アナログ複合体構造」
- 杉野 大輔（複合分子化学研究室）「フェニルピリジン部位を有する二核金(I)錯体の合成と構造特性」
- 高橋 亜里紗（分子物理化学研究室）「励起三重項ポルフィリンのゼロ磁場分裂テンソルに対する置換基効果についての量子化学的研究」
- 西村 和真（生命物理化学研究室）「神経細胞内分子の光捕捉過程の解明に向けた顕微ラマン散乱分光計測手法の開発」
- 飯田 龍暉（機能化学研究室）「発光スイッチング機能を有する金属錯体の開発を指向した、ピレン含有キラル多座配位子の合成研究」
- 野間田 玲（分子物理化学研究室）「酸化グラフェンを用いた窒素含有ナノ多結晶ダイヤモンドの常磁性評価」
- 松井 汰樹（精密有機化学研究室）「イリジウム触媒を用いた環状N-スルホニルケチミンと1,3-ジエンのエナンチオ選択的[3+2]環化反応」
- 阿部 真優子（分子物理化学研究室）「遷移金属錯体からなるイオン液体の磁氣的性質」
- 岡本 耕介（量子機能物質学研究室）「ペンタセナー安定ラジカル連結系前駆体のFET性能と電氣的検出ESR測定」
- 濱本 健一郎（分子変換学研究室）「イソクマリン-3-カルボン酸類の新規合成法の開発」
- 植西 光貴（物性有機化学研究室）「酸触媒を用いる共役拡張型2-アザピレン誘導体の合成と性質」
- 小酒井 夏海（分子変換学研究室）「冬虫夏草 (*Isaria japonica*) 由来含窒素天然物の探索」

* ベストプレゼンテーション賞受賞者

令和3年度 前期博士課程修了者と修士論文名

- 秋山 智有（先端分析化学研究室）
再構成法を用いた光捕集タンパク質複合体の色素結合特性の解明
(Pigment binding properties in the light harvesting complex studied by in vitro reconstitution)
- 石原 悠人（生命物理化学研究室）
光圧による細胞膜表面分子の捕捉・集合メカニズムの解明
(Elucidation of the optical trapping and assembling mechanism of cell surface molecules)
- 泉川 紅葉（物性有機化学研究室）
非対称型二核銅-酸素錯体におけるアルキル基置換ピリジンリンカーの効果に関する研究
(Study on Effects of Alkyl-substituted Pyridine Linker in Unsymmetrical Dinuclear Copper-Oxygen Complexes)
- 臼山 拓実（光物理化学研究室）
バルク溶液中および逆ミセル内部におけるタンパク質の酸変性挙動の比較
(Comparison of acid denaturation behavior of proteins in bulk solution and reverse micelles)
- 浦野 恭輔（分子物理化学研究室）
ニトロキシドラジカルを導入したフェロセン誘導体の化学酸化と ESR 法を用いた電子状態の研究
(Chemical Oxidation and Electronic States of Ferrocene Derivatives with Nitroxide Radical as Studied by ESR Spectroscopy)
- 大島 健太（生体分子設計学研究室）
プロトポルフィリンを包摂したシトクロム c 変異体の合成とその改変 —生体適合性に優れた一重項酸素発生剤の開発—
(Synthesis and Modification of Cytochrome c Mutants Incorporating Free Base Protoporphyrin to Develop Biocompatible Singlet Oxygen Producing Agent)
- 落合 紫帆（有機反応化学研究室）
芳香族アミドと不飽和化合物との触媒的 direct coupling 反応の開発
(Development of catalytic direct coupling reactions of aromatic amides with unsaturated compounds)
- 亀井 航汰（光物理化学研究室）
蛍光分光および蛍光イメージングを用いた単一微小液滴における溶存色素の分子配向と空間分布の観測
(Observation of molecular orientation and spatial distribution of dissolved dyes inside a single microdroplet using fluorescence spectroscopy and imaging)
- 橘和 航平（分子変換学研究室）
テルペン環化酵素を用いた含窒素化合物の合成研究
(Synthetic Study of Nitrogen-containing Terpene Analog Using Terpene Cyclase)

- 窪田 真帆（先端分析化学研究室）
誘電体ナノ粒子集合体を利用した光ピンセットの特徴と機構
(Development of optical tweezers using assemblies of a dielectric nanoparticles)
- 小泉 喬史（生命物理化学研究室）
Bull's eye 型プラズモニクチップによるナノ粒子の光捕捉過程と細胞表面分子操作への応用
(Optical trapping dynamics of nanoparticle suspensions on a Bull's eye-type plasmonic chip and its application to manipulation of cell surface molecules)
- 櫻井 良輔（機能化学研究室）
近赤外発光を示すランタニド-レーニウム(V)二核錯体のキラル光学特性
(Chiroptical Properties of Near-Infrared Luminescent Lanthanide-Rhenium(V) Dinuclear Complexes)
- 佐藤 涼平（先端分析化学研究室）
ギ酸脱水素酵素の二酸化炭素還元触媒機構の解明に関する研究
(Studies on the elucidation of catalytic mechanism of formate dehydrogenase for carbon dioxide reduction)
- 澤田 彩加（物性有機化学研究室）
鉄錯体形成を利用した dendrimer 三量体の特異な高次構造構築
(Construction of Well-Organized Higher-Order Structure of a Dendrimer Trimer using Iron Complex Formation)
- 島田 幹太（量子機能物質学研究室）
安定ラジカルを2つ有し、平面性を向上させた新規ペンタセン誘導体の設計・合成とその光耐久性
(Design, synthesis and photochemical stability of planarity improved pentacene derivatives with two stable radical substituents)
- 瀬川 夕海（生命物理化学研究室）
集光フェムト秒レーザー照射による単一神経細胞の誘発応答
(Single-neuron activity induced by a focused femtosecond laser)
- 鶴田 智暉（合成有機化学研究室）
二枚貝の足糸形成を阻害するドラスタ型ジテルペンの不斉全合成研究
(Studies on Asymmetric Total Synthesis of the Dolastane-type Diterpene Possessing Inhibition Activity Against Byssal Threads of the Mussel)
- 豊留 拓弥（先端分析化学研究室）
光触媒/生体触媒ハイブリッド系による二酸化炭素の可視光還元
(Visible-light driven carbon dioxide reduction with the hybrid system of photo/biocatalyst)
- 中西 真祐（機能化学研究室）
テトラメチルアミドアームドサイクレンからなるキラルランタノイド錯体の合成とアニオン認識への展開
(Synthesis of novel chiral lanthanoid complexes with tetramethylamide armed cyclen for application to anion sensing)

- 長崎 海 (複合分子化学研究室)
ヒドロシランの重合反応における四座リン配位子を有する鉄錯体の触媒作用
(Catalysis of iron complexes with tetradentate phosphine ligand in polymerization reaction of hydrosilanes)
- 西野 遼太郎 (生体分子設計学研究室)
硫黄架橋混合金属三核錯体の還元による活性化とハロゲン化アルキルとの反応
(Activation of Mixed-Metal Trinuclear Sulfide Complexes by Reduction and Their Reaction with Alkyl Halides)
- 野村 夏生 (生体分子設計学研究室)
水溶性鉄カルボニル錯体の近赤外光、および pH 依存的な CO 放出に関する研究
(A study on an Iron-based Carbonyl Complex Soluble in Aqueous Media, CO Releasing Properties Depending on NIR Light Irradiation and Solution pH.)
- 伏井 雄一郎 (合成有機化学研究室)
含窒素スピロ環一挙構築反応を用いたヒストリオニコトキシン類の不斉全合成研究
(Studies on Asymmetric Total Synthesis of Histronicotoxins Utilizing One-Step Construction of the Azaspirocyclic Skeleton)
- 政二 康文 (物性有機化学研究室)
拡張型共役系を有する含窒素ピレン誘導体の合成と性質
(Syntheses and Properties of Nitrogen-Containing Pyrene Derivatives with Extended Conjugated Systems)
- 増田 朗 (複合分子化学研究室)
大環状フェニレンジアミン誘導体の合成および構造特性
(Synthesis and structural characterization of macrocyclic phenylenediamine derivatives)
- 松本 岳人 (有機反応化学研究室)
繊毛虫ブレファリズマの交配フェロモンに関する生物有機化学的研究
(Bioorganic Studies on Mating Pheromone in Ciliate *Blepharisma*)
- 道北 隆大 (有機反応化学研究室)
3 価ロジウム触媒を用いる脱水素カップリングによる縮合ヘテロ環化合物の合成
(Synthesis of fused heterocyclic compounds through rhodium(III)-catalyzed dehydrogenative coupling)
- 南 錦 (量子機能物質学研究室)
 π トポロジーを考慮して励起スピン状態を制御した、新規ペンタセナーラジカル連結系の合成とその物性
(Synthesis and physical properties of novel pentacene-radical linked systems whose excited spin-states are controlled by π -topology)
- 宮本 航輔 (機能化学研究室)
フェニルアラニン骨格を含む配座数可変型キラル配位子とらせん型金属錯体の合成; 外部刺激に応答する動的構造変換
(Syntheses of helical metal complexes with a variable-denticity chiral ligand possessing phenylalanine moieties; stimuli-responsive dynamic structure switching)

- 村上 大毅 (生命物理化学研究室)
セリンパルミトイル転移酵素のアミノ酸基質の許容性に関する構造的洞察
(Structural insights into amino acid substrate acceptability of serine palmitoyltransferase)
- 森居 美侑 (有機反応化学研究室)
アンチマイシン B およびウラウチマイシン D の合成研究
(Synthetic Studies on Antimycin B and Urauchimycin D)
- 安田 陸人 (合成有機化学研究室)
(-)-Tetrodotoxin の全合成研究
(Studies on Total Synthesis of (-)-Tetrodotoxin)
- 矢部 亮太 (精密有機化学研究室)
イリジウム触媒による立体選択的付加環化反応と芳香族 C-H アリル化反応
(Iridium-Catalyzed Stereoselective Annulation and Aromatic C-H Allylation)
- 和氣 小百合 (先端分析化学研究室)
プラズモン構造を利用した高分子ゲル微粒子の光捕捉とマイクロ分離
(Optical trapping and Micro separation of Polymer Gel Particles on a plasmonic structure)
- 渡辺 達也 (機能化学研究室)
光増感部位を導入した両親媒性希土類錯体の合成と発光特性
(Synthesis and Luminescence Properties of Amphiphilic Lanthanide Complexes with Photosensitizing Sites)
- 鈴木 理子 (機能化学研究室)
ソフトな配位子を利用した希土類錯体の設計と合成
(Molecular Design and Synthesis of Lanthanide Complex Using Soft Ligand)

令和3年度 後期博士課程修了者と博士論文名

課程博士

片桐 毅之（令和4年3月24日授与 主査 天尾、副査 中島、森内）

「可視光をエネルギー源とする生体—光触媒による二酸化炭素利用」

(CO₂ utilization using bio/photo-hybrid catalysts with visible light energy)

錦部 健人（令和4年3月24日授与 主査 森本、副査 佐藤（哲）、小寄）

「細胞毒性を有する紅藻由来含臭素トリテルペノイド類の全合成と全立体構造の決定」

(Total Syntheses and Complete Stereostructure Elucidation of Bromotriterpenoids with Cytotoxic Activity Derived from Red Algae)

化学科主催・共催・参加の各種行事

行事名	開催日	担当者
数学や理科の好きな高校生のための市大授業 講義/生命現象を化学のことで理解する (オンライン)	4月29日	臼杵克之助
高校化学グランドコンテスト 研究相談 私立成田高等学校・奈良県立西和清陵高等学校・島根県立浜田高等学校・愛知県立明和高等学校・千葉県立薬園台高等学校・兵庫県立宝塚北高等学校・大阪医科薬科大学 高槻高等学校・玉川学園高等部・大阪府立四條畷高等学校・大阪府立千里高等学校	6月～10月	板崎真澄・藤井律子・八ッ橋知幸・中山 淳・篠田哲史・臼杵克之助・柚山健一
兵庫県立川西緑台高校模擬授業 (オンライン)	7月7日	篠田哲史
大阪市立大学化学セミナー「高校生のための先端科学研修 ～化学の世界に触れる～」 (オンライン)	7月31日	三枝栄子・細川千絵・佐藤哲也・三宅弘之
オープンキャンパス (オンライン) 相談会・紹介動画	8月10日～23日	西村貴洋・森内敏之・品田哲郎
富田林高校 (SSH) 研究指導 (オンライン)	8月25日	板崎真澄・舘 祥光・三宅弘之
大阪府生徒研究発表会 ～大阪サイエンスデイ～ (研究・発表指導) (オンライン)	10月16日	森内敏之・佐藤和信・佐藤哲也・中島 洋
高校化学グランドコンテスト (オンライン)	10月23日～24日	小嵯正敏・板崎真澄・中沢 浩
大阪府立高津高校 研究室訪問	11月8日	中島 洋
大阪市立高校 出張講義	1月28日	柚山健一
大手前高校サイエンス探究中間発表会 (研究・発表指導)	1月29日	舘 祥光
住吉高校 第10回 SSH 国際科学発表会	2月4日	佐藤和信

MICS2021 プログラム
理学研究科物質分子系専攻 無機化学講座

会場：理学部会議室

修士課程（発表：10分、質疑：3分） 博士課程（発表：13分、質疑：5分） 交替：1分

10:55 開会の挨拶 MICS2021 担当：坪井 先生

第一部 学生発表会（11:00 ～ 12:00） 座長：三枝 先生

- 11:00 大島 健太（生体分子設計 M2）
「プロトポルフィリンを包摂したシトクロム c 変異体の合成およびその一重項酸素発生能」
- 11:14 西野 遼太郎（生体分子設計 M2）
「異核三核スルフィド錯体の還元による活性化とハロゲン化アルキルとの反応」
- 11:28 野村 夏生（生体分子設計 M2）
「近赤外光応答型 CO 放出鉄(III)錯体の水溶液中の挙動-CO 放出における溶液 pH の影響-」
- 11:42 池上 裕太（生体分子設計 D3）
「フェリチン L134P 変異体に内包されたプルシアンブルーの性質」

～ 休憩（12:00～13:00） ～

第二部 学生発表会（13:00 ～ 15:48） 座長：柚山 先生

- 13:00 長崎 海（複合分子化学 M2）
「鉄錯体を触媒とするヒドロシランの重合反応とその機構解明」
- 13:14 増田 朗（複合分子化学 M2）
「アキラルなビフェニル骨格を有する大環状フェニレンジアミン誘導体の合成」
- 13:28 松谷 崇生（複合分子化学 D2）
「二酸化炭素活性化を經由した尿素誘導体の合成」
- 13:47 櫻井 良輔（機能化学 M2）
「不斉ランタノイド錯体を用いた d-f 混合多核錯体の合成」
- 14:01 中西 真佑（機能化学 M2）
「キラル識別への応用を指向したアラニンメチルアミド部位を有する新規キラルサイクレン配位子とランタノイド錯体の合成」

～ 休憩（14:14～14:24） ～

第三部 学生発表会（14:24 ～ 15:33） 座長：板崎 先生

- 14:24 宮本 航輔（機能化学 M2）
「ビス-(S)-フェニルアラニン-2,5-ジメトキシベンゼンアミドからなる刺激応答性らせん型金属錯体の合成」
- 14:38 渡辺 達也（機能化学 M2）
「光増感部位を導入した両親媒性希土類錯体の合成と水溶液中における増感発光」
- 14:52 鈴木 理子（機能化学 M2）

- 「ソフトな配位子を利用した新規希土類錯体の合成検討」
15:06 窪田 真帆 (先端分析化学 M2)
「誘電体ナノ構造を用いたナノ粒子の光マニピュレーション」
15:20 和氣 小百合 (先端分析化学 M2)
「プラズモン光マニピュレーションによるゲル微粒子のマイクロ分離」

～ 休憩 (15:33~15:45) ～

第四部 談話会 (15:45~16:30) 座長：坪井 先生

石橋 千英 先生 (愛媛大学 講師)
「光機能性有機固体を対象としたレーザー分光分析」

16:30 閉会の挨拶/総括 次年度 MICS 担当

高校生のための先端科学研修～化学の世界に触れる～

大阪市立大学化学セミナー

令和3年7月31日(土)
9時00分～12時30分

オンライン開催

対象：高校生・化学担当の先生・化学に興味のある方

定員：各コース450名(先着順) 参加費：無料

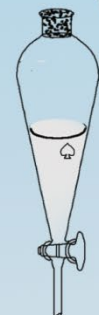
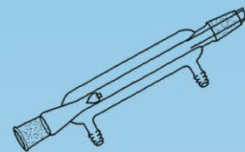
ちょっと小高い丘に登って
化学の新しい世界を眺めてみよう。

申込期限

7月21日
(水)

申込方法やタイムスケジュール等の詳細は裏面にて
ご確認ください

<http://www.sci.osaka-cu.ac.jp/chem/>



「大阪市立大学化学セミナー」とは

化学を暗記科目と思っている方はいませんか？実は、そんなことはありません。基礎さえ理解すれば極めて論理的に理解できるのが化学です。

高校で習っている化学の内容を、ちょっと小高い丘に登って眺めてみましょう。これまでとは違った新しい化学の世界が見えてきます。この「化学セミナー」では、大阪市立大学理学部化学科の教員が、皆さんを眺めのよい丘へとご案内します。高校2年生向けにお話ししますが、高校3年生や化学担当の先生方、そして少し背伸びをしてみたい高校1年生も大歓迎です。化学に興味のある皆様のご参加をお待ちしています。

スケジュール

Aコース 生活の中で活躍する化学のチカラ

- 三枝 栄子（理学部化学科 講師）
09：00～10：00

私たちの身の回りの製品には、たくさんの化学の力が活かされています。たとえば、スマートフォンは、小型で長寿命なリチウムイオン電池の開発によって実現されました。製品を分解していくと、物質を構成する最小単位である元素の組み合わせでできています。科学技術の発展における化学の役割を、元素周期表を眺めながら解説します。

【高校化学との関連】 化学と人間生活との関わり、物質の構成粒子

Bコース 光で解き明かす生体分子の世界

- 細川 千絵（理学部化学科 教授）
10：15～11：15

皆さんが生きてきた21世紀は光の時代と呼ばれています。光と物質との多彩な相互作用が明らかになり、光を駆使して分子の構造や反応過程を解き明かす研究が盛んに行われています。光の非接触な特徴を活かして細胞を生きのまま診るためのツールとしても活用されています。このセミナーでは、光の不思議から応用に至るまでご紹介します。

【高校化学との関連】 化学反応とエネルギー、化学平衡、高分子化合物、顕微鏡

Cコース クロスカップリング入門

- 佐藤 哲也（理学部化学科 教授）
11：30～12：30

炭素と炭素をくっつける方法、それがクロスカップリングです。2010年に鈴木章先生、根岸英一先生、リチャード・ヘック先生がノーベル化学賞を受賞されたことで一躍有名になったクロスカップリング反応について、わかりやすく概説するとともに、その進化型の最先端研究についても触れます。

【高校化学との関連】 物質と分子、物質と化学結合、有機化合物の特徴と構造、芳香族化合物

参加申込

申込方法

Web申込

下記URLよりお申し込みください。（右のQRコードからも申し込み可能）

<https://www.connect.osaka-cu.ac.jp/openlectures/view/430>

※携帯キャリアメールは、迷惑メール拒否設定等によりパソコンからのメールが受信できないことがあるため、パソコンのメールアドレスからの申込をお勧めします。
なお、携帯キャリアメールを使用する場合はosaka-cu.ac.jpドメインからのメールを受信できるように設定してください。

※お申し込みは1回につき1名のみ、複数コースの受講も可能です。また複数名で受講希望の場合は別々にお申し込みください。

※お申し込み後24時間経っても申込完了メール（自動返信）が届かない場合は、下記問い合わせ先までご連絡ください。

注意事項

- ・お申し込みの際にお伺いした個人情報は事務連絡やイベントのご案内のみに使用し、利用目的以外には一切使用いたしません。
- ・本セミナーはZoomウェビナーを利用した講座となります。参加（視聴）にはパソコンやスマートフォンなどの端末及びインターネット環境が必要です。通信費等は参加者負担となります。

申込フォーム QRコード



問い合わせ先

大阪市立大学 地域連携センター（平日：9：00～17：00）
TEL：06-6605-3504 E-mail：kouza-shidai@ado.osaka-cu.ac.jp

高校生のための先端科学研修とは、本学の最先端研究に関わる教員が、高校生に直接講義・施設見学を行うことで、各分野の興味関心を深め学習意欲を高めることを目的とし、2003年度より大阪市教育委員会と共催で実施している高大連携事業です。

【主催】大阪市立大学 【共催】大阪市教育委員会

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

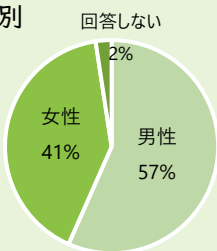


2021年度 高校生のための先端科学研修 ～大阪市立大学化学セミナー～

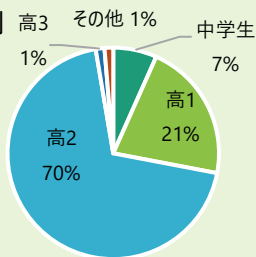
「大阪市立大学化学セミナー」は、本学理学部化学科の教員が、高校で習う化学とは少し違う視点から化学をお話することで、さらなる化学の面白さを感じてもらうことを目的としています。今年は2年ぶり、本セミナーとしては初めてのオンライン開催となりました。高校生だけでなく、一般の方や化学の教員、オンラインの特性を活かして海外からもご参加いただき、化学に興味のある方、のべ205名にご視聴いただきました。

■受講者数 Aコース:103名 Bコース:52名 Cコース:50名 のべ205名

■性別



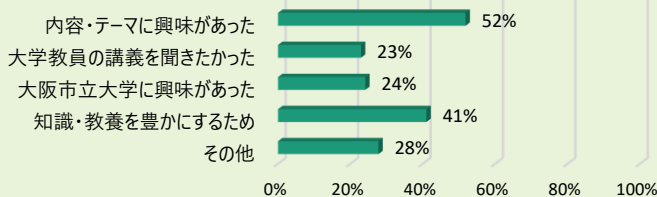
■学年別



■本セミナーの満足度
(星5つが満点)



■受講のきっかけ(複数回答可)



日時:7月31日(土)
9:00~12:30



コース

生活の中で活躍する化学のチカラ

理学部化学科 講師 三枝 栄子



化学を遠い存在に感じる方が多いかもしれませんが、実は私たちの生活に欠かせない存在です。化学の歴史から、他の学部や学科との違い、化学のバイブルである周期表などを用いて、様々な角度から化学について解説していただきました。視聴者参加型のクイズもあり、皆さん積極的に参加されていました。

受講者の声



- ・元素検定がおもしろそうでした。(高2)
- ・理学部とは何か、改めて聞いて嬉しかったです(高2)
- ・化学はもっと遠い存在のような感じがしていたけれど、今回の講座や最後のクイズなどを通して、思っていたよりも身近に使われているのだなと思えることができました。(高2)

B

コース

光で解き明かす生体分子の世界

理学部化学科 教授 細川 千絵



光ピンセット (レーザートラッピング)

近赤外レーザー
対物レンズ
マイクロメートルサイズの粒子
~1μm

A. アッシュキン 博士
Acceleration and Trapping of Particles by Radiation Pressure. Phys. Rev. Lett. 24, 158 (1970)

"光放射圧 (Photon Pressure)"
"光ピンセット (Optical Tweezers)"
"光捕捉 (Optical Trapping)"
"レーザートラッピング (Laser Trapping)"

常温・液中において非接触、非破壊に単一粒子の捕捉、操作が可能

太陽光や照明器具など身近にある「光」。Bコースではモノを照らすだけでなく、光の多様な働きについて学びました。微粒子を捕まえ、細胞を操作し、分子を動かすことも可能な光ピンセットには多くの受講者が興味を抱いたようで、なかでも中学生からの質問や感想が多かったのが印象的です。

受講者の声

- ・光を使って、分子を動かすというのが面白く、光の力の新たな発見がありました。(中学生)
- ・興味の湧く化学の内容に出会えたので良かったです。(高2)
- ・最新の光ピンセットなどのアカデミックな研究などを紹介し、高校生の興味関心を掻き立てていたと思う。(一般・20代)



C

コース

クロスカップリング入門

理学部化学科 教授 佐藤 哲也



カップリング 2

Cc1ccc(B(O)(O)OC)cc1 + BrC1=CC=C(C(=O)N1)S1=CC=C(C1=O)C
 $\xrightarrow[\text{Na}_2\text{CO}_3]{\text{Pd}(\text{OAc})_2}$
Cc1ccc(cc1)-c2cc3c(s2)C(=O)N3

炭素と炭素をくっつける方法である「クロスカップリング」について、動画を交えながら分かりやすく解説していただきました。動画では実験室の様子を垣間見ることができ、中学・高校生の皆さんには大学での学びをイメージしやすくなったのではないのでしょうか。

受講者の声

- ・今回と同じ内容でもいいのでもう一度クロスカップリングの講座をやっていただきたいです。(中学生)
- ・クロスカップリングについて何も知らなかったけど分かりやすく説明してくださったので良い経験になりました。(高1)
- ・クロスカップリングの実験映像を見て、化学物質が本当に合成しているんだなと実感することができ、もっと知りたいなと思いました。(高1)



高校生のための先端科学研修とは、本学の最先端研究に関わる教員が、高校生に直接講義・施設見学を行うことで、各分野の興味関心を深め学習意欲を高めることを目的とし、2003年度より大阪市教育委員会と共催で実施している高大連携事業です。

【主催】大阪市立大学 【共催】大阪市教育委員会

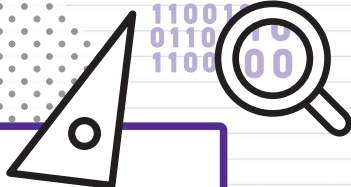


市大 ONLINE 授業



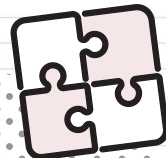
大学の授業を
オンラインで
体験しよう!

数学や
理科が好きな
高校生のための市大授業



文学部を知りたい
人のための市大授業

～ひらけゆく世界 みえてくる人間～



令和3年

4月29日 木・祝 10:00 ~ 16:20

参加費
無料

タイムスケジュールや講座概要等については、裏面でご確認ください。

※参加(視聴)にはパソコンやスマートフォンなどの端末及びインターネット環境が必要です。通信費等は参加者負担となります。

開催形式 オンライン開催 定員 各講座450名・先着順(フリートークは50名)

対象 高校生・保護者の方・本学に関心をお持ちの方ならどなたでも

申込締切 令和3年4月25日(日)17:00

申込方法 Webサイト <https://www.connect.osaka-cu.ac.jp/openlectures/view/416> よりお申し込みください。
お申し込み後24時間経っても申込完了メールが届かない場合は、下記問い合わせ先までご連絡ください。
申し込みの際は、下記注意事項を必ずご確認ください。

注意
事項

- ・申し込みは1回につき1名のみとなります。複数名で受講希望の場合は別々にお申し込みください。
- ・携帯キャリアメールを使用する場合は、「osaka-cu.ac.jp」ドメインからの申込完了メールを受信できるように設定してください。
- ・受講できる講座数に制限はありませんが、同時限の講座はどちらか1つのみのお申し込みとなります。

こちら
からも
申し込み
できます

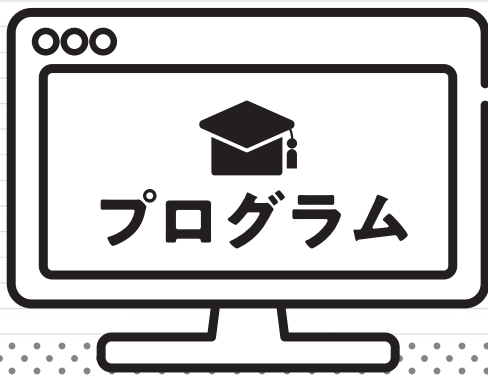


※申し込みの際にお伺いした個人情報は事務連絡やイベントのご案内のみに使用します。利用目的以外には一切使用いたしません。



主催 大阪市立大学

問い合わせ先 大阪市立大学 地域連携センター
TEL:06-6605-3504 (平日9:00~17:00)
E-mail:kouza-shidai@ado.osaka-cu.ac.jp



1 時限目

10:00
~11:00

文1 21世紀アメリカの文学を英語で読む

言語文化学科英米言語文化コース **古賀 哲男 准教授**

21世紀の幕開けを象徴するのは、2001年9月11日に起こった同時多発テロです。この事件やその後の米国社会を作家たちは様々な作品で描いています。なかでもドン・デリーロという作家は『墮ちてゆく男』(2007)を始めとして昨年に発表された『沈黙』にいたるまで実に正確に米国や世界を描いています。これらの作品を原語である英語で読んで、日本語のフィルターを通じては体験できない声や映像を体験しませんか。

2 時限目

11:10
~12:10

文2 なぜメディアを研究するのか？ ：メディア社会学の現在

人間行動学科社会学コース **石田 佐恵子 教授**

スマートフォンや動画配信サイトなど近年登場した新しいメディアは、私たちの暮らし方やマスメディアのありようを根底から変化させており、それらを対象とする研究の重要性が高まってきています。この授業では、大阪市立大学全学共通科目「メディアの社会学」の概要紹介とともに、同講義内で取り上げるトピックをいくつか紹介します。お話しするトピックは、「フェイクニュースからインフォデミックの時代へ」の予定です。

3 時限目

13:00
~14:00

文3 中国古典詩の解釈のおもしろさ

言語文化学科中国語中国文学コース **高橋 未来 准教授**

皆さんは漢文の授業が好きですか？漢詩は日本では訓読によって読み継がれてきましたが、そこには日本語と中国語の違いという落とし穴もあります。また、一つの語には色々な意味があります。この授業では、数首の唐詩を取り上げて、日本と中国の解釈の違いを解説します。果たして、どの意味が詩中の意味として自然であり、作者の意図に当てはまるのか、そして作品をより印象深いものにするのかを考えていきたいと思えます。

4 時限目

14:10
~15:10

文4 ポピュラー音楽と政治 —Jポップはなぜ「ニッポン」を歌うのか

文化構想学科表現文化コース **増田 聡 教授**

「音楽に政治を持ち込むな」というスローガンがあります。音楽くらい政治や社会といった問題と無縁に純粋に楽しみたい、そんな消費態度を象徴する言葉です。しかし、音楽も社会と無縁ではなく、その中には政治的な表象がひそかに(あるいは大っぴらに)浸透しています。この授業では、近年のJポップに見られる愛国主義的な表象を概観するとともに、「日本」を歌うポピュラー音楽が浮上してきた歴史的な文脈をたどります。

5 時限目

15:20
~16:20

定員 50名 文学部学生とのフリートーク

現役大学生と♪お話し♪で
楽しくお話ししましょう！

受験勉強のこと、文学部の学生生活のこと、部活・サークルのこと、アルバイトのことなど、詳しくご紹介します。

みなさんからのいろんな質問にも、丁寧に対応します。
(協力:大阪市立大学文学部・文学研究科教育促進支援機構)



≪2019年度開催時の様子≫

学術情報総合センター (図書館)を見てみよう!

自由学習のためのPCルームや、オープンな学習スペース「ラーニングcommons」も備えた国内最大級の大学図書館を、Web動画でご紹介します。
動画は期間中、どなたでもご覧いただけます。

動画公開期間

視聴は
こちら



3/4(木)14:00 ~
4/29(木・祝)17:00



理1 対数とベンフォードの法則

数学科 **伊師 英之 教授**

たとえば 2, 4, 8, 16, 32, ... のような等比数列について、下一桁が周期的な振る舞いをするのは簡単ですが、本当に面白い法則は上一桁にあります。はじめの100項のうち、上一桁が1になるもの、2になるもの、...の個数を数えると見えてくるものがあるはず。ベンフォードの法則とよばれるそのような現象を紹介します。

理2 生命現象を化学のことで理解する

化学科 **白杵 克之助 准教授**

生物がつくりだす有機化合物には、他の生物から自己を守る時に毒物質として、あるいは生物間で情報を相互に伝達するための物質として、はたらくものがあります。この授業では、ごく微量でさまざまな生命現象に関与している鍵物質をいかにして純粋に抽出し、その化学構造を決定するかについて、基礎的なことがらをいくつかの実例を交えてご説明し、それらの鍵物質が関与している生命現象のしくみについてもお話ししたいと思います。

理3 X線回折法と分光法を用いた鉱物の研究

地球学科 **篠田 圭司 准教授**

鉱物は天然で形成し一定の化学組成の結晶質固体を指します。鉱物を研究することで様々な地球科学的な知見が得られます。鉱物の研究法の一つにX線回折法があります。X線回折法を用いると、肉眼では鑑定が難しい鉱物の種類を決めたり、結晶の方位を決めることができます。この授業ではX線回折法の紹介と、赤外分光法を用いた鉱物中の“水”の研究例、メスバウアー分光法を使った鉱物中の鉄の研究例を紹介いたします。

理4 素粒子の世界から宇宙を理解する？

物理学科 **中野 英一 教授**

皆さんは「素粒子」は聞いたことがあると思いますが、素粒子は生物や星を形作っている物質の大元です。実はこの素粒子にもいろいろ種類があります。素粒子やそれらの間に働く力の起源を探ろうとすると宇宙の成り立ちが見えてきます。一見すると不思議ですが、そこに素粒子物理学の面白さがあります。素粒子の世界と我々の世界との繋がりも交えて、最新の実験結果とともにお話します。

理5 根も葉もない植物のはなし

生物学科 **山田 敏弘 教授**

維管束植物は、根と茎と葉からなる体を持っています。また、種子植物は種子を持ちます。ところが、約4億年前の維管束植物は、それらの器官を持っておらず、体は二又に分かれる茎と、その先に付く胞子嚢だけからできていました。つまり、植物の歴史の中で根・葉・種子が進化したこととなります。この授業では、化石のデータを交えながら、根・葉・種子の進化過程や、それに関わった遺伝子を紹介します。

第17回

高校化学グランドコンテスト

Grand Contest on Chemistry for High School Students 2021



**高校生・高専生のみならず
研究成果を発表しませんか!?**

高校化学グランドコンテストは、化学への情熱と探求心をもつ皆さんを応援しています。コンテストへの参加を通して、研究活動に対するモチベーションを高め、発表能力を伸ばすことを目指しています。化学の好きな高校生たちが集まる場で、研究と交流の輪を広げましょう。

最終選考会

2021年10月23日(土)・24日(日)

開催
場所

大阪市立大学
杉本キャンパス

エントリー
締め切り

2021年8月27日(金)

詳しくはこちら



Part13まで発売中

君たちの活動が本になる!

