

公益財団法人

相模中央化学研究所

Sagami Chemical Research Institute



公益財団法人

相模中央化学研究所

Sagami Chemical Research Institute

CONTENTS

ご挨拶	1
相模中研のMVV	3
5ヶ年計画(SAGAMI2026)	5
コンプライアンス	6
SDGs	7
沿革	9
研究活動	11
トピックス	19
技術交流	22
広報事業	23
教育活動	24
研究活動の成果	25
研究所概要	30
組織	31
財務・決算報告	32

本誌に記載されている所属・役職は特記されているものを除き
2025年9月30日現在、またはイベント開催当時のものです。

理事長よりご挨拶



公益財団法人
相模中央化学研究所
第8代理事長 西澤 恵一郎

Profile

1981年 東京工業大学大学院金属工学専攻修了。1981年 東ソー株式会社入社。2011年 取締役研究企画部長。2015年 常務取締役。2019年 相模中央化学研究所理事長。

相模中央化学研究所は、日本の化学産業の振興に資する独創的な科学技術の創出を目的とする財団法人として1963年8月に設立され、1965年4月から研究活動を開始しました。以来、特定公益増進法人として、学術や産業の進歩・発展に寄与する公益事業を積極的に推進しながら、2010年3月には「公益財団法人」の認定を取得し、公益財団法人相模中央化学研究所として新たな一歩を踏み出しました。この間、半世紀以上にわたり、本研究所は特に化学分野に関する多くの有用な技術を生み出し、我が国の化学産業の発展に大きく貢献するとともに、大学や企業など各方面で目覚ましい活躍をされている多くの人材を輩出してまいりました。これもひとえに、賛助会社の皆さまや研究所先達の方々の多大なるご支援、ご指導の賜物と深く感謝申し上げます。

本研究所は、創立以来主たる研究対象を、農薬、 π 共役・複素環化合物、フッ素化合物としてきましたが、令和期に入ってから、直接的アリアル化重合を新たな研究分野として加え、「共同研究」と「核心的基礎研究」を両輪として研究開発を進めてきました。今後は、更に、有機合成の自動化にも取り組み、それら技術を活用する新材料や新しい合成ルートを開発してその実用化を図る研究を行うとともに、その有効な応用分野の開拓を進めたいと考えております。

また、令和の時代にさらなる飛躍を果たせるよう、「5年後の本研究所のあるべき姿」を見据え、2021年に設定した5ヶ年中期計画「SAGAMI2026」の実現に向けて推進中です。高い公益性が求められる公益財団法人におきましては、社会的信頼を確保しながら、研究活動で得られた知識や技術を広く社会に還元するという社会的使命を果たさなければなりません。そのために私共は、研究事業や財務等に関する情報公開を通して法人運営の透明化及び適正化を図るとともに、創立の理念の実現に向けて日々研究活動に邁進してまいります。

今後とも皆様からのより一層のご支援とご鞭撻を賜りますよう、お願い申し上げます。

所長よりご挨拶

温故知新、40年後の研究所を見据えて

相模中央化学研究所は2025年4月に開所60周年を迎えました。人間で例えると還暦にあたり、2024年は定年前最後の区切りの年に相当いたします。私が生まれる前に設立し先輩方によって築かれ脈々と受け継がれてきた研究所の歴史を振り返り、研究所の未来を熟考する良い機会ととらえ、温故知新の精神を心に留め本年を過ごしたいと考えております。

開所当時の1965年と令和の時代を比較しますと、日本の産業構造は大きく変化したことがわかります。重化学工業主体の高度経済成長期から、バブル期及びその崩壊、IT革命を経て高度情報産業時代にシフトしました。60年の研究所の歴史を振り返ってみても、研究所が取り組んできた研究課題はその時代時代により社会から望まれた科学技術に対応して変化してきたことがわかります。一方、このような急速な変化や多様化が進む中でも変わらないことがあります。研究所の設立の趣旨である「科学に関する基礎研究及び応用研究を行い、日本及び世界の産業の進歩・発展に寄与すること」という精神は、現在の所員の根底にも流れる今後も絶やすことのない研究所の存在意義であります。基礎及び応用研究を通して、産業の進歩・発展に寄与して社会貢献につなげることを常に意識した研究活動を行っております。

近い将来に人生100年時代が到来するといわれております。人間に倣い研究所も40年後の開所100周年を目指して更に元気に健全に運営していく必要があります。科学による社会貢献を是とする相模中央化学研究所は、日本及び世界の未来を見据えて時代ごとに必要とされる科学技術の創製を続けてまいりたいと思います。また、地球温暖化やエネルギー問題、マテリアルリサイクル等数多の人類が抱える普遍的な問題も科学の力で解決すべき課題であり、引き続き取り組んでいく所存です。

研究活動を通してこれからも皆様のご期待に添えるよう所員共々精進してまいりますので、より一層のご指導ならびにご鞭撻を賜りますことをお願い申し上げます。



公益財団法人
相模中央化学研究所
第9代所長 井上 宗宣

Profile

1999年 東京大学大学院農学生命科学研究科 修了(農学博士)。1999年 Yale大学博士研究員。
2001年 相模中央化学研究所入所。2017年 同所副所長。2023年 同所常務理事・所長。

～ *For the future*

化学とともに半世紀

相模中研の使命 (Mission)

『有機合成化学の研究を中核に据え、国内外の産業および学術の進歩・発展に資する有用物質、ならびに有用物質の効率的な製造技術を創製します』

相模中研のあるべき姿 (Vision)

研究所

・高い公益性を有する「研究」「広報」「人財育成」事業を運営する公益財団法人であり、継続的な成果により、国内外の化学産業界および学術界に対し、魅力のある研究機関を目指します。

研究事業

・保有する先端的シーズ、研究機能を社会へ還元すべく、「先端情報にアクセスできる企業共同研究」と「目先の成果に捉われない核心的基礎研究」をバランス良く推進する稀有な「ハイブリッド研究機関」を目指します。
・安定した財務基盤の下で、個性的な若手研究者がその能力を遺憾なく発揮し独創的な研究を展開できる環境を提供します。

広報事業

・先端技術情報の収集に努め、研究所の成果と共に広く発信する事で、日本の産学交流における中核的役割を担います。

人財育成事業

・日本の産学界を牽引する代表的な企業や大学等の中核的研究者として活躍する人財を輩出する、「化学」と「工業」を結ぶ研究の「場」を提供します。

定款

第1章 総則

(目的)

第3条

この法人は、もっぱら科学及び教育のため設立されたものであり、科学に関する基礎研究及び応用研究を行い、わが国及び世界の産業の進歩・発展に寄与することを目的とする。

beyond imagination ~

想像を超える未来のために

相模中研の価値観(Values)