高校生・化学宣言

監修/中沢浩・小寺正敏 ほか
発行/遊タイム出版

高校化学グランドコンテストで受賞した高校生たちの
エピソードをちりばめた汗と涙の奮闘記



応募概要

- ▶ 参加費 無料
- ▶ 応募資格 高校生、工業高等専門学校生(3年生以下)
- ▶ 応募作品 化学を基盤とした実験・調査研究
- ▶ 応募方法 Webサイト (<http://www.gracon.jp/>) をご覧ください

スケジュール

※一次審査の結果、上位に選ばれた作品は最終選考会で発表していただきます。

6月~

大学教員による
研究サポート
希望受付 開始

7月~

エントリー
受付 開始

8月27日

研究サポート希望
エントリー受付
締切

9月1日

研究要旨提出
締切

9月下旬

一次審査
結果発表

10月23・24日

最終選考会

※最終選考会は、新型コロナウイルス感染対策を講じた上で実施します。感染拡大の状況により中止またはオンライン開催等へ変更する可能性があります。

主催



読売新聞

CHECK!
お問い合わせ

高校化学グランドコンテスト実行委員会事務局(大阪市立大学社会連携課内)

〒558-8585 大阪市住吉区杉本 3-3-138 TEL: 06-6605-3504 E-mail: staff@gracon.jp



ポスター発表

研究成果をポスターにして発表。いろんな研究発表を見聞きし、他校の生徒たちと意見交換することでたくさんの刺激を受けることができます。



参加者で集合写真

2019年10月26日・27日開催
第16回高校化学グランドコンテストより
全国から参加多数!

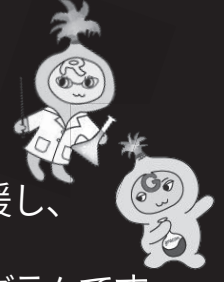


レセプションパーティー

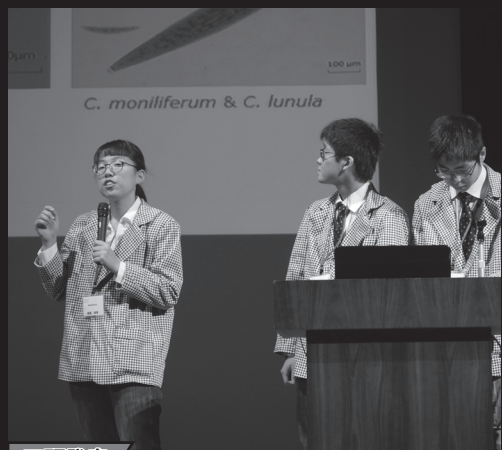
レセプションパーティーで全国の高校生たちと交流! 海外から参加した高校生とも英語で楽しく会話し、友だちの輪が広がります。

グラコン紹介

※第17回は新型コロナウイルス感染拡大の状況により、内容を変更して実施する場合があります。



<高校化学グランドコンテスト(グラコン)とは>
高校生および工業高等専門学校生(3年生以下)が行っている学習研究活動を支援し、高校生自らが自主的な研究活動を楽しみながら科学的な創造力を培い、将来、科学分野で活躍できる人材の育成を念頭に置いている教育支援プログラムです。



口頭発表

一次審査で選ばれたチームがステージで口頭発表。英語で発表するチームも多数あり、その様子はインターネットでLIVE配信も、遠方の家族や仲間にもご覧いただけます。



特別講演

国内外の研究者を招いた特別講演。研究に関することだけでなく、海外生活のことや学生時代のお話など、研究の励みになる貴重なお話を聞くことができます。



表彰式

笑顔と興奮の表彰式。さまざまな賞で皆さんの研究発表を称えます。優秀な成績を収めたチームは日本の高校生を代表して海外フォーラムへ招待されます。

Webでチェック

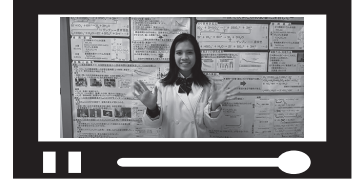
▶ 高校化学グランドコンテスト オンラインレクチャー

研究発表ってどうするの!?
長年グラコン審査員を務める大学教員が、基本的な発表技術などに関するレクチャーを行っています。



▶ 特別企画 がんばれ科学者の卵たち! ~グラコンでつながる仲間の輪~

どんな人たちが参加してるの!?
コンテスト延期の決まった2020年秋、公募で集まった全国の高校生からのメッセージを一つの映像にまとめました。



▶ 過去の発表を見てみよう

どうやって発表しているの!?
これまでに開催した最終選考会はWebでもご覧いただけます。先輩たちの発表の様子を見てみよう。



■プログラム

10月23日(土) 一日目(ポスター発表)

13:00	受付
13:30	開会挨拶
13:40 ~ 15:10	ポスター発表(前半・PP01~PP30)
15:10 ~ 15:20	前半発表終了・フリータイム
15:20 ~ 16:50	ポスター発表(後半・PP31~PP62)
16:50 ~ 17:00	後半発表終了・フリータイム
17:00	閉会挨拶

10月24日(日) 二日目(開会式、口頭発表、海外招へい校発表、結果発表・表彰式)

09:00	受付
09:30 ~ 10:00	開会式

【口頭発表】(発表11分+質疑応答4分+交代5分)

10:00 ~ 10:15	OP1 水の二重構造を考慮した水中の浮力に関する新規分子モデル (大谷高等学校) 吹田瑞希、大本理子、金沢真 [指導教員] 森展之
10:20 ~ 10:35	OP2 カルボキシラートイオン(-COO ⁻)を有する媒晶剤によるNaCl結晶面の成長機構 (富山県立富山中部高等学校) 渡邊愛織、鎌田のどか、本郷巧望、中田隆誠 [指導教員] 浮田直美
10:40 ~ 10:55	OP3 マグネシウム空気電池の電解質水溶液と内部構造の改良 (愛媛県立西条高等学校) 村上大芽、新本友季、横井良音、白川琴梨、谷崎信也、高橋圭吾、宗崎拓斗、寺田菜々子 [指導教員] 大屋智和
11:00 ~ 11:15	OP4 七味温泉の色はなぜ変わるのか ~エメラルドグリーンから乳白色に変わる謎を探れ!~ (長野県屋代高等学校) 朝場香陽、金井桃花、高崎悠輝、廣川晴弘 [指導教員] 柳沢克央
11:20 ~ 11:35	OP5 4℃前後における水の対流モデル (大阪府立天王寺高等学校) 松永絢也子、柿花官志、鎌井愛子、川井等之 [指導教員] 尾崎祐介
11:35 ~ 11:45	休憩
11:45 ~ 12:00	OP6 Sb ₂ S ₃ の水熱合成~市之川産輝安鉱巨大化の要因"巨大空洞仮説"の提案~ (愛媛県立西条高等学校) 八木田陽香、佐々木飛和、桑村翔、伊藤千尋、細川唯笑、高橋圭吾、藤田実優、寺川駿希 [指導教員] 大屋智和
12:05 ~ 12:20	OP7 身近な素材で99%コストカット!? 色素増感太陽電池 (愛知県立半田高等学校) 石濱英雄、川地駿、加藤有起、杉浦颯斗、伊藤愛里、下田琢人、渡邊妃麗 [指導教員] 杉野正彦、竹内公香
12:25 ~ 12:40	OP8 どこにでも貼ることのできる1.5V超分子色素太陽電池 (島根県立浜田高等学校) 鍵山創直、木原萌伽、矢口怜 [指導教員] 福満晋

12:45 ~ 13:00	OP9 PVA で迫る！BR 反応におけるデンブンの本当の役割 (静岡市立高等学校) 青嶋妃菜、小田実来、木村日鞠、鶴見梨菜 [指導教員] 戸塚滋子
13:05 ~ 13:20	OP10 放線菌の二次代謝物による細胞寿命の延伸と次期抗がん剤への期待 (東京工業大学附属科学技術高等学校) 奥居あかり、奥居鈴歌 [指導教員] 豊前太平
13:20 ~ 14:25	昼休憩
14:25 ~ 14:30	後半の部開始・海外招へい校紹介

【海外招へい校発表】

14:30 ~ 14:45	IP1 Metal Doped Copper Oxide Nanoparticles Modified Electrodes (Taipei First Girls High School, Taiwan) Chen, Jocelyn [Instructor] Chiang, Hui-Yu
14:50 ~ 15:05	IP2 Sound-Controlled Chladni Patterns in Blue Bottle Reactions and Acid-Base Systems (Kaohsiung Municipal Hsin Chuang Senior High School, Taiwan) Lin, Wei Ting; Chen, Kuan Chih; Li, Tsai-Yun [Instructor] Hsu, Wen Chi; Lu, Tai Hua
15:10 ~ 15:25	IP3 Chalcone-ligated molybdenum carbonyl complexes: Synthesis and evaluation as quadruplex DNA binders (Hwa Chong Institution, Singapore) Lim Kar Ern, Samuel; Ang Kang Yu Daniel [Instructor] Tan Yong Leng Kelvin
15:25 ~ 15:35	休憩
15:35 ~ 16:30	結果発表・表彰式・閉会式

■口頭発表審査委員

巽 和行	名古屋大学名誉教授、日本学士院会員
中谷 和彦	大阪大学理事・副学長
堀田 暁介	大阪府教育センターカリキュラム開発部高等学校教育推進室指導主事
井上 泰治	大阪市教育委員会事務局指導部高等学校教育担当指導主事
長谷川 敏子	読売新聞大阪本社編集局生活教育部長
篠崎 一英	横浜市立大学大学院生命ナノシステム科学研究科教授
櫻木 弘之	大阪市立大学副学長
中沢 浩	大阪市立大学名誉教授
坪田 誠	大阪市立大学大学院理学研究科長
長崎 健	大阪市立大学大学院工学研究科長
松坂 裕之	大阪府立大学大学院理学系研究科教授
雨夜 徹	名古屋市立大学大学院理学研究科教授
瀬高 涉	東京都立大学大学院都市環境科学研究科環境応用化学域教授
鷹野 景子	東京家政学院大学学長、お茶の水女子大学名誉教授
下野 健	パナソニック株式会社コーポレート戦略・技術部門テクノロジー本部マテリアル応用技術センター2部部長
渡辺 剛史	第一三共株式会社サステナビリティ推進部主査

■ポスター発表

発表形式：ポスター番号順で前半・後半に分かれて発表

13:40～15:10 前半（PP01～PP30）、15:20～16:50 後半（PP31～PP62）

PP01	紫キャベツからのアントシアニン色素の定着の検討～合成サポナイトとの複合化～ （愛媛大学附属高等学校）
PP02	アセチレンの爆発後に見える赤い炎は何か？（大阪府立高津高等学校）
PP03	バクテリアセルロースを用いたストローの開発と評価（福島県立福島高等学校）
PP04	植物乳液の防虫効果と効果的な利用法について（島根県立浜田高等学校）
PP05	Future Treatment System of Radioactive Wastewater in Fukushima using Indigenous Algae - For Protecting our Oceans from the Pollution - （学校法人福島成蹊学園福島成蹊高等学校，福島県立福島東高等学校）
PP06	梅酒が琥珀色になる理由（玉川学園高等部）
PP07	カルボキシメチルセルロースナトリウム（CMC-Na）溶液中での光による銀コロイドの生成 （富山県立富山中部高等学校）
PP08	オゾンを増やすラジカル連鎖反応の研究～塩化ナトリウム水溶液との反応について～ （大阪府立高津高等学校）
PP09	水中におけるアントシアニン系色素の発色について～水溶液中の水素イオンと水酸化物イオンの挙動～ （千葉県立薬園台高等学校）
PP10	香辛料クローブに含まれるオイゲノールの性質（奈良女子大学附属中等教育学校）
PP11	明和に微隕石はあるのか（愛知県立明和高等学校）
PP12	納豆電池の試作と性能向上（徳島県立富岡東高等学校）
PP13	青から始まる交通信号反応を実現しよう！（千葉県立大原高等学校）
PP14	機能性を有する人工いくらに関する基礎研究（愛知県立岡崎工科高等学校）
PP15	アンモニアを用いた銀鏡反応の反応機構の究明（愛媛県立松山中央高等学校）
PP16	H ₂ O ₂ 分解反応における触媒質量と攪拌が速度定数に及ぼす影響（福岡県立小倉高等学校）
PP17	ステンレス板の強度に関する研究（愛媛県立今治北高等学校）
PP18	群馬の農業副産物こんにゃく飛粉・キャベツパウダーを与えたカイコ・シルクに関する研究 （樹徳高等学校）
PP19	石鎚黒茶の飲みやすさと抗酸化作用に対する水の硬度の影響（新居浜工業高等専門学校）
PP20	地下水と身近な水に含まれる炭酸水素イオンの測定（愛知県立明和高等学校）
PP21	スズ系ハロゲン化ペロブスカイト太陽電池の研究（大阪桐蔭高等学校）
PP22	Mg一次電池について（大阪府立四條畷高等学校）
PP23	お米の中から溶け出すアミロース量と浸す時間の関係性～ご飯をおいしく炊く工夫～ （学校法人大阪医科薬科大学高槻高等学校）
PP24	恵那の川にはマイクロプラスチックはあるのか？（岐阜県立恵那高等学校）
PP25	熱分解によるタンタルコンデンサのリサイクル（東京都立科学技術高等学校）
PP26	ABS樹脂の添加物による熱分解の影響と効果（東京都立科学技術高等学校）

PP27	銅イオンを用いた青いフラスコの実験（東京都立小石川中等教育学校）
PP28	酸化チタンと次亜塩素酸ナトリウムの反応（東京都立戸山高等学校）
PP29	炎色反応の規則性（奈良県立奈良高等学校）
PP30	Mg 二次電池の開発研究（福島県立福島高等学校）
PP31	細菌から調製した天然色素による色素増感太陽電池の高性能化（三田国際学園高等学校）
PP32	水系溶媒でのケミカルライトの検討（東京都立小石川中等教育学校）
PP33	寒天中で渦を巻く沈殿生成反応の研究（駒場東邦高等学校）
PP34	塩の溶解熱を利用した水で冷えるプラスチックの開発（沖縄県立球陽高等学校）
PP35	異なる光条件下におけるトウモロコシに含まれるアスコルビン酸量に関する研究 （愛媛県立松山南高等学校）
PP36	なぜ野菜切断面の変色の色は野菜の種類によって異なるのか？（玉川学園高等部）
PP37	さまざまな種類と形状の金属の比熱をアルミのラミネート袋を用いて測定する方法 （富山県立富山中部高等学校）
PP38	Ce を使った BR 振動反応の初期誘導時間の研究（大阪桐蔭高等学校）
PP39	高吸水性ポリマーの吸水の仕組みを利用した水溶液の硬度測定（岐阜県立岐阜高等学校）
PP40	エメラルド単結晶の合成量及びその大きさに関する研究（長野県諏訪清陵高等学校）
PP41	アルミ缶を原料とした人工宝石の合成（福島県立福島高等学校）
PP42	マイクロプラスチックの調査と赤外線による素材の簡易判定法の開発（大阪桐蔭高等学校）
PP43	ヨウ素デンプン反応の沈殿物（ナノカプセル）と防カビ効果（大阪桐蔭高等学校）
PP44	植物に含まれる生理活性成分の検索（成田高等学校）
PP45	環境にやさしいプラスチックの作製を目指して—アルギン酸ナトリウムを用いた紐と膜の作製— （愛知県立明和高等学校）
PP46	加熱した酢酸水溶液における鉄イオンの溶出量とその価数について（大阪府立千里高等学校）
PP47	混紡繊維リサイクルのための合成繊維分離方法の確立（愛知県立一宮高等学校）
PP48	食品廃棄物からデンプンを取り出す（大阪府立四條畷高等学校）
PP49	プラズマを利用した滅菌効果について（常翔学園高等学校）
PP50	学校でとれた夏みかんに含まれるリモネンの抽出とその活用（愛知県立明和高等学校）
PP51	安全な銀鏡反応の研究—アンモニアを使わないアルカリ度の低い—（大阪桐蔭高等学校）
PP52	染色によるマイクロプラスチックの識別に関する研究 ～PVC、PE、PET の識別～ （大阪府立高津高等学校）
PP53	発泡ポリウレタンフォームの合成 ～もこもこコントロール～ （学校法人大阪医科薬科大学高槻高等学校）
PP54	寒天プラスチックの作成（岐阜県立恵那高等学校）
PP55	血栓の生成を防ぐ人工血管の作製（常翔学園高等学校）
PP56	未利用杉材の添加物によるガス化の影響と効果（東京都立科学技術高等学校）

PP57	世界を救う日本の甘酒 ～飢餓ゼロを目指して～（東京都立科学技術高等学校）
PP58	酵母のアルコール発酵にカビが与える影響について（東京都立戸山高等学校）
PP59	窒素を含む炭素電極の酸素還元触媒作用（徳島県立富岡東高等学校）
PP60	芯切りの必要ない和ろうそくをつくる（兵庫県立宝塚北高等学校）
PP61	ナタマメ粉末の未精製ウレアーゼによる尿素加水分解溶液の pH 緩衝作用 （富山県立富山中部高等学校）
PP62	インクを使わない時限バーコードの開発に向けたバナナの皮の褐変制御の研究 （学校法人立命館立命館慶祥高等学校）

第17回高校化学グランドコンテスト最終選考会結果

口頭発表（2021年10月24日）

賞名	協賛社賞	発表番号	発表課題名	高校名
文部科学大臣賞	第一三共賞	OP10	放線菌の二次代謝物による細胞寿命の延伸と次期抗がん剤への期待	東京工業大学附属科学技術高等学校
大阪市長賞		OP09	PVAで迫る！BR反応におけるデンプンの本当の役割	静岡市立高等学校
二大学学長賞		OP02	カルボキシラートイオン（ $-\text{COO}^-$ ）を有する媒晶剤によるNaCl結晶面の成長機構	富山県立富山中部高等学校
読売新聞社賞		OP05	4℃前後における水の対流モデル	大阪府立天王寺高等学校
審査委員長賞	シュプリング・ネイチャー賞	OP01	水の二重構造を考慮した水中の浮力に関する新規分子モデル	大谷高等学校
審査委員長賞		OP06	Sb_2S_3 の水熱合成～市之川産輝安鉱巨大化の要因"巨大空洞仮説"の提案～	愛媛県立西条高等学校
金賞		OP03	マグネシウム空気電池の電解質水溶液と内部構造の改良	愛媛県立西条高等学校
金賞		OP04	七味温泉の色はなぜ変わるのか～エメラルドグリーンから乳白色に変わる謎を探れ！～	長野県屋代高等学校
金賞	パナソニック賞	OP07	身近な素材で99%コストカット!? 色素増感太陽電池	愛知県立半田高等学校
金賞		OP08	どこにでも貼ることのできる1.5V超分子色素太陽電池	島根県立浜田高等学校

ポスター発表（2021年10月23日）

賞名	協賛社賞	発表番号	発表課題名	高校名
ポスター賞	シュプリング・ネイチャー賞	PP32	水系溶媒でのケミカルライトの検討	東京都立小石川中等教育学校
ポスター賞	シュプリング・ネイチャー賞	PP34	塩の溶解熱を利用した水で冷えるプラスチックの開発	沖縄県立球陽高等学校
ポスター賞		PP01	紫キャベツからのアントシアニン色素の定着の検討 ～合成サボナイトとの複合化～	愛媛大学附属高等学校
ポスター賞		PP04	植物乳液の防虫効果と効果的な利用法について	島根県立浜田高等学校
ポスター賞		PP06	梅酒が琥珀色になる理由	玉川学園高等部
ポスター賞		PP36	なぜ野菜切断面の変色の色は野菜の種類によって異なるのか？	玉川学園高等部

第17回高校化学グランドコンテスト関連の新聞記事

2021年11月24日 読売新聞朝刊26面

2021年(令和3年)11月24日(水曜日) 第13版 特別面 26

第17回高校化学グランドコンテスト

審査委員長賞

「水の二重構造を考慮した水中の浮力に関する新規分子モデル」考
大谷高(大阪府) 吹田瑞希、大本理子、金沢真

浮力分子レベルで説明

水圧によって物体の上面が受ける力と下面が受ける力の差だと一般的に説明される水中の浮力について、分子衝突理論で説明できる可能性を示した。

水分子の一部は、複数で群れをなすように結びついているが、水圧が深くなるほど結びつきが弱れて自由に動ける分子が増える。その結果、水中にある物体にぶつかる分子は上面より下面のほうが多くなり、浮力の原動力となることがモデル計算で提示された。

大阪市長賞

「PVAで迫る！BR反応におけるデンプンの本当の役割」
静岡市立高 青嶋紀菜、小田東葉、木村日輝、梶尾梨葉

デンプンの役割探る

水溶液中にポリビニルアルコール(PVA)とデンプンが共存する条件下で、デンプンがBR反応の進行を促進する役割を明らかにした。

デンプン分子は、PVA分子と相互作用し、PVA分子の凝集を促進する。この結果、PVA分子の凝集が速くなり、BR反応の進行が促進される。また、デンプン分子は、PVA分子の凝集を抑制する役割も果たしていることが明らかになった。

文部科学大臣賞

「放電による二次電池の性能向上に向けた新規電解質の開発」
東京工業大学 藤田悠希、藤田悠希、藤田悠希

細胞分裂抑える物質

放電による二次電池の性能向上に向けた新規電解質の開発。従来の電解質は、放電時に生成する副生成物によって性能が低下する。本研究では、細胞分裂を抑制する物質を開発し、副生成物の生成を抑制することで、電池の性能向上を図った。

審査委員長賞

「SB₂の水熱合成～市川鉱山鉱山鉱山の大変遷～巨大空洞形成の提案」
愛媛県立西条高 八木田陽香、佐々木和、森村翔、伊藤千尋、細川隆美、高橋圭吾、藤田東葉、寺川龍希

輝安鉱生成を再現

愛媛県西条市の市川鉱山で採掘される輝安鉱(酸化チタン)の生成メカニズムを再現した。

市川鉱山は、巨大な空洞を持つ。この空洞は、輝安鉱の生成によって形成された。本研究では、輝安鉱の生成メカニズムを再現し、空洞の形成メカニズムを明らかにした。

読売新聞社賞

「4℃前後における水の対流モデル」
大阪府立天王寺高 松永鞠也子、鎌井愛子、川井等之、柿花吉志

水の冷却対流モデル

4℃前後における水の対流モデル。水は4℃で最大密度になる。このため、4℃前後では、水は対流を繰り返す。本研究では、4℃前後における水の対流モデルを構築し、実験結果と一致させることに成功した。

二天学賞

「カルボキシライオン(-COO-)を有する媒晶剤による結晶膜の成長機構」
岡山県立岡山中部高 渡辺愛穂、鎌田のどか、本郷巧雄、中田隆雄

結晶の形化合物で変化

カルボキシライオン(-COO-)を有する媒晶剤による結晶膜の成長機構。媒晶剤の構造を変化させることで、結晶の形やサイズを制御できることが明らかになった。

海外からの学校

海外からの学校。台湾、シンガポール、アメリカなどから、本校に入学希望する生徒が訪れた。

審査委員長総評

審査委員長総評。今年も多くの優秀な作品が寄せられた。特に、浮力分子レベルで説明した作品や、水の冷却対流モデルの作品が印象的だった。

海外からの学校

海外からの学校。台湾、シンガポール、アメリカなどから、本校に入学希望する生徒が訪れた。特に、台湾からの生徒が多く、本校の教育環境に興味を示している。

審査委員長総評

審査委員長総評。今年も多くの優秀な作品が寄せられた。特に、浮力分子レベルで説明した作品や、水の冷却対流モデルの作品が印象的だった。

審査委員長総評

審査委員長総評。今年も多くの優秀な作品が寄せられた。特に、浮力分子レベルで説明した作品や、水の冷却対流モデルの作品が印象的だった。

【協賛社賞】愛知県立市川高、第一共賞、東京工業大学付属科学技術高(東京都)、ネイチャー賞、大谷高(大阪府)、東京府立川口中等教育学校、中興製鉄球団、【金賞】▽「メカニクスと空気の相互作用」愛媛県立西条高(社)大谷高、本邦友季、横井真希、白川陽菜、石崎悠也、高橋圭吾、寺崎拓也、寺田幸子、▽「七味唐辛子の色はなぜ変わるのか～色素分子の構造～」大谷高、佐藤悠希、▽「放電による二次電池の性能向上に向けた新規電解質の開発」東京工業大学、藤田悠希、藤田悠希、藤田悠希、▽「4℃前後における水の対流モデル」大阪府立天王寺高、松永鞠也子、鎌井愛子、川井等之、柿花吉志、▽「カルボキシライオン(-COO-)を有する媒晶剤による結晶膜の成長機構」岡山県立岡山中部高、渡辺愛穂、鎌田のどか、本郷巧雄、中田隆雄、▽「輝安鉱生成を再現」愛媛県立西条高、八木田陽香、佐々木和、森村翔、伊藤千尋、細川隆美、高橋圭吾、藤田東葉、寺川龍希、▽「浮力分子レベルで説明」大谷高、吹田瑞希、大本理子、金沢真、▽「デンプンの役割探る」静岡市立高、青嶋紀菜、小田東葉、木村日輝、梶尾梨葉、▽「細胞分裂抑える物質」東京工業大学、藤田悠希、藤田悠希、藤田悠希、▽「結晶の形化合物で変化」岡山県立岡山中部高、渡辺愛穂、鎌田のどか、本郷巧雄、中田隆雄、▽「海外からの学校」台湾、シンガポール、アメリカなどから、本校に入学希望する生徒が訪れた。

令和3年度卒業生および修了者の進路

2022年3月31日現在

化学科卒業生（47名）の進路

本学大学院理学研究科物質分子系専攻前期博士課程進学者 33名

他大学大学院進学者 2名

就職者 7名

近畿管区警察局, (株) シュアーイノベーション, (株) YOLO JAPAN, 岩井コスモ証券, ダイキン油機エンジニアリング株式会社, ライオンケミカル(株), 近畿大学附属和歌山高等学校・中学校

その他 5名

物質分子系専攻前期博士課程修了者（36名）の進路

本学大学院理学研究科物質分子系専攻 後期博士課程進学者 4名

就職者 32名

デュポン(株)、(株) アーク情報システム、東洋インキ SC ホールディングス(株)、(株) 電通デジタル、住江織物(株)、(株) 日本触媒、(株) 堀場製作所、明成化学工業(株)、日東電工(株)、京セラ(株)、日光化成(株)、サカタインクス(株)、ユニチカ(株)、エアウォーターマテリアル(株)、東洋炭素(株)、TOTO(株)、大八化学工業(株)、ニッタ・デュポン(株)、上村工業(株)、(株) ユニチカ、アットフィールドテクノロジー(株)、(株) 東建ジオテック、ケイミュー(株)、住友ゴム工業(株)、藤倉化成(株)、日本ペイントホールディングス(株)、大阪市役所

物質分子系専攻後期博士課程修了者（3名）の進路

就職者（3名）

日光化成(株)、天野エンザイム(株)、日産化学(株)

II. 教員の研究と活動

受賞

西川慶祐 第 19 回有機合成化学協会関西支部賞 受賞

中山 淳 2022 年度日本薬学会奨励賞 受賞

(受賞順)

物理化学講座

量子機能物質学研究室	教授 手木 芳男
	教授 吉野 治一
分子物理化学研究室	教授 佐藤 和信
	准教授 塩見 大輔
	講師 豊田 和男
光物理化学研究室	教授 八ッ橋 知幸
	准教授 迫田 憲治
生命物理化学研究室	教授 細川 千絵
	准教授 宮原 郁子



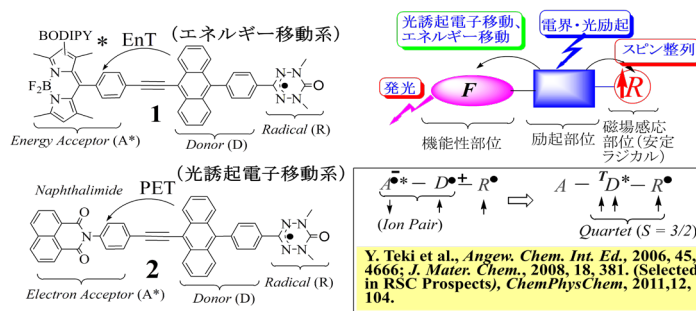
手木芳男 TEKI, Yoshio

研究概要

量子機能物質学研究室手木グループでは、分子を基本単位とする新しい機能性 π 電子物質を創製し、その基礎物性、特に「分子磁性」の新機能を追及する研究を行っている。我々は、 π ラジカルの光励起スピン整列（光励起高スピン状態）の実現に先駆けて成功した。光励起高スピン π ラジカルは構成単位の分子の化学修飾等により、同一分子内に光感応部位、エネルギー移動、光誘起電子移動や磁性を担う部位等を集積化する事により複合機能を持たせる事が可能である。このような分子性物質に基づく新しい機能性発現（光誘起スピン整列、光誘起磁性等の複合機能や量子機能）を目指して、研究を行っている。現在、進行中の主な課題は 1) 開殻系有機分子の光励起状態とその動的性質の研究、2) 励起高スピン π ラジカルを利用した分子素子やスピントロニクスへの展開である。以下、それらの概略を記す。

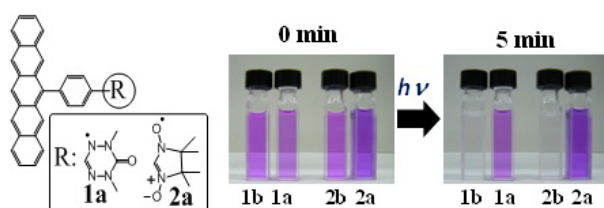
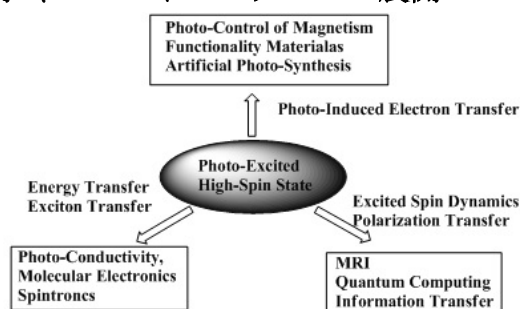
1) 開殻系有機分子の光励起状態とその動的性質の研究

光励起高スピン系を電子ドナーとし、機能性部位（エネルギー受容体や電子受容体）を連結した系（右図）を設計し、電荷分離イオン対状態を経由する特異な動的スピン分極（光合成パターン）を示す光励起四重項状態の初観測に、先駆けて成功した(右図文献参照)。



2) 励起高スピン π ラジカルを利用した分子素子やスピントロニクスへの展開

光励起高スピン π ラジカル系は、スピン分極ドナーとしての性質も兼ね備える事を励起状態-基底状態間のスピンサイクルとともに明らかにし、スピントロニクスへの展開の可能性を示した (*Chem. Eur. J.*, 2009, 15, 11210.)。最近、ラジカル付加による新規な光防御の手法を見出し、有機半導体デバイスのベンチマーク化合



ラジカル付加による著しい光に対する安定化の達成
 1a, 2aは、図に示したラジカル、1b,2bはそれらの前駆体

物であるペンタセンに安定ラジカルを付加した系で実証した (*Angew. Chem. Int. Ed.*, 2013, 52, 6643. [Hot Papers])。これらの成果に基づき、 π ラジカルの励起スピンドイナミクスを利用したスピントロニクスへの展開を図っている。

物理化学大講座； 量子機能物質学研究室

構成員； 手木芳男、吉野治一



吉野治一 YOSHINO, Harukazu

研究概要

固体の輸送現象と相転移に興味を持ち、主に有機伝導体の低温・高圧力・高磁場下の電気物性の測定や、熱電変換材料に適した物質を探索するため、図1のような装置を作成して熱電特性を測定している。

金属や半導体などの棒状試料の両端に温度差があると電位差(起電力)が発生する。これを熱起電力と呼び、1 K当たりの熱起電力を熱電能(ゼーベック係数)という。

発電には熱電能 S が大きいほどよいが、そうすると通常は電気抵抗率 ρ が高くなる。これでは自身に流れる電流がジュール熱として消費されてしまう。したがって、高い S が望ましい一方で低い ρ も必要、という相反する要請が生まれる。さらに、熱エネルギーが高温熱源から無駄に流出するのを防ぐには熱伝導率 κ が小さい必要があるが、 ρ が低い物質は κ が高くなる傾向があり、これもまた両立が難しい。

熱電材料の性能評価には無次元熱電性能指数 $zT = S^2T/(\rho\kappa)$ が用いられる(T は絶対温度)。この式は上記の要請を反映している。実用には $zT > 1$ 、商用には $zT > 2$ が必要とされているが、そのような物質は希であり、新物質の合成や、材料の加工法が活発に研究されている。

我々は最近、 $(\text{TTT})_2\text{I}_{3+\delta}$ ($\delta < 0.1$, TTT = テトラシアテトラセン)という擬一次元有機伝導体の zT の試料依存性を調べた[1]。この物質は室温で約 1000 S cm^{-1} という、有機伝導体として最高の電気伝導率 $\sigma = 1/\rho$ を示す。また、有機物は一般に κ が低いので、熱電材料に適している可能性がある。興味深いことに、この物質では σ が大きくなるにしたがって S も大きくなり、結果として zT が大きくなることがわかった(図2)。これは一般の電気伝導体とは逆の性質である。

多くの有機伝導体は電子ドナーの有機分子と、 -1 価の無機陰イオンの組成比2:1の塩であるが、 $(\text{TTT})_2\text{I}_{3+\delta}$ は不定比であり、さらに I_3^- からなる一次元鎖同士の相関が弱いいため、鎖間方向の配列に乱れ(disorder)がある。試料依存性は δ や鎖間の乱れが試料によって異なることに起因している。すなわち結晶の乱れを調整することでより高い zT が得られる可能性がある。これは熱電材料の新規な開発指針となりうる成果である。

[1] H. Yoshino *et al.*, *J. Phys. Soc. Jpn.* **88** (2019) 104708.

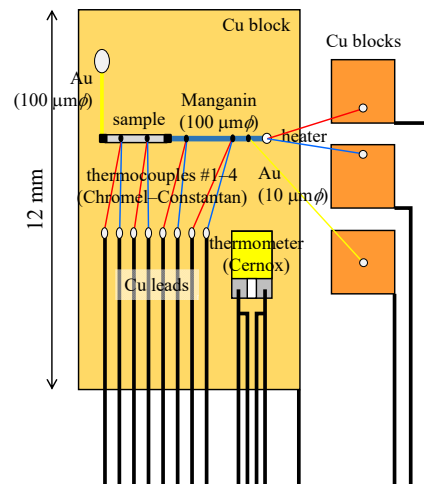


図1 zT 測定用試料ホルダー [1].

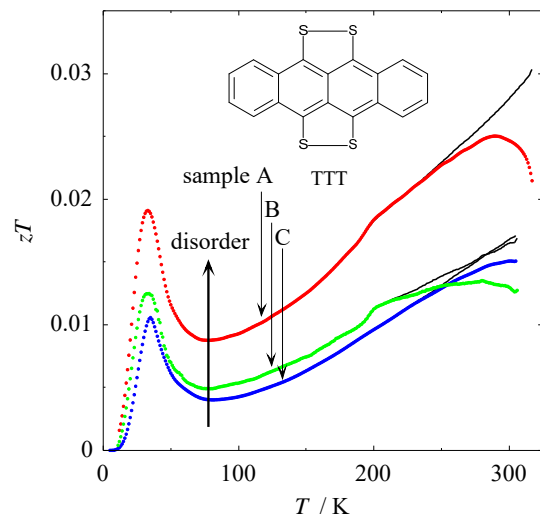


図2 $(\text{TTT})_2\text{I}_{3+\delta}$ の zT の試料依存性 [1].