情熱と専心

- ・熱意を持って一心不乱に取り組み、研究をやり遂げること

勤勉と綽然

- ・知識の習得に励み、「知」を楽しむこと

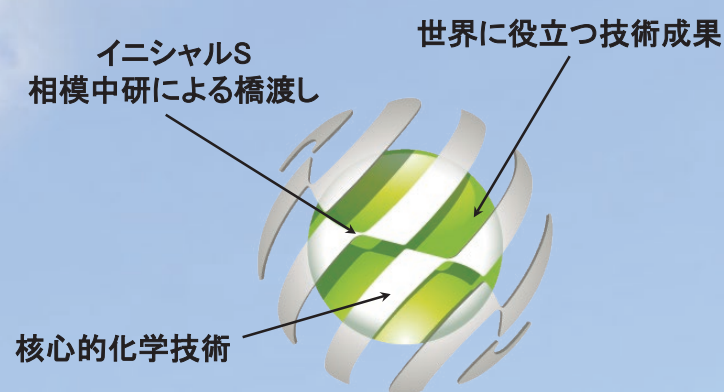
悟性と感性

- ・揺るぎない論理的な思考の上に直感的な閃きを醸成すること

摯実と敬愛

- ・正直かつおもいやりのある行動をとること

相模中研のロゴマーク



公益財団法人

相模中央化学研究所

Sagami Chemical Research Institute

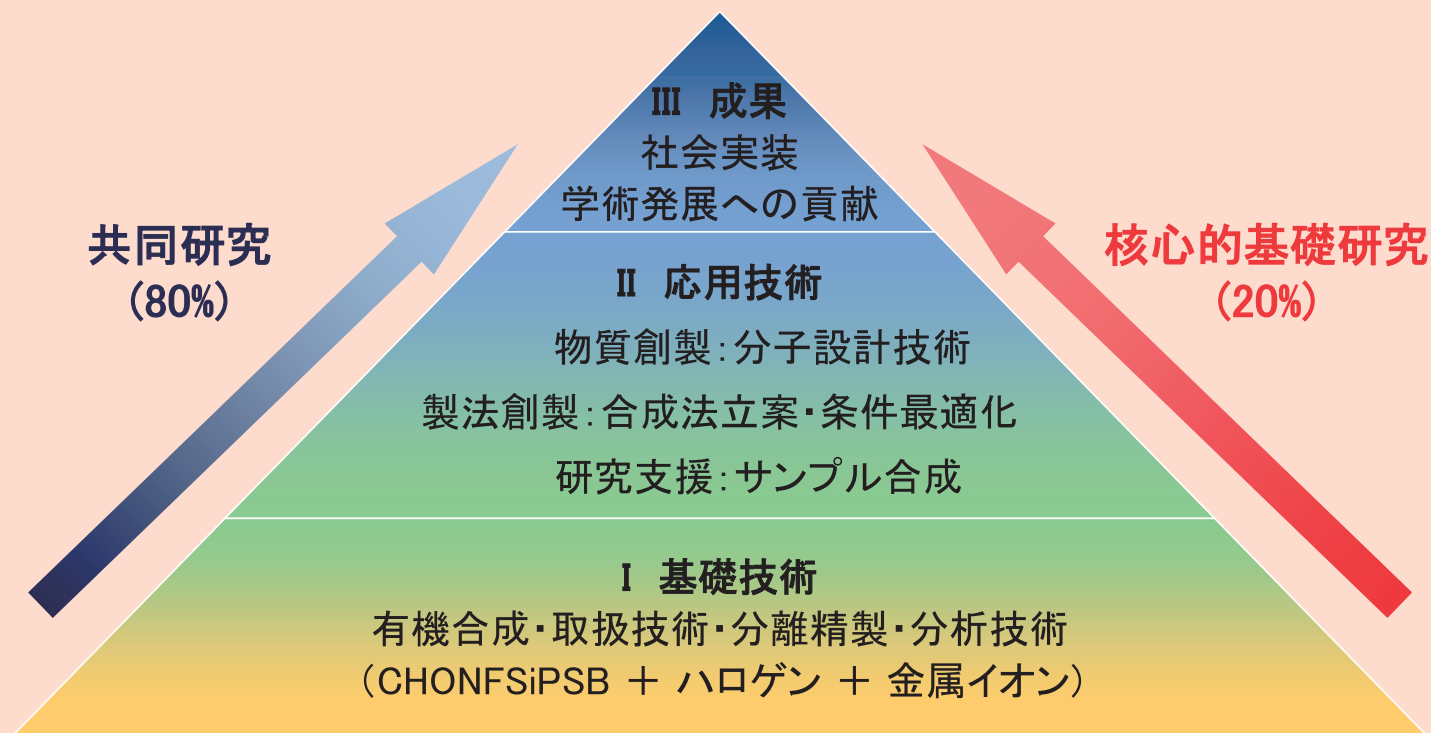
相模中研の役割を図形で表現

○様々な化学技術の橋渡しをして、世の中に役立つ技術にする。その真ん中に介在し活動する相模中研であることを表現しています。

- ・球体：世界に役立つ技術としての“成果”
- ・周囲を囲む複数ライン：色々な核心的化学技術
- ・真ん中のねじれた軌跡：相模中研のイニシャル「S」
- ・色：さわやかで生命力のある緑の彩色

相模中研の技術と志向する目標

共同研究と核心的基礎研究をバランス良く運営するハイブリッド研究所



重点領域・支援技術

π 共役・複素環化合物★

- ・新規なπ共役・複素環骨格の構築
- ・新規な共役系高分子材料
- ・新規生物活性を発現する新規な複素環化合物
- ・光電変換能や非線形光学特性等を有する機能性色素

フッ素化合物★

- ・新規な機能性フッ素化合物
- ・革新的フッ素化プロセス

多孔性機能材

- ・均一細孔構造を有する多孔性機能材料

核心的基礎研究分野

有機珪素化合物

- ・特異な分子構造を有する核心的な有機珪素化合物

金属触媒・配位子

- ・不活性結合切断を含む有機合成反応を目指した金属触媒・配位子

★: トップ化を目指す重点研究領域

重点支援技術 マテリアルインフォマティクス(MI)・自動合成・精密フロー合成、等

コンプライアンスの取り組み

＜基本的な考え方＞

公益財団法人である相模中央化学研究所は、法令・社会規範・倫理はもとより、研究所の定款・規程・内規等を遵守する社会的責任があり、さまざまな角度から検討し策定した行動指針を適正に遵守のための内部統制システム（法例遵守体制）の構築に取り組み、良き市民の一員として社会に受け入れられる行動をとっていくことが求められています。