物理化学大講座； 分子物理化学研究室

構成員； 佐藤 和信, 塩見 大輔, 豊田 和男



佐藤和信 SATO, Kazunobu

研究概要

分子の結合形態を制御することにより発現する分子由来の新しい磁気機能の探索と物質の微視的性質を評価する次世代技術の開拓を目的として、電子磁気共鳴分光を基盤とする新しい方法論・解析手法の開発、新規分子スピン系のcw-及びパルス電子スピン共鳴による研究を行っている。特に、分子スピン系の電子状態を評価・同定する方法として二次元電子スピンニューテーション分光法などの直接的に電子スピンを評価する手法の開発や、多次元相関分光法や多重共鳴分光法の分子スピン系への応用を通して、パルス電子多重磁気共鳴（ENDOR/ELDORなど）技術を活用した分子スピン量子コンピュータの開発と量子演算・量子情報通信の実現を目指している。

ESR分光法によるNDIラジカルの電子状態と反応性

電子受容性をもつナフタレンジイミド（NDI）は、電子ドナー分子との組み合わせにより電荷移動錯体や有機伝導体の構成要素としてよく用いられる。NDIのアニオンラジカルは溶液中で比較的安定に存在し、高分解 ESR スペクトルを示す。いろいろなNDI誘導体に着目し、電子構造・分子構造について検討している。ホスホニウム基を有する安定なNDIカチオンラジカルにおいて、NDI部分がNDIアニオンラジカルと同等の電子構造をとることや、溶液中でホスホニウム基が脱離して安定な中性ラジカル種にゆっくりと変化することを示した。ホスホニウム基が脱離する反応過程をESRスペクトルの経時変化より明らかにした。

新しいパルス磁気共鳴分光法の開発と量子情報科学への展開

パルスESR分光法において、マイクロ波領域における技術的な困難のためにこれまででは照射パルスは単一周波数成分の矩形パルスに限られていたが、任意波形信号発生器(AWG)の高性能化に伴い、分光技術として高周波パルス波形制御が容易に行えるようになり、マイクロ波パルス制御によるスペクトル操作の実験が可能となってきた。照射するマイクロ波パルスの周波数、位相、強度を任意に制御することにより、ESRスペクトル情報を操作することができることを示した。電子スピン共鳴遷移をコヒーレントマイクロ波で選択的に励起するパルス電子多重共鳴技術として、コヒーレントマイクロ波の重ね合わせによる多重共鳴測定や、コンポジットパルス（波形制御）を用いたホールバーニングの測定を通じて、NMRで用いられるようなパルス波形制御（GRAPEパルスなど）による量子制御技術（NMRパラダイムESR）の確立と応用研究を進めている。

また、量子コンピュータの量子スピンメモリーへの応用が期待される分子系として、ニトロニルラジカルなどの開殻置換基を直接結合させることにより大きなゼロ磁場分裂定数を持つ安定ニトロキシド三重項分子に着目し、超伝導量子ビットとのカップリングを目指している。

物理化学大講座； 分子物理化学研究室

構成員； 佐藤 和信, 塩見 大輔, 豊田 和男



塩見大輔 SHIOMI, Daisuke

研究概要

開殻分子の分子集合体（結晶性固体や溶液中の会合体など）について，その磁氣的性質の解明を通して，分子科学・物理化学の新領域を開拓する．特に，不対電子スピンの由来する磁氣的自由度と化学構造上のキラリティが集合体中で共存する系について，物質開発・磁気物性の解明とキラリティの評価手法の開拓を行なう．

1) 円偏波マイクロ波を用いたESR分光法の開発

スピン集合系のキラリティを直接評価できる新しい測定手法として，円偏光（円偏波）を用いた磁気分光法が重要と考えられる．円偏波マイクロ波を用いた ESR は過去にいくつかの試みがなされている．それらに対して本研究では，汎用の SQUID 磁束計に円偏波マイクロ波を導入して，定常的な縦磁化を検出することで円偏波 ESR を測定する装置系を開発している．SQUID 磁束計を用いた縦磁化検出 ESR は，すでに報告があるが，本研究では輻射場を円偏波化することで，磁性体のキラリティの評価に応用することを目標とする．円筒導波管について，有限積分法による電磁場シミュレーションにより，試料位置でのマイクロ波の円偏波/直線偏波成分の混入の程度を評価している．導波管の一部にコーン構造を挿入すると，円率 ≈ 1 に保たれる領域が広がることが示される．このシミュレーション結果に基づいて，円偏波導波管とマイクロ波導入系からなるシステムを設計・製作した．

2) キラル分子性磁性体の磁気物性

ニトロニルニトロキシドや TEMPO 系ニトロキシドなどの安定ラジカル類の中には，分子内に不斉中心を持たないにも関わらず，キラルな結晶構造をとるものがいくつか知られている．このようなアキラルなラジカル分子のキラル結晶化によって得られるキラル有機磁性体として，ニトロニルニトロキシドの誘導体のひとつが強磁性相転移を起こすことを見出している．キラル有機磁性体のさらなる探索の一環として，ニトロキシド系ラジカルの誘導体の単結晶の製作と磁気物性の測定を行なっている．ニトロキシド系ラジカルの誘導体では，分子内に不斉中心を持たないものの，結晶状態では空間群・分子配列に由来するキラリティを有することがわかった．ニトロニルニトロキシドの誘導体では，分子間相互作用が強磁性的であったのに対して，ニトロキシド誘導体では，分子間に反強磁性相互作用をもつ分子鎖がキラルらせん鎖に沿って形成されており，それに由来する反強磁性 1 次元スピン鎖に特徴的な振る舞いが磁化率に見られる．1 K 以下の超低温域まで長距離磁気秩序を示すことはなく，このラジカルで低次元性（1 次元性）の強いキラルスピン系が得られたことになる．

物理化学大講座； 分子物理化学研究室

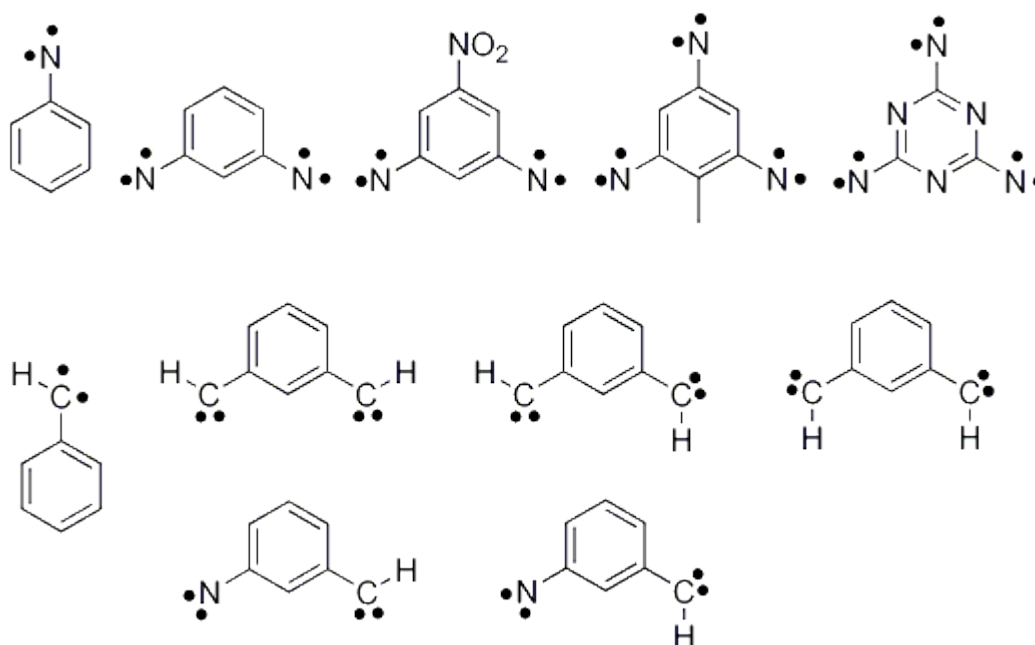
構成員； 佐藤 和信, 塩見大輔, 豊田 和男



豊田 和男 TOYOTA, Kazuo

研究概要

有機高スピン分子系の零磁場分裂定数などESRパラメータの量子化学理論：スピンハミルトニアンパラメータのひとつである零磁場分裂（ZFS）はスピン軌道（SO）相互作用およびスピンスピン（SS）相互作用から生じるエネルギー分裂で、通常二階テンソル \mathbf{D} を用いて記述される。ZFSはスピン三重項以上の分子の対称性や電子スピン構造を直接に反映する物理量として重要であるものの、その高精度量子化学計算は現在でも困難なままである。フラーレンに代表される大規模な系の電子構造・電子スピン構造を理論の立場から明らかにしていくためには、密度汎関数理論（DFT）のような計算効率のよいアプローチを取り入れることが必須である。我々はDFTに基づいてSS項を、hybrid CASSCF/MRMP2法と呼ぶ高精度の方法でSO項を計算する手法を開発し、ZFS計算を行った場合の精度評価および理論的取り扱いの改善に取り組んでいる。三重項から七重項までのナイトレン、カルベン類のZFSについてはほぼ定量的（誤差10%前後）な計算ができるまでに至った。DFTを用いる現在の方法が苦手とする強く非局在化した π 性のビラジカル等に対して有効な方法についても開発を進めている。



物理化学大講座；光物理化学研究室

構成員；ハッ橋 知幸， 迫田 憲治



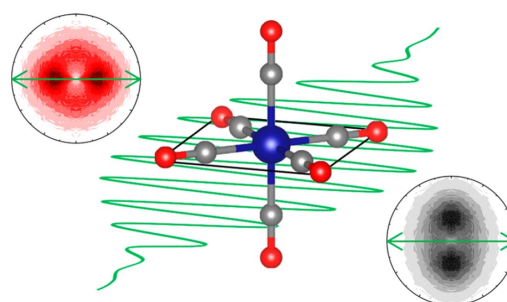
ハッ橋知幸 YATSUHASHI, Tomoyuki

研究概要

高強度・短パルスレーザーと分子との相互作用により起こる最も基本的な現象はイオン化（非共鳴多光子イオン化や光電場によるトンネルイオン化，障壁越えイオン化）である．多価イオン化と後続反応の基礎的研究，およびナノ物質創成などの研究を行っている．

多価分子カチオンの化学

分子に高強度フェムト秒レーザーを集光照射すると，電子が多数放出されて多価分子カチオンが生成する．多価分子カチオンは極めて不安定で，通常はクーロン反発により解離する（クーロン爆発）．一方，例外的に安定に存在する多価分子カチオンもあり，強い求電子性，高い含有エネルギー，そして近接した多数の準位の存在など，これまでにない興味深い物性を有する新奇活性種である．

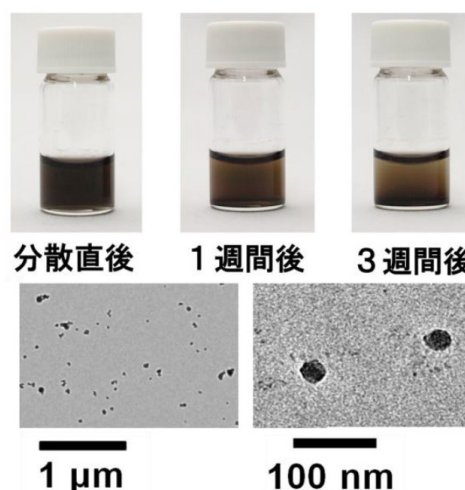


Cr(CO)₆ のクーロン爆発 レーザーの偏光面に対する炭素、酸素イオンの放出挙動の違い
J. Phys. Chem. A 130 (2016) 6917 より

我々はこれまでさまざまな有機分子の多価イオン化・クーロン爆発を体系的に検討してきた．“多価分子カチオン化学” という新しい分野の確立を目指している．

ナノ粒子の化学

気固，あるいは固液界面を介したレーザーアブレーションによるナノ粒子の生成が近年注目されている．しかし，この方法では溶媒を選択する以外に反応を大きく制御する要素がないため，化学組成を制御することは困難である．一方，我々は液中へのレーザー集光照射により発生したプラズマによってナノ粒子が生成することを見出した．本手法は有機溶媒の選択によって生成するナノ粒子の組成が制御できる，液-液界面を介した相互溶解性を利用することで親水・疎水性が制御できるなどの際立った特徴がある．現在，詳細な反応機構の解明や種々の原料を用いた様々なナノ粒子生成についての検討を行っている．



(上) 水に分散させたフツ化炭素粒子の様子
(下) 粒子の電子顕微鏡写真(3週間後)
2016年9月 本学プレスリリースより

研究教育活動の詳細は <http://www.laserchem.jp> に公開している．

物理化学大講座；光物理化学研究室

構成員；ハッ橋 知幸, 迫田 憲治

迫田憲治 SAKOTA, Kenji

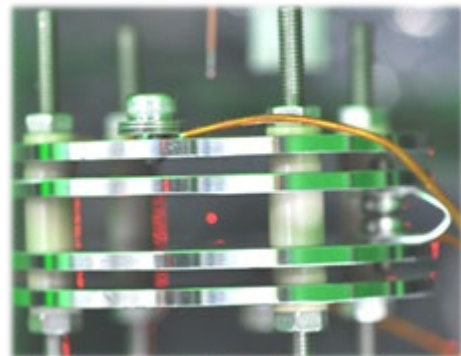


研究概要

物質に光を当てたときの応答を“観る”分光測定は、極微の世界を探る有力な手段の1つである。我々の研究グループでは、3次元イオントラップ技術を用いて空間捕捉した単一微小液滴のレーザー顕微分光や生理環境を模倣した場での生体関連高分子の振る舞いに関して研究を展開している。

空間捕捉した単一微小液滴のレーザー顕微分光

直径が数～数十マイクロメートルの微小液滴の気液界面において、光の全反射条件が満たされると、微小液滴内で発生した蛍光やラマン散乱光は液滴内部に閉じ込められる。このとき、液滴の外周の長さが光の波長の整数倍に一致すると、液滴内に定在波が形成される。つまり、微小液滴は極めて小さな光共振器としての機能をもっている。我々は微小光共振器としての微小液滴に注目しており、生体分子の高感度計測を目指した単一微小液滴レーザー顕微分光装置を開発している。



分子混み合い環境における高分子の構造転移

温度応答性高分子であるポリ(N-イソプロピルアクリルアミド) (PNIPAM) は、体温に近い 32°C 付近で高分子鎖が広がったランダムコイル状態からコンパクトなグロービュール状態に構造転移 (C-G 転移) することが広く知られており、タンパク質の折り畳みや低温変性のモデル系として注目されている。一方、細胞内は生体分子が極端に混み合った環境にあり、そのような環境における生体高分子の振る舞い (生体高分子の構造や反応, 化学平衡など) を解明することが強く求められている。我々のグループでは、分子混み合い環境下において電解質の添加が PNIPAM の C-G 転移に与える影響を系統的に調査することで、混み合い分子と電解質が C-G 転移に対して複合的に効果を及ぼすことを発見しており、その分子論的メカニズムを提唱している。

物理化学大講座；生命物理化学研究室

構成員；細川千絵，宮原郁子，増井恭子



細川千絵 HOSOKAWA, Chie

研究概要

細胞機能を明らかにするためには、細胞内分子動態を高精度に操作し、分子ダイナミクスを計測する手法が必要となる。我々は、集光レーザービームの光摂動により細胞機能を局所的に操作する手法の開発を進めている。本手法を用いて神経回路網の情報処理システムの分子レベルでの理解を目指す。

神経細胞シナプス機能分子の光操作

神経回路網はシナプス結合を介した情報伝達を行い、細胞間の結合強度を動的に変化することにより脳の情報処理を実現している。神経シナプスに局在する機能分子の分子動態や分子数の変化は、シナプス伝達効率を変化させ、記憶や学習に関与することが近年明らかとなっている。我々は、この神経伝達過程を能動的に操作する手法として、集光レーザービームの光放射圧（光圧）を利用した細胞機能操作手法の開発に取り組んでいる。これまでの研究において、神経細胞内シナプス小胞や神経細胞接着分子、神経伝達物質受容体をはじめとする分子群が光捕捉され、集合することを示しており、神経細胞の能動操作を実現しつつある。

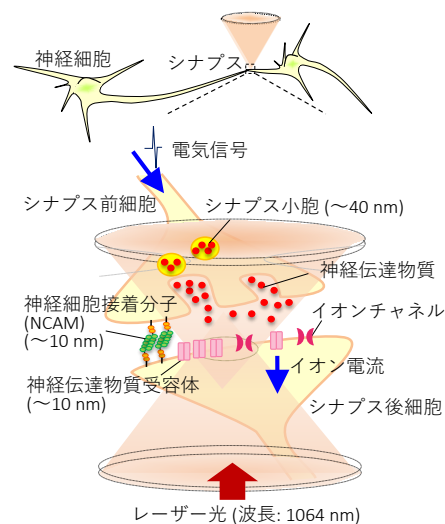


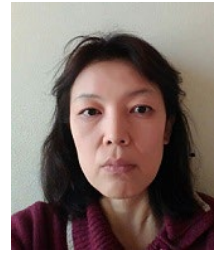
図. 神経細胞シナプス機能分子の光捕捉.

神経回路網における単一細胞のレーザー光刺激

蛍光カルシウム指示薬を負荷したラット海馬領域の培養神経細胞にフェムト秒レーザーを集光すると、レーザー集光領域において細胞内の蛍光強度が増加し、細胞内 Ca^{2+} 濃度の一過的な上昇がみられた。細胞内 Ca^{2+} 濃度の増加は、レーザー光強度や照射時間、レーザー光の集光位置に依存し、フェムト秒レーザーの多光子吸収に基づいて細胞膜に一過性の微小穿孔が誘起され、細胞内へイオン流入が促されると考察した。さらに、細胞外電位多点計測システムを用いてレーザー照射前後に観測される神経細胞の電気活動変化を測定したところ、レーザーを照射した電極から細胞の刺激に伴う誘発応答と推察される電位の変化が観測された。以上の結果は、フェムト秒レーザー照射により神経細胞が刺激されることを明示している。

物理化学講座； 生命物理化学研究室

構成員； 細川千絵, 宮原郁子、増井恭子



宮原郁子 MIYAHARA, Ikuko

研究概要

様々な生命現象を担う酵素たんぱく質の構造と機能の関係を分子レベルで明らかにすることを目指している。具体的には、単結晶X線構造解析法により目的とするたんぱく質の3次元立体構造を明らかにし、分光学などを用いてタンパク質の誘導適合や触媒反応機構のメカニズムを明らかにしている。

ビタミンB6依存性酵素

ビタミンB6は非常に多彩な反応を触媒する酵素に含まれる補酵素であり、酵素の持つ基質特異性と反応特異性は補酵素近傍に存在するアミノ酸の立体配置が制御している。すなわち種々の酵素の3次元立体構造を決定することによって、どのようなアミノ酸残基の配置が個々の酵素の性質を決めるのかを明らかにすることができる。これらの情報を蓄積していくことにより、同じ補酵素を共通にもつ酵素群の中でそれぞれの酵素の進化・分化の解明を解明することができ、さらに構造や機能が判っていない酵素の研究に応用できると期待される。ビタミンB6依存性酵素の1つである *Spingobacterium multivorum* 由来セリンパルミトイル転移酵素 (*SmSPT*) について、グリシン複合体の結晶構造を1.45 Å程度の分解能で決定し、L-セリン複合体構造を比較することにより、両者の結合様式が非常によく似ていることを明らかにした。

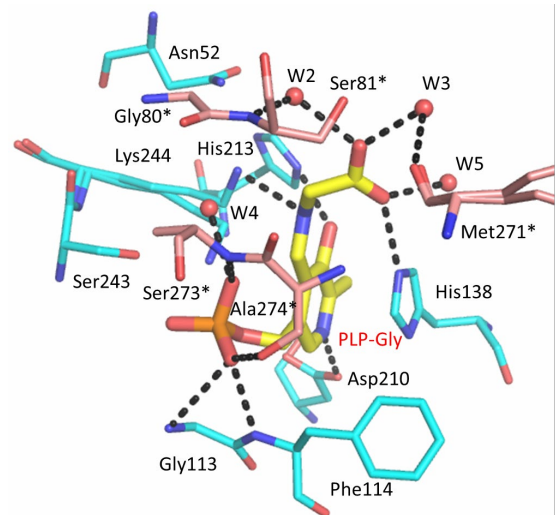


図 SmSPTとグリシンの結合様式

糖鎖加水分解酵素

Endo- β -アセチルグルコサミニダーゼは、N-型糖鎖を加水分解する酵素であり、糖質加水分解酵素(GH)ファミリーの18と85に分類される。GH85は加水分解だけではなく、水の代わりに水酸基を持つ化合物を使うことで、糖転移を起こすことも知られている。GH85に分類される酵素は真核、原核生物に幅広く存在しているが、構造解析例は少なく、糖転移反応のメカニズムを明らかにした例はない。そこで、このGH85に分類される加水分解酵素について、立体構造の解明を行い、基質認識機構を明らかにしようとしている。

物理化学講座； 生命物理化学研究室

構成員； 細川千絵, 宮原郁子, 増井恭子

増井恭子 MASUI, Kyoko

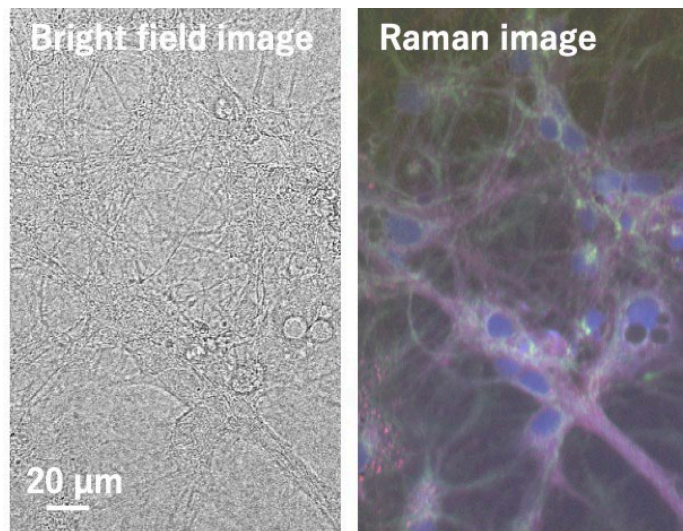


研究概要

生きたままの細胞内の生体分子の分子動態を非染色かつ低侵襲で計測することが可能な顕微ラマン散乱分光法を軸に、細胞機能の解明に向けた研究を行っている。細胞を非接触で自在に操作することのできる光トラッピング技術と組み合わせ、神経細胞のシナプス伝達過程を分子レベルで明らかにすることを目指している。

顕微ラマン散乱分光計測による細胞機能の解明

初代培養された神経細胞が形成する神経回路網は、脳内の情報伝達の仕組みを理解するためのモデル系として利用されている。ラット胎児から取り出されて単離された神経細胞を基板上に播種すると、複雑な神経回路網が再構築される。培養日数が経つにつれ、生体内分子の組成や分子分布が変化し、脳組織内と同様に生理学的な特性を発現し、自発的な神経活動が生じる。この神経活動に関与する構成分子や神経伝達物質の細胞内での挙動を把握するために、初代培養された神経細胞



図：培養 21 日目の神経細胞の透過像およびラマン散乱画像

に対する非染色・低侵襲なラマン散乱分光計測に取り組んでいる。現在、培養日数の経過に伴う神経細胞の構成分子の分布変化とシナプス伝達との関係性について研究を進めている。

レーザートラッピングラマン散乱分光計測

顕微鏡の対物レンズを用いてレーザーを集光すると、光圧によって微小粒子を非接触、非破壊に捕捉および操作することができる。この光トラッピングをラマン散乱分光法と組み合わせ、レーザー集光領域に捕捉された分子のラマン散乱光を計測する。神経細胞内に存在するシナプス小胞などのナノメートルスケールの物体の中に存在する分子の数をラマン散乱光強度から同定することは一般に困難だが、光トラッピングを用いて捕捉・集合することにより、検出感度の向上が期待できる。微小領域に存在する分子の挙動を検証する手段としての発展を目指している。

原著論文

1. Shun Kimura, Shojiro Kimura, Ken Kato, Yoshio Teki, Hiroshi Nishihara and Tetsuro Kusamoto, "Ground-State-Dominated Magnetic Field Effect on the Luminescence of Stable Organic Radicals", *Chem. Sci.*, **2021**, 12, 2025. [**Inside Front Cover**] [doi.org/10.1039/D0SC05965J]
2. Yushi Nishimura, Keisuke Oshimi, Yumi Umehara, Yuka Kumon, Kazu Miyaji, Hiroshi Yukawa, Yutaka Shikano, Tsutomu Matsubara, Masazumi Fujiwara, Yoshinobu Baba & Yoshio Teki, "Wide-field fluorescent nanodiamond spin measurements toward real-time large-area intracellular thermometry", *Sci. Rep.*, **2021**, 11, 4248. [doi.org/10.1038/s41598-021-83285-y]
3. Kazuma Tamura, Teruo Kanki, Shun Shirai, Hidekazu Tanaka, Yoshio Teki, and Eiji Shikoh, "Spin injection into vanadium dioxide films from a typical ferromagnetic metal, across the metal-insulator transition of the vanadium dioxide films", *AIP Advances*, **2021**, 11, 035121. [doi.org/10.1246/bcsj.20200286].
4. Ken Kato, and Yoshio Teki, "Photogenerated Carrier Dynamics of TIPS-Pentacene Film as Studied by Photocurrent and Electrically Detected Magnetic Resonance", *Phys. Chem. Chem. Phys.*, **2021**, 23, 6361. [**Back Cover**] [doi.org/10.1039/D0CP05125J]
5. Yuta Nogi, Yoshio Teki, and Eiji Shikoh "An energy harvesting technology controlled by ferromagnetic resonance", *AIP Advances*, **2021**, 11, 085114. [doi.org/10.1063/5.0056724]
6. Hideki Sugimoto, Mayuka Yano, Kazunobu Sato, Mayuko Miyanishi, Kenji Sugisaki, Yoshihito Shiota, Akira Kaga, Kazunari Yoshizawa, Shinobu Itoh, "Tin(II)-Nitrene Radical Complexes Formed by Electron Transfer from Redox-Active Ligand to Organic Azides and Their Reactivity in C(sp³)-H Activation", *Inorg. Chem.*, **2021**, 60, 18603-18607.
7. Shinobu Arikawa, Akihiro Shimizu, Daisuke Shiomi, Kazunobu Sato, Ryo Shintani, "Synthesis and Isolation of a Kinetically Stabilized Crystalline Triangulene", *J. Am. Chem. Soc.*, **2021**, 143, 19599-19695.
8. Kenji Sugisaki, Chikako Sakai, Kazuo Toyota, Kazunobu Sato, Daisuke Shiomi and Takeji Takui, "Quantum Algorithm for Full Configuration Interaction Calculations without Controlled Time Evolutions", *J. Phys. Chem. Lett.*, **2021**, 12, 11085-11089.
9. Kenji Sugisaki, Chikako Sakai, Kazuo Toyota, Kazunobu Sato, Daisuke Shiomi and Takeji Takui, "A Bayesian phase difference estimation: a general quantum algorithm for the direct calculation of energy gaps", *Phys. Chem. Chem. Phys.*, **2021**, 23, 20152-20162.
10. Tsuyoshi Murata, Yosuke Yamamoto, Akira Ueda, Tomoaki Ise, Daisuke Shiomi, Kazunobu Sato, Takeji Takui, Yasushi Morita, "Synthesis and Physical Properties of Trioxotriangulene Having Methoxy and Hydroxy Groups at α -Positions: Electronic and Steric Effects of Substituent Groups and Intramolecular Hydrogen Bonds", *J. Org. Chem.*, **2021**, 86, 10154-10165.
11. Taiki Shibata, Satoru Yamamoto, Shigeaki Nakazawa, Elham Hosseini Lapasar, Kenji Sugisaki, Koji Maruyama, Kazuo Toyota, Daisuke Shiomi, Kazunobu Sato, Takeji Takui, "Molecular Optimization for Nuclear Spin State Control via A Single Electron Spin Qubit by Optimal Microwave Pulses: Quantum Control of Molecular Spin Qubits", *Appl. Magn. Reson.*, **2021**, Published online.
12. Isao Suetake, Shigeaki Nakazawa, Kazunobu Sato, Risa Mutoh, Yuichi Mishima¹, Toru Kawakami, Toshiki Takei, Mikio Watanabe, Norio Sakai, Toshimichi Fujiwara, Takeji Takui, Makoto Miyata, Akira Shinohara, Hironobu Hojo, Toshiaki Arata, "Structural dynamics of the chromo-shadow domain and chromodomain of HP1 bound to histone H3K9 methylated peptide, as measured by site-directed spin-labeling EPR spectroscopy", *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, **2021**, 567, 42-48.
13. Claudio Bonizzoni, Alberto Ghirri, Shigeaki Nakazawa, Shinsuke Nishida, Kazunobu Sato, Takeji Takui, Marco Affronte, "Transmission Spectroscopy of Molecular Spin Ensembles in the Dispersive Regime", *Adv. Quantum Technol.*, **2021**, 2100039-1-12.
14. Nico Bonanno, Zackery Watts, Cole Mauws, Brian O. Patrick, Chris Wiebe, Yuki Shibano, Kenji Sugisaki, Hideto Matsuoka, Daisuke Shiomi, Kazunobu Sato, Takeji Takui and Martin Lemaire, "Valence tautomerism in a [2 \times 2] Co₄ grid complex containing a ditopic arylazo ligand", *Chem. Commun.*, **2021**, 57, 6213-6216.
15. Tomomi Kanno, Shigeaki Nakazawa, Etsuko Harada, Hiromi Kameya, Yoshiaki Miyake, Kazunobu Sato, Takeji Takui, Toshihiko Osawa, "Electron spin resonance analysis of different mushroom parts and their hydroxyl radical scavenging activities assessed by spin trapping method", *Food Sci. Technol. Res.*, **2021**, 27, 529-536.

16. Sayaka Kira, Takayuki Miyamae, Kohei Yoshida, Yuki Kanzaki, Kenji Sugisaki, [Daisuke Shiomi](#), [Kazunobu Sato](#), Takeji Takui, Shuichi Suzuki, Masatoshi Kozaki, and Keiji Okada, "Aurophilic Interactions in Multi-radical Species: Electronic-Spin and Redox Properties of Bis- and Tris-[(Nitronyl Nitroxide)-Gold(I)] Complexes with Phosphine-Ligand Scaffolds", *Chemistry - A European Journal*, **2021**, 27, 11450-11457.
17. Stephen J Blundell, Tom Lancaster, Peter J Baker, Francis Pratt, [Daisuke Shiomi](#), [Kazunobu Sato](#), Takeji Takui, "The internal field in a ferromagnetic crystal with chiral molecular packing of achiral organic radicals", *Magnetochemistry*, **2021**, 7, 71-1-10.
18. Kenji Sugisaki, [Kazuo Toyota](#), [Kazunobu Sato](#), [Daisuke Shiomi](#), Takeji Takui, "Quantum Algorithm for the Direct Calculations of Vertical Ionization Energies", *J. Phys. Chem. Lett.*, **2021**, 12, 2880-2885.
19. Kenji Sugisaki, [Kazuo Toyota](#), [Kazunobu Sato](#), [Daisuke Shiomi](#), Takeji Takui, "A quantum algorithm for spin chemistry: a Bayesian exchange coupling parameter calculator with broken-symmetry wave functions", *Chemical Science*, **2021**, 12, 2121-2132.
20. N. Yokoyama, N. Tanaka, N. Fujimoto, R. Tanaka, S. Suzuki, [D. Shiomi](#), [K. Sato](#), T. Takui, M. Kozaki, K. Okada, "Syntheses and Properties of (Nitronyl nitroxide)-substituted Tri-phenylamine ortho-Bridged by Two Oxygen and Sulfur Atoms", *Chem. Asian J.*, **2021**, 16, 72-79.
21. T. Kawaguchi, K. Kitagawa, [K. Toyota](#), [M. Kozaki](#), K. Okada, N. Nakashima, and [T. Yatsuhashi](#), "Smallest Organic Tetracation in the Gas Phase: Stability of Multiply Charged Diiodoacetylene Produced in Intense Femtosecond Laser Fields", *J. Phys. Chem. A*, **2021**, 125, 8014-8024.

総説・その他

総説

1. 岸本龍典、工藤卓、田口隆久、[細川千絵](#)、"神経細胞表面における AMPA 型グルタミン酸受容体分子の光捕捉過程", *電気学会論文誌C*, **2021**, 141, 668-675.

著書

1. [細川千絵](#)、杉浦忠男、"光圧のバイオサイエンスへの応用"、石原一・芦田昌明編著、「光圧—物質制御のための新しい光利用—」、朝倉書店、2021、184-195

国際会議

招待講演・受賞講演

1. **The 7th Kanto Aria Spin Chemistry Meeting** (December 18, 2021, online) [Yoshio Teki](#), "Excited-state spin alignment and spin dynamics of stable π -radicals" (Special Lecture, Oral Presentation)
2. **Intercontinental Magnetic Resonance Conference on Methods and Applications** (ICONS-Discussions, 2021) (Online, February 10-12, 2021) [Kazunobu Sato](#) "Spin Manipulation Technology based on Pulsed ESR with Arbitrary Waveform Microwave Pulses"
3. **18-th International School-Conference «Magnetic Resonance and its Applications. Spinus-2021»** (Online, March 29-April 2, 2021) [Kazunobu Sato](#) "Spin Manipulation of Stable Organic Radicals by Advanced Pulse-ESR spectroscopy"
4. **XIV Russian-Japanese workshop "Open Shell Compounds and Molecular Spin Devices"** (Online, August 16-20, 2021) [Kazunobu Sato](#), Rei Hirao, Hajime Sasaki, Kenji Sugisaki, [Kazuo Toyota](#), [Daisuke Shiomi](#), Elena Zaytseva, Victor M. Tormyshev, Elena Bagryanskaya, and Takeji Takui "Spin Manipulation of Exchange Coupled Biradical Using Arbitrary Waveform Pulses Based on Pulsed-ESR Spectroscopy"
5. **XIV Russian-Japanese workshop "Open Shell Compounds and Molecular Spin Devices"** (Online, August 16-20, 2021) K. Sugisaki, [K. Toyota](#), [K. Sato](#), [D. Shiomi](#) and T. Takui "Calculations of an Exchange Coupling Parameter for Quantum Computers Without Computing Total Energies of High-Spin and Low-Spin States"
6. **XIV Russian-Japanese workshop "Open Shell Compounds and Molecular Spin Devices"** (Online, August 16-20, 2021) T. Yamane, K. Sugisaki, [K. Toyota](#), [K. Sato](#), [D. Shiomi](#) and T. Takui "Exact or

- Extremely Accurate Analytical Solution Approaches on ESR Spectral Analyses of High Spin Systems: Applications to Typical Examples so far Documented”
7. **The 22nd International Society of Magnetic Resonance Conference & the 60th Annual Meeting of the Society of Electron Spin Science and Technology** (Online, August 22-27, 2021) Kazunobu Sato, Rei Hirao, Hajime Sasaki, Kenji Sugisaki, Kazuo Toyota, Daisuke Shiomi, Elena Zaytseva, Victor M. Tormyshev, Elena Bagryanskaya, and Takeji Takui “Spin Manipulation of Stable Organic Radicals Using Arbitrary Waveform Pulses based on Pulse-ESR spectroscopy” (PS44-1)
 8. **The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2021 (Pacifichem2021)** (Online, December 16-21, 2021) Kazunobu Sato “g-Engineered nitroxide biradicals as models for molecular spin quantum computer”
 9. **The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2021 (Pacifichem2021)** (Online, December 16-21, 2021) Kenji Sugisaki, Kazuo Toyota, Kazunobu Sato, Daisuke Shiomi, and Takeji Takui “Theory of quantum chemical calculations of open shell systems on quantum computers”
 10. **The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2021 (Pacifichem2021)** (Online, December 16-21, 2021) Kenji Sugisaki, Kazuo Toyota, Kazunobu Sato, Daisuke Shiomi, Takeji Takui “Towards quantum chemical calculations of strongly correlated systems on quantum computers”
 11. **The 14th International Symposium on Nanomedicine (ISNM2021)** (November 17-19, 2021, Online). C. Hosokawa, “Optical Trapping Dynamics of Cell Surface Molecules on Neurons”.
 12. **The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2021 (Pacifichem2021)** (December 16-21, 2021, Online). C. Hosokawa, “Optical trapping of cellular receptors on neurons toward manipulation of cellular activity”.

一般講演

1. **SPIE Photonics West 2021**(March 6,2021)
Masazumi Fujiwara, Simo Sun, Alexander Dohms, Yushi Nishimura, Ken Suto, Yuka Takezawa, Keisuke Oshimi, Li Zhao, Nikola Sadzak, Yumi Umehara, Yoshio Teki, Naoki Komatsu, Oliver Benson, Yutaka Shikano, and Eriko Kage-Nakadai, “Real-time nanodiamond thermometry probing in vivo thermogenic responses” (Oral Presentation, March 6, 2021)
2. **The 1st Asian Conference on Molecular Magnetism** (March 7-10, 2021, online)
Y. Teki, K. Kato, S. Kimura, T. Kusamoto, and H. Nishihara, “Excited-State Dynamics of Luminescent Stable Radical and Radical Excimer” (Oral, March 10, 2021)
3. **IES Virtual EPR Meeting** (March 23, 2021, online)
Ken Kato, and Yoshio Teki, “Study of Photo-Carrier Generation Dynamics in TIPS-Pentacene Film by Temperature Dependence of Electrically Detected Magnetic Resonance Measurements” (Oral Presentation, March 23, 2021)
4. **14th International Conference on New Diamond and Nano Carbons 2020/2021** (Jun 8, 2021, online)
Keisuke Oshimi, Yushi Nishimura, Eiji Shikoh, Yuka Takezawa, Eriko Kage-Nakadai, Masazumi Fujiwara, Yoshio Teki, “Antenna-integrated culture dishes for 10-mm-scale large-area detection of optically detected magnetic resonance of nanodiamond NV centers” (Poster, Jun 8, 2021)
5. **International Conference on New Diamond and Nano Carbons** (Jun 9, 2021, online)
Masazumi Fujiwara, Simo Sun, Alexander Dohms, Yushi Nishimura, Ken Suto, Yuka Takezawa, Keisuke Oshimi, Li Zhao, Nikola Sadzak, Yumi Umehara, Yoshio Teki, Naoki Komatsu, Oliver Benson, Yutaka Shikano, and Eriko Kage-Nakadai, “Real-time nanodiamond thermometry probing nematode worms” (Oral Presentation, Jun 9, 2021)
6. **The 17th International Conference on Molecule-based Magnets (ICMM2021)** (Jun 14-18, 2021, online)
Yoshio Teki, Keijiro Maeguchi, Nishiki Minami, Kohei Yoshida, Ken Kato, Akihiro Shimizu, Genta Kashima, Masazumi Fujiwara, Chiasa Urugami, Hideki Hashimoto, “ π -Topology and Ultra-Fast Excited-State Dynamics of Remarkably Photo-stabilized Pentacene Derivative Utilizing Radical Substituents” (Poster, Jun 16, 2021)
7. **Joint Conference of ISMAR APNMR NMRSJ SEST** (August 22-27, 2021, online)
Yoshio Teki, Ken Kato and Hina Kobayashi, “Photogenerated Carrier Dynamics in TIPS-Pentacene Film as Studied by Electrically Detected Magnetic Resonance” (Oral Presentation, August 26, 2021)
8. **Joint Conference of ISMAR APNMR NMRSJ SEST** (August 22-27, 2021, online)

- Keisuke Oshimi, Yushi Nishimura, Eiji Shikoh, Yuka Takezawa, Eriko Nakadai-Kage, Masazumi Fujiwara, Yoshio Teki, “Antenna-integrated culture dishes for large-area detection of optically detected magnetic resonance of nanodiamond NV centers” (Poster, August 24, 2021)
9. **XIV Russian-Japanese workshop "Open Shell Compounds and Molecular Spin Devices "** (Online, August 16-20, 2021) T. Yamane, K. Sugisaki, K. Sato, K. Toyota, D. Shiomi and T. Takui “Relationships of Hyperfine Principal Values Between Fictitious Spin-1/2 and True Spin Hamiltonians for High-Spin Cobalt(II) Complexes with Sizable ZFS Tensors” (Poster)
 10. **The 22nd International Society of Magnetic Resonance Conference & the 60th Annual Meeting of the Society of Electron Spin Science and Technology** (Online, August 22-27, 2021) Toshiaki Arata, Kazunobu Sato, Risa Mutoh, Yuichi Mishima, Toru Kawakami, Hironobu Hojo, Akira Shinohara, Takeji Takui, Toshimichi Fujiwara, Makoto Miyata, Isao Suetake “Structural Dynamics of epi-Genome Related Heterochromatin Protein Hp1 as Studied by Spin Labeling epr Spectroscopy” (PS47-4, Oral)
 11. **The 22nd International Society of Magnetic Resonance Conference & the 60th Annual Meeting of the Society of Electron Spin Science and Technology** (Online, August 22-27, 2021) Kenji Sugisaki, Kazuo Toyota, Kazunobu Sato, Daisuke Shiomi, Takeji Takui “Development of a quantum algorithm for the direct calculation of the Heisenberg exchange coupling parameter J” (PS51-4, Oral)
 12. **The 22nd International Society of Magnetic Resonance Conference & the 60th Annual Meeting of the Society of Electron Spin Science and Technology** (Online, August 22-27, 2021) Nana Mori, Kenji Sugisaki, Kazuo Toyota, Daisuke Shiomi, Nobuhiro Nagamachi, Tomohiko Nishiuchi, Takashi Kubo, Kazunobu Sato “ESR/ENDOR Studies of Stable Triphenylmethyl Radical Derivatives with Extended π Conjugation” (P1-5-20, Poster)
 13. **The 22nd International Society of Magnetic Resonance Conference & the 60th Annual Meeting of the Society of Electron Spin Science and Technology** (Online, August 22-27, 2021) Takeshi Yamane, Kenji Sugisaki, Kazunobu Sato, Kazuo Toyota, Daisuke Shiomi, Takeji Takui “Exact Analyses of X-band ESR Spectra of High-Spin Cobalt(II) Complexes with Sizable Zero-Field Splitting Tensors” (P3-5-12, Poster)
 14. **The 22nd International Society of Magnetic Resonance Conference & the 60th Annual Meeting of the Society of Electron Spin Science and Technology** (Online, August 22-27, 2021) Kyosuke Urano, Kodai Tanaka, Keita Horie, Hideto Matsuoka, Kenji Sugisaki, Evgeny Tretyakov, Kazunobu Sato “An Electronic State of Ferrocenium Cation with 1,3-Diazetidone-2,4-diimine as Studied by cw-ESR Spectroscopy and Quantum Chemical Calculation” (P3-5-17, Poster)
 15. **The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2021 (Pacifichem2021)** (Online, December 16-21, 2021) Kazunobu Sato, Rei Hirao, Satoru Yamamoto, Kenji Sugisaki, Kazuo Toyota, Daisuke Shiomi, and Takeji Takui “Spin Manipulation Technology by Pulsed ESR with Arbitrary Waveform Microwave Pulses for Molecular Quantum Control” (Oral)
 16. **The 7th Optical Manipulation and Structured Materials Conference (OMC2021)** (April 20-22, 2021, Online). T. Koizumi, T. Nagasue, K. Tawa, C. Hosokawa, “Optical trapping of nanoparticles suspended in water with a bull’s eye-type plasmonic chip” (OMC-7-02, 2021)
 17. **The 7th Optical Manipulation and Structured Materials Conference (OMC2021)** (April 20-22, 2021, Online). T. Tsuji, C. Hosokawa, T. Kishimoto, T. Okubo, S. N. Kudoh, S. Kawano, “Fluid convection driven by suspended particles in optical trapping” (OMC-4-02, 2021)
 18. **The fourth International Workshop on Symbiosis of Biology and Nanodevices (IWSBN2021)** (November 4-5, 2021, Online). W. Minoshima, Y. Segawa, C. Hosokawa, “Connection strengths in cultured neurons on multi-electrodes arrays evaluated by transfer entropy” (1poster01-20-20, 2021).
 19. **The fourth International Workshop on Symbiosis of Biology and Nanodevices (IWSBN2021)** (November 4-5, 2021, Online). Y. Segawa, W. Minoshima, C. Hosokawa, “Spatio-temporal properties of neuronal activities induced by a focused femtosecond laser” (1poster01-20-19, 2021).
 20. **The fourth International Workshop on Symbiosis of Biology and Nanodevices (IWSBN2021)** (November 4-5, 2021, Online). Y. Ishihara, F. Kueda, K. Morigaki, C. Hosokawa, “Optical trapping dynamics of lipid molecules in artificial bilayers” (1poster01-20-18, 2021).
 21. **The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2021 (Pacifichem2021)** (December 16-21, 2021, Online). W. Minoshima, K. Masui, T. Tani, Y. Nawa, S. Fujita, H. Ishitobi, C. Hosokawa, Y. Inouye, “Deuterated glutamate-mediated electrical activity of neuronal networks measured by multi-electrode arrays”.
 22. **The International Chemical Congress of Pacific Basin Societies 2021 (Pacifichem2021)** (December 16-21, 2021, Online). Y. Segawa, W. Minoshima, C. Hosokawa, “Single-cell stimulation in neuronal networks with a focused femtosecond laser”.

国内会議・研究会等

招待講演・依頼講演

1. **日本磁気科学会 令和3(2021)年 物理化学分科会** (2021年10月7日)
手木芳男, “ π スピン系の励起状態ダイナミクスと磁気科学”
(口頭発表, 講演日 2021年10月7日)
2. **レーザー学会学術講演会第41回年次大会** (2021年1月18-20日)
細川千絵, “集光レーザービームの光圧による神経細胞内分子操作と活動制御” (講演番号 S07-18p-IX-03, 講演日 2021年1月18日)
3. **第20回プラズモニク化学シンポジウム** (2021年6月11日)
細川千絵, “プラズモニクチップによる神経細胞シナプス関連分子の可視化と操作” (講演日 2021年6月11日)
4. **学振174委員会 第71回研究会** (2021年8月31日)
細川千絵, “レーザー摂動による細胞内分子操作と細胞機能制御への応用” (講演日 2021年8月31日)

一般講演

1. **日本物理学会第76回年次大会(2021年)** (2021年3月12-15日)
藤原正澄, A. Dohms, 首藤健, 西村勇姿, 押味佳裕, 手木芳男, 蔡凱, O. Benson, 鹿野豊, “ダイヤモンドNV中心の電子スピン共鳴周波数が示す光強度依存性とセンシングにおけるアーティファクト”
(口頭発表, 講演日 2021年3月12-15日)
2. **第81回応用物理学会秋季学術講演会** (2021年3月17日)
押味佳裕, 西村勇姿, 仕幸英治, 竹澤有華, 中台枝里子, 藤原正澄, 手木芳男, “広領域でナノダイヤモンドのNV中心の光検出磁気共鳴が可能なアンテナ一体型ディッシュの開発” (口頭発表, 講演日 2021年3月17日)
3. **第101回日本化学会春季年会** (2021年3月19-22日 オンライン)
Ken Kato, and Yoshio Teki, “Spin Dynamics Study of Photo-Carrier Generation in TIPS-Pentacene Film by Electrically Detected Magnetic Resonance”
(講演番号 A05-3pm-04, 口頭発表, 講演日 2021年3月21日)
4. **第101回日本化学会春季年会** (2021年3月19-22日 オンライン)
南錦, 前口慶治郎, 加藤賢, 吉田考平, 清水章皓, 加島源太, 手木芳男, “ π トポロジを考慮して励起スピン状態を制御した新規ペンタセンラジカル連結系の合成とその光耐久性” (講演番号 P03-1am-10, ポスター発表, 講演日 2021年3月19日)
5. **分子科学討論会** (2021年9月18-21日 オンライン)
小林陽奈, 南錦, 吉田考平, 加藤賢, 松下未知雄, 手木芳男, “電界効果トランジスタ性能と電氣的検出ESRの同時測定システムによるペンタセン誘導体の電気輸送性能評価” (講演番号 1P035, ポスター発表, 講演日 2021年9月18日)
6. **分子科学討論会** (2021年9月18-21日 オンライン)
島田幹太, 吉田考平, 手木芳男, “平面性を向上した安定ラジカルを2つ持つ新規ペンタセン誘導体の設計・合成とその光耐久性” (講演番号 1P020, ポスター発表, 講演日 2021年9月19日)
7. **第101回日本化学会春季年会** (令和3年3月19-22日. オンライン)
山根健史, 杉崎研司, 佐藤和信, 豊田和男, 塩見大輔, 工位武治 “大きいゼロ磁場分裂定数を持つ高スピニコバルト(II)錯体のESRスペクトルにおける一般解析法”
8. **第101回日本化学会春季年会** (令和3年3月19-22日. オンライン)

- 佐藤和信,平生怜,杉崎研司,松岡秀人,豊田和男,塩見大輔, ZaytsevaElena, TormyshevVictorM., BagryanskayaElena, 工位武治 “cw 及びパルス ESR 法によるトリチルラジカルとニトロキシドラジカルが連結した弱交換相互作用ピラジカルの電子状態”
9. **第 23 回理論化学討論会** (令和 3 年 5 月 13-15 日. オンライン)
杉崎研司, 豊田和男, 佐藤和信, 塩見大輔, 工位武治 “スピン状態間エネルギー差の直接計算量子アルゴリズムの開発”
 10. **第 31 回基礎有機化学討論会** (令和 3 年 9 月 21-23 日. オンライン)
有川忍, 清水章弘, 塩見大輔, 佐藤和信, 新谷亮 “速度論的に安定化したトリアンギュレン誘導体の合成と物性”
 11. **2021 年光化学討論会** (令和 3 年 9 月 14 日~9 月 16 日)
溜島和哉, 中島信昭, 迫田憲治, 八ッ橋知幸, “Reduction and Precipitation of Aqueous Europium (III) under Air Atmosphere by Near-Infrared Femtosecond Laser Pulses”.
 12. **第 15 回分子科学討論会** (令和 3 年 9 月 18 日~9 月 21 日)
川口貴士, 北川晃正, 豊田和男, 八ッ橋知幸, “4 原子からなる 4 価有機カチオンの安定性”.
レーザー技術を駆使した材料生成とその制御 (令和 3 年 11 月 30 日)
八ッ橋知幸, 岡本拓也, 堀川雄輝, “水中油滴を利用する均一粒径金属ナノ粒子のレーザー合成”.
 13. **第 43 回溶液化学シンポジウム** (令和 3 年 10 月 28 日~10 月 29 日)
原田 美緒, 山本 駿介, 八ッ橋 知幸, 迫田 憲治, “溶液中蛍光イメージングと分光測定を用いたファイバー状 J 会合体の自発的配列の観測”.
 15. **第 43 回溶液化学シンポジウム** (令和 3 年 10 月 28 日~10 月 29 日)
住本 明駿, 八ッ橋 知幸, 迫田 憲治, “ミクロンサイズの逆ミセルにおける PNIPAM 水溶液の相分離挙動”.
 16. **第 15 回分子科学討論会** (令和 3 年 9 月 18 日~9 月 21 日)
原田 美緒, 山本 駿介, 八ッ橋 知幸, 迫田 憲治, “溶液中のマクロな異方性を誘起するファイバー状 J 会合体の空間的配列”.
 17. **第 15 回分子科学討論会** (令和 3 年 9 月 18 日~9 月 21 日)
白山 拓実, 八ッ橋 知幸, 迫田 憲治, “蛍光イメージングを用いた微小空間におけるタンパク質の安定性と空間分布の評価”.
 18. **第 15 回分子科学討論会** (令和 3 年 9 月 18 日~9 月 21 日)
亀井 航汰, 佐野 元哉, 八ッ橋 知幸, 迫田 憲治, “単一微小液滴に溶存した色素分子の分子配向と空間分布の濃度依存性”.
 19. **第 15 回分子科学討論会** (令和 3 年 9 月 18 日~9 月 21 日)
住本 明駿, 八ッ橋 知幸, 迫田 憲治, “ミクロンサイズの逆ミセルにおける PNIPAM 水溶液の相分離挙動”.
 20. **第 15 回分子科学討論会** (令和 3 年 9 月 18 日~9 月 21 日)
宮下 凌, 野口 昌起, 亀井 航汰, 八ッ橋 知幸, 迫田 憲治, “微小液滴内における分子配向の観測および断熱チャンバーを用いた微小液滴の蒸発速度の制御”.
 21. **第 101 回日本化学会春季年会** (令和 3 年 3 月 19 日~3 月 22 日)
原田美緒, 山本駿介, 八ッ橋知幸, 迫田憲治, “溶液中における超分子 J 会合体の蛍光イメージングと配列度の評価”.
 22. **第 101 回日本化学会春季年会** (令和 3 年 3 月 19 日~3 月 22 日)
亀井航汰, 佐野元哉, 迫田憲治, 八ッ橋知幸, “光閉じ込め効果を用いた単一微小液滴における分子配向効果の観測”.
 23. **新学術領域「光圧によるナノ物質操作と秩序の創生」第 5 回公開シンポジウム** (2021 年 1 月 19-20 日)
細川千絵, “光圧を識る: ナノ粒子の光捕捉過程と細胞内分子操作への応用” (講演番号 O05, 口頭発表, 講演日 2021 年 1 月 19 日)
 24. **新学術領域「光圧によるナノ物質操作と秩序の創生」第 5 回公開シンポジウム** (2021 年 1 月 19-20 日)
小泉喬史, 永末智也, 田和圭子, 細川千絵, “Bull’s eye 型プラズモニクチップ上で培養した

- 神経細胞表面受容体分子の光捕捉” (講演番号 P09、ポスター発表、講演日 2021年1月19日)
25. **新学術領域「光圧によるナノ物質操作と秩序の創生」第5回公開シンポジウム** (2021年1月19-20日)
岸本龍典, 工藤卓, 田口隆久, 細川千絵, “光圧による神経細胞表面グルタミン酸受容体分子操作における細胞膜電位変化” (講演番号 P10、ポスター発表、講演日 2021年1月19日)
 26. **第68回応用物理学会春季学術講演会** (2021年3月16-19日)
岸本龍典, 工藤卓, 田口隆久, 細川千絵, “神経伝達物質受容体分子の光捕捉によるシナプス伝達効率の上昇”, (講演番号 16p-Z21-12、口頭発表、2021年3月16日)
 27. **第68回応用物理学会春季学術講演会** (2021年3月16-19日)
小泉喬史, 永末智也, 田和圭子, 細川千絵, “Bull’s eye 型プラズモニックチップによるナノ粒子の光捕捉メカニズム”, (講演番号 17a-P01-4、ポスター発表、2021年3月17日)
 28. **第68回応用物理学会春季学術講演会** (2021年3月16-19日)
瀬川夕海, 箕嶋渉, 細川千絵, “集光フェムト秒レーザー照射に伴う神経回路網の誘発応答解析”, (講演番号 18p-Z21-5、口頭発表、2021年3月18日)
 29. **ナノ学会第19回大会** (2021年5月20-21日)
石原悠人, 岸本龍典, 箕嶋渉, 杭田英子, 森垣憲一, 細川千絵, “光圧による人工脂質二分子膜の拡散特性変化”, (講演番号 P-75、ポスター発表、2021年5月21日)
 30. **第44回日本神経科学大会** (2021年7月28-31日)
Y. Segawa, W. Minoshima, C. Hosokawa, “Responses of neuronal networks activities evoked by a focused femtosecond laser”, (講演番号 2O11a-1-04、口頭発表、2021年7月29日)
 31. **第44回日本神経科学大会** (2021年7月28-31日)
W. Minoshima, K. Masui, T. Tani, Y. Nawa, S. Fujita, H. Ishitobi, C. Hosokawa, Y. Inouye, “Acute effects of deuterated glutamate on neuronal activity in cultured hippocampal neurons”, (講演番号 3O11m-2、口頭発表、2021年7月30日)
 32. **日本機械学会 2021年度年次大会** (2021年9月5-8日)
辻徹郎, 細川千絵, 岸本龍典, 大久保匠, 工藤卓, 川野聡恭, “微小粒子の光捕捉過程にとまなう流れ場の解析”, (講演番号 J222-06、口頭発表、2021年9月7日)
 33. **第82回応用物理学会秋季学術講演会** (2021年9月10-13日)
箕嶋渉, 瀬川夕海, 細川千絵, “移動エントロピー解析による神経回路網の結合特性評価”, (講演番号 10a-S402-8、口頭発表、2021年9月10日)
 34. **第82回応用物理学会秋季学術講演会** (2021年9月10-13日)
増井恭子, 徳満俊介, 名和靖矩, 細川千絵, 石飛秀和, 藤田聡史, 井上康志, “光捕捉された人工リポソームに内包された神経伝達物質の顕微ラマン散乱計測”, (講演番号 12a-S402-7、口頭発表、2021年9月12日)
 35. **第82回応用物理学会秋季学術講演会** (2021年9月10-13日)
植野昂, 岸本龍典, 箕嶋渉, 細川千絵, “共鳴光の波長に依存したナノ粒子の光捕捉過程”, (講演番号 12p-N107-5、口頭発表、2021年9月12日)
 36. **第82回応用物理学会秋季学術講演会** (2021年9月10-13日)
石原悠人, 箕嶋渉, 細川千絵, “光圧下のナノ粒子集合体形成過程の数値解析”, (講演番号 12p-N107-6、口頭発表、2021年9月12日)
 37. **第58回日本生物物理学会年会** (2021年11月25-27日)
T. Koizumi, T. Nagasue, K. Tawa, C. Hosokawa, “Optical trapping of glutamate receptors on neuronal cells with a bull’s eye-type plasmonic chip”, (講演番号 2-09-1600、口頭発表、2021年11月26日)
 38. **2020年度量子ビームサイエンスフェスタ** (令和3年3月9-11日)
大倉和貴, 森真司, 伊藤和央, 米澤健人, 清水伸隆, 神谷信夫, 宮原郁子
“Endo- β -N-acetylglucosaminidase PM α の構造と機能”
 39. **日本農芸化学会 2020年大会** (令和3年3月18-21日)

- 大倉和貴, 森真司, 神谷信夫, 宮原郁子, 伊藤和央 “*Prevotella melaninogenica* の産出する宿主糖タンパク質糖鎖遊離酵素の立体構造解析”
40. **第21回関西グライコサイエンスフォーラム** (令和3年5月22日)
大倉和貴, 森真司, 米澤健人, 清水伸隆, 神谷信夫, 宮原郁子, 伊藤和央 “*Prevotella melaninogenica* の産出する宿主糖タンパク質糖鎖遊離酵素の立体構造”
41. **日本ビタミン学会第73回大会** (令和2年6月20日)
村上大毅, 生城浩子, 高橋亜弥, 矢野貴人, 神谷信夫, 宮原郁子 “セリンパルミトイル転移酵素におけるアミノ酸基質の許容性”
42. **第93回日本生化学会大会** (令和2年9月14-16日)
大倉和貴, 森真司, 米澤健人, 清水伸隆, 神谷信夫, 宮原郁子, 伊藤和央 “*Prevotella melaninogenica* の産出する宿主糖タンパク質糖鎖遊離酵素の立体構造”
43. **令和3年(2021年度)結晶学会年会** (令和3年11月19-20日)
倉内郁哉, 大倉和貴, 田中里佳, 細川千絵, 伊藤和央, 宮原郁子 “Endo- β -N-acetylglucosaminidase HS の X 線結晶構造解析”

外部資金

1. **日本学術振興会 科学研究費補助金・挑戦的研究(萌芽)**
 π ラジカルを利用した純有機系フェムト秒系間交差の実現と超高速失活機構の解明
研究代表者 手木芳男
2. **日本学術振興会 科学研究費補助金・基盤研究(B)**
トポロジカル励起スピン制御による π ラジカル材料のエレクトロニクス素子への展開
研究代表者 手木芳男
3. **日本学術振興会 科学研究費補助金・基盤研究(C)**
超分子相互作用による集積化と振電相互作用の制御によるエネルギー変換材料の開発
研究分担者 吉野治一
4. **出光興産株式会社 共同研究**
次世代超高压印加用圧力媒体油の研究
研究代表者 吉野治一
5. **日本学術振興会 科学研究費補助金・基盤研究(S)**
量子情報処理に向けた時間と原子空間分解能を持つスピニコヒーレンス顕微鏡の開発
研究分担者 佐藤和信
6. **アジア宇宙航空研究開発事務所(AOARD)**
Quantum Properties of Molecular Nonomagnets
研究分担者 佐藤和信
7. **第一稀元素化学工業株式会社 2021年度研究助成**
有機金属錯体を原料とする4族元素球状ナノ粒子作製技術の開発
研究代表者 八ッ橋知幸
8. **公益財団法人 高橋産業経済研究財団 令和3年度助成**
アクチノイド系放射性元素回収にむけたレーザーアシスト還元・沈殿法の開発研究
研究代表者 八ッ橋知幸
9. **日本学術振興会 基盤研究(C)**
微小液滴を反応場とする単一ナノメートル合金粒子の高効率合成と光学・磁気特性の探索
研究代表者 八ッ橋知幸
10. **日本学術振興会 新学術領域研究(公募研究)**
トップダウン・ボトムアップレーザープロセスによるハイエントロピー合金ナノ粒子創製
研究代表者 八ッ橋知幸
11. **公益財団法人 住友財団 基礎科学研究助成**

- 重粒子線源の基礎研究：多価分子イオン高効率生成法の確立
研究代表者 八ッ橋知幸
12. 日本学術振興会 基盤研究 B
単一微小液滴が引き起こす光の量子効果を用いたタンパク質構造ゆらぎの一分子測定
研究代表者 迫田憲治
13. 文部科学省 物質・デバイス領域共同研究拠点 基盤共同研究
単一微小液滴の光共振効果を用いた液滴内分子配向の観測
研究代表者 迫田憲治
14. 科学技術振興機構 創発的研究支援事業
レーザー摂動を用いた細胞内分子操作による神経情報処理機構の解明
研究代表者 細川千絵
15. 公益財団法人 JKA 機械振興補助事業 研究補助
集光レーザー摂動による細胞機能操作技術の開発補助事業
研究代表者 細川千絵
16. 公益財団法人 旭硝子財団 研究奨励
光と神経細胞との相互作用による神経伝達過程の時空間制御
研究代表者 細川千絵

その他の特記事項

大阪市立大学・大学院理学研究科の「化学ニュース 2021」として最近の成果が紹介された。

佐藤和信 電子スピンスイエンズ学会代議員

佐藤和信 スーパーサイエンスハイスクール運営指導委員会委員 大阪府立住吉高等学校

豊田和男 近畿化学協会 コンピュータ化学部会 幹事

八ッ橋知幸 (財)レーザー技術総合研究所 共同研究員

八ッ橋知幸 日本化学会 新領域研究グループ「液相高エネルギー化学の新展開」代表

八ッ橋知幸 日本質量分析学会 イオン反応研究会 幹事

八ッ橋知幸 光化学協会 理事

八ッ橋知幸 文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術予測センター 科学技術専門家ネットワーク 専門調査員

八ッ橋知幸 日本化学会第 101 春季年会(2021) プログラム小委員会 部門幹事 (05-物理化学—反応)

八ッ橋知幸 レーザー学会 第 42 回レーザー学会年次大会 レーザー物理化学 プログラム委員 (主査)

迫田憲治 文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術予測センター 科学技術専門家ネットワーク 専門調査員

迫田憲治 本化学会第 101 春季年会(2021) プログラム小委員会 編成委員 (05-物理化学—反応)

迫田憲治 レーザー学会 第 42 回レーザー学会年次大会 レーザー物理化学 プログラム委員

迫田憲治 第 8 回アジア分光学会国際会議組織委員

細川千絵 産業技術総合研究所 客員研究員

細川千絵 大阪市立大学 複合先端研究機構 兼任研究員
 細川千絵 大阪府立大学 LAC-SYS 研究所 客員研究員
 細川千絵 日本生物物理学会 理事
 細川千絵 日本生物物理学会 代議員
 細川千絵 日本生物物理学会 分野別専門委員
 細川千絵 電気学会 光・量子デバイス技術委員会 「量子ビームによるナノ構造・界面形成とバイオメディカル応用」技術調査専門委員会 委員
 細川千絵 文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術予測センター 専門調査員
 細川千絵 日本学術振興会 科研費審査委員 (書面審査)
 細川千絵 日本分光学会 関西支部 幹事
 細川千絵 日本学術振興会 産学協力研究委員会「分子ナノテクノロジー」第 174 委員会委員
 細川千絵 レーザー学会学術講演会第 42 回年次大会 プログラム委員 I 部門主査
 細川千絵 高校生のための先端科学研修 大阪市立大学化学セミナー 講師
 宮原郁子 日本結晶学会 評議員
 宮原郁子 日本結晶学会 編集委員
 宮原郁子 日本ビタミン学会 代議員
 宮原郁子 アジア結晶学会 評議員
 増井恭子 レーザー学会学術講演会第 42 回年次大会 プログラム委員

担当講義

手木芳男 専門分野：物性物理化学／電子スピン科学／磁気共鳴
 (全学共通科目) 基礎物理化学 A、基礎化学実験 II
 (専門教育科目) 量子化学 II、化学実験 IV、特別研究
 (大学院講義) 創成分子科学、創成分子科学演習、前期特別研究、創成分子科学ゼミナール、後期特別研究、学術交流研究

吉野治一 専門分野：固体物性科学／輸送現象測定／熱電材料
 (全学共通科目) 体験で知る科学と技術、基礎化学実験 II
 (専門教育科目) 分子科学基礎、固体化学、化学実験 IV、特別研究
 (大学院講義) 機能分子物理化学特論 I、前期特別研究

佐藤和信 専門分野：分子物理化学／磁気共鳴／量子コンピュータ
 (全学共通科目) 基礎物理化学 A
 (専門教育科目) 量子化学 I、化学実験 II、化学実験 S、特別研究
 (大学院講義) 基幹物理化学、創成分子科学演習、前期特別研究、創成分子科学ゼミナール、後期特別研究

塩見大輔 専門分野：分子物理化学／磁気化学
 (全学共通科目) 基礎化学実験 II、基礎物理化学 B

(専門教育科目) 統計熱力学, 化学実験 II, 特別研究
(大学院講義) 機能分子物理化学特論 II, 創成分子科学演習, 前期特別研究

豊田和男 専門分野: 量子化学 (高スピン状態・励起状態)
(全学共通科目) 基礎物理化学 A, 基礎物理化学 B, 基礎化学実験 I
(専門教育科目) 化学実験 II, 特別研究
(大学院講義) 創成先端分子科学特論, 創成分子科学演習, 前期特別研究

八ッ橋知幸 専門分野: レーザー化学
(全学共通科目) 基礎物理化学 A
(専門教育科目) 分子分光学、化学実験 I I、特別研究
(大学院講義) 基幹物理化学、創成分子科学演習、前期特別研究、創成分子科学ゼミナール、後期特別研究

迫田憲治 専門分野: 物理化学
(全学共通科目) 基礎化学実験 I
(専門教育科目) 反応速度論、物理化学演習、化学実験 II、特別研究
(大学院講義) 創成分子科学演習、前期特別研究、創成分子科学ゼミナール、後期特別研究

細川千絵 専門分野: 生物物理/光化学/ナノバイオ
(専門教育科目) 熱力学, 特別研究
(大学院講義) 機能分子科学, 機能分子科学演習, 前期特別研究, 機能物理化学特別講義 1,

宮原郁子 専門分野: 構造生物化学 (タンパク質結晶学)
(全学共通科目) 基礎物理化学 A, 基礎化学実験 I
(専門教育科目) 生化学 1, 固体化学, 化学実験 II, 化学概論, 理科基礎セミナー, 特別研究
(大学院講義) 機能先端分子科学特論, 機能分子科学演習, 前期特別研究

増井恭子 専門分野: ナノフォトンクス/分光学/光化学
(専門教育科目) 特別研究
(大学院講義) 機能分子科学演習, 前期特別研究

有機化学講座

分子変換学研究室	教授	品田 哲郎
	講師	中山 淳
有機反応化学研究室	教授	佐藤 哲也
	准教授	白杵 克之助
合成有機化学研究室	教授	森本 善樹
	講師	西川 慶祐
精密有機化学研究室	教授	西村 貴洋
	准教授	坂口 和彦
物性有機化学研究室	教授	小寄 正敏
	講師	館 祥光

有機化学講座；物性有機化学研究室

構成員；小寄正敏， 館 祥光

小寄 正敏 KOZAKI, Masatoshi



研究概要

物性有機化学研究室で新奇縮合多環芳香族化合物の創出、 dendroliマーを基盤とする精密巨大分子の開発、外部刺激に応答して機能を変化させる分子の構築を研究している。有機分子の性質や物性は構造修飾によって精密に制御できる。分子の性質を精密制御することによって、特異な電子，光，磁氣的性質をもった有機化合物を創出することを目標としている。また，ナノスケールの分子は超精密ナノ構造と考えることができる。このような観点から，ナノスケール分子の効率的な構築法の開発とその構築法を応用して多様な機能を持つ分子ナノ材料(分子デバイス，分子マシン)を開発する研究を精力的に行っている。また，有機デバイス(有機トランジスタ，有機EL，有機太陽電池)への応用を目指して，有機半導体材料を開発している。

本年度研究成果

ピリジン環が縮環したトリアザベンゾピレン類

アザピレン骨格にピリジン環が縮環したトリアザベンゾピレン類は機能性材料として興味もたれる化合物である。本研究では独自開発した合成法を応用することで，トリアザベンゾピレン **1-4** を市販品から 3 段階で合成することに成功した。吸収・蛍光スペクトル，電気化学的測定，酸を用いる吸収スペクトル滴定，理論計算により **1-4** の光物理的および化学的性質を解明した。その結果，ピリジン環の縮環によるアザピレン骨格 π 共役系拡張は HOMO-LUMO エネルギー差の減少，電子アクセプター性の向上に寄与することを明らかにした。また，トリアザベンゾピレン類の縮合ピリジン環における窒素原子の位置が化合物の光学特性や化学的性質に大きな影響を及ぼすことが分かった。

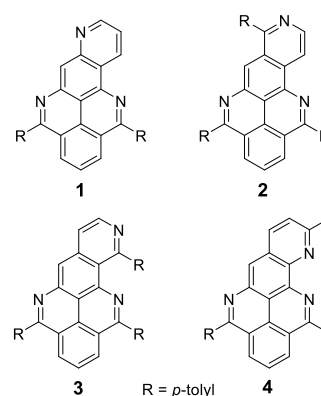


図 1. トリアザベンゾピレン類の分子構造

励起エネルギー勾配を活用した効率的三重項励起エネルギー捕集

dendroliマーの特異な構造と励起エネルギー勾配を活用する効率的三重項励起エネルギー捕集を目的として白金ポルフィリン-アントラセン連結体を各種リンカーで結合した分子を設計し，各色素の架橋部および励起エネルギー差の最適化を行った。白金ポルフィリン由来の燐光消光度合いによってエネルギー移動効率を評価し，結果構造最適化を進めた。その結果，テトラフェニル白金ポルフィリン部とジフェニルアントラセン部をエチニレンリンカーで連結した分子で定量的な効率で三重項励起エネルギー移動が進行することを明らかにした。この成果は三重項捕集系の構築に対して重要な分子設計指針を提供するものである。

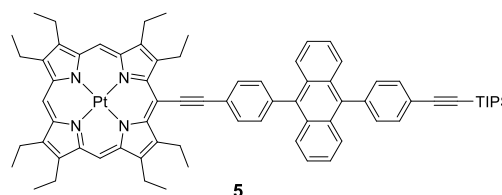


図 2. 連結体の分子構造

有機化学講座；物性有機化学研究室

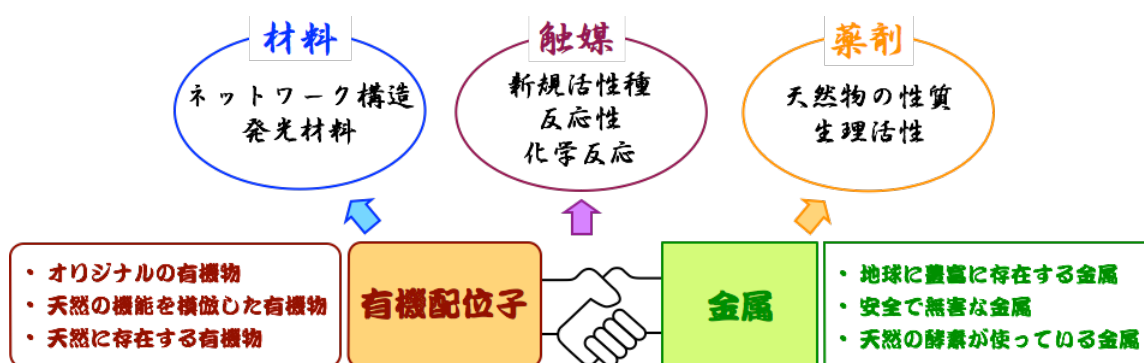
構成員；小寄正敏， 館 祥光

館 祥光 TACHI, Yoshimitsu



研究概要

有機分子(配位子)と金属イオンにより形成される金属錯体は, 多様な構造, 分光学的性質, 反応性, 生理活性などの特徴を有している. 配位子の分子構造を工夫することで, これらの物性を制御し, 新規な活性酸素種の合成や, 多核金属錯体による触媒反応を開発することができ, さらに超分子構造を有する機能性材料の合成も可能である. この様な「分子」の創生を目指して研究を展開している.