特に、公的研究費の適正使用に関しては、PDCAサイクル＜Plan（計画）・Do（実施・実行）・Check（点検・評価）・Action（改善）＞を徹底すると同時に、情報発信も含めた透明性の確保・向上を図ることにより、実効性ある取組を推進しています。

＜所員行動規範＞

- （1）研究所創立の理念の実現に向け、研究所の発展に尽くす。
- （2）職務遂行能力の向上と活力ある職場づくりにつとめ、研究所の機能を高める。
- （3）研究業務を通じ、豊かな人間性とよりよい社会づくりに努める。
- （4）事業活動の方針をよく理解し、計画実現のため努力する。
- （5）所員間の対話を深め、相互の意思反映と人間的な信頼関係の向上をはかる。
- （6）明るく礼儀正しく親切に、誠実・公正な態度で相互に接する。
- （7）業務に精通し、正確で能率よく責任をもって業務を遂行する。
- （8）職務に必要な知識・技能・態度の向上をはかるため、常に自己学習にはげむ。
- （9）研究所の規律を守り、職場内の連絡と協調をはかる。
- （10）研究所の財産である施設・機器類を大切に管理する。
- （11）健康管理につとめ、常に意欲をもって業務に取り組む。
- （12）法令遵守に関する役割を十分認識するとともに、コンプライアンスの実践者としてその役割を果たさなければならない。
- （13）秘密漏洩などの行為が研究所の利益を害する行為であることを十分に認識し、秘密保持のルールを厳守しなければならない。

＜コンプライアンス・ハラスメント相談窓口＞

- （1）内部からの苦情・告発＝コンプライアンス委員会・所員懇談会（窓口）
- （2）研究所に対する外部からの苦情＝コンプライアンス委員会（通報窓口）・所員懇談会（窓口）
- （3）パワハラ・セクハラ等所内風紀に関する苦情＝所長・所属長（所長が選定）・コンプライアンス委員会・所員懇談会（窓口）
- （4）健康管理に関する苦情＝所長・所属長（所長が選定した者）・所員懇談会（窓口）
- （5）安全衛生管理に関する苦情＝安全衛生委員会
- （6）公的研究費等管理・運営に関する苦情・内部告発＝不正防止調査委員会（相談窓口・通報窓口）
- （7）苦情・告発を総合的に判断する組織＝研究会議



相模中央化学研究所のSDGsへの取り組み

SDGsの達成に向けた方針

相模中央化学研究所は“科学に関する基礎研究及び応用研究を行い、日本及び世界の産業の進歩・発展に寄与すること”を目指し、研究活動を行っています。これら研究活動を通じて社会の課題解決に取り組み、持続可能な開発目標(SDGs)の達成と持続可能な社会の実現に貢献してまいります。

各研究グループが取り組んでいる研究課題、キーワード、SDGsターゲットを記しました。

各研究グループの研究課題とSDGsターゲット

研究領域	研究グループ	研究課題／キーワード／SDGsターゲット
π 共役・ 複素環 化合物	有機材料化学G	新しいエネルギー変換機能を有する機能性有機材料の開発 複素環化学、機能性材料 (有機EL, 光電変換, 半導体) 有機液体材料   
	電子材料化学G	特異な光学機能を有する有機電子材料の開発 機能性色素、構造有機化学 有機電子材料 含窒素複素環化合物   
DArP技術	高分子化学G	新規重合反応と機能性高分子材料の研究開発 錯体触媒化学、高分子合成化学 機能性高分子材料(半導体、光電変換) 直接アリール化重合(DArP)   
フッ素化学	精密有機化学G	精密化学品製造を志向する分子変換反応の設計と開発 有機合成化学フッ素化学、 プロセス化学 研究DX   
環境調和型 化学	触媒有機化学G	精密有機合成手法に立脚した機能性金属錯体の創製とその利用 錯体化学、超分子化学、 発光性希土類錯体 多孔性材料(PCP/MOF、ゼオライト)   

各SDGsターゲットに関する具体的研究テーマ例

2



・農薬原体の探索研究(精密有機G)

7



・光電変換材料の開発(電子材G)
 ・太陽電池用材料の開発(電子材G)
 ・波長変換材料の開発(触媒有機G)

9



・有機EL用電子材料の開発
 (有機材G、電子材G)
 ・導電性高分子材料の開発(高分子G)
 ・フッ素系材料の開発(精密有機G)

11



・刺激応答性材料の開発(有機材G)
 ・アルデヒド捕捉剤の開発(触媒有機G)

12



・フロンガスのアップサイクル(精密有機G)
 ・環境調和型ハイブリット触媒の開発
 (精密有機G)

13

・CO₂を利用したイソシアネート製造技術

14



・環境調和型材料の開発(精密有機G)



1962
日本興業銀行創立60周年記念事業の一環
として、中央研究所設立への援助を決定

1964
本館、研究棟の完成、落成式

1969
常陸宮正仁殿下のご来訪

1972
植村甲午郎第2代理事長就任
有機金属化学、有機ケイ素化学への事業展開

1978
二宮善基 第3代理事長就任
島村修 第3代所長就任

1983
有機合成化学分野の事業の活性化
バイオ関係分野への事業展開
触媒化学・有機金属化学分野の事業の活性化

1960

二宮善基(東洋曹達工業(株)社長)、大原総一郎(倉敷レーヨン(株)社長)、中山素平(日本興業銀行副頭取)、三人の実業家による
研究所設立の構想を議論

1963

財団法人相模中央化学研究所設立

内田俊一 初代理事長・所長就任

◆出資会社:小野田セメント、宇部曹達工業、鐘淵化学工業、
協和発酵工業、協和ガス化学工業、倉敷レーヨン、新日本窒素
肥料、東洋曹達工業、鉄興社、大協石油、日本瓦斯化学工業、
日本鉱業、日産化学工業、日東紡績、保土谷化学工業、日本興
業銀行(当時の社名)

◆相模原市西大沼の土地3万2000坪を買収、施設の建設に着工

1965

開所(4月1日)、研究活動を開始

第1回理事会・評議員会の開催

内田理事長の研究所基本方針に関する提言

「悪戯に目先のことに捕らわれることなく、国家的社会的に
見て、一企業では取り上げにくい問題に取り組むこと。」

開所式(10月25日)

開所時における研究領域:分析化学、物理化学、
有機化学(有機硫黄化学・有機窒素化学)

1970

森野米三 第2代所長就任

◆新たな出資会社の参入、基本財産の増資:

日産自動車、日本曹達、新日本製鐵、大日本インキ化学工業、
日立製作所、日立化成工業、東京電力、新日本製鐵化学工業、
同和鉱業、日本合成ゴム(当時の社名)