[1] 生体を凌駕する多核金属錯体の合成と高効率触媒反応

新規な非対称型配位子(図 2)を用いて調製した二核銅(I)錯体と分子状酸素と反応させると, $\mu\eta^1:\eta^2$ -ペルオキシ二核銅錯体が得られることを見出した. 新規な酸素結合様式を持つ活性酸素錯体の反応性について詳細に検討している. また, 生体模倣触媒として, 高効率な触媒反応系の構築を目指している. 図 2 の配位子を用いることで $\mu\eta^1:\eta^2$ -ペルオキシ二核銅錯体の安定化に成功した. さらに触媒活性に関して研究を行っている.

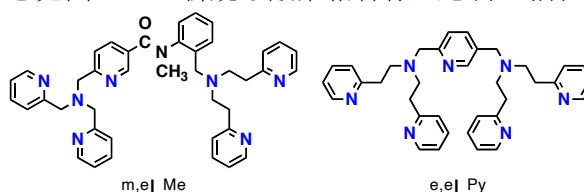


図 1. 非対称型二核化ペンタピリジン配位子

[2] 多様なネットワーク構造を持つ配位高分子の創生と発光材料開発

新規三脚型トリピリジン配位子(図 1 左)を設計し, 様々な金属錯体を調製した. 得られた錯体は六核銅クラスター構造(図 1 右)を含む高分子錯体であった. この発光特性をもつ 2 次元高分子錯体に関して, 機能の解析, 応用研究を展開している. また, この配位子を用いて Pd^{2+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Co^{2+} の金属錯体を調製すると, 金属の種類により多様な構造の構築が可能である. この高次元ネットワーク構造の形成機構の解明に関する研究を進めている.

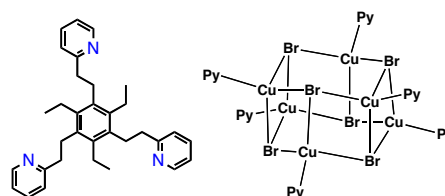


図 2. 三脚型トリピリジン配位子と六核クラスター構造

有機化学講座；有機反応化学研究室

構成員； 佐藤哲也，臼杵克之助



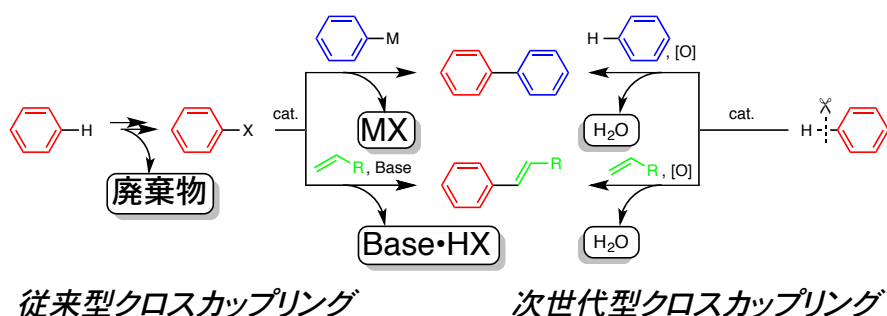
佐藤哲也 SATOH, Tetsuya

研究概要

現代社会において、生物活性化合物や有機材料等、様々な機能を有する有機分子が求められており、これらを安全に、安定して供給するための有機合成手法が開発されてきた。有機合成の基盤となる炭素—炭素結合形成において、遷移金属触媒を用いるクロスカップリング反応が広く用いられている。しかしクロスカップリングに依存する従来法では、複雑な構造を有する機能分子を合成する際に、①多段階プロセスとなる、②各段階で多量の廃棄物が副生する等の問題点がある。我々の研究室では、炭素—水素結合切断を伴う直接カップリング法を開発し、これを駆使して機能性分子を、入手容易な原料からより少ないステップ数で、廃棄物を軽減した環境に優しいルートで合成することを目的とする。

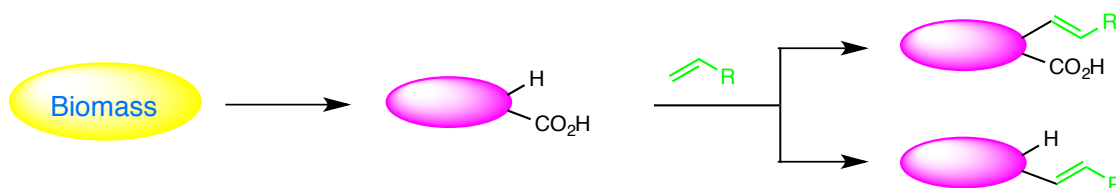
環境に優しいクロスカップリング開発

従来型クロスカップリングの問題点の一つは、金属塩等の廃棄物が大量に出ることであり、その軽減化が世界中で研究されている。我々が独自に開発した高機能触媒を用いると、炭素—水素結合切断を伴う直接カップリング反応が効率よく行えることを発見した。これらの反応の廃棄物は水のみであり、環境に優しい次世代型クロスカップリング反応である。



入手容易なビルディングブロックを用いた有機合成

現在の有機分子製造プロセスは、化石資源由来の原料をもとに成り立っているが、今後バイオマスを始めとする多様な有機資源を利用したプロセスへと転換することも必要となる。原料が変わると、ここから有用分子を合成するために必要な反応も変わる。我々は、バイオマス等から容易に入手できるカルボン酸類が、有機合成における重要なビルディングブロックになると考え、その変換法開発を行っている。すでにカルボキシル基の近傍での直接カップリング法を開発し、生物活性や発光特性を有する様々な有用分子を簡便に合成することに成功している。



物質科学大講座； 有機反応化学研究室

構成員； 佐藤哲也, 臼杵克之助

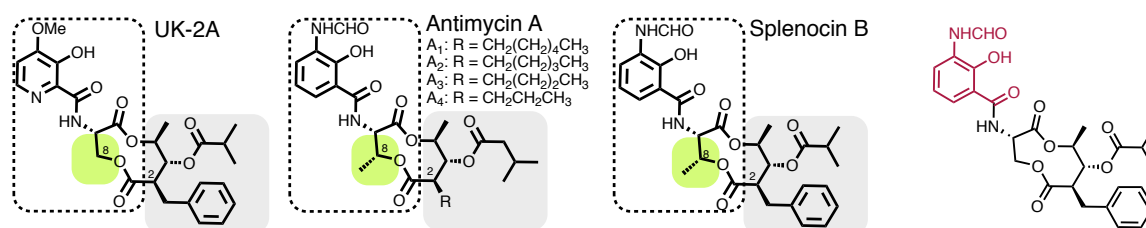
臼杵克之助 USUKI, Yoshinosuke



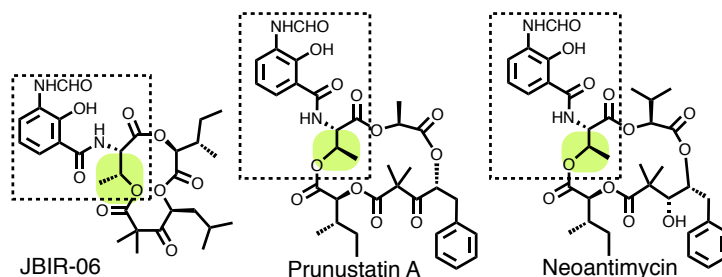
研究概要

生物機能分子グループ：生物活性の発現機序を有機化学的手法で探究し、生物現象を担っている物質と生体の関わりを分子レベルで明らかにするために、**構造解析・活性評価・全合成・構造活性相関・機能分子の創製**というアプローチから、研究に取り組んでいます。

特異な生物活性を有する天然有機化合物の合成/構造活性相関に関する研究：UK-2Aは本学杉本キャンパスで採取された放線菌が産生する微生物由来天然有機化合物です。最近、*Streptomyces*属菌の代謝産物からマウス脾細胞を用いたTh2 サイトカイン産生阻害活性を指標として単離・構造決定されたスプレノシンBは、これまでに私たちが構造活性相関研究を行ってきたUK-2Aとantimycin A_{3b}(AA)の構造を併せ持つものです（UK-2A のβ,γ-ジヒドロキシカルボン酸とアシル側鎖、およびAAのL-トレオニン残基とN-ホルミルアミノサリチル酸）。創薬シーズの創製へと展開すべく、化学合成した各種誘導体について免疫抑制作用の評価を行い、N-ホルミルアミノサリチル酸部位を有する誘導体が強力な活性(IC₅₀ for IL-4 release = 41.3 nM)を示すことを見いだしました¹。



プルヌスタチン A（固形癌細胞に特有な分子シャペロンGRP78の発現抑制）とネオアンチマイシン（KRASカーステンラット肉腫ウイルス癌遺伝子ホモログの細胞膜への局在化を阻害）は15員環テトラクトン構造を構成するL-トレオニン残基にN-ホルミルアミノサリチル酸がアミド結合しており、いわばAAが環拡大をした構造です。これらの化合物が示す生物活性は抗がん剤に向けた創薬シーズとして有望なものなので、私たちのグループでは構造活性相関に向けた合成研究を開始しており、両化合物の全合成をすでに達成しています^{2,3}。さらに、類縁体の一種である12員環トリラクトン構造を有するJBIR-06の全合成を達成し、その絶対立体配置を合成化学的に決定しました⁴。



1. *J. Nat. Prod.* **2018**, *81*, 2590–2594.
2. *Asian J. Org. Chem.* **2015**, *4*, 737–740.
3. *Chem. Lett.* **2015**, *44*, 1214–1216.
4. *Org. Lett.* **2019**, *21*, 965–968.

有機化学講座；分子変換学研究室

構成員；品田 哲郎, 中山 淳



品田哲郎 SHINADA, Tetsuro

研究概要

分子変換学研究室では、天然有機化合物を題材とするケミカルバイオロジー研究を行っている。具体的には、(1) 認知症の改善に役立つ分子の単離・構造決定・作用機序解析, (2) 酵素合成を利用した新しいモノづくり戦略, (3) 結核に対抗するための分子創製, (4) ガン細胞増殖阻害分子の開発研究などに取り組んでいます。

有機分子を作る・機能を探る・面白いを発信する

基礎研究から笑顔あふれる健康社会作りに貢献

日本にしかないカイコ冬虫夏草に神経保護作用を見出す
若手大学との共同研究開始
震災の苦難を経て研究を継続
研究の進捗を積極的に発信
特許申請・上場企業から市販
分子標的を探索の研究を継続中

認知症を改善したい

COVID-19の今、認知症を改善する化合物がさらに求められている

TV放映：メディア紹介多数!

有機合成 x 生合成による新しいものづくりの開拓

微生物由来のテルペン合成酵素の機能を明らかにし、その成果をもとに、「酵素を使って天然にはない分子を合成する」ことに挑戦中です。今までにない新しいタイプの有機合成を展開中

品田哲郎：有機合成化学協会 令和元年度 第一回企業賞受賞：カネカ生命科学賞
Angew. Chem., Int. Ed. 2015, Scientific Rep. 2015, 化学 2015, 70, 66, ChemAbstraction (L2)レビュー掲載済み

結核から人々を守る

結核は世界の多くの人々を苦しめている感染症の一つ
分子変換学ではアントリマイシンの全合成を達成
大阪大学と共同研究で、既存の抗生物質が効かない結核菌に効くことを見つけた。
作用機序を探索することで、結核の新治療薬開発を加速したい

ガンに立ち向かう

天然マクロライドを独自に改変した Ynone-LLZが「多発性骨髄腫」に優れた治癒効果を示すことを初めて見出しました。
徳島大学医学部、歯学部と共同で実用化を進めています。

中山淳：令和2年度 日本薬学会生薬天然物部会奨励賞

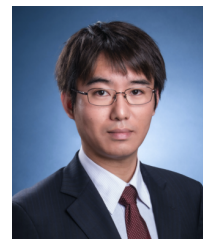
特報 2018-203219, PCT/JP2019/42086 (新規イソ化合物およびその用途)

論文

Y. Yasuno, A. Nakayama, K. Saito, K. Kitsuwa, H. Okamura, M. Komeyama, H. Hemmi, T. Shinada, *J. Nat. Prod.* **2021**, *84*, 2749-2754; H. Okamura, Y. Yasuno, A. Nakayama, K. Kumadaki, Kohei Kitsuwa, Keita Ozawa, Yusaku Tamura, Yuki Yamamoto, T. Shinada, *RSC Advance* **2021**, *11*, 28530; K. Matsumoto, T. Kotaki, H. Numata, T. Shinada, S.-G. Goto., *Royal Soc. Open Sci.* **2021**, *8*, 202242; H. Okamura, Y. Yasuno, A. Nakayama, Hirosato Takikawa, T. Shinada, *Eur. J. Org. Chem.* **2021**, 1396-1401; S. Naruse, M. Ogino, T. Nakagawa, Y. Yasuno, A. Jouraku, T. Shiotsuki, T. Shinada, K. Miura, C. Minakuchi, *J. Pesticide Sci.* **2021**, *46*, 60-67; J. Zhang, S. Yuzawa, W. Li Thong, T. Shinada, M. Nishiyama, T. Kuzuyama, *J. Am. Chem. Soc.* **2021**, *143*, 2962-2969; S. Ishiguro, T. Shinada, Z. Wu, M. Karimazawa, E. Nishimura, Y. Yasuno, M. Ebata, P. Sillapakong, H. Ishiguro, N. Ebata, J. Ni, M. Jiang, M. Uchidate, M. Goryo, K. Otsu, H. Harada, K. Suzuki, *Pros One* **2021**, *16*, e0245235; S. Ochiai, A. Sakai, Y. Usuki, B. Kang, T. Shinada, T. Satoh, *Chem. Lett.* **2021**, *50*, 585-588; Koichi Suzuki, T. Shinada, Zhou Wu, *J. Alzheimers Dis. Parkinsonism* **2021**, *11*, DOI: 10.4172/2161-0460.1000523. Mini Review.

有機化学講座；分子変換学研究室

構成員；品田 哲郎, 中山 淳



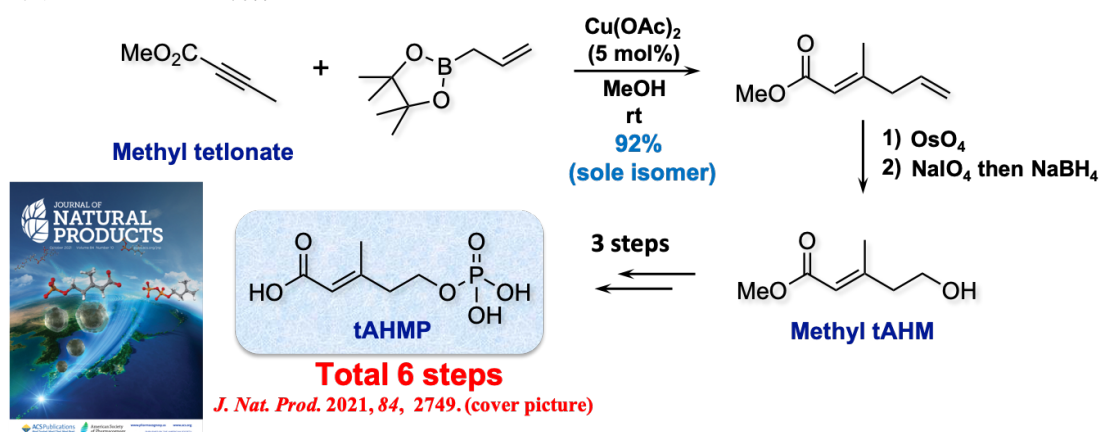
中山 淳 NAKAYAMA, Atsushi

研究概要

分子変換学研究室では、天然有機化合物を題材とするケミカルバイオロジー研究を行っている。

最近、我々は新たな変形メバロン酸経路として知られるArchaeal型メバロン酸経路の重要生合成中間体である *trans*-Anhydromevalonate-5-phosphate (tAHMP) の初の全合成を達成した (図1)。tAHMP合成では、*E*配置を有する三置換アルケンの立体選択的構築が肝要であるが、我々はmethyl tetlonateに対して銅触媒を用いた立体および位置選択的アリル化反応を適用し、単一の立体化学で目的物を得ることに成功した。最終的に、市販品からわずか6工程でtAHMPを供給することが可能となった。合成したtAHMPが好気性超高熱古細菌 *Aeropyrum pernix* 由来生合成酵素に受容されることも示した。本成果は、*Journal of Natural Products* 誌 (*J. Nat. Prod.* **2021**, *84*, 2849.) に掲載されcover pictureにも選出された、さらに本合成経路から得られたメチルtAHMを含むエステル誘導体から、tAHM骨格含有天然物を6種全合成することにも成功している (manuscript accepted)。

図1: tAHMPの全合成



論文

Y. Yasuno, A. Nakayama, K. Saito, K. Kitsuwa, H. Okamura, M. Komeyama, H. Hemmi, T. Shinada, *J. Nat. Prod.* **2021**, *84*, 2749-2754; H. Okamura, Y. Yasuno, A. Nakayama, K. Kumadaki, Kohei Kitsuwa, Keita Ozawa, Yusaku Tamura, Yuki Yamamoto, T. Shinada, *RSC Advance* **2021**, *11*, 28530; H. Okamura, Y. Yasuno, A. Nakayama, Hirosato Takikawa, T. Shinada, *Eur. J. Org. Chem.* **2021**, 1396-1401.; A. Nakayama, T. Nakamura, T. Zaima, S. Fujimoto, S. Karanjit, K. Namba, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2021**, *60*, 635-639.; E. Ohashi, S. Karanjit, A. Nakayama, K. Takeuchi, S. E. Emam, H. Ando, T. Ishida, K. Namba, *Chem. Sci.* **2021**, *12*, 12201-12210. M. Suzuki, A. Urabe, S. Sasaki, R. Tsugawa, S. Nishio, H. Mukaiyama, Y. Murata, H. Masuda, M. S. Aung, A. Mera, M. Takeuchi, K. Fukushima, M. Kanaki, K. Kobayashi, Y. Chiba, B. B. Shrestha, H. Nakanishi, T. Watanabe, A. Nakayama, H. Fujino, T. Kobayashi, K. Tanino, N. K. Nishizawa, K. Namba, *Nat. Commun.* **2021**, *12*, Article No.1558.

有機化学講座；精密有機化学研究室

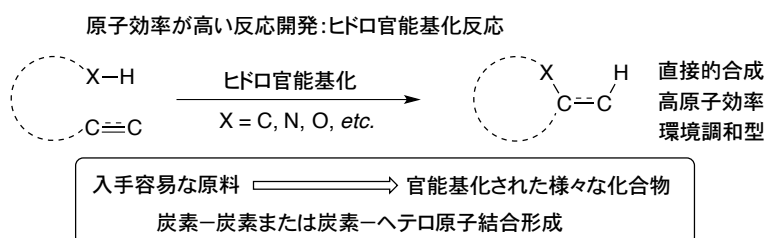
構成員；西村貴洋，坂口和彦

西村貴洋 NISHIMURA, Takahiro



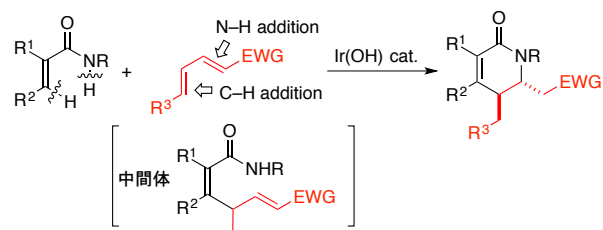
研究概要

炭素-炭素または炭素-ヘテロ原子結合形成を伴うH-X (X = C, O, N, etc.) 結合の不飽和結合への付加反応，いわゆるヒドロ官能基化反応は，入手容易な出発原料から様々な炭素骨格やアミン，アルコール，エーテル，エステルなどの官能基をもつ有機化合物を短工程で合成できる有用な手法であり，原子効率が高かつ余分な廃棄物を出さない環境調和型の反応である．遷移金属触媒による芳香族化合物のC-H結合の活性化を含む不飽和結合への付加反応は，高い原子効率を実現する最も理想的な反応のひとつであるが，その反応を利用する不斉合成は，未だ挑戦的な課題である．

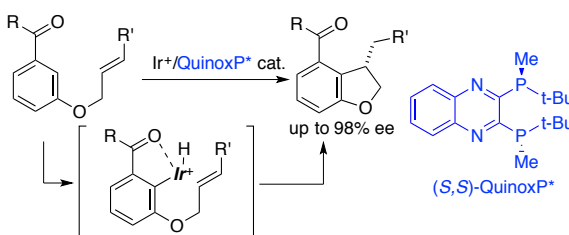


我々は，主にイリジウム触媒を用いたC-H活性化を含む反応をはじめとして，原子効率の高い触媒的不斉合成反応の開発を行っている．また，画期的な触媒的不斉合成の実現に向けて，新しい不斉配位子の設計・合成と反応機構解明のための有機遷移金属化合物の研究を行っている．

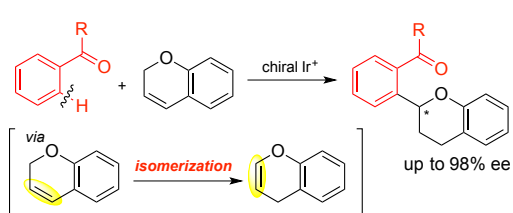
C-H結合の共役ジエンへの直接付加反応



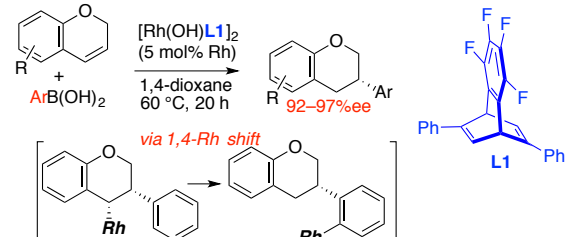
分子内不斉ヒドロアリール化反応



オレフィン異性化を伴うヒドロアリール化反応



アリールボロン酸の不斉付加反応



有機化学講座；精密有機化学研究室

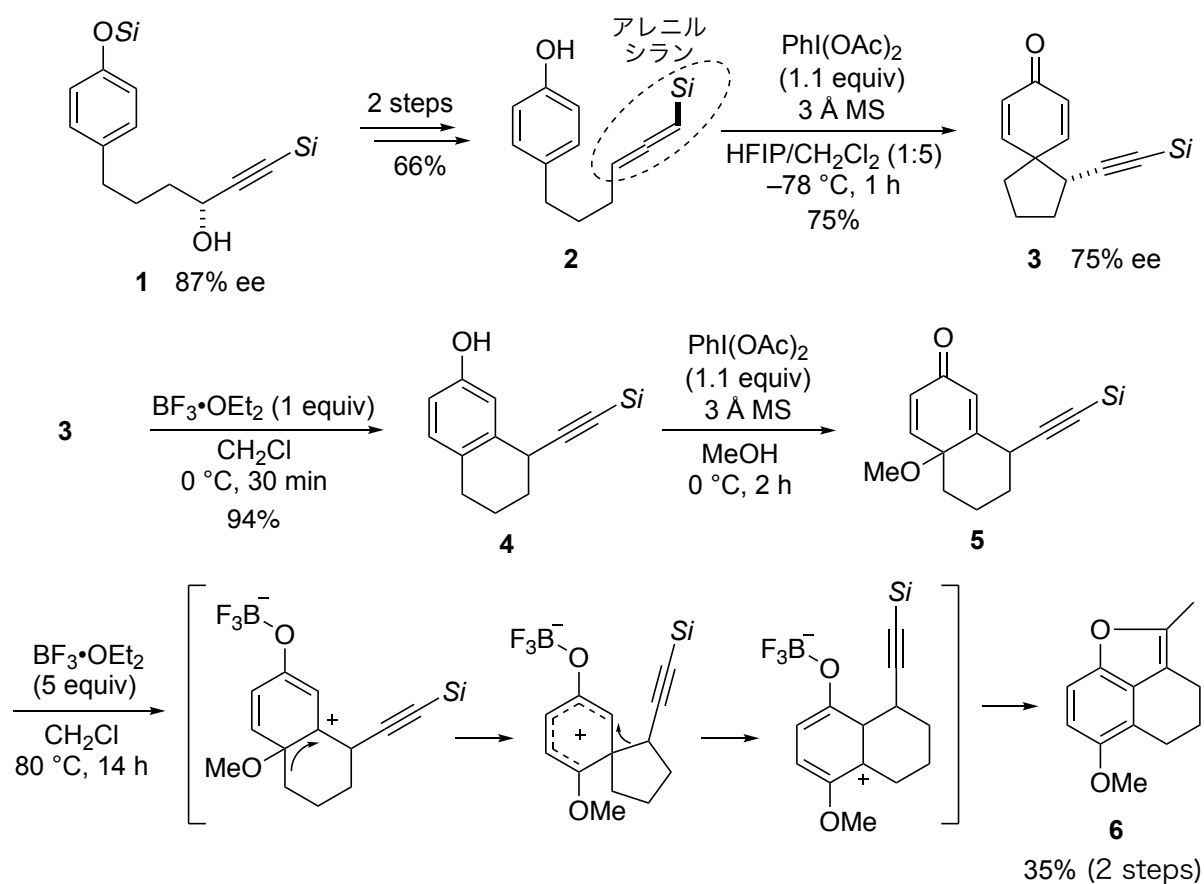
構成員： 西村貴洋, 坂口和彦



坂口和彦 SAKAGUCHI, Kazuhiko

研究概要

ケイ素の特性を利用した有機合成反応の開発の一環として、今年度はアレニルシランを活用した炭素環形成に取り組んでいる。アレニルシランがメチレン鎖を介して連結したフェノール **2** を光学活性な第二級プロパルギルアルコール **1** より合成した。**2** を超原子価ヨウ素と反応させると、ケイ素の γ 位での分子内環化が進行し、アレンの軸不斉が転写されたシリルエチニル置換スピロジエノン **3** を立体選択的に与えることが分かった。**3** にルイス酸を作用させると、転位によりテトラヒドロナフタレン誘導体 **4** へと収率良く変換できた。**4** をメタノール中で超原子価ヨウ素により酸化してジエノン **5** とし、次いでワンポットでルイス酸を作用させると、三環式ベンゾフラン誘導体 **6** が得られた。**5** から **6** への変換は連続したカチオン転位により進行したものと考えられる。



$\text{Si} = t\text{-BuMe}_2\text{Si}$

HFIP = hexafluoroisopropanol

有機化学講座；合成有機化学研究室

構成員；森本善樹，西川慶祐



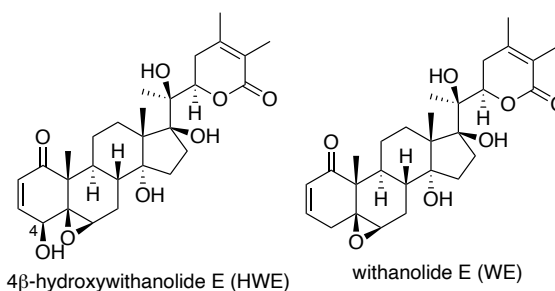
森本 善樹 MORIMOTO, Yoshiki

研究概要

自然科学の学問分野にあつて化学の最も特徴的な側面の一つは、分子のレベルで物質を合成することができるということである。従つて、自由自在に物質合成ができるということは物質を扱う科学研究の幅を大きく広げることになる。我々の研究室では、生命現象の担い手である天然有機化合物(構造学的、生物学的におもしろい二次代謝産物)を主な対象として、その全合成を研究の中心に据えながら物質合成のレベル向上に貢献したいと考えている。さらに、全合成研究によって可能となる生物活性天然物の様々な科学的側面にも興味を持ち、分子サイドの視点から生命現象の本質を理解したいと考えている。最近の研究を以下に示す。

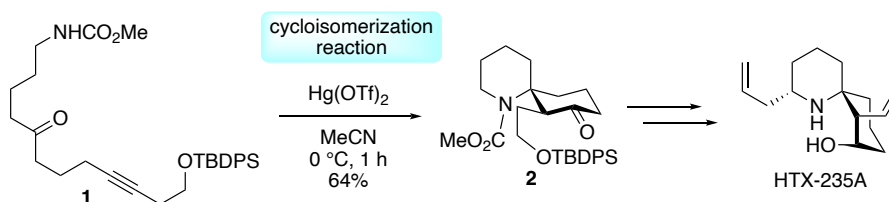
食用ホオズキから抗肥満活性物質 4β-ヒドロキシウィザノリド E (HWE) とウィザノリド E (WE) の同定

我々は食用ホオズキ (*Physalis peruviana*) の茎や葉のメタノール抽出物から、3T3-L1 細胞の脂肪蓄積抑制作用を指標として分画を行ったところ脂肪細胞分化抑制物質として新たに HWE と WE を単離・同定した。これらの分子は前駆脂肪細胞から脂肪細胞への分化誘導時に起きるクローン増殖を抑制することで PPAR γ や C/EBP α の脂肪生成転写因子の mRNA 発現を抑え、脂肪細胞への分化を抑制することが分かった。現在、食用ホオズキの茎や葉は利用方法が無く廃棄されているので、今後有効利用されることが期待される。



カエル毒ヒストリオニコトキシン (HTX) 235A の全合成とその DESI-MSI による体内分布マッピングへの応用

矢毒ガエルは毒成分である HTX を摂食後体内で隔離させることが分かっているが、その隔離経路は明らかにされていない。我々は最近カエル毒 HTX-235A の全合成を鎖状基質 **1** の Hg(OTf) $_2$ 触媒による 1-アザスピロ[5.5]ウンデカン骨格 **2** への環化異性化反応をキーステップとして達成した。そして海外共同研究において、合成した化合物を矢毒ガエル (*Dendrobates tinctorius*) に経口投与し、体内のどの組織に分布しているかを可視化する方法を探索した。その結果、カエル全身体の凍結切片化した検体を脱着エレクトロスプレーイオン化マスペクトルイメージング (DESI-MSI) 法によって HTX-235A の体内分布をマッピングできることを明らかにした。本手法は HTX の体内分布、代謝経路、薬物動態等を研究するに当たり有力な方法として期待される。



有機化学講座；合成有機化学研究室

構成員；森本 善樹，西川 慶祐

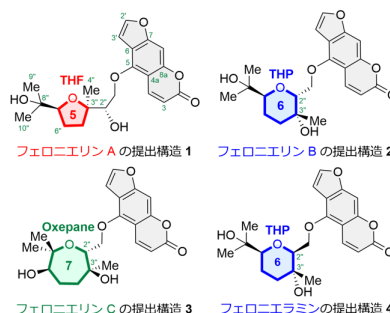


西川 慶祐 NISHIKAWA, Keisuke

研究概要 複雑な化学構造をもち、強力な生物活性をもつ天然有機化合物の合成は、重要な研究課題である。その全合成に応用できる新規合成手法の開発と、構造活性相関を含むケミカルバイオロジーに係わる領域まで、幅広く研究を展開していければと考える。

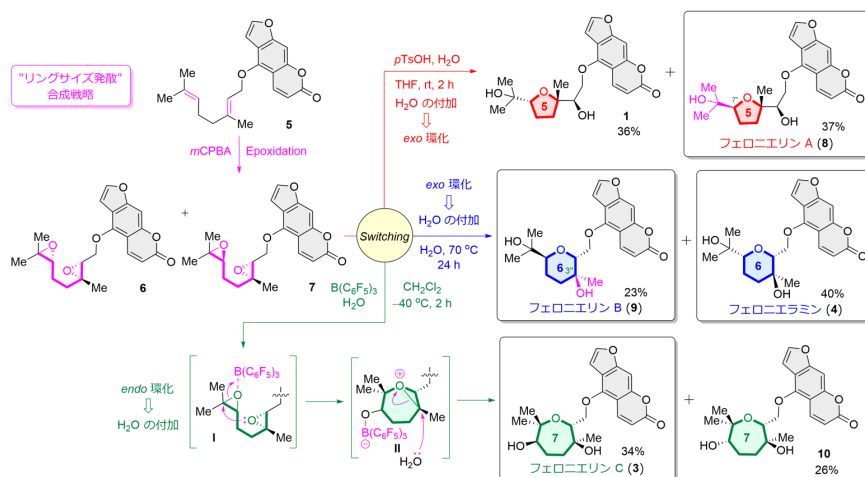
“リングサイズ発散” 合成戦略を用いたフェロニエリン類の発散合成法の確立

フェロニエリン類は 2006 年果樹 *Feroniella lucida* より単離されたフラノクマリン類であり、フェロニエリン A、B、C は、フラノクマリン骨格と THF、THP、そしてオキセパン環が各々連結した化学構造をもつ（提出構造は各々 **1**、**2**、そして **3**）。フェロニエリン A が引き起こすオートファジーは多剤耐性のヒト肺癌 A549 細胞のアポトーシスを引き起こし、フェロニエリン B は強力な血小板凝集阻害活性を示す。また同じ果樹よりフェロニエリン B のジアステレオマー、フェロニエラミン（提出構造 **4**）も単離され、脂質過酸化反応を阻害する。フェロニエリン類の相対配置は二次元 NMR で推定されているが、それらの絶対配置は不明である。これらフェロニエリン類の全立体構造を解明すること、そして生物機能の詳細な分析のためには、短工程かつ量的供給可能な発散合成法が必要である。



大量供給可能なベルガモチン (**5**) を *m*CPBA と反応させジエポキシド **6** と **7** のジアステレオ混合物を得た後、混合物のまま水存在下 *p*-トルエンスルホン酸で処理し、フェロニエリン A の提出構造 **1** と 7'-エピ体 **8** を各々得た。天然物との NMR データの比較により、**8** がフェロニエリン A の正しい相対配置であると修正した。またジエポキシド混合物の水環化により、フェロニエリン B の推定構造の 3''-エピマー **9** とフェロニエラミン (**4**) を各々得た。合成品 **9** が天然物の NMR データと一致し、フェロニエリン B の相対配置も修正した。さらに -40

°C、ルイス酸で混合物を処理することで、エポキシド間の *endo* 環化によるエポキシニウムイオン **II** の形成に続く水の求核攻撃を引き起こし、フェロニエリン C (**3**) とそのジアステレオマー **10** を各々合成することに成功した²⁾。さらに Shi 不斉エポキシ化を駆使して対応するジエポキシ



シドを不斉合成し、全フェロニエリン類の両エナンチオマーも発散的に合成した。合成品の比旋光度を比較することで、全てのフェロニエリン類の絶対配置を決定した²⁾。

¹⁾K. Nishikawa, Y. Morimoto et al. *Angew. Chem., Int. Ed.* **2019**, 58, 10168, Selected as **Front Cover**; ²⁾K. Nishikawa, Y. Morimoto et al. *Chem. Eur. J.* **2021**, 27, 11045, Selected as **Hot Paper**.