有機化学(アミノ酸化学)、触媒化学への事業展開

1975

創立10周年記念式典

10年史刊行(編集委員長 島村修)

1981

武田健夫 第4代所長就任

フッ素化学、機能性材料、高分子化学への事業展開

1984

武田健夫 第4代理事長就任

近藤 聖 第5代所長就任

オメガ3脂肪酸に関する研究への事業展開

農薬創製研究への事業展開

1993 ●
八幡輝夫 第5代理事長就任

2001 ●
田代圓 第6代理事長就任

2003 ●
相模原市西大沼の土地をオルガノ(株)へ売却

2005 ●
開所40周年記念事業
高分子化学分野への再挑戦
機能材料(特にEL材料)分野への事業展開

2013 ●
宇田川憲一 第7代理事長就任
無機材料化学分野への事業展開

2019 ●
西澤恵一郎 第8代理事長就任
相原秀典 第8代所長就任

2023 ●
井上宗宣 第9代所長就任
有機化学分野に特化

1999 ●
寺島孜郎 第6代所長就任

2002 ●
研究所移転(相模原市から綾瀬市へ)

2004 ●
平井憲次 第7代所長就任
フッ素化学分野への事業展開

2010 ●
公益財団法人相模中央化学研究所の設立
(公益財団法人への移行)

2015 ●
開所50周年記念事業

2021 ●
5ヶ年中期計画(SAGAMI2026)を策定
「 π 共役・複素環化合物」「フッ素化合物」を
重点研究領域として強化
ロゴマークを制定

2024 ●
「DArP技術」「SaLA(自動合成装置による研究の自動化)」を
重点研究領域として強化



公益財団法人

相模中央化学研究所
Sagami Chemical Research Institute

圧倒的かつ自由な発想をコアに 「基礎研究」「社会実装」の両翼で社会貢献



グループリーダー

磯田恭佑
博士(工学)

研究において、セオリーや経験に基づき、行動することはとても重要である。しかし、それだけに囚われていては、革新的な研究シーズは育まれない。何が必要か？

それは「個が持つ独自発想の融合」であり、それがセレンディピティーを創出する、と考えています。そこで有機材料化学グループでは、所員および学生の垣根をなくし、自由な発言、研究提案を行える環境作りを心掛けています。さらに、「基礎研究」で培った経験や技術を、最終的には「社会実装」まで持ち上げることで、社会へと還元、貢献することを目指します。

研究キーワード: 有機合成化学、複素環化学、機能性材料(有機EL、光電変換、半導体)、機能性液体材料

グループ構成員

氏名	学位・役職・研究分野
磯田 恭佑	博士・副主席研究員: 機能性材料、刺激応答性液体材料、含窒素型 π 共役分子、自己組織化材料
林 和史	博士・副主任研究員: 有機機能性材料
森迫 祥吾	博士・副主任研究員: 有機元素化学、有機金属化学、 π 電子系材料、有機結晶
松本 周也	修士・研究員: 電子材料、不斉合成
矢部 菜月	修士・研究員: 電子材料
福田 昂大	修士・研究員: 自己組織化材料
——	出向研究員
土信田 晟	北里大学 学部4年: 刺激応答性発光材料

研究概要 本グループでは、有機合成及び材料化学を基盤とする物質創製を通して、光や電場、磁場といった様々なエネルギー場に応答して優れた機能を発現する新しい π 共役・複素環化合物の開発に取り組んでいます。近年では、極端に深いLUMO準位をもつn型有機半導体材料や幅広い吸収帯を示す電荷移動型色素などの多様な機能をもつ π 共役化合物をターゲットとし、フロー合成や自動合成といった新しい技術を積極的に導入することで探索の速度及び空間を飛躍的に拡大した材料開発を行っています。また、これらの研究過程において抽出された学術的に意義のある反応や化合物について深掘りする核心的基礎研究についても精力的に取り組んでいます。

刺激応答性材料の開発 液体材料は「いつでもどこでもだれでも」再現良く使用可能であるため、新たな機能性材料として注目を集めています。当グループでは、独自に新規 π 共役液体材料を開発しています。得られた π 共役液体は、様々な分子を溶解することが可能であり、それぞれ異なる特性を発現します。これまでに外部刺激により発光色が変化する特殊な液体材料の開発に成功しており、センシング材料、セキュリティインクなどへの応用を目指しています(特許出願済)。

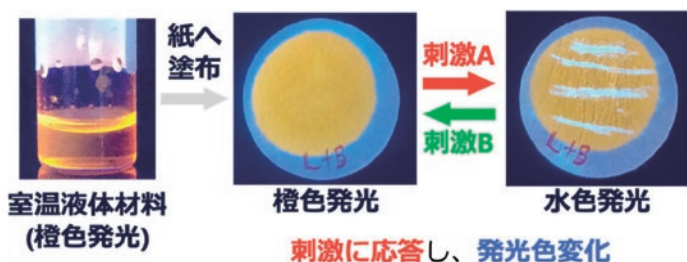


図. 刺激応答性液体材料

有機EL用電子輸送材料の開発 有機EL(OLED)ディスプレイは、スマートフォン等のモバイル機器の表示画面に広く用いられるようになり、フルカラーTVや白色照明といった中～大面積パネルについても、家電量販店にて市販品を手にすることができるようになってきました。

ベンゼン環中の3つの炭素原子を窒素原子に置換した1,3,5-トリアジンは、窒素原子の電気陰性度起因する低いLUMO準位を有することから、OLED用電子輸送材料の基本骨格として好適です。本グループではこの1,3,5-トリアジン環に種々の芳香環を導入することで電気的特性を制御し、passive型蛍光OLED素子の駆動電圧低下を可能とする電子輸送材料の実用化に2010年に成功しました。近年では、スマートフォンやウェアラブル端末に利用する燐光型OLED素子に対して、2014年及び2021年に高効率電子輸送材料の社会実装を達成しています。これらの功績により、第47回井上春成賞を受賞しています。

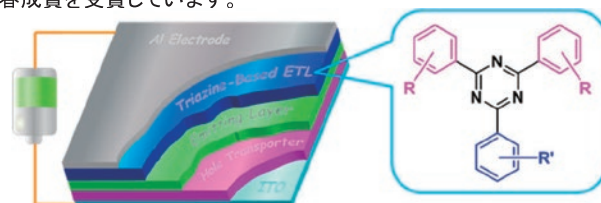
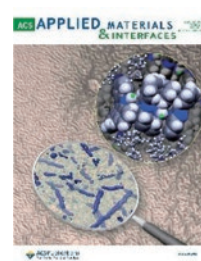
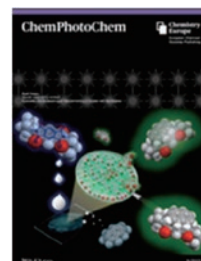


図. 1,3,5-トリアジンを基盤とした高効率電子輸送材料

ピラゾールカルボン酸エステルの製造技術 糸状菌類に有効なカルボキサミド系殺菌剤群の原料となる1-メチル-3-フルオロアルキルピラゾール-4-カルボン酸誘導体を安価・安全に製造する技術を開発しました。本技術を用いて製造されたピラゾール-4-カルボン酸誘導体は、国内外の農薬メーカーに出荷され、その総量は累計約4,500トンに達しています。これらの功績より、平成27年度全国発明表彰21世紀発明奨励賞を受賞しております。



発表論文

1. N. Yamaguchi, S. Morisako, K. Isoda*, *Chem. Asian J.*, **2024** ASAP
2. K. Sato*, N. Osada, H. Aihara, *RSC Adv.*, **2023**, *13*, 11794.
3. Y. Tanabe, H. Tsutsui, S. Matsuda, S. Shikita, T. Yasuda, K. Isoda*, *ChemPhotoChem*, **2023**, e202200287 (Selected as Cover Feature)
4. 磯田恭佑, 有機合成化学会誌, **2023**, *81*, 105.

特許出願

2022-2023年:10件(共同研究含む)





グループリーダー

山縣拓也
博士（工学）

世界を豊かにする有機EL(OLED)、有機トランジスタ、有機太陽電池など有機エレクトロニクスデバイスを支える次世代の有機電子材料の開発ができれば楽しいと思いませんか？

電子材料化学グループでは自分たちが開発した有機電子材料が世界中のスマートフォンや自動車等実装されることを目指して、計算化学や構造有機など化学の力を最大限に駆使し、基礎研究から社会実装に至るまで多角的に行います。また自動合成装置などの新しい技術も積極的に取り入れ、研究員・学生が協力して化学の力で社会貢献することを目指します。

研究キーワード：機能性色素、構造有機化学、有機電子材料、含窒素複素環化合物

グループ構成員

氏名	学位・役職：研究分野
山縣 拓也	博士・副主席研究員：有機電子材料、色素材料
青柳 圭哉	博士・副主任研究員：有機電子材料、色素材料
古性 大亮	博士・研究員：有機電子材料、色素材料
中静 誠仁	修士・研究員：有機電子材料、色素材料
牟田 冬馬	修士・研究員：有機電子材料、色素材料
山下 裕輝	学士・派遣社員：触媒化学
松田 陸	修士・派遣社員
——	修士・派遣社員
原 朋香	修士・派遣社員

研究概要 本グループでは、複素芳香族化合物や有機金属錯体等が合成化学的分子変換に呼応し、特異な電子構造を発現することを利用し、優れた電気的・光学的特性（電界発光や電荷移動能等）を有する新しい機能性有機電子材料の創出を目論みます。今年度は古典的な色素材料の持つ高い吸光度などを活用することで、社会のIoT（モノのインターネット）化を支える高効率な有機光電変換材料や有機電気光学材料の開発に注力します。また一部の有機色素分子が持つ高い電子受容性を生かして、特定波長の吸収や光電変換能、耐熱性、昇華性などの機能付与を行うことで、次世代受光材料やアクセプター材料などの開発を行います。さらに、これまでのプロセス開発研究の知見を活用し、イソシアネート製造技術の開発研究にも取り組みます。これらの開発研究を通して得た有機電子材料に関する知的財産や、その分子設計理論などの研究成果を産学界へ提供し、社会及び経済の発展に寄与します。

有機太陽電池等の光電変換材料の開発 光電変換材料は光エネルギーを電気エネルギーに変換する材料であり、これを用いた太陽電池や光電管などの光電変換デバイスの開発が盛んに行われています。

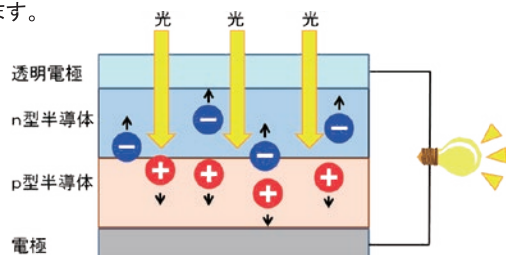


図. 光電変換の概略図

現在、光電変換デバイスの吸光部にはケイ素やヒ化ガリウムなどの無機材料が用いられていますが、これら無機材料は製造コストが高く、また吸光度が低いため受光部が厚くなる点が問題でした。フタロシアニンなどに代表される有機 π 電子系色素は、無機材料に比べ安価に製造でき、

また有機合成化学的手法を用いることで容易に吸収波長等の特性を調整することができます。さらに有機色素は高い光吸収能を有するため、受光部の薄型化が可能であり、軽量で柔軟性の高いウェアラブルデバイスなどへの展開が期待されています。本グループでは、このような有機 π 電子系色素の優れた特性に着目し、 π 共役系の拡張や複素環部位の導入などの手法を用いることで、量子収率や波長選択性といった特性に関して従来の無機系光電変換材料を超える性能を持つ新しい機能性有機色素の開発を目指しています。

水溶性蛍光材料の開発 現在使用されている蛍光ラベル化剤の多くは、高い発光強度を得るために複雑な多環構造を有しています。生化学の研究において、そのラベル化剤を糖鎖等の構造解析の蛍光標識に使用する場合には、水中で標識反応が可能なこと、蛍光標識物が水溶性でかつ安定なこと等が必要になりますが、従来のラベル化剤は一般的に非水溶性であるという問題があります。そこで本グループでは多環式化合物を水溶化し、高い発光強度を有する水溶性蛍光材料の開発を目指しています。



図. 開発した水溶性蛍光材料

新規アクセプターの開発 有機薄膜太陽電池(OPV)等の有機光電変換材料における電子受容性のn型半導体の研究は、フラレーン誘導体を中心に進められてきましたが、誘導化が困難であることから異なる骨格を持つ様々なフラレーン代替材料が開発されています。フラレーンの優れた特性は高い電子受容性を持つ剛直な π 電子系によるところが大きいです。これまでの優れたフラレーン代替材料の多くは複素環が縮環した中心骨格を持ち、両端にアクセプター部位を導入することで、p型材料と相互作用しやすいようにしたものが多くです。本グループでは高い電子受容性を持つ材料であるジケトピロロピロール(DPP)誘導体に注目して新規アクセプターの開発を目指しています。

発表論文

1. K. Sato*, K. Hattori, F. Uehara, T. Kitaguni, T. Nishiura, T. Yamagata, K. Nomura, N. Matsumoto, T. Tanaka, H. Aihara, *Sci. Rep.*, **2024**, 14, 4336.
2. T. Yamagata*, R. Kaneko, *Tetrahedron Lett.*, **2022**, 100, 153853.