原著論文

1. S. Kira, T. Miyamae, K. Yoshida, Y. Kanzaki, K. Sugisaki, D. Shiomi, K. Sato, T. Takui, S. Suzuki, M. Kozaki, K. Okada, Auophilic Interactions in Multi-Radical Species: Electronic-Spin and Redox Properties of Bis- and Tris-[(Nitronyl Nitroxide)-Gold(I)] Complexes with Phosphine-Ligand Scaffolds, *Chem. Eur. J.* **2021**, *27*, 11450-11457.
2. T. Kawaguchi, K. Kitagawa, K. Toyota, M. Kozaki, K. Okada, N. Nakashima, T. Yatsushashi, Tomoyuki, Smallest Organic Tetracation in the Gas Phase: Stability of Multiply Charged Diiodoacetylene Produced in Intense Femtosecond Laser Fields, *J. Phys. Chem. A* **2021**, *125*, 8014-8024.
3. N. Yokoyama, N. Tanaka, N. Fujimoto, R. Tanaka, S. Suzuki, D. Shiomi, K. Sato, T. Takui, M. Kozaki, K. Okada, Syntheses and Properties of (Nitronyl nitroxide)-substituted Tri-phenylamine ortho-Bridged by Two Oxygen and Sulfur Atoms, *Chem. Asian J.* **2021**, *16*, 72-79.
4. H. Morisaka, K. Hirose, Y. Inai, Y. Usuki, T. Satoh, “Synthesis of Substituted Indene Derivatives via Silver-Catalyzed Annulative 1:1 Coupling of Secondary Benzyl Alcohols with Alkynes”, *Chem. Lett.*, **2021**, *50*, 456–458.
5. S. Ochiai, A. Sakai, Y. Usuki, B. Kang, T. Shinada, T. Satoh, “Synthesis of Indenones through Rhodium(III)-Catalyzed [3+2] Annulation Utilizing Recyclable Carbazolyl Leaving Group”, *Chem. Lett.*, **2021**, *50*, 585–588.
6. M. Higashi, N. Shibata, S. Takeno, T. Satoh, M. Miura, H. Sato, “A Theoretical Study of Product Selectivity in Rhodium- Catalyzed Oxidative Coupling Reaction Caused by the Solvation Effect”, *Heterocycles*, **2021**, *103*, 952–964.
7. R. Michikita, Y. Usuki, T. Satoh, “Synthesis of 7-Phenylindole Derivatives through Rhodium-Catalyzed Dehydrogenative Coupling of 2-(Acetylamino)-1,1'-biphenyls with Alkynes”, *Asian J. Org. Chem.*, **2021**, *10*, 868–871.
8. Y. Inai, Y. Usuki, T. Satoh, “Synthesis of Benzo-Fused Cyclic Compounds via Rhodium-Catalyzed Decarboxylative Coupling of Aromatic Carboxylic Acids with Alkynes”, *Synthesis*, **2021**, *53*, 3029–3036.
9. S. Ochiai, R. Yoshimoto, Y. Usuki, T. Satoh, “Synthesis of Benzylidenesuccinates through Rhodium(III)-Catalyzed C-H Alkenylation with Itaconate”, *Asian J. Org. Chem.*, **2022**, *11*, e202100774.
10. Y. Tsukuda, N. Mizuhara, Y. Usuki, Y. Yamaguchi, A. Ogita, T. Tanaka, K.-I. Fujita, “Structure–activity relationships of antifungal phenylpropanoid derivatives and their synergy with *n*-dodecanol and fluconazole”, *Lett. Appl. Microbiol.*, **2021**, *74*, 377–384.
11. Y. Yasuno, A. Nakayama, K. Saito, K. Kitsuwa, H. Okamura, M. Komeyama, H. Hemmi, T. Shinada, “Total Synthesis and Structure Confirmation of trans-Anhydromevalonate-5-phosphate, a Key Biosynthetic Intermediate of the Archaeal Mevalonate Pathway”, *J. Nat. Prod.* **2021**, *84*, 2749-2754.
12. H. Okamura, Y. Yasuno, A. Nakayama, K. Kumadaki, Kohei Kitsuwa, Keita Ozawa, Yusaku Tamura, Yuki Yamamoto, T. Shinada, “Selective oxidation of alcohol-d1 to aldehyde-d1 using MnO₂”, *RSC Advance* **2021**, *11*, 28530.
13. A. Nakayama, T. Nakamura, T. Ara, T. Fukuta, S. Karanjit, T. Harada, A. Oda, H. Sato, M. Abe, K. Kogure, K. Namba, “Development of a novel antioxidant based on a dimeric dihydroisocoumarin derivative”, *Tetrahedron Lett.* **2021**, *50*, 585-588.
14. K. Matsumoto, T. Kotaki, H. Numata, T. Shinada, S.-G. Goto. “Juvenile hormone III skipped bisepoxide is widespread in true bugs (Hemiptera: Heteroptera)”, *Royal Soc. Open Sci.* **2021**, *8*, 202242.
15. H. Okamura, Y. Yasuno, A. Nakayama, Hirosato Takikawa, T. Shinada, “Stereoselective synthesis of (2*S*,6*R*)-diamino-(5*R*,7)-dihydroxy-heptanoic acid (DADH): An unusual amino acid from *Streptomyces* sp. SANK 60404”, *Eur. J. Org. Chem.* **2021**, 1396-1401.
16. S. Naruse, M. Ogino, T. Nakagawa, Y. Yasuno, A. Jouraku, T. Shiotsuki, T. Shinada, K. Miura,

- C. Minakuchi, “Ovicidal activity of juvenile hormone mimics in the bean bug, *Riptortus pedestris*”, **J. Pesticide Sci.** **2021**, *46*, 60-67.
17. J. Zhang, S. Yuzawa, W. Li Thong, T. Shinada, M. Nishiyama, T. Kuzuyama, “Reconstitution of a Highly Reducing Type II PKS System Reveals 6π -Electrocyclization Is Required for *o*-Dialkylbenzene Biosynthesis”, **J. Am. Chem. Soc.** **2021**, *143*, 2962-2969.
 18. S. Ishiguro, T. Shinada, Z. Wu, M. Karimazawa, E. Nishimura, Y. Yasuno, M. Ebata, P. Sillapakong, H. Ishiguro, N. Ebata, J. Ni, M. Jiang, M. Uchidate, M. Goryo, K. Otsu, H. Harada, K. Suzuki, “A novel cyclic peptide (Naturido) modulates glianeuron interactions in vitro and reverses behavioural deficits in senescence-accelerated mic”, **Pros One** **2021**, *16*, e0245235.
 19. S. Ochiai, A. Sakai, Y. Usuki, B. Kang, T. Shinada, T. Satoh, “Synthesis of Indenones through Rhodium(III)-Catalyzed [3+2] Annulation Utilizing Recyclable Carbazolyl Leaving Group”, **Chem. Lett.** **2021**, *50*, 585-588.
 20. A. Nakayama, T. Nakamura, T. Zaima, S. Fujimoto, S. Karanjit, K. Namba, “Concise Total Synthesis of Tronocarpine, A”, **Angew. Chem. Int. Ed.** **2021**, *60*, 635-639.
 21. Y. Yasuno, S. Yamaguchi, Y. Karita, K. Sakai, H. Okamura, A. Nakayama, T. Shinada, “Stereoselective Synthesis of (2S,3R)- and (2S,3S)- 2-Amino-3-(3,4-dihydroxyphenyl)-3-hydroxypropanoic Acid”, **Heterocycles** **2021**, *103*, 965-979.
 22. E. Ohashi, S. Karanjit, A. Nakayama, K. Takeuchi, S. E. Emam, H. Ando, T. Ishida, K. Namba, “Efficient Construction of the Hexacyclic Ring Core of Palau’amine: The pKa Concept for Proceeding with Unfavorable Equilibrium Reactions”, **Chem. Sci.** **2021**, *12*, 12201-12210.
 23. M. Suzuki, A. Urabe, S. Sasaki, R. Tsugawa, S. Nishio, H. Mukaiyama, Y. Murata, H. Masuda, M. S. Aung, A. Mera, M. Takeuchi, K. Fukushima, M. Kanaki, K. Kobayashi, Y. Chiba, B. B. Shrestha, H. Nakanishi, T. Watanabe, A. Nakayama, H. Fujino, T. Kobayashi, K. Tanino, N. K. Nishizawa, K. Namba, “Development of a mugineic acid family phytosiderophore analog as an iron fertilizer”, **Nat. Commun.** **2021**, *12*, Article No.1558.
 24. K. Murakami, K. Sakamoto, T. Nishimura, “Enantioselective C–H Alkylation of *N*-Arylbenzamides with Vinyl Ethers Catalyzed by an Iridium/Chiral Phosphoramidite–Olefin Complex”, **Synthesis** **2022**, DOI: 10.1055/a-1672-6284.
 25. D. Yamauchi, I. Nakamura, T. Nishimura, “Iridium-catalyzed enantioselective addition of an *N*-methyl C–H bond to α -trifluoromethylstyrenes via C–H activation”, **Chem. Commun.** **2021**, *57*, 11787–11790.
 26. S. Ariyoshi, K. Sakaguchi, T. Nishimura, “Stereoselective Synthesis of Polysubstituted Tetrahydropyranones via Acid-Promoted Cyclization of β -Silyl- γ -ethylidene- γ -butyrolactones with Aldehydes and Ketones”, **J. Org. Chem.** **2021**, *86*, 11884–11894.
 27. R. Yabe, Y. Ebe, T. Nishimura, “Iridium-catalyzed stereoselective [3+2] annulation of α -oxocarboxylic acids with 1,3-dienes”, **Chem. Commun.** **2021**, *57*, 5917–5920.
 28. R. Yabe, Y. Ebe, T. Nishimura, “Iridium-Catalyzed Direct C–H Allylation of Ketimines”, **Synthesis** **2021**, *53*, 3051–3056.
 29. M. Kumagai, I. Yoshida, T. Mishima, M. Ide, K. Fujita, M. Doe, K. Nishikawa, and Y. Morimoto, “4 β -Hydroxywithanolide E and Withanolide E from *Physalis peruviana* L. Inhibit Adipocyte Differentiation of 3T3-L1 Cells through Modulation of Mitotic Clonal Expansion” **J. Nat. Med.** **2021**, *75*, 232–239.
 30. K. Nishikawa, M. Kumagai, K. Matsumura, K. Nishikibe, and Y. Morimoto, “Natural Product Synthesis Strategy Based on the Concept of Directly Constructing the Ring Skeletons from Linear Substrates” **J. Synth. Org. Chem., Jpn.** **2021**, *79*, 197–209.
 31. K. Nishikawa, T. Noguchi, S. Kikuchi, T. Maruyama, Y. Araki, M. Yotsu-Yamashita, and Y. Morimoto, “Tetrodotoxin Framework Construction from Linear Substrates Utilizing a Hg(OTf)₂-Catalyzed Cycloisomerization Reaction: Synthesis of the Unnatural Analogue 11-*nor*-6,7,8-Trideoxytetrodotoxin” **Org. Lett.** **2021**, *23*, 1703–1708.
 32. K. Matsumura, K. Nishikawa, H. Yoshida, T. Niwa, Y. Fushii, M. Doe, and Y. Morimoto, “One-Step Synthesis of the 1-Azaspiro[5.5]undecane Skeleton Characteristic of Histrionicotoxin Alkaloids from Linear Substrates via Hg(OTf)₂-Catalyzed Cycloisomerization” **Chem. Asian J.** **2021**, *16*,

1882–1886.

33. K. Nishikawa, T. Niwa, K. Nishikibe, M. Kumagai, and Y. Morimoto, “Establishing a “Ring-Size-Divergent” Synthetic Strategy: Synthesis, Structural Revision, and Absolute Configuration of Feroniellins” *Chem. Eur. J.* **2021**, 27, 11045–11049. Selected as a Hot Paper.

総説・その他

1. 小嵯正敏、魅惑の香りで化学の世界に誘い、生物の化学コミュニケーションを学ぶ、化学と教育、**2021**, 69, 150-151.
2. Koichi Suzuki, T. Shinada, Zhou Wu, “Naturido Could Modulate Glia-Neuron Interactions”, *J. Alzheimers Dis. Parkinsonism* **2021**, 11, DOI: 10.4172/2161-0460.1000523. Mini Review.
3. 中山 淳, “多剤耐性真菌を克服する海洋性マイクロバイオーム由来天然物”, *ファルマシア*, **2021**, 57, 688.
4. 中山 淳, “対称ジスルフィドから非対称ポリスルフィドへ”, *月刊化学*, **2021**, 76, 66–67.
5. T. Nishimura, “Iridium-Catalyzed Hydroarylation via C–H Bond Activation”, *Chem. Rec.* **2021**, 21, 3532–3545.
6. 西川 慶祐, 有機合成化学協会関西支部 第 19 回支部賞 “直鎖分子からの環骨格一挙構築を基盤とした天然物合成戦略” *J. Synth. Org. Chem., Jpn.* **2021**, 79, 1088.

著書

国際会議

招待・依頼講演

1. **104th Canadian Chemistry Conference and Exhibition (IUPAC | CCCE 2021)** (August 13–20, 2021, Virtual)
T. Satoh, “Rhodium(III)- and Iridium(III)-Catalyzed Dehydrogenative Coupling of Aromatic Substrates with Unsaturated Compounds”.
2. **2021 INTERNATIONAL CHEMICAL CONGRESS OF PACIFIC BASIN SOCIETIES Virtual Congress: The science of marine natural products: Towards understanding of the physiology and ecology of marine life (#84)** (December 16 – 21, 2021, Online)
K. Miyako, Y. Yasuno, T. Shinada, R. Sakai, “Diverse aromatic metabolites in the solitary tunicate *Cnemidocarpa irene*”, 01:25pm–01:45pm Japanese Standard Time (JST)– December 21, 2021 | Room: Virtual.
3. **The 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem 2021)**(December 16–21, 2021, Online)
K. Nishikawa, T. Niwa, A. Matsuura, K. Nishikibe, K. Morita, S. Hashimoto, A. Hoshino, and Y. Morimoto, “Establishment of “Ring Size Divergent” Synthetic Method of Terpenoids Having Five, Six, and Seven-Membered Ether Rings from Identical Polyepoxides”.

一般講演

国内会議・研究会等

招待・依頼講演

1. 大阪府立大学・大阪市立大学 新技術説明会 (令和3年11月9日, オンライン開催)
舘 祥光
2. 数学や理科の好きな高校生のための市大授業 (令和3年4月29日, オンライン)
臼杵克之助, “生命現象を化学のことばで理解する”.
3. 大阪市立大学化学セミナー ~先端科学研修~ (令和3年7月31日, オンライン)
佐藤哲也, “クロスカップリング入門”.
4. 第41回有機合成若手セミナー「明日の有機合成を担う人のために」 (令和3年8月4日, オンライン)
佐藤哲也, “遷移金属触媒を用いる新規カップリング反応の開発”.
5. 複合先端研究機構プロジェクト研究成果報告会 (令和4年2月1日, オンライン)
佐藤哲也, “高性能触媒および高効率触媒反応開発・触媒作用機構解明研究拠点の構築”.
6. SPS 日中韓フォーサイト事業 アジア化学プローブ研究拠点 A3 取りまとめシンポジウム (令和3年11月19日, TKP ガーデンシティ仙台 30B)
中山 淳, “Synthetic studies of trans-anhydromevalonate 5-phosphate and its derivatives”
7. 第23回天然薬物の開発と応用シンポジウム (令和3年10月16-17日, 北海道大学大学院薬学研究院)
中山 淳, “ジヒドロイソクマリン系天然物の網羅的合成を基盤とした天然物化学研究”
8. 日本ビュッヒ 分取クロマトセミナー2021 (令和3年6月9日, オンライン開催)
中山 淳, “天然物の全合成を基盤とした医薬化学的研究 ~自動分取導入 Before-After~”
9. JSPS 日中韓フォーサイト事業 アジア化学プローブ研究拠点 第4回 A3Young Scientist Meeting (令和3年2月22日, オンライン開催)
中山 淳, “Development of a compact fluorescent probe based on 1,3a,6a-triazapentalene”
10. 有機合成化学協会 2019年度企業冠賞受賞講演会 (令和3年1月27日, オンライン開催)
品田 哲郎, “有機合成化学を基盤とするテルペン系天然物の生合成および生物機能の解明”
11. 近畿化学協会 合成部会主催 第2回合成フォーラム [テーマ: 若い世代の有機合成] (令和3年1月29日, オンライン開催)
西川 慶祐, “直鎖分子からの環骨格一挙構築を鍵工程とした天然物合成戦略”.
12. 「北海道大学 大学院環境科学院・環境科学同窓会」イベント ホームカミングデー2021 (令和3年9月24日, オンライン開催)
西川 慶祐, “紆余曲折を経て今日に至る~大阪の大学教員が、北海道の院生に伝えたいこと~”.
13. 第19回有機合成化学協会関西支部賞受賞講演会 (令和3年11月9日, オンライン開催)
西川 慶祐, “直鎖分子からの環骨格一挙構築を基盤とした天然物合成戦略”.

一般講演

1. 日本化学会第98春季年会 (令和3年3月19-22日, オンライン開催)
山崎 実香子, 小寄 正敏, 舘 祥光 “ペンタピリジン型アルキルアミン系二核鉄錯体の触媒反応のメカニズム解明”.
2. 日本化学会第98春季年会 (令和3年3月19-22日, オンライン開催)
力丸 心哉, 小寄 正敏, 舘 祥光 “三角形型のトリアリール配位子を用いた遷移金属錯体の合成とその物性”.
3. 日本化学会第98春季年会 (令和3年3月19-22日, オンライン開催)
政二 康文, 大村 祐太, 舘 祥光, 小寄 正敏 “拡張型共役系を有するジアザピレン誘導体”.

4. **第 31 回基礎有機化学討論会**(令和 3 年 9 月 21-23 日, オンライン開催)
中尾 拓巳, 舘 祥光, 小嵯 正敏“共役鎖内包型ポルフィリンデンドリマー環状三量体の合成”.
5. **第 31 回基礎有機化学討論会**(令和 3 年 9 月 21-23 日, オンライン開催)
澤田 彩加, 舘 祥光, 小嵯 正敏“2,2'-ビピリジン核を有するデンドリマーから構成される三量体の合成と性質”.
6. **第 31 回基礎有機化学討論会**(令和 3 年 9 月 21-23 日, オンライン開催)
谷本 理勇, 鈴木 修一, 塩見 大輔, 田中 里佳, 直田 健, 小嵯 正敏, 岡田 恵次
“ビス(ニトロニルニトロキシド)金(I)錯体が配位したガドリニウム(III)錯体の合成と磁氣的性質”.
7. **日本化学会第 101 春季年会** (令和 3 年 3 月 19-22 日, オンライン)
落合紫帆, 臼杵克之助, 姜法雄, 品田哲郎, 佐藤哲也, “ロジウム触媒を用いる 9-ベンゾイルカルバゾール類と内部アルキンの環化カップリングによるインデノン誘導体合成”.
8. **日本化学会第 101 春季年会** (令和 3 年 3 月 19-22 日, オンライン)
道北隆大, 臼杵克之助, 佐藤哲也, “ロジウム触媒を用いる脱水素化による 7-アリアルインドール誘導体の合成”.
9. **第 41 回有機合成若手セミナー「明日の有機合成を担う人のために」** (令和 3 年 8 月 4 日, オンライン)
松本岳人, 臼杵克之助, 佐藤哲也, “原生生物絨毛虫ブレファリズマ属における接合誘導物質ガモン 2 の受容体探索を目指した蛍光プローブの合成研究”.
10. **第 67 回有機金属化学討論会** (令和 3 年 9 月 7-10 日, オンライン)
落合紫帆, 臼杵克之助, 姜法雄, 品田哲郎, 佐藤哲也, “ロジウム触媒を用いる 9-ベンゾイルカルバゾール類と内部アルキンの環化カップリングを経るインデノン誘導体の合成”.
11. **第 67 回有機金属化学討論会** (令和 3 年 9 月 7-10 日, オンライン)
道北隆大, 臼杵克之助, 佐藤哲也, “3 価 Cp*ロジウム触媒を用いる脱水素カップリング反応による 7-アリアルインドール誘導体合成”.
12. **第 63 回天然有機化合物討論会** (令和 3 年 9 月 15-17 日, オンライン)
森居美侑, 田中優香, 佐藤哲也, 臼杵克之助, “アンチマイシン B およびイソネオアンチマイシンの合成研究”.
13. **第 44 回分子生物学会年会** (令和 3 年 12 月 1-3 日, オンライン)
寺脇正剛, 張強, 及川大輔, 林邦忠, 布村一人, 駒川晋輔, 臼杵克之助, 徳永文稔,
“LUBAC ユビキチンリガーゼと直鎖状ユビキチン鎖が筋萎縮性側索硬化症関連タンパク質 TDP-43 の細胞質内凝集形成を促進する”.
14. **第 65 回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会** (令和 3 年 10 月 30-11 月 1 日, 山口県山陽小野田市, 山陽小野田市立山口東京理科大学)
中山 淳, 浜田 麻衣, 田村 優作, 小澤 圭太, 難波 康祐, 品田 哲郎, “Resorcylic Acid Lactones の全合成” 口頭発表
15. **第 65 回香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会** (令和 3 年 10 月 30-11 月 1 日, 山口県山陽小野田市, 山陽小野田市立山口東京理科大学)
保野 陽子, 中山 淳, 斎藤 甲斐, 橘和 航平, 岡村 仁則, 米山 睦, 邊見 久, 品田 哲郎, “好熱菌由来のメバロン酸経路中間体トランスアンヒドロメバロン酸-5-リン酸の立体化学” 口頭発表
16. **第 50 回複素環化学討論会** (令和 3 年 10 月 7-10 月 9, オンライン開催)
姜 法雄, 保野 陽子, 岡村 仁則, 酒井 明日実, 佐藤 哲也, 久世 雅樹, 品田 哲郎, “N-アシルカルバゾールを用いた選択的アミド化反応の開発” ポスター発表
17. **第 50 回複素環化学討論会** (令和 3 年 10 月 7-10 月 9 日, オンライン開催)
中村 天太, 中山 淳, 財間 俊宏, Karanjit Sangita, 難波 康祐, “Tronocarpine の短工程全合成” 口頭発表

18. **第 63 回天然有機化合物討論会** (令和 3 年 9 月 15 -17 日, オンライン&大阪府大阪市オンラインサイト)
岡村 仁則, 保野 陽子, 中山 淳, 滝川 浩郷, 品田 哲郎, “放線菌由来の非天然型アミノ酸 DADH の立体選択的合成” ポスター発表
19. **第 41 回有機合成若手セミナー** (令和 3 年 8 月 4 日, オンライン開催)
田村 優作, 中山 淳, 品田 哲郎, “Antrimycin Av の全合成” ポスター発表
20. **第 41 回有機合成若手セミナー** (令和 3 年 8 月 4 日, オンライン開催)
小澤 圭太, 岡村 仁則, 中山 淳, 佐藤 努, 品田 哲郎, “枯草菌由来テルペン環化酵素の構造解析: 非天然型リガンドの設計と合成” ポスター発表
21. **第 41 回有機合成若手セミナー** (令和 3 年 8 月 4 日, オンライン開催)
山本 悠生, 橘和 航平, 中山 淳, 品田 哲郎, “トランスアンヒドロメバロネート含有天然物の全合成” ポスター発表
22. **第 61 回新潟生化学懇話会** (令和 3 年 7 月 10 日, オンライン開催)
鷹羽 優香, 上田 大次郎, 品田 哲郎, 佐藤 努, “部位特異的変異による二機能性テルペン環化酵素の触媒機構解析と新規セスクアテルペンの創出” ポスター発表
23. **第 61 回新潟生化学懇話会** (令和 3 年 7 月 10 日, オンライン開催)
亀谷 太一, 久保田 智巳, 品田 哲郎, 上田 大次郎, 佐藤 努, “トリテルペン/セスクアテルペン環化酵素の X 線結晶構造解析” ポスター発表
24. **第 61 回新潟生化学懇話会** (令和 3 年 7 月 10 日, オンライン開催)
大塚 生, 藤橋 雅宏, 品田 哲郎, 上田 大次郎, 佐藤 努, “クラス IB テルペン合成酵素のゲノムマイニング” ポスター発表
25. **創薬懇話会 2021 in 京都** (令和 3 年 6 月 24-25 日, オンライン開催)
中村 天太, 財間 俊宏, Karanjit Sangita, 中山 淳, 難波 康祐, “Chipline 型アルカロイド Tronocarpine の短工程全合成” ポスター発表
26. **創薬懇話会 2021 in 京都** (令和 3 年 6 月 24-25 日, オンライン開催)
船曳 早希, 佐々木 彩花, 向山 はるか, 辻 大輔, 村田 佳子, 山本 武範, Karanjit Sangita, 中山 淳, 伊藤 孝司, 難波 康祐, “イネ科植物の鉄イオン取り込み機構解明のためのトランスポーター標識プローブの開発” ポスター発表
27. **創薬懇話会 2021 in 京都** (令和 3 年 6 月 24-25 日, オンライン開催)
木村 有希, 大橋 栄作, 中山 淳, Karanjit Sangita, 難波 康祐, “Guaianolide 系セスキテルペンラクトン類の全合成” ポスター発表
28. **創薬懇話会 2021 in 京都** (令和 3 年 6 月 24-25 日, オンライン開催)
井上 雅貴, 佐藤 亮太, 古高 良太, 中山 淳, Karanjit Sangita, 難波 康祐, “Calycophylline F の全合成研究” ポスター発表
29. **創薬懇話会 2021 in 京都** (令和 3 年 6 月 24-25 日, オンライン開催)
品田 哲郎, 熊懷 克志, 橘和 航平, 小澤 圭太, 田村 優作, 山本 悠生, 中山 淳, 岡村 仁則, 保野 陽子, “重水素化アルデヒドの簡便合成” ポスター発表
30. **日本薬学会 第 141 年会** (令和 3 年 3 月 26-29 日, オンライン開催)
木村 有希, 大橋 栄作, 迫頭 春子, 中山 淳, 難波 康祐, “Guaianolide 型セスキテルペンラクトン類の全合成研究” 口頭発表
31. **日本薬学会 第 141 年会** (令和 3 年 3 月 26-29 日, オンライン開催)
中村 天太, 財間 俊宏, 中山 淳, 難波 康祐, “Chippiine 型アルカロイド DippinineB の全合成研究” 口頭発表
32. **日本薬学会 第 141 年会** (令和 3 年 3 月 26-29 日, オンライン開催)
井上 雅貴, 佐藤 亮太, 古高 涼太, 中山 淳, カランジット サンギータ, 難波 康祐, “CalyciphyllineF の全合成研究” 口頭発表
33. **日本化学会 第 101 回春季年会(2021)** (令和 3 年 3 月 19-22 日, オンライン開催)
落合 紫帆, 臼杵 克之助, 姜 法雄, 品田 哲郎, 佐藤 哲也, “ロジウム触媒を用いる 9-ベンゾイルカルバゾール類と内部アルキンの環化カップリングによるインデノン誘導体合成” 口頭発表

34. 日本化学会 第 101 回春季年会(2021) (令和 3 年 3 月 19-22 日, オンライン開催)
岡村 仁則, 保野 陽子, 滝川 浩郷, 品田 哲郎, “非タンパク質構成アミノ酸 DADH 及びその誘導体の合成” 口頭発表 (英語)
35. 日本化学会 第 101 回春季年会(2021) (令和 3 年 3 月 19-22 日, オンライン開催)
品田 哲郎, 保野 陽子, 岡村 仁則, 中山 淳, 熊懷 克志, 橘和 航平, 小澤 圭太, 田村 優作, 山本 悠生, “アルデヒドの簡便な重水素化法の開発と重水素化鎖状テルペン合成への応用” 口頭発表 (英語)
36. 日本化学会 第 101 回春季年会(2021) (令和 3 年 3 月 19-22 日, オンライン開催)
橘和 航平, 齋藤 甲斐, 中山 淳, 岡村 仁則, 保野 陽子, 品田 哲郎, “アンヒドロメバロン酸類の立体選択的合成” 口頭発表 (英語)
37. 日本農芸化学会 2021 年度大会 (令和 3 年 3 月 18-21 日, オンライン開催)
岡村 仁則, 保野 陽子, 滝川 浩郷, 品田 哲郎, “(2S,6R)-ジアミノ-(5R,7)-ジヒドロキシヘプタン酸(DADH)及びその誘導体の立体選択的合成” 口頭発表
38. 日本農芸化学会 2021 年度大会 (令和 3 年 3 月 18-21 日, オンライン開催)
田浦 太志, 高橋 宏暢, 兼目 裕充, 浅川 義範, 保野 陽子, 品田 哲郎, “オオケビラゴケ由来ビベンジルカンナビノイドの生合成研究” 口頭発表
39. 日本農芸化学会 2021 年度大会 (令和 3 年 3 月 18-21 日, オンライン開催)
永田 隆平, 末宗 周憲, 山本 将輝, 小林 正弥, 品田 哲郎, 西山 真, 永野 真吾, 葛山 智久, “スクアレン合成酵素に似た放線菌由来芳香族プレニル基転移酵素の構造学的研究” 口頭発表
40. 日本農芸化学会 2021 年度大会 (令和 3 年 3 月 18-21 日, オンライン開催)
松島 夏海, 栗木 莉子, 保野 陽子, 品田 哲郎, 吉村 徹, 邊見 久, “アーキア型メバロン酸経路の鍵酵素ホスホ-trans-アンヒドロメバロン酸デカルボキシラーゼの酵素学的研究” 口頭発表
41. 日本農芸化学会 2021 年度大会 (令和 3 年 3 月 18-21 日, オンライン開催)
米山 睦, 三野 広幸, 保野 陽子, 品田 哲郎, 吉村 徹, 邊見 久, “超好熱菌アーキア由来ホスホメバロン酸デヒドラターゼの活性中心に存在する鉄硫黄クラスターの解析” 口頭発表
42. 日本農芸化学会 2021 年度大会 (令和 3 年 3 月 18-21 日, オンライン開催)
浅田 和也, 上田 大次郎, 三木 邦夫, 藤橋 雅宏, 品田 哲郎, 佐藤 努, “クラス IB テルペン合成酵素の環状構造形成機構の解析” 口頭発表
43. 第 67 回有機金属化学討論会 (2021 年 9 月 7 日, オンライン)
矢部亮太, 江邊裕祐, 西村貴洋, “イリジウム触媒による α -オキシカルボン酸と 1,3-ジエンの環化反応” .
44. 第 67 回有機金属化学討論会 (2021 年 9 月 7 日, オンライン)
山内大輔, 中村 威久海, 西村貴洋, “イリジウム触媒を用いた α -トリフルオロメチルスチレンの不斉ヒドロアルキル化反応” .
45. 第 67 回有機金属化学討論会 (2021 年 9 月 7 日, オンライン)
田中克昌, 矢部亮太, 服部大志, 西村貴洋, “イリジウム触媒を用いた α , ω -ジエンによる N-メチル基 C-H 結合のアルキル化を経る環化反応” .
46. 第 67 回有機金属化学討論会 (2021 年 9 月 7 日, オンライン)
坂本佳那, 西村貴洋, “イリジウム触媒によるエナンチオ選択的な N-メチル基のアルキル化反応” .
47. 第 41 回有機合成若手セミナー (2021 年 8 月 4 日, オンライン)
岸本遼真, 坂口和彦, 西村貴洋, “アレニルシランを有するフェノールの酸化的分子内環化”.
48. 日本化学会第 101 春季年会 (2021 年 3 月 21 日, オンライン)
矢部亮太, 西村貴洋, “イリジウム触媒を用いた N-スルホニルケチミンの C-H アリル化反応”.
49. 日本化学会第 101 春季年会 (2021 年 3 月 21 日, オンライン)
田中克昌, 矢部亮太, 服部大志, 西村貴洋, “イリジウム触媒を用いた N-メチル基 C-H 結合の α , ω -ジエンによる直接アルキル化を経る環化反応”.