特許出願

2022-2023年:15件（共同研究含む）



グループリーダー

脇岡正幸
博士(工学)

研究キーワード: 錯体触媒化学、高分子合成化学、機能性高分子材料(半導体、光電変換)

ポリマーの性質は、一次構造(繰返し単位の配列)によって大きく変わります。そのため、一次構造を制御してポリマーを合成することは重要な研究課題です。

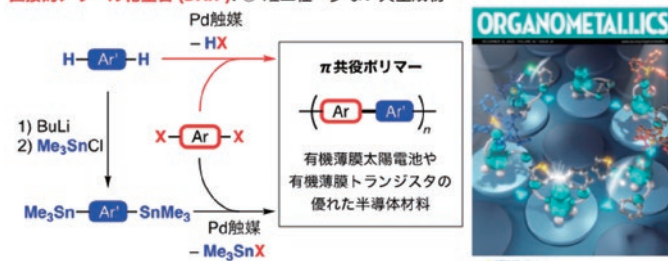
ポリマー合成では、副反応で生じた構造欠陥がポリマー鎖に取り込まれてしまいます。私たちは、副反応を防ぎ、所望の反応を選択的に進行させる高性能触媒を開発することにより、構造欠陥のない「きれいなポリマー」の合成を目指しています。このアプローチにより、材料化学の基本となる構造-物性の相関関係が解明され、高性能材料の開発につながると期待されます。

グループ構成員

氏名	学位・役職: 研究分野
脇岡 正幸	博士・主席研究員: 錯体触媒化学、高分子合成化学
多田 賢一	博士・主任研究員: 錯体触媒化学
花村 仁嗣	博士・主任研究員: 高分子合成化学、機能性高分子
篠原 英	博士・副主任研究員: 高分子合成化学、機能性高分子
秋山 拓弥	博士・博士研究員: 遷移金属錯体化学
藤田 理恵子	修士・特任研究員: 錯体触媒化学、高分子合成化学
金 栄鎮	博士・出向研究員: 高分子合成化学、機能性高分子
雨ヶ崎 翔	修士・派遣社員: 高分子合成化学
坂井 駿太	北里大学大学院 修士2年: 錯体触媒化学
関根 侑紀	北里大学 学部4年: 高分子合成化学
水口 怜音	北里大学 学部4年: 高分子合成化学

これまで、DArP用の高効率・高選択的パラジウム触媒の開発に成功しています。最近では、安価で入手容易な塩化物モノマー(Cl-Ar-Cl)にも適用可能なDArP触媒の開発に世界で初めて成功しました。現在、より簡便・高精度に π 共役ポリマーを合成する手法の開発を目指して検討を進めています。

直接的アリール化重合(DArP): ○ 短工程・少ない共生生成物



Stille型クロスカップリング重合: × 多工程・有毒な共生生成物

図. π 共役ポリマーの合成経路

π 共役ポリマーの開発 π 共役ポリマーの中でもドナー・アクセプター型交互共重合体(DAポリマー)は、狭いバンドギャップと強い分子間相互作用により、優れた半導体特性が見出されています。当グループでは、高い半導体特性を示すDAポリマーの創出を目的として、新たなドナーおよびアクセプター骨格の開発とそれらを有するポリマーの合成について検討しています。成果の一例として、合成したポリマーを有する有機薄膜トランジスタ(TFT)は優れたホール輸送特性を示し、ホール移動度は $1 \text{ cm}^2/\text{V}\cdot\text{s}$ にまで達しています。現在、さらなる高移動度化に向けて検討を進めています。

導電性高分子の開発 導電性高分子は、帯電防止剤や透明電極などに利用されており、その性能向上は重要な課題です。導電性高分子としてPEDOT:PSSが市販され、幅広く用いられています。当グループでは、PEDOT:PSSよりも高い電気伝導性の発現を目指し、セルフドーピング型導電性高分子の開発に取り組んでいます。

オレフィン重合触媒の開発 ポリエチレンは私たちの生活には欠かせない材料です。ポリエチレンの性質は一次構造に依存するため、高分子量化や構造制御、各種コモノマーとの共重合を実現する重合触媒の開発が求められています。当グループでは、実験化学に加え、DFT計算を利用した反応経路解析、機械学習/深層学習を組合せることにより、所望とする重合触媒の開発を行っています。

発表論文

1. M. Wakioka *et al.*, *Organometallics*, **2023**, 42, 3454 (表紙に採択)

特許出願

2023-2024年: 4件 (共同研究含む)

研究概要 当グループは、錯体触媒化学と高分子合成化学を基盤技術とし、従来にはない高選択的重合法の開発と、新たな機能性高分子材料の創製、さらには、高分子化学の未踏分野の開拓を目指して研究を行っています。反応中間体の単離・同定や反応速度論解析等の実験化学、計算化学による電子状態解析や反応経路解析等を駆使することにより、独自の研究を展開します。今年度は、新規高分子半導体の開発や高導電性セルフトロンの開発、新規オレフィン重合触媒の開発、環化重合技術構築、温度応答性ポリマーの製造プロセス技術の構築に取り組めます。

研究方針: ポリマーをきれいにつくる

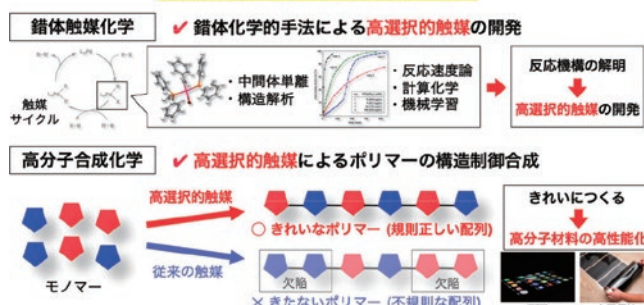


図. 高分子化学グループの研究

π 共役ポリマーの簡便合成法の開発 π 共役ポリマーは、次世代有機エレクトロニクスの半導体材料として注目されています。 π 共役ポリマーは、主にStille型クロスカップリング重合により合成されていますが、有機スズモノマーの合成と精製に労力を要し、毒性の強い Me_3SnX を副生するなど、実用化に向け課題を抱えています。この課題を解決するために当グループでは、C-H結合活性化を利用する直接的アリール化重合(DArP)の開発を行っています。



グループリーダー
井上宗宣
博士(農学)

日進月歩の科学の世界の中で、“混ぜれば目的物だけができる”が究極の理想形である有機合成化学では、使用している実験器具は50年前とほとんど変わっていません。変わったことは、着実に積み重ねられてきた反応や反応試薬に関する知見の質と量です。それでも、“何をどのように混ぜるか”に日々頭を悩ませながら研究を行っています。その最適解を導くためには、今後、研究DXの推進が必要不可欠であります。加えて、個々の研究者の独自の発想と実行力が新しい化学を切り拓く源であると考えています。これら創造的活動を通して、有機合成化学とフッ素化学の未来を一緒に創りましょう。

研究キーワード：有機合成化学、フッ素化学、プロセス化学、研究DX

グループ構成員

氏名	学位・役職：研究分野
井上 宗宣	博士・所長：有機合成化学、フッ素化学
市川 淳士	博士・招聘研究員：有機合成化学、フッ素化学
上地 達矢	博士・副主任研究員：有機合成化学、有機金属化学、フッ素化学
帯津 陽一	博士・副主任研究員：有機合成化学、天然物化学
公山 稔	博士・副主任研究員：有機合成化学、有機金属化学、フッ素化学
阿部 昇紀	修士・研究員：有機合成化学、天然物化学
田平 浩祐	出向研究員
斉藤 青空	北里大学 大学院修士1年
成瀬 翔大	北里大学 学部4年

研究概要 当グループは新しい分子変換反応の設計・開発を基礎研究として遂行し、社会的に有用な精密化学品を効率的に製造するプロセスの開発及び機能的に優れた付加価値の高い機能物質の創製へと展開します。プロセス開発研究では主にフッ素化合物の製造法の研究に力点を置き、新規なフッ素官能基構築法を開発して医薬品製造中間体等の有機ファインケミカルズやフッ素系高分子用モノマーの製法開発につなげます。また、物質創製研究ではプロセス開発研究で見出した合成手法を利用してIoT時代を支える様々な機能性フッ素材料の創製に取り組めます。

有機ファインケミカルズのプロセス開発 石油資源の枯渇や二酸化炭素の排出問題などにより炭素資源の有効利用が強く求められています。低炭素社会を実現するには、限られた炭素資源を

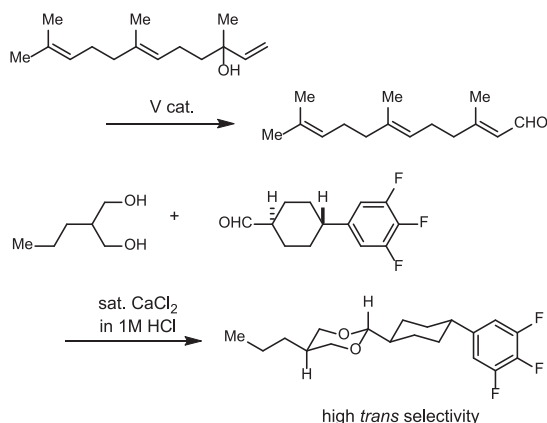


図. 開発した合成プロセスの例

有効に利用して必要な有機化合物を簡便に製造する方法を確立することが必須です。本グループでは医薬・農薬・液晶・機能性物質・高分子材料等の有機ファインケミカルズの効率的な製造プロセスの開発に取り組んでいます。さらに研究DXを推し進め、自動合成装置や機械学習等を取り入れた反応条件自動最適化プロセスの構築を行っています。本グループで開発した医薬品中間体や液晶化合物等の合成法を例示しました。

含フッ素官能基構築法の開発 含フッ素有機化合物はフッ素原子の持つ特異な化学的・物理的・生理学的特性により、医薬品・機能性材料・高分子材料等に幅広く利用されています。これら有用含フッ素化合物を簡便に合成する手法の開発を目的として、含フッ素官能基導入法の開発を行っています。特に、炭素-炭素又は炭-ヘテロ原子結合形成反応を伴う含フッ素官能基導入反応の開発研究に積極的に取り組み、芳香環上に含フッ素官能基を導入する方法の開発を行っています。また、フッ素系樹脂用モノマーの創製を志向して、メタセシス反応による含フッ素オレフィンの合成法の開発も行っています。

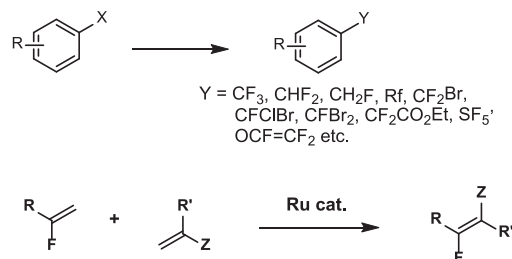


図. 開発した含フッ素官能基構築法の例

機能性材料の開発 フッ素樹脂やウレタン樹脂は特異な性能を有することから幅広い用途として利用されている樹脂です。さらに新規な高機能性を付与した樹脂の創製が求められており、そのためには各種物性を生み出すための特徴的なモノマーの開発が必須です。これまで培ってきた有機合成化学及びフッ素化学の知見を活かして、各種機能性樹脂用材料の開発に取り組んでいます。

発表論文

1. H. Maebayashi, T. Fuchigami, Y. Gotoh, M. Inoue, *Org. Process Res. Dev.*, **2019**, 23, 477-483.
2. H. Maebayashi, K. Araki, T. Fuchigami, Y. Gotoh, M. Inoue, *J. Fluorine Chem.*, **2020**, 234, 109510.
3. M. Inoue, Y. Sumii, N. Shibata, *ACS Omega*, **2020**, 5, 10633-10640. (Mini-Review)

特許出願

2022-2023年:6件(共同研究含む)



グループリーダー

荒木啓介
博士(理学)

研究とは、一般的には大学における基礎研究を意味することが多い。一方、世の中で実用化されている技術とは基礎研究から更に進んだ段階(開発)であり、基礎研究とは異なる研究段階である。通常は、一つの研究グループでは基礎研究から開発まで全て行うことは困難であります。しかし当グループでは通常と異なり、共同研究先と連携しながら基礎研究から開発まで一環して責任を持って取り組み、社会実装につなげることを常に意識して研究を行っております。特に専門となる錯体化学を中心に置き、錯体の特徴となる有機配位子を精密有機合成に基づく設計・合成により、特徴ある錯体を創成し、そして得られた知見を社会へ還元することで社会貢献することを目指します。

研究キーワード: 有機合成化学、錯体化学、超分子化学、発光性希土類錯体、多孔性材料(PCP/MOF、ゼオライト)