50. 日本化学会第 101 春季年会 (2021 年 3 月 21 日, オンライン)
山内大輔, 中村 威久海, 西村貴洋, “イリジウム触媒を用いた sp^3 C-H 活性化を経る α -トリフルオロメチルスチレンの不斉ヒドロアルキル化反応”.
51. 日本化学会第 101 春季年会 (2021 年 3 月 20 日, オンライン)
岸本遼真、坂口和彦、西村貴洋、“フェノールが連結したアレニルシランの酸化的分子内環化”.
52. 日本化学会第 101 春季年会 (2021 年 3 月 19 日, オンライン)
坂本佳那, 西村貴洋、“パラジウム触媒によるアリル位置換反応とイリジウム触媒によるヒドロアリール化によるジヒドロベンゾフランの不斉合成”.
53. 日本化学会第 101 春季年会 (2021 年 3 月 19 日, オンライン)
有吉将馬、坂口和彦、西村貴洋、“ β -シリル- γ -アルキリデン- γ -ブチロラクトンとアルデヒドおよびケトンを用いた四置換テトラヒドロピラノンの立体選択的合成”.
54. 日本化学会第 101 春季年会 (2021 年 3 月 19 日, オンライン)
柘植康希・久保田駿一・坂本佳那・西村貴洋・北山健司, “イリジウム触媒による糖類を用いたメチルケトンの α -アルキル化反応”.
55. 日本化学会第 101 春季年会 (令和 3 年 3 月 19–22 日, オンライン開催)
鶴田 智暉, 菊田 弘毅, 西川 慶祐, 森本 善樹, “ヨウ化サマリウムを用いたドラスタン型ジテルペンの合成研究”.
56. 日本化学会第 101 春季年会 (令和 3 年 3 月 19–22 日, オンライン開催)
菊田 弘毅, 鶴田 智暉, 菅原 翔, 久米 真司, 西川 慶祐, 森本 善樹, “(+)-および (-)-トキシコデナン A の不斉全合成”.
57. 日本化学会第 101 春季年会 (令和 3 年 3 月 19–22 日, オンライン開催)
K. Nishikibe, K. Nishikawa, and Y. Morimoto, “Total Synthesis and Structural Determination of a Marine Natural Product Callicladol with Potent Antitumor Activity against Mouse Leukemia Cells”.
58. 日本化学会第 101 春季年会 (令和 3 年 3 月 19–22 日, オンライン開催)
安田 陸人, 野口 隆幸, 西川 慶祐, 森本 善樹, “(-)-Tetrodotoxin の合成研究”.
59. 令和 3 年度日本水産学会春季年会 (令和 3 年 3 月 26–30 日, オンライン開催)
熊谷 百慶, 西川 慶祐, 錦部 健人, 尾方 勇太, 森本 善樹, 加藤 早苗, “紅藻由来含臭素ポリエーテル類縁体の絶対立体配置特異的な細胞増殖抑制効果”.
60. 第 41 回有機合成若手セミナー「明日の有機合成を担う人のために」(令和 3 年 8 月 4 日, オンライン開催)
鶴田 智暉, 西川 慶祐, 森本 善樹, “二枚貝の足糸形成を阻害するドラスタン型ジテルペンの合成研究”.
61. 第 41 回有機合成若手セミナー「明日の有機合成を担う人のために」(令和 3 年 8 月 4 日, オンライン開催)
寺西 智徳, 西川 慶祐, 松浦 晃久, 森田 健吾, 橋本 統星, 森本 善樹, “"リングサイズ発散"合成戦略の確立とネロリドール型セスキテルペノイド類の発散合成”.
62. 第 41 回有機合成若手セミナー「明日の有機合成を担う人のために」(令和 3 年 8 月 4 日, オンライン開催)
伏井 雄一郎, 松村 匡浩, 西川 慶祐, 森本 善樹, “含窒素スピロ環一挙構築反応を用いたヒストリオニコトキシン 235A の不斉全合成”.
63. 第 41 回有機合成若手セミナー「明日の有機合成を担う人のために」(令和 3 年 8 月 4 日, オンライン開催)
錦部 健人, 西川 慶祐, 森本 善樹, “カリクラドールの全合成と全立体構造の決定”.
64. 第 63 回天然有機化合物討論会 (令和 3 年 9 月 15–17 日, 大阪, 大阪中央公会堂とオンラインのハイブリッド開催)
錦部 健人, 西川 慶祐, 熊谷 百慶, 森本 善樹, “カリクラドールの不斉全合成と構造決定”.
65. 第 50 回複素環化学討論会 (令和 3 年 10 月 7–9 日, オンライン開催)
寺西 智徳, 西川 慶祐, 丹羽 俊揮, 森田 健吾, 橋本 統星, 松浦 晃久, 森本 善樹, “"リングサイズ発散"合成戦略の確立と天然物合成への応用”.

66. **第50回複素環化学討論会**(令和3年10月7-9日, オンライン開催)
伏井 雄一郎, 松村 匡浩, 西川 慶祐, 森本 善樹, “含窒素スピロ環一挙構築反応を用いたヒストリオニコトキシシン 235A の不斉全合成”.
67. **第11回CSJ化学フェスタ 2021**(令和3年10月19-21日, オンライン開催)
寺西 智徳, 西川 慶祐, 丹羽 俊揮, 森田 健吾, 橋本 統星, 松浦 晃久, 森本 善樹, “リングサイズ発散"合成戦略の確立と天然物合成への応用”. 優秀ポスター発表賞受賞
68. **第11回CSJ化学フェスタ 2021**(令和3年10月19-21日, オンライン開催)
伏井 雄一郎, 松村 匡浩, 西川 慶祐, 森本 善樹, “含窒素スピロ環一挙構築反応を用いたヒストリオニコトキシシン 235A の不斉全合成”.

外部資金

1. **日本学術振興会 科学研究費補助金・基盤研究(C)**
デンドリマー三量体のフォールディングによる精密ナノ構造の創出と機能発現
研究代表者 小寄 正敏
2. **日本学術振興会 科学研究費補助金・基盤研究(B)**
脱水素クロスカップリングを利用した機能性配向基の開発とそのペプチド合成への応用
研究代表者 佐藤哲也、研究分担者 白杵克之助、品田哲郎
3. **日本学術振興会 科学研究費補助金・挑戦的研究(萌芽)**
ベンゼンからペンタセンへの直接変換：四環増環を経るペンタセン類の一挙合成法の開発
研究代表者 佐藤哲也
4. **日本学術振興会 科学研究費補助金・基盤研究(C)**
真菌の薬剤排出ポンプ過剰発現における小胞体の役割
研究分担者 白杵克之助
5. **日本学術振興会 科学研究費補助金・基盤研究(B)**
結核に対抗するための新規分子標的の同定
研究代表 品田 哲郎
6. **日本学術振興会 科学研究費補助金・基盤研究(B)**
脱水素クロスカップリングを利用した機能性配向基の開発とそのペプチド合成への応用
研究分担 品田 哲郎
7. **日本学術振興会 科学研究費補助金・基盤研究(C)**
窒素-酸素結合と多重結合の相互協力
研究分担者 品田 哲郎
8. **大阪市立大学 戦略的研究 重点研究 A**
人工光合成研究拠点を利用した二酸化炭素大幅削減に貢献する基盤技術創出
研究分担者 品田 哲郎
9. **受託研究 株式会社バイオコクーン研究所**
脳機能改善効果を有する天然物の分析
研究代表者 品田 哲郎
10. **日本学術振興会 科学研究費補助金・基盤研究(C)**
研究代表者 中山 淳
多発性骨髄腫克服を目指した共有結合性官能基含有治療薬の開発研究
11. **大阪市立大学 戦略的研究 若手研究 (グローバル人材育成事業)**
研究代表者 中山 淳

- 新規抗骨髄腫化合物開発を加速する 大量供給法の確立
12. **日揮・実吉奨学会 2021 年度研究助成金**
研究代表者 中山 淳
多発性骨髄腫克服に向けた新規抗腫瘍材の開発研究
 13. **日本学術振興会 科学研究費補助金・基盤研究(B)**
炭素-水素結合の立体選択的付加反応を利用した新反応プロセスの開発
研究代表者 西村貴洋
 14. **日本学術振興会 科学研究費補助金・基盤研究(C)**
14 族元素を用いた化学種の制御による不斉合成法の開発
研究代表者 坂口和彦
 15. **日本学術振興会 科学研究費補助金・挑戦的研究(萌芽)**
アレルギー様食中毒防止のためのヒスタミン解毒効果のある嗜好的調理法の確立
研究分担者 森本 善樹
 16. **日本学術振興会 科学研究費補助金・基盤研究(C)**
含窒素スピロ環を一挙構築する不斉環化異性化反応の開発：アルカロイド合成の新戦略
研究代表者 西川 慶祐, 研究分担者 森本 善樹
 17. **公益財団法人 松籟科学技術振興財団 第 37 回研究助成**
リングサイズ発散合成を応用した植物天然物の量的供給と構造活性相関研究への展開
研究代表者 西川 慶祐
 18. **公益財団法人 徳山科学技術振興財団 国際交流助成**
5~7 員環エーテルをもつテルペノイド類のリングサイズ発散合成法の確立
研究代表者 西川 慶祐
 19. **公益財団法人 サントリー生命科学財団 2020 年度 SUNBOR GRANT**
海洋生物の付着を防ぐ天然物のケミカルバイオロジー研究
研究代表者 西川 慶祐
 20. **公益財団法人 ENEOS 東燃ゼネラル研究奨励・奨学会 第 41 回(2021 年度)研究助成**
船舶エネルギーの利用効率化を目指した“環境調和型”船底防汚塗料の開発研究
研究代表者 西川 慶祐

その他の特記事項

- | | |
|-------|--|
| 小寄 正敏 | 第 17 回高校化学グランドコンテスト実行委員 |
| 小寄 正敏 | 有機 π 電子系学会 幹事 |
| 舘 祥光 | 第 17 回高校化学グランドコンテストポスター審査委員 |
| 舘 祥光 | 第 11 回 CSJ 化学フェスタ 2021 ポスター審査委員(オンライン開催 2021 年 10 月 19-21 日) |
| 舘 祥光 | 大阪府立富田林高等学校 放課後研究活動～大阪市立大学との連携(2021 年 8 月 26 日開催) |
| 舘 祥光 | 第 31 回基礎有機化学討論会ポスター審査委員(オンライン開催 2021 年 9 月 21-23 日) |
| 舘 祥光 | 2021 年度大阪府立大手前高等学校サイエンス探究中間発表会(2022 年 1 月 29 日開催) |
| 佐藤哲也 | 日本化学会近畿支部 各賞推薦委員会推薦委員 |

佐藤哲也 近畿化学協会有機金属部会幹事
 佐藤哲也 大阪府生徒研究発表会～大阪サイエンスデイ 審査員
 臼杵克之助 有機合成化学協会関西支部 幹事
 品田 哲郎 日本化学会欧文誌 Chemistry Letters 誌編集委員
 品田 哲郎 香料・テルペンおよび精油化学に関する討論会 幹事
 品田 哲郎 天然有機化合物討論会 世話人
 品田 哲郎 有機分子構築法夏の勉強会 世話人
 中山 淳 天然物化学談話会世話人
 中山 淳 生物活性を意図しない自由な発想の天然物合成勉強会 世話人代表
 中山 淳 2022 年度 日本薬学会奨励賞 受賞
 坂口 和彦 日本化学会近畿支部代表正会員
 西村 貴洋 日本化学会化学遺産委員会委員
 坂本 佳那 日本学術振興会特別研究員(DC1)
 森本 善樹 有機合成化学協会 代議員
 森本 善樹 第 50 回複素環化学討論会 世話人
 森本 善樹 日本化学会第 101 春季年会 学生講演賞審査員
 森本 善樹 基礎教育実験棟施設運営委員会 委員
 西川 慶祐 第 19 回有機合成化学協会 関西支部賞(2021 年度)
 西川 慶祐 日本化学会第 101 春季年会 B 講演座長
 西川 慶祐 日本化学会第 101 春季年会 学生講演賞審査員
 西川 慶祐 第 63 回天然有機化合物討論会 プログラム委員
 錦部 健人 JST 次世代研究者挑戦的プログラム「リゾーム型研究人材育成プログラム」採択
 寺西 智徳 第 11 回 CSJ 化学フェスタ 2021 優秀ポスター発表賞受賞

担当講義

小寄 正敏 専門分野：物性有機化学／精密巨大分子化学
 (全学共通科目) 基礎化学実験 I, 化学実験 S
 (専門教育科目) 有機化学 1, 化学実験Ⅲ, 特別研究
 (大学院講義) 基幹有機化学, 創成分子科学演習, 前期特別研究,
 創成分子科学ゼミナール 1 & 2, 特別指導論, 後期特別研究

舘 祥光 専門分野：有機化学／物性有機化学／錯体化学／生体関連化学
 (全学共通科目) 基礎化学実験 I, 基礎化学実験 II, 入門化学, 化学実験 S
 (専門教育科目) 有機化学 4, 化学実験Ⅲ, 化学実験Ⅳ, 特別研究, 化学概論, 理科基礎
 セミナー
 (大学院講義) 機能有機分子科学特論 I, 創成分子科学演習, 前期特別研究,
 創成分子科学ゼミナール 1 & 2, 後期特別研究

佐藤哲也 専門分野：有機金属化学
 (全学共通科目) 基礎化学実験 I
 (専門教育科目) 有機化学 2, 化学実験Ⅲ, 特別研究
 (大学院講義) 機能分子科学, 機能分子科学演習, 前期特別研究,
 機能分子科学ゼミナール 1 & 2, 後期特別研究

臼杵克之助 専門分野：生物有機化学／天然物有機化学

(全学共通科目) 基礎化学実験Ⅰ, 基礎化学実験Ⅱ
(専門教育科目) 化学セミナー, 生化学Ⅰ, 機器分析法, 化学実験Ⅲ, 化学実験Ⅳ, 特別研究
(大学院講義) 創成有機分子科学特論Ⅰ, 機能分子科学演習, 前期特別研究, 機能分子科学ゼミナールⅠ & Ⅱ, 後期特別研究

品田 哲郎 専門分野: 天然物有機化学/ケミカルバイオロジー
(全学共通科目) 基礎化学実験Ⅰ, 入門化学
(専門教育科目) 有機化学Ⅳ, 化学実験Ⅲ, 特別研究
(大学院講義) 機能有機分子科学特論Ⅱ, 機能分子科学演習, 前期特別研究, 機能分子化学ゼミナールⅠ & Ⅱ, 後期特別研究

中山 淳 専門分野: 天然物有機化学/ケミカルバイオロジー
(全学共通科目) 基礎化学実験Ⅰ, Ⅱ
(専門教育科目) 有機化学演習Ⅰ & Ⅱ, 化学実験Ⅲ & Ⅳ, 特別研究
(大学院講義) 機能分子科学演習, 前期特別研究, 機能分子化学ゼミナールⅠ & Ⅱ, 後期特別研究

西村 貴洋 専門分野: 有機化学/有機合成化学
(全学共通科目) 基礎化学実験Ⅰ, 体験で知る科学と技術
(専門教育科目) 有機化学Ⅲ, 化学実験Ⅲ, 化学実験Ⅴ, 特別研究
(大学院講義) 創成有機分子科学特論Ⅱ, 創成分子科学演習, 機能分子科学演習, 化学前期特別研究, 創成分子科学ゼミナール, 機能分子化学ゼミナール, 後期特別研究

坂口 和彦 専門分野: 有機合成化学
(全学共通科目) 基礎有機化学Ⅱ, 基礎化学実験Ⅰ, 体験で知る科学と技術
(専門教育科目) 化学実験Ⅲ, 化学実験Ⅴ, 特別研究
(大学院講義) 基幹有機化学, 機能分子科学演習, 化学前期特別研究, 創成分子科学ゼミナール, 機能分子化学ゼミナール, 後期特別研究

森本 善樹 専門分野: 有機化学/合成有機化学/天然物有機化学
(全学共通科目) 基礎有機化学Ⅰ, 基礎化学実験Ⅰ
(専門教育科目) 化学実験Ⅲ, 特別研究
(大学院講義) 化学産業論, 機能有機分子科学特論Ⅱ, 機能分子科学演習, 化学前期特別研究Ⅰ & Ⅱ, 機能分子科学ゼミナールⅠ & Ⅱ, 創成分子科学ゼミナールⅠ & Ⅱ, 後期特別研究

西川 慶祐 専門分野: 有機化学/天然物合成化学
(全学共通科目) 基礎化学実験Ⅰ, 基礎化学実験Ⅱ
(専門教育科目) 有機化学演習Ⅰ, 有機化学演習Ⅱ, 化学実験Ⅲ, 特別研究
(大学院講義) 機能分子科学演習, 化学前期特別研究Ⅰ & Ⅱ, 機能分子化学ゼミナールⅠ & Ⅱ, 創成分子科学ゼミナールⅠ & Ⅱ, 後期特別研究

無機化学講座

生体分子設計学研究室	教授	中島 洋
	准教授	西岡 孝訓
機能化学研究室	教授	篠田 哲史
	准教授	三宅 弘之
	講師	三枝 栄子
複合分子化学研究室	教授	森内 敏之
	講師	板崎 真澄
先端分析化学研究室	教授	坪井 泰之
	講師	柚山 健一

無機化学講座； 生体分子設計学研究室

構成員； 中島 洋, 西岡孝訓

中島 洋 NAKAJIMA, Hiroshi



研究概要

一酸化炭素 (CO) は、近年の研究で一酸化窒素と同様に細胞内シグナル伝達物質として機能し、細胞の恒常性維持に関与することが明らかとなってきた。またこうした基礎的研究の知見をもとに生体器官や臓器に対するCOの作用が調査され、非臨床レベルではあるが、敗血症等の重度炎症の抑制や血流制御、細胞のプログラム死 (アポトーシス) 抑制など、COを利用する新たな医療 (CO医療) が提案されている。我々は、生体元素である鉄を用い、

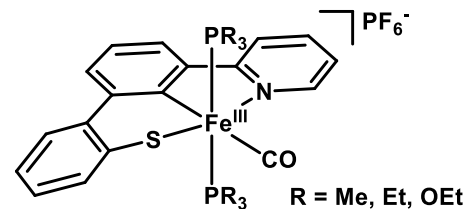


図 1. 開発した[Fe-CO]の分子構造。

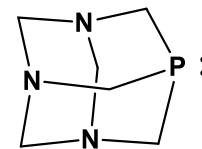


図 2. PTA 配位子。

可視から近赤外光 (波長400~800nm) に応答してCO放出が可能な金属錯体 ([Fe-CO]、図1) の合成に成功しており、この錯体の光応答プロセスを解析した結果、Fe(III)イオンからリン軸配位子への π 逆供与を強めることでFe-CO結合が弱まり、CO放出の光波長域が低エネルギー側へシフトすることを見出した。この知見をもとに2021年は、リン軸配位子にプロトン化部位を有する1,3,5-Triaza-7-phosphaadamantane (PTA) を用い、プロトンの脱着によるリン配位子への π 逆供与能の変化を利用したCO放出の光応答波長域の可変化、および生体適合性を見据えた水溶液中におけるこの錯体のCO放出能の詳細を検討した。

今年度推進したもう一つの研究は、熱安定性に優れたタンパク質を利用するナノカプセルの開発である。フェリチンと呼ばれる中空球状の大型タンパク質 (図3) に対し、遺伝子改変と化学修飾を施すことによって、内部空孔への分子のとじ込みと特定の刺激に対する応答の実現を目指した。具体的には、フェリチンの内部空間に近赤外光を吸収して熱エネルギーに変換する三次元架橋金属錯体プルシアンブルー (PB) を包摂した複合体を合成し (図3)、近赤外光照射によるPBの発熱を利用して、タンパク質内部のナノ空間における反応促進を試みた。これまでのところ、フェリチン内部空間取り込んだニトロプルシド ($[\text{Fe}(\text{CN})_5(\text{NO})]^{2+}$) の加水分解の促進とNO放出に成功している。今後さらに近赤外光による加熱した局所空間を利用した触媒活性の制御へ展開する予定である。

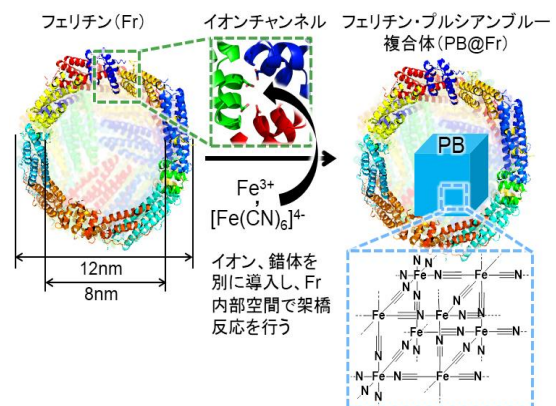


図 3. フェリチンの構造並びに、フェリチン-プルシアンブルー複合体の概略。

無機化学講座； 生体分子設計学研究室

構成員； 中島 洋, 西岡孝訓



西岡孝訓 NISHIOKA, Takanori

研究概要

遷移金属クラスターにおける金属周りの結合形成や開裂は、反応性に関与するため、金属周りの結合特性について調査することは遷移金属化合物の利用において重要である。我々は、N-ヘテロ環カルベン(NHC)配位子を有する遷移金属ユニットをカルコゲンで架橋した多核錯体を設計し、支持配位子の立体障害などを利用して金属イオン周りの相互作用の制御により新たな反応性や性質を持つ物質の創生を目指している。

2つの NHC 部位をアルキル鎖により架橋した NHC 配位子(bisNHC)では、架橋部位のアルキル鎖長により2つの NHC 平面の二面角が変化するため、その鎖長を変更することで錯体の金属中心周りの立体障害を制御することが可能である。我々はこれまでに、N-メチル基と架橋メチレン鎖をもつ bisNHC 配位子(bisNHC-C1)を導入した白金三核錯体(**Pt₃-C1**)と銀(I)イオンの反応により、銀(I)イオンが2つの白金三核コアの3つの Pt-Pt 結合のうちの一つとそれぞれ反応し、4つの Ag-Pt 結合を持つ **Pt₃AgPt₃** 型の七核クラスター(**Pt₃AgPt₃-C1**)が生成することを明らかにしている。そこで bisNHC 配位子の架橋アルキル鎖長が錯体の反応に与える影響をさらに詳細に評価するため、架橋エチレン鎖をもつ bisNHC 配位子(bisNHC-C2)を導入した硫黄架橋白金三核錯体と銀(I)イオンの反応を調査した。

その結果、エチレン鎖架橋の bisNHC-C2 配位子をもつ白金三核錯体(**Pt₃-C2**)に、銀(I)イオンを反応させることで、2つの白金三核コアの硫化物配位子を銀(I)イオンが架橋した **Pt₃AgPt₃** 型の七核クラスター(**Pt₃AgPt₃-C2**、図1)が生成することを明らかにした。2つの NHC 平面の二面角が大きいメチレン鎖架橋の bisNHC-C1 配位子をもつ **Pt₃AgPt₃-C1** 錯体では、Pt-Pt 結合周りに銀(I)イオンが近づくための十分な空間があり、硫化物配位子周りには N-メチル基により遮られていたのに対して、2つの NHC 平面の二面角が小さいエチレン鎖架橋の bisNHC-C2 配位子をもつ **Pt₃AgPt₃-C2** 錯体では、逆に硫化物配位子周りに十分な空間があり、N-メチル基と架橋エチレン鎖により Pt-Pt 結合周りの空間が占有されていることが分かった(図2)。以上の結果から、bisNHC 配位子の架橋アルキル鎖長の変更により、白金三核錯体の反応活性点を制御することが可能であることを明らかにした。

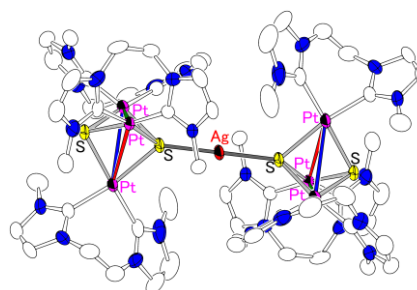


図1 **Pt₃AgPt₃-C2** の構造

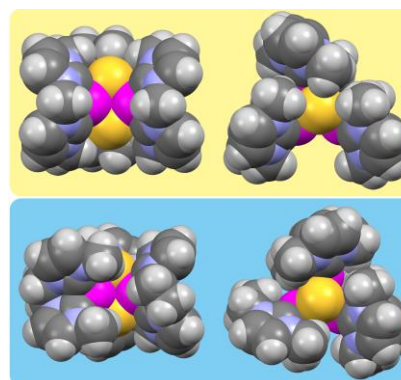


図2 七核 **C1**(上)と **C2**(下)錯体の空間充填モデル

無機化学講座； 機能化学研究室

構成員； 篠田哲史, 三宅弘之, 三枝栄子



篠田哲史 SHINODA, Satoshi

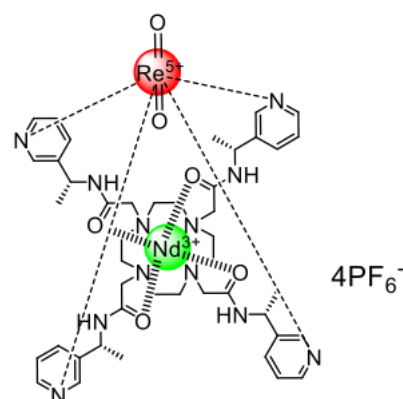
研究概要

希土類錯体の錯体キラリティーを利用した不斉認識や、f-f 電子遷移を利用した近赤外吸収分光など、希土類イオンの特性を活用した機能性分子の開発を行っている。また、金属錯体の多核化やナノ集積化による分子認識能力の向上を図っている。

(i) サイクレン-希土類錯体を基盤とするキラルな多核錯体の合成開発

アーム部に不斉炭素を導入したサイクレン希土類錯体の錯体キラリティーをもとに、キラルな多核金属錯体の合成をおこなった。レニウム(V)との複核錯体の結晶構造(図)や円二色性スペクトルにより、立体規制によって複数の錯体キラリティー部位が溶液中でも完全に制限できることを明らかにした。

4つのピリジン環がレニウムイオン周りにプロペラ上に配位することにより、レニウム錯体の可視吸収部位に強い円二色性が発生した。希土類イオンの種類により、レニウムイオンからの赤色発光や、希土類イオンからの近赤外発光が得られることから、円二色性発光を示す分子材料としての機能が期待されるほか、レニウムの酸化還元能を利用した光不斉触媒への応用が期待できる。

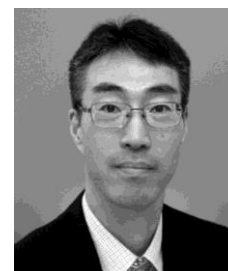


(ii) 固体上に固定した希土類イオンを利用した近赤外分光法の開発

希土類イオンの多くがf-f電子遷移による線幅の狭い吸収を近赤外領域に示すことを利用し、基質の配位による吸収変化を利用した定性・定量分析への応用を検討している。有機溶媒中の希土類錯体の吸収を利用した溶液分析では、アミノ酸などの水溶性基質への適用が困難であったため、希土類イオンを固体上に固定し、水溶液の分析への適用を図った。ガラス基盤上での薄膜化やシリカゲル担体への吸着などを利用し、種々の希土類錯体や希土類塩の固定化や、基質に対する応答性、測定感度について検証した。基盤自体による散乱などの影響はあるものの、十分なS/N比での測定が可能であった。固体状態での測定では、溶媒による吸収への影響を除けることや、有機配位子の必要性も下がることから、より広範に希土類材料や分析対象基質を探索することが可能となったため、今後は実用デバイスとしての利用法の確立を目指す。

無機化学講座； 機能化学研究室

構成員； 篠田哲史, 三宅弘之, 三枝栄子



三宅弘之 MIYAKE, Hiroyuki

研究概要

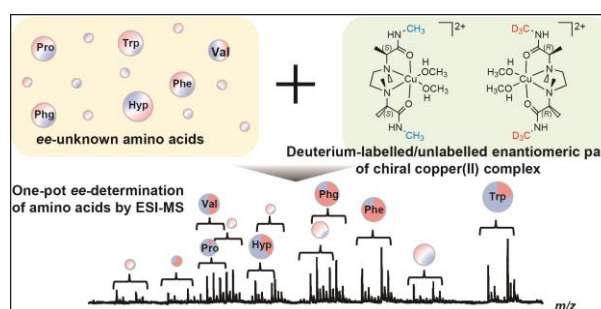
必要なときに必要な運動をして必要とされる機能を発現する“スマートに動く分子”の開発を目指し、遷移金属錯体や希土類錯体が得意とする『配位立体化学』や『電気化学』、『発光』/『配位子交換』特性に、『キラリティー』や、『分子認識』、『時間』、『情報伝達』をキーワードとした機能特性を融合した新しい機能性動的超分子化学の創成にチャレンジしている。

2021年は、光学活性な動的金属錯体に関する研究を通じて、主として以下の活動を行った。

(1) 質量分析法を活用したアミノ酸基質のエナンチオマー識別法の開発

(大阪産業技術研究所、関西大学との共同研究)

キレート基質の配位できる空位な *cis* 型配位部位を持つキラルな Cu(II)錯体をホスト化合物として、アミノ酸のエナンチオマーを ESI-MS により識別できることを明らかとした。特に、ホスト錯体に重水素化したキラルな Cu(II)錯体と重水素化していない擬エナンチオマーからなる擬ラセミ体を用いることで、何も保護していない12種類のアミノ酸のエナンチオマー過剰率を同時に分析できることを示した。 *RSC Adv.*, **2021**, *11*, 36237–36241



(2) キラリティーに関する特集号の編集

Frontiers in Chemistry 誌に “*Supramolecular Chirogenesis in Chemical and Related Sciences*” というタイトルでキラリティーに関する特集号を編集した。

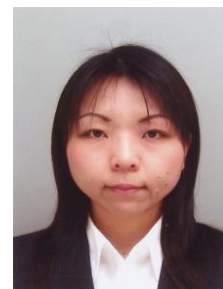
<https://www.frontiersin.org/research-topics/12006/supramolecular-chirogenesis-in-chemical-and-related-sciences#articles>



更に、振動円二色性(VCD)法によるキラル錯体分子のヘリシティ形成と反転の追跡法の開発も継続的に推進している。内蒙古医科大学薬学院(中国、内モンゴル)との国際共同研究は、コロナ禍のため対面での交流はできていないが、継続している。また、中学生・高校生向けのアウトリーチなど啓蒙活動も積極的に行った。

無機化学講座； 機能化学研究室

構成員； 篠田哲史， 三宅弘之， 三枝栄子



三枝栄子 MIEDA, Eiko

研究概要

ランタノイドイオンの発光特性は、高輝度、長寿命など有機色素にはない特徴を示すことから様々な発光材料に利用されている。現在、可視光領域に強い発光を示すランタノイドイオンを中心金属とする錯体をターゲットとし、以下の課題に取り組んでいる。

両親媒性希土類錯体の水溶液中における増感発光

我々は独自に開発したコレステリル基とポリアミンからなる両親媒性金属錯体が、水溶液中で自己会合によりコロイド粒子を形成することを報告しており、配位子により形成される疎水場を利用したイオンや分子認識挙動を見出している。今回、エチレンジアミン骨格に疎水性官能基と光増感部位を導入した配位子 **L1**, **L2** を新規に設計・合成し、Fig. 1 に示す配位子を用いた Tb 錯体のエタノール水溶液中における発光挙動を比較した。その結果、既に報告している **L3** に比べて **L2** の増感効果は殆ど見られなかったが、**L1-Tb** 錯体は強い発光を示した。**L2** は **L3** に比べて配位数が小さいため、**L2-Tb** 錯体の安定性は低い可能性がある。一方、**L1** は **L3** と同じ配位数であり、錯体の安定性は同程度であると考えられ、さらに **L3** は吸光係数の高い芳香環を2つ導入したことにより、エネルギー吸収効率が向上し、効率的な増感効果が得られたと考えられる。現在、**L3-Tb** を利用した生体イメージングへの応用も検討している。

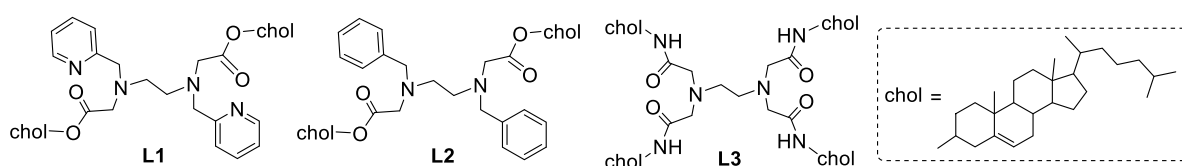


Fig. 1. Structures of **L1**, **L2**, **L3**.

ソフトな配位子を利用した希土類錯体の設計と合成

β -ジケトンの酸素を1つ硫黄に置き換えた β -チオキソケトン配位子を利用したランタノイド錯体の合成について検討した。 β -チオキソケトンと各種ランタノイド塩から錯体合成を試みたところ、目的の錯体は生成せず、配位子の二量化が進行した。生成物の構造から、中間体としてランタノイド錯体が生成している可能性が示唆された。二量化を防ぐため、安定なランタノイド錯体の第2配位子として β -チオキソケトン配位させる方法についても検討している。

無機化学講座； 複合分子化学研究室

構成員； 森内敏之, 板崎真澄



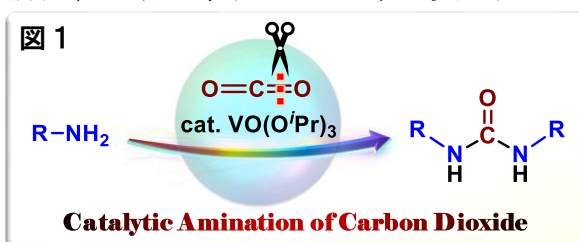
森内敏之 MORIUCHI, Toshiyuki

研究概要

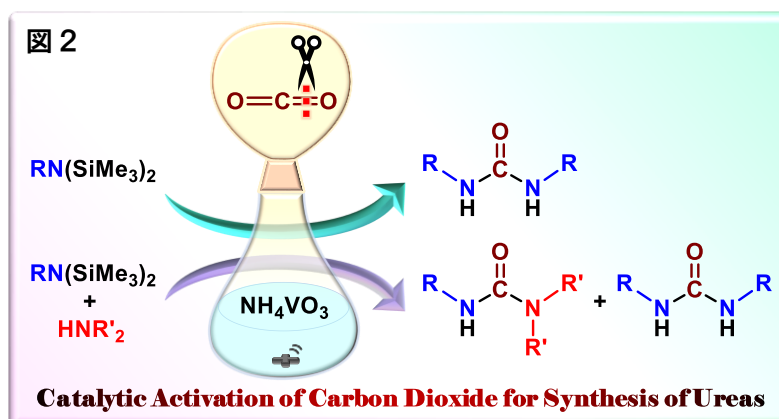
自然が創りあげたナノテクノロジーを応用することにより、変幻自在な機能特性を有するハイブリッド錯体システムの開発を展開している。遷移金属錯体による触媒的分子変換システムの開発では、安価で入手が容易なバナジウムや鉄を金属中心とする触媒を用いたバイオマス変換技術の開発を進めている。

バナジウム触媒が繰り出す分子変換触媒システムの開発

バナジウム中心が繰り出すルイス酸性・レドックス特性・酸素親和性に基づく分子変換触媒システムの開発に取り組んできた<"Vanadium-catalyzed Transformations of Selected Functional Groups" in "Vanadium Catalysis", Royal Society of Chemistry, pp.483-496, 2020.>。オキソバナジウム(V)触媒のルイス酸性と酸素親和性を触媒サイクルに組み込むことにより、常圧二酸化炭素の触媒的活性化を行い、人々の健康・美を支える医薬品中間体である尿素誘導体の簡便合成法の開発に成功した<図1 RSC Adv. 2021, 11, 27121.>。さらに、取り扱いが容易で安価なバナジウム触媒を用いることにより、ジシリルアミンと常圧の二酸化炭素

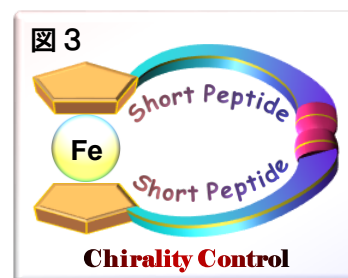


を原料に用いた触媒的尿素合成の触媒システムの開発にも成功している<図2>。ジシリルアミンと常圧の二酸化炭素を原料に用いた触媒的尿素合成の例はなく、有機合成化学的観点からも非常に興味深い成果である。



生体分子の機能を融合した動的不斉構造規制場の構築

生体関連化合物の不斉会合特性を利用した分子レベルでの配列・組織化に基づく分子技術により、動的制御が可能な不斉構造規制場の開発に成功した ("Design of Bioorganometallic Conjugates Composed of Dipeptides or Nucleobases to Induce Chirality-Organized Structures" in "Advances in Bioorganometallic Chemistry", Elsevier, pp35-56, 2018. *Eur. J. Inorg. Chem.* in press. (Selected as a very important paper and a front cover)).



無機化学講座； 複合分子化学研究室

構成員； 森内敏之, 板崎真澄



板崎真澄 ITAZAKI, Masumi

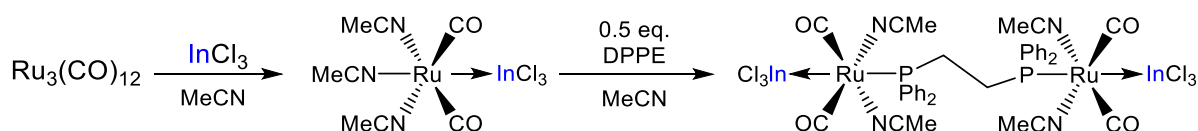
研究概要

遷移金属錯体による分子変換反応の開発を目指して研究を行っている。特に、有機金属錯体の特長を活用した有機合成反応を見出し、その触媒機構の全貌を明らかにすることに重点を置いている。

インジウム化合物を配位子とするルテニウム錯体の合成および反応性

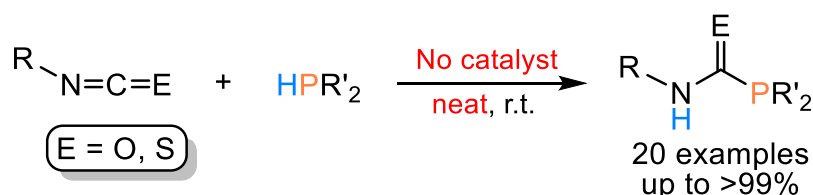
Z 型配位とは Lewis 酸である配位子 (Z) が遷移金属から孤立電子対を受容する結合様式 (M→Z) であり、主に 13-15 族元素化合物が配位子の場合に形成されることが見出されている。しかし、これまでにインジウム化合物を配位子とする 8 族遷移金属錯体はあまり合成されておらず、その反応性が注目されている。

以前に我々は、インジウム配位子を有する鉄錯体の合成および、それを用いたニトリル化合物へのヒドロシリル化およびヒドロボリル化反応を報告している (*Dalton Trans.*, **2016**, 45, 1327, *ChemCatChem*, **2016**, 8, 3323, *Inorg. Chem.*, **2017**, 56, 13709)。またルテニウム錯体に関しては、インジウム配位子の *trans* 影響により選択的に置換できることを見出している (*Eur. J. Inorg. Chem.*, **2015**, 2033)。今回は、その性質を利用することで、二座ホスフィン配位子との反応により架橋二核錯体の合成に成功した。



イソシアネートのヒドロホスフィン化によるホスフィンカルボキシアミドの合成

ヘテロ原子を含む有機ホスフィン化合物は、商業的にも広く使用されている。それらの化合物の最も効率的な合成法のひとつとして、C-C / X (X = O, N, S) 多重結合へ P-H 結合を付加させるヒドロホスフィン化反応が挙げられる。炭素-炭素間の多重結合へのヒドロホスフィン化はここ 10 年でかなり精力的に研究されているのに対して、ヘテロ原子を含む多重結合へのヒドロホスフィン化はあまり検討されていないのが現状である。今回我々は、触媒および溶媒を用いずに反応を行うと短時間、高収率、高選択的に反応が進行し、対応するホスフィンカルボキシアミドが得られることを見出した (*Chem. Commun.*, **2020**, 56, 443-445)。



無機化学講座； 先端分析化学研究室

構成員； 坪井 泰之, 柚山 健一



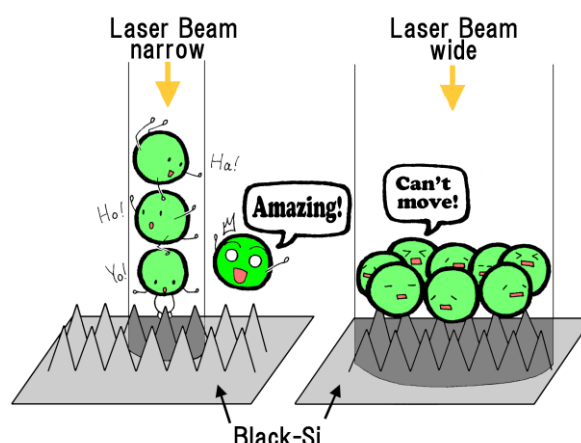
坪井 泰之 Tsuboi, Yasuyuki

研究概要

固体ナノ構造とレーザー光、光学顕微鏡を駆使し、ナノ/マイクロ空間におけるナノ物質の自在な空間操作を目指している。さらに、これらを観測できる分析化学・分光計測の方法論の開発にも力を注いでいる。特に、ミクロな量子物性がマクロな物体運動に転写・反映される次世代のナノ物質・分子系の光マニピュレーションの方法論開発に挑んでいる。例えば、選択的なナノ物質の捕捉と個別操作、秩序構造の形成、分子の捕捉の実現を目指している。このような、云わば、「量子の世界に足を踏み入れた光マニピュレーション」の世界を開拓していきたい。

固体ナノ構造に基づく光マニピュレーション： 金属中の自由電子の集団運動（振動）をプラズマ振動と呼ぶ。この振動は電荷密度波という縦波として漣のように伝播するが、このような電子の協同的な集団運動をプラズモンと呼ぶ。プラズモンが励起されると光電場は金属表面に局在し、著しく増強する。このような電場増強機能により光圧（optical force）を増強した光マニピュレーションに関して先駆的な研究を行ってきた。また、このような自由電子を有しないシリコンにナノ構造を施すと、Mie共鳴効果により光圧が増強し、プラズモン法をも凌駕する新しいマニピュレーション方法を開発できた（図）。さらに、チタンのナノ構造を利用し、世界で初めてインコヒーレントなランプの光で駆動する光ピンセットの開発に成功している（橋本早耶香他 & 坪井泰之、*ACS Applied Materials & Interfaces* **2021**, 13 (23), 27586）。

海外との国際共同研究も積極的に推進している。Swinburne 工科大（豪州）の S. Juodkazis 教授や、RMIT 大学（豪州）の E. Ivanona 教授のグループと連携している。これらの成果は、全て ACS のメジャーなジャーナルに論文発表をしている。学生の学会発表も積極的に奨励している。例えば、コロナ禍前の 2019 年度は、当研究室の学生は、分析化学討論会、高分子討論会、光化学討論会といった国内の化学系主要学会で、合計 6 件の優秀発表賞に輝いている。外部資金の獲得も積極的に行い、新学術領域研究やキャノン財団など、大型予算の獲得にも成功している。



無機化学講座； 先端分析化学研究室

構成員； 坪井 泰之, 柚山 健一



柚山 健一 YUYAMA, Ken-ichi

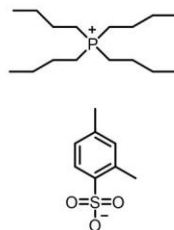
研究概要

集光レーザーを微粒子に照射すると、それらは光圧により集光点で捕捉・濃縮される。また、光渦レーザーを液膜に照射すると、自転しながら飛翔する微小液滴が形成する。これらの光誘起現象をもとに、様々な物質を自在に配列することができる光操作法の開発を進めている。

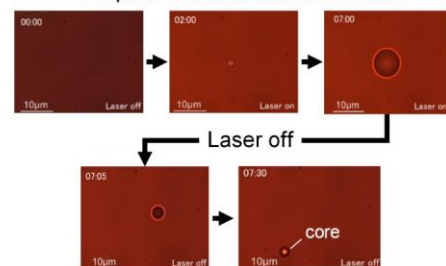
光ピンセットによる温度応答性イオン液体の単一液滴形成

光により分極したマイクロ～ナノメートルサイズの微小物体には光圧と呼ばれる電磁気学的な力が作用する。光圧を利用すると、レーザーの集光点に微小物体を捕捉することができる。この光操作法は光ピンセットと呼ばれ、様々な分野で幅広く利用されている。光ピンセットにおける興味深い研究対象の一つが、熱により凝集や相分離をおこす温度応答性材料である。光捕捉用の近赤外レーザーを照射すると、溶媒の光吸収に伴う局所温度上昇と光圧が協同的に働き、単一の液滴が集光点で形成する。本研究では、温度応答性のイオン液体を用いて光捕捉実験を行った。直径 10 μm 程度の単一液滴を時空間的に制御して作製することに成功した。この液滴にはコア構造があることを見出し、顕微計測による解析を進めている。

Chemical structure of the ionic liquid

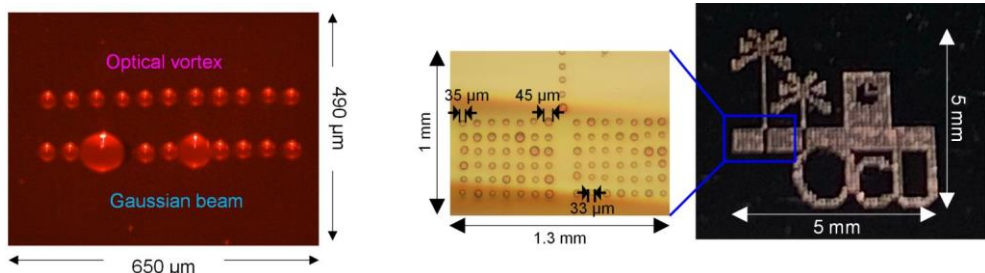


Droplet formation and dissolution



光渦レーザー誘起前方転写による色素溶液のマイクロパターンニング

ナノ秒パルスレーザーを色素溶液の液膜に作用させると、直径数十マイクロメートルの微小液滴が液膜から飛び出す。光渦レーザーを用いると、軌道角運動量の転写により微小液滴は自転しながら長距離飛翔する。液滴を数百 μm 離れたレーザー基板に転写することにより、レーザー誘起前方転写を行った。光渦レーザーを照射することにより、直径 30 μm 程度の微小液滴のパターンニングに成功した。ガウスビームでは、直径のばらつきがみられた。光渦レーザーによる微小液滴の転写を繰り返すことにより、5 mm \times 5 mm の大学のロゴマークの作製に成功した。



原著論文

1. M. Shahjahan, K. Yuyama, T. Okamoto, V. Biju, “Heterojunction Perovskite Microrods Prepared by Remote-Controlled Vacancy Filling and Halide Exchange”, *Adv. Mater. Technol.*, **2021**, 6, 2000934.
2. H. Masuhara, K. Yuyama, “Optical Force-Induced Chemistry at Solution Surfaces”, *Annu. Rev. Phys. Chem.*, **2021**, 565-589.
3. Y. Nakata, K. Tsubakimoto, N. Miyanaga, A. Narazaki, T. Shoji, Y. Tsuboi, “Laser-Induced Transfer of Noble Metal Nanodots with Femtosecond Laser-Interference Processing”, *Nanomaterials*, **2021**, 11, 305.
4. M. Matsumoto, T. Asoh, T. Shoji, Y. Tsuboi, “Formation of Single Double-Layered Coacervate of Poly(*N,N*-diethylacrylamide) in Water by a Laser Tweezer”, *Langmuir*, **2021**, 37, 2874-2883.
5. S. Hashimoto, Y. Uenobo, R. Takao, K. Yuyama, T. Shoji, D. Linklater, E. Ivanova, S. Juodkazis, T. Kameyama, T. Torimoto, Y. Tsuboi, “Incoherent Optical Tweezers on Black Titanium”, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **2021**, 13, 27586–27593.
6. Y. Tsuboi, S. Naka, D. Yamanishi, T. Nagai, K. Yuyama, T. Shoji, B. Ohtani, M. Tamura, T. Iida, T. Kameyama, T. Torimoto, “Optical Trapping of Nanocrystals at Oil/Water Interfaces: Implications for Photocatalysis”, *ACS Appl. Nano Mater.*, **2021**, 4, 11743-11752.
7. Natsuki Yabune, Hiroshi Nakajima, Takanori Nishioka, Electronic and steric impact of bis-NHC ligands on reactions of Pt₃S₂ cores in trinuclear complexes bearing bis-NHC ligands with various lengths of alkylene bridges, *Dalton Trans.* **2021**, 50, 12079-12082.
8. S. Tanaka, N. Nomura, T. Nishioka, M. Hirotsu, H. Nakajima, Synthesis of iron(III)-carbonyl complex with variable wavelength range for CO release depending on protonation and deprotonation of axial phosphorous ligands, *J. Organomet. Chem.* **2021**, 21, 121843-121852.
9. Y. Ikenoue, Y. O. Tahara., M. Miyata, T. Nishioka, S. Aono, H. Nakajima, Use of a Ferritin L134P Mutant for the Facile Conjugation of Prussian Blue in the Apoferritin Cavity, *Inorg. Chem.* **2021**, 60, 4693-4704.
10. T. Moriuchi, T. Sakuramoto, T. Matsutani, R. Kawai, Y. Donaka, M. Tobisu, T. Hirao, Oxovanadium(V)-Catalyzed Amination of Carbon Dioxide Under Ambient Pressure for the Synthesis of Ureas, *RSC Adv.*, **2021**, 11(44), 27121-27125.
11. T. Moriuchi, Helical Chirality of Ferrocene Moieties in Cyclic Ferrocene-Peptide Conjugates, *Eur. J. Inorg. Chem.* in press. (Selected as a very important paper and a front cover)
12. T. Nakakoji, H. Sato, D. Ono, H. Miyake, E. Mieda, S. Shinoda, H. Tsukube, H. Kawasaki, R. Arakawa, M. Shizuma, “One-pot analysis of enantiomeric excess of free amino acids by electrospray ionization mass spectrometry”, *RSC Advances*, **2021**, 11, 36237-36241.

総説・その他

1. Y. Sun, R. Aav, A. Tsuda, H. Miyake, K. Hirose, V. Borovkov. “Editorial: Supramolecular Chirogenesis in Chemical and Related Sciences”, *Front. Chem.*, **2021**, 9: 679332.

著書

1. 坪井泰之 共著、石原 一・芦田昌明 編著、「光圧 —物質制御のための新しい光利用—」、朝倉書店、**2021**、123-133.

国際会議・研究会等

招待講演

1. Asia Pacific Society for Materials Research 2021 Annual Meeting (APSMR 2021 Annual Meeting) (Aug. 20-23 2021, Online)
H. Nakajima, N. Nomura, T. Nishioka, “An iron-based photoCORM with a protonatable ligand that regulates the wavelength for releasing CO”
2. 12th International Vanadium Symposium (V12) (Nov. 3-5, 2021, Online)
T. Moriuchi, “Hydrazine Derivatives Controlled Vanadium-Catalyzed Coupling Reactions”

3. **The 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem2021)** (Dec. 16-21, 2021, Online)
Y. Tsuboi, “Variable multi-mode optical tweezers based on silicon crystals”
4. **The 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem2021)** (Dec. 16-21, 2021, Online)
T. Moriuchi, “Control of Induced Chirality of Bioorganometallic Conjugates”
5. **CEFMS (Center for Emergent Functional Matter Science) Online Lecture (National Yang Ming Chiao Tung University)** (Dec. 28, 2021, Online)
K. Yuyama, “Manipulation of molecules and nanoparticles by optical forces”

一般講演

1. **The 8th Optical Manipulation and Structured Materials Conference (OMC2021)** (April 20-22, 2021, Online)
S. Hashimoto, R. Takao, K. Yuyama, T. Shoji, Yasuyuki Tsuboi, “Incoherent Optical Tweezer on a Nanostructured Rare Metal”
2. **The 8th Optical Manipulation and Structured Materials Conference (OMC2021)** (April 20-22, 2021, Online)
K. Yuyama, M. Miyazaki, Y. Tsuboi, “Optical trapping of amyloid fibrils of hen egg-white lysozyme”
3. **The 8th Optical Manipulation and Structured Materials Conference (OMC2021)** (April 20-22, 2021, Online)
M. Kubota, M. Iida, S. Hashimoto, T. Shoji, Y. Tsuboi, “Optical trapping of Poly(*N*-isopropylacrylamide) gel particles using metallic nanostructures”
4. **The 8th Optical Manipulation and Structured Materials Conference (OMC2021)** (April 20-22, 2021, Online)
S. Wake, T. Shoji, Y. Tsuboi, “Size Separation of polymer gels using Plasmonic Optical Tweezers”
5. **International Conference on Photochemistry - 30th Edition (ICP2021)** (July 19-23, 2021, Online)
Y. Tsuboi, “Incoherent Optical Tweezer on a Nanostructured Rare Metal”

国内会議・研究会等

招待講演・依頼講演

1. **第 68 回応用物理学会春季学術講演会シンポジウム「レーザー誘起ナノ周期構造の本質と展望に迫る」** (2021 年 3 月 17 日)
坪井泰之、“半導体ナノ構造に基づく高性能光ピンセット —レーザーナノプロセスに期待すること—”
2. **第六回 応用物理学会千葉大学 SC(学生チャプター) 定例会** (2021 年 12 月 23 日)
柚山健一、“レーザー光の力学作用を利用した物質操作”

一般講演

1. **第 101 回日本化学会春季年会** (2021 年 3 月 19-22 日)
野村夏生、西岡孝訓、中島 洋、“水系溶媒に可溶性近赤外光応答型 CO 放出錯体：CO 放出における溶液 pH の影響”
2. **第 101 回日本化学会春季年会** (2021 年 3 月 19-22 日)
池上裕太、西岡孝訓、中島 洋、“Properties of Prussian blue encapsulated in the cavity of ferritin L134P mutant”
3. **第 101 回日本化学会春季年会** (2021 年 3 月 19-22 日)
大島健太、西岡孝訓、中島 洋、“プロトポルフィリンを包摂する人工シトクロムと一重項酸素の発生”
4. **第 101 回日本化学会春季年会** (2021 年 3 月 19-22 日)
鈴木理子、三枝栄子、三宅弘之、篠田哲史、“ソフトな配位子を有するランタノイド錯体の合成と光機能”
5. **第 37 回希土類討論会** (2021 年 5 月 19-20 日)
渡辺達也、三枝栄子、三宅弘之、篠田哲史、“両親媒性希土類錯体の合成と水溶液中における増感発光”

6. **第 37 回希土類討論会** (2021 年 5 月 19-20 日)
櫻井良輔、三枝栄子、三宅弘之、篠田哲史、“キラルな希土類錯体を基盤とした d-f 混合多核錯体の合成”
7. **第 47 回生体分子科学討論会** (2021 年 6 月 4, 5 日)
大島健太、西岡孝訓、中島 洋、“プロトポルフィリンを包摂するシトクロム c 変異体の一重項酸素発生”
8. **第 18 回ホスト-ゲスト・超分子化学シンポジウム** (2021 年 6 月 26, 27 日)
増田 朗、松尾美里、森内敏之、“キラルなフェニレンジアミン誘導体の合成と発光挙動”
9. **第 82 回応用物理学会秋季学術講演会 口頭セッション** (2021 年 9 月 10-13 日)
柚山健一、尾松孝茂、“光渦レーザー誘起前方転写による微小液滴のマイクロパターンニング”
10. **2021 年光化学討論会** (2021 年 9 月 14-16 日)
柚山健一、尾松孝茂、“光渦レーザー誘起前方転写法による有機色素溶液の微小液滴パターンニング”
11. **第 71 回錯体化学討論会** (2021 年 9 月 16-19 日)
藪根夏希、中島 洋、西岡孝訓、“二座キレート NHC 配位子の架橋アルキル鎖長による白金三核錯体の反応制御”
12. **第 71 回錯体化学討論会** (2021 年 9 月 16-19 日)
前田智也、中島 洋、西岡孝訓、“二座キレート N-ヘテロ環カルベン配位子をもつ三核パラジウム錯体の合成と銀(I)イオンとの反応”
13. **第 71 回錯体化学討論会** (2021 年 9 月 16-19 日)
西野遼太郎、中島 洋、西岡孝訓、“硫化物架橋混合金属三核錯体の還元による活性化とハロゲン化アルキルとの反応”
14. **第 71 回錯体化学討論会** (2021 年 9 月 16-19 日)
池上裕太、西岡孝訓、中島 洋、“アミノ酸残基の変更がフェリチン・プルシアンブルー複合体に与える影響”
15. **第 71 回錯体化学討論会** (2021 年 9 月 16-19 日)
野村夏生、西岡孝訓、中島 洋、“水溶性を持つ近赤外光応答型 CO 放出鉄(III)錯体：錯体構造・CO 放出能における溶液 pH の影響”
16. **第 71 回錯体化学討論会** (2021 年 9 月 16-19 日)
大島健太、西岡孝訓、中島 洋、“プロトポルフィリンを包摂したシトクロム c 変異体の合成およびその一重項酸素発生能の比較”
17. **第 71 回錯体化学討論会** (2021 年 9 月 16-19 日)
松谷崇生、土中陽介、森内敏之、“二酸化炭素活性化を經由した触媒的な尿素誘導体の合成”
18. **第 71 回錯体化学討論会** (2021 年 9 月 16-19 日)
長崎海、土中陽介、板崎真澄、森内敏之、中沢 浩、“四座リン配位子を有する鉄錯体を用いたヒドロシランの脱水素カップリング反応と中間錯体”
19. **第 71 回錯体化学討論会** (2021 年 9 月 16-19 日)
宮本航輔、三枝栄子、篠田哲史、三宅弘之、“ビス-(S)-フェニルアラニン-2,5-ジメトキシベンゼンアミドからなるらせん型金属錯体の合成と動的構造変換”
20. **第 71 回錯体化学討論会** (2021 年 9 月 16-19 日)
中西真祐、三枝栄子、篠田哲史、三宅弘之、“アラニンメチルアミド部位を有する新規キラルサイクレン誘導体配位子とランタノイド錯体の合成”
21. **第 11 回 CSJ 化学フェスタ 2021** (2021 年 10 月 19-21 日)
岡林賢仁、松谷崇生、板崎真澄、中沢 浩、森内敏之、“ヒドロホスフィン化反応によるヘテロクムレンの簡便な変換反応”
22. **第 11 回 CSJ 化学フェスタ 2021** (2021 年 10 月 19-21 日)
山手愛梨、森内敏之、“二酸化炭素を炭素源とするホルムアミド誘導体の合成”
23. **第 11 回 CSJ 化学フェスタ 2021** (2021 年 10 月 19-21 日)
池上裕太、西岡孝訓、中島 洋、“フェリチン L134P 変異体に内包されたプルシアンブルーの性状”
24. **Molecular Chirality 2021** (2021 年 11 月 29-30 日)
服部謙一、三枝栄子、篠田哲史、三宅弘之、“外部刺激に応じた二重構造変換が可能なキラル Co(II)錯体の開発”

外部資金

1. **日本学術振興会 科学研究費補助金・新学術領域研究**
光圧で拓く：多粒子相互作用の選択的制御による構造と現象の創造
研究分担者・総括班研究者 坪井泰之
2. **日本学術振興会 科学研究費補助金・基盤研究(B)**
相界面を利用したナノ物質の光マニピュレーション法の確立
研究代表者 坪井泰之
3. **キャノン財団 第10回研究助成**
ナノ構造と量子効果に基づく革新的光マニピュレータの開発
研究代表者 坪井泰之
4. **日産化学(株) 奨学寄附金**
レーザー捕捉・顕微ラマン分光法による解析
研究代表者 坪井泰之
5. **日本学術振興会 科学研究費基金・基盤研究(C)**
光の力学作用を利用したペロブスカイト結晶のバンドギャップ制御
研究代表者 柚山健一
6. **科学技術振興機構 CREST**
光渦が拓く超解像スピンドジェット技術
主たる共同研究者 柚山健一
7. **日本学術振興会 科学研究費基金・基盤研究(C)**
プルシアンブルーの振動励起を駆動力とする近赤外光応答性薬剤放出システムの開発
研究代表者 中島 洋
8. **公益財団法人 山田科学振興財団 2020年度研究援助**
炭素-酸素結合活性化を基軸とする触媒的脱酸素カップリングシステムの開発
研究代表者 森内敏之
9. **公益財団法人 増屋記念基礎研究振興財団 2021年度研究**
二酸化炭素の触媒的活性化を鍵とする分子変換システムの開発
研究代表者 森内敏之
10. **クマイ化学工業株式会社 奨励寄附金**
金属触媒の機能設計に基づく触媒的分子変換反応の開発
研究代表者 森内敏之
11. **株式会社クリムゾンインタラクティブ・ジャパン 2019年度エナゴ・グラント(一般研究グラント部門)**
二酸化炭素を化学品へと触媒的に変換するカーボンリサイクル技術の開発
研究代表者 森内敏之
12. **公益財団法人 住友電工グループ社会貢献基金 2021年度学術・研究助成**
二酸化炭素を高付加価値化合物に変換する触媒システムの開発
研究代表者 森内敏之
13. **共同研究 住友精化株式会社**
半導体用金属プレカーサに関する研究
研究代表者 板崎真澄
14. **大阪市立大学 ダイバーシティ研究環境実現イニシアティブ(牽引型) 2021年度連携型共同研究助成**
低エネルギー励起と高効率発光を実現する新規ランタノイド錯体の設計と合成
研究代表者 三枝栄子
15. **日本学術振興会 科学研究費補助金・基盤研究(C)**
弱い相互作用を活用した動的超分子錯体のヘリシティー制御と機能創出
研究代表者 三宅弘之
16. **日本学術振興会 科学研究費補助金・基盤研究(C)**
ランタノイド錯体の近赤外吸収を利用したケモメトリクス法の開発
研究代表者 篠田哲史

その他の特記事項

- 坪井泰之 JSPS 科研費審査委員・部門幹事
坪井泰之 IUPAC 光化学部門 委員
坪井泰之 International Conference on Photochemistry 国際運営委員
坪井泰之 J. Photochem. Photobiol. C Deputy Editor
坪井泰之 分光研究 編集委員
坪井泰之 日本分析化学会 近畿支部 幹事
坪井泰之 レーザー学会 関西支部 副支部長
坪井泰之 プラズモニク化学研究会 幹事
坪井泰之 レーザー学会 第42 会年次大会 プログラム委員長
坪井泰之 持続可能な社会と先端技術を支えるレーザプロセッシング技術調査専門委員会委員
坪井泰之 The 8th Optical Manipulation and Structured Materials Conference (OMC2021) Program Committee
坪井泰之 株式会社レーザーシステム 技術顧問
坪井泰之 徳島大学薬学部 非常勤講師「キャリアデザイン講義」
坪井泰之 大阪電気通信大学工学部 非常勤講師「電気電子材料」
坪井泰之 大阪大学・ナノ高度学際教育研究訓練プログラム-社会人教育プログラム-「ナノ機能化学」 非常勤講師「ナノテクに立脚する光化学の最前線」
柚山健一 奈良先端科学技術大学 非常勤講師「物質科学特論 A」
柚山健一 応用物理学会 プログラム編集委員
中島 洋 第11 回 CSJ 化学フェスタ 2021 ポスター賞審査委員
中島 洋 錯体化学会 討論会・国際会議運営委員会委員
中島 洋 錯体化学会 第71 回討論会 実行委員長
西岡孝訓 先端錯体工学研究会 会長
西岡孝訓 錯体化学会 第71 回討論会 実行委員
森内敏之 International Advisory Board of the International Symposium on Bioorganometallic Chemistry
森内敏之 International Advisory Board of the International Vanadium Symposium
森内敏之 環太平洋国際化学会議 2021 (The 2021 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies) Session Organizer
森内敏之 第18 回ホスト・ゲスト・超分子化学シンポジウム 実行委員
森内敏之 錯体化学会 第71 回討論会 実行委員
森内敏之 高校化学グラントコンテスト 事務局長
森内敏之 大阪府生徒研究発表会 (大阪サイエンスデイ) 第1 部審査員
板崎真澄 高校化学グラントコンテスト 副代表
板崎真澄 錯体化学会 第71 回討論会 実行委員
板崎真澄 研究指導 (富田林高等学校)
篠田哲史 日本希土類学会 理事
篠田哲史 錯体化学会 第71 回討論会 実行委員
篠田哲史 模擬授業 (オンライン、川西緑台高等学校)
三宅弘之 Molecular Chirality 2021 実行委員
三宅弘之 錯体化学会 ダイバーシティ推進委員
三宅弘之 錯体化学会 第71 回討論会 実行委員
三宅弘之 大阪市大・理・関西科学塾実施委員
三宅弘之 講義 (大阪市立東高等学校)
三枝栄子 日本化学会近畿支部 幹事
三枝栄子 錯体化学会 第71 回討論会 実行委員
三枝栄子 2021 年度大阪市立大学化学セミナー 講師

担当講義

中島 洋 専門分野：生物無機化学／錯体化学／生化学

(全学共通科目) 基礎化学実験Ⅰ

(専門教育科目) 無機化学演習、有機金属化学、化学実験Ⅰ、化学実験Ⅳ、特別研究

(大学院講義) 創成分子科学演習、前期特別研究、後期特別研究、海外特別研究、創成分子科学ゼミナール、創成無機分子科学特論、学際的プランナー養成特別プログラム、後期海外特別研究

西岡孝訓 専門分野：無機化学／錯体化学／有機金属化学

(全学共通科目) 基礎無機化学、基礎化学実験Ⅰ、基礎化学実験Ⅱ

(専門教育科目) 無機化学演習、化学実験Ⅰ、化学実験Ⅳ、化学実験Ⅴ、特別研究

(大学院講義) 基幹無機化学、創成分子科学演習、前期特別研究、国際ゼミナール、創成分子科学ゼミナール、後期特別研究

篠田哲史 専門分野：分子認識化学／錯体化学

(全学共通科目) 基礎化学実験Ⅰ、基礎化学実験Ⅱ

(専門教育科目) 化学概論、化学実験Ⅰ、先端無機化学、無機化学演習、卒業研究

(大学院講義) 基幹無機化学、機能分子科学演習、前期特別研究、後期特別研究、機能分子科学ゼミナール

三宅弘之 専門分野：錯体化学／超分子化学／生物無機化学

(全学共通科目) 基礎化学実験Ⅰ、基礎化学実験Ⅱ、体験で知る科学と技術

(専門教育科目) 無機化学Ⅰ、無機化学演習、化学実験Ⅰ、化学実験Ⅳ、特別研究

(大学院講義) 創成無機分子科学特論Ⅱ、機能分子科学演習、前期特別研究、後期特別研究、機能分子科学ゼミナール

三枝栄子 専門分野：有機元素化学／錯体化学／材料化学

(全学共通科目) 基礎化学実験Ⅰ、基礎化学実験Ⅱ

(専門教育科目) 先端無機化学、化学セミナー、化学実験Ⅰ、化学実験Ⅳ、化学実験Ⅴ、特別研究

(大学院講義) 創成分子科学、機能分子科学演習、前期特別研究、機能分子科学ゼミナール

森内敏之 専門分野：有機金属化学／錯体化学／生物有機金属化学／有機合成化学

(全学共通科目) 基礎化学実験Ⅰ、基礎化学実験Ⅱ

(専門教育科目) 化学セミナー、錯体化学、無機化学演習、化学実験Ⅰ、化学実験Ⅳ、特別研究

(大学院講義) 機能分子科学、学際的プランナー養成特別プログラム、前期特別研究、後期特別研究、創成分子科学演習、創成分子科学ゼミナール

板崎真澄 専門分野：有機金属化学／有機合成化学／錯体化学

(全学共通科目) 基礎化学実験Ⅰ、基礎化学実験Ⅱ、化学実験Ⅴ

(専門教育科目) 無機化学Ⅱ、無機化学演習、化学実験Ⅰ、化学実験Ⅳ、特別研究

(大学院講義) 創成無機分子科学特論Ⅰ、前期特別研究、創成分子科学ゼミナール

坪井泰之 専門分野：分析化学／物理化学

(全学共通科目) 基礎化学実験Ⅰ

(専門教育科目) 化学セミナー、分析化学Ⅰ、分析化学Ⅱ、化学実験Ⅰ、特別研究

(大学院講義) 機能無機分子科学特論Ⅱ、化学の倫理と安全、前期特別研究、後期特別研究、創成分子科学ゼミナール

柚山健一 専門分野：分析化学／物理化学

(全学共通科目) 基礎化学実験Ⅰ、基礎分析化学

(専門教育科目) 化学実験Ⅰ、特別研究

(大学院講義) 創成分子科学ゼミナール、前期特別研究

化学教室 2021

2022年3月発行

編集 理学部化学科広報委員会

板崎 真澄

塩見 大輔

舘 祥光

宮原 郁子

(五十音順)

連絡先 〒558-8585

大阪市住吉区杉本 3-3-138

大阪市立大学 大学院理学研究科・理学部

<http://www.sci.osaka-cu.ac.jp/chem>