グループ構成員

氏名	学位・役職: 研究分野
荒木 啓介	博士・副主席研究員: 有機合成化学、錯体化学、ゼオライト
壬生 託人	博士・副主任研究員: 錯体化学
砂川 彩	修士・副主任研究員: 有機合成化学
倉林 七海宏	修士・派遣社員: 有機合成化学
田中 翔	学士・派遣社員: 有機合成化学
榎本 涼平	日本大学大学院 修士2年: 錯体化学
清家 一真	東海大学大学院 修士1年: 錯体化学

研究概要 本グループでは、有機合成化学と錯体化学を基軸として、有機配位子の精密設計による金属錯体の機能発現を指向した新しい機能性金属錯体の開発を行っています。今年度は、新規発光性希土類錯体の開発、金属錯体を波長変換材とする高耐久性波長変換材料の開発、金属錯体からなる負熱膨張材料の開発、新規金属錯体触媒によるCO₂を原料とした有用化合物の製造法の開発に取り組めます。また、精密有機合成手法を活用した大細孔多次元ゼオライト製造用の新規構造指向剤の開発にも取り組んでいます。これらの研究で得られた知見を学术界・産業界に情報発信することで環境調和型持続可能な社会の実現に貢献を目指しています。

強発光性希土類錯体の開発 希土類錯体は、希土類イオンと有機配位子からなる金属錯体であり、有機配位子が光吸収アンテナとなることで希土類イオンのf-f遷移に伴う発光が観測されます。特定の波長を吸収して発光を示すことから波長変換材料として考えられ、特に希土類イオンの発光は、発光スペクトル幅が狭く、色純度が高いことから、優れた波長変換材料となることが期待できます。本グループでは、種々の高機能を有する強発光性希土類錯体の開発を行っています。

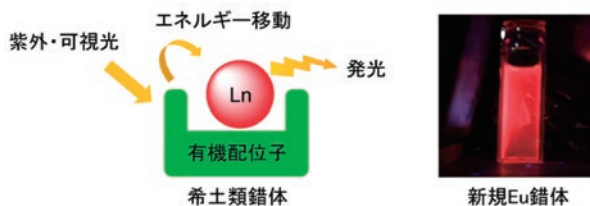


図. 希土類錯体の発光機構(左)と新規Eu錯体の赤色発光(右)

機能性PCP/MOF材料の開発 PCP/MOFは、金属イオンと有機分子が規則正しく集積した三次元ナノ構造体であり、その構造内部に細孔を持つ多孔性配位高分子です。適切な金属イオンと有機分子

を選択することで、PCP/MOFのナノサイズの細孔を精密にデザインすることができます。本グループでは、その細孔表面の優れた可修飾性を活かして、H₂、CO₂、CH₄等のガス貯蔵・分離機能や、COやNOなどの有害ガスの分離や探知を可能とする機能を付与した新しい機能性MOFの創製を目指しています。また、細孔内へのこれらのゲスト分子の取込みと放出を熱や光などの外部刺激によって制御可能な外部刺激応答性PCP/MOF材料の開発を目指しています。

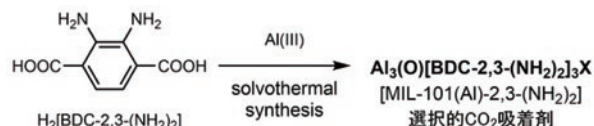


図. 新しい機能性PCP/MOF材料

ゼオライト合成用新規構造指向剤の開発 ゼオライトは、規則的な細孔を有するアルミノケイ酸塩であり、その細孔を利用することで様々な機能の発現が可能となります。近年、環境改善材料として注目されており、工場や自動車の排ガス中のNO_xを浄化する触媒として注目を集めています。ゼオライトは、原料にシリカ・アルミナゲルを用いて、高いpH領域で100~200℃の水熱条件下に結晶を析出させて得ることができますが、目的とするゼオライトによって、第四級アンモニウム塩(構造指向剤、OSDA)の添加が必要であり、用いるOSDAや水熱条件によって生成するゼオライトの構造を制御することができます。本グループでは、これまでに培ってきた有機合成力を活かして、ゼオライト合成用の新規構造指向剤の開発を行っています。

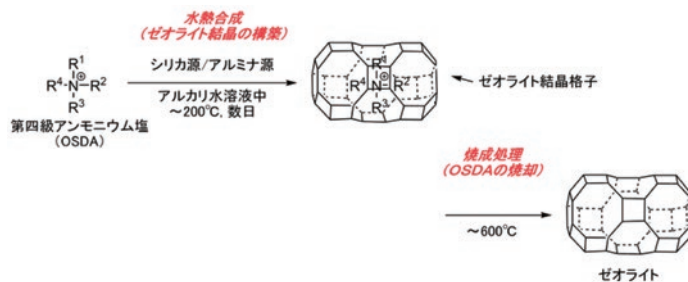


図. 構造指向剤を用いたゼオライトの合成

特許出願

2022-2023年:14件(共同研究含む)

SaLA プロジェクト

有機化学における自動化・効率化の要請に基づく 研究自動化に向けた基盤技術の構築

研究の効率化とスピード促進を目的として、相模中研ではSaLA (Sagami Laboratory Automation) プロジェクトを立ち上げ有機合成研究の自動化を標榜している。プロジェクトでは、ChemSpeed社製自動合成装置ISYNTHを中心に据え、分析装置 (HPLC, NMR) と機械学習を連携させたシステム (自律型研究システム) の構築に取り組んでいる。

研究キーワード: 反応条件最適化、逆合成・物質創製、多検体合成・精製・評価

研究概要

本プロジェクトでは、自動合成装置を核とした自動化研究を推進し、一連のデータを統合的に集約して機械学習と連携させ研究を加速するべく取り組んでいる。

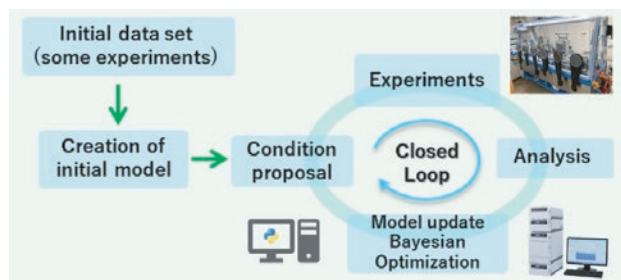
自動合成装置はユーザーが合成したい標的分子と目標 (例えば収率等) を入力すると、システムが自動で計画～実行～分析～条件最適化までのサイクルを回してくれる。反応条件最適化まで含めたクローズドループを構築することで有機合成の膨大なデータベースから高収率となる合成ルートを実験的に探索可能となる。

一方で、データベース上にない全く新しい機能性化合物を自在に創製するためには、研究者の高度な有機合成化学力が必須である。魅力的な機能性分子を設計できても、実際に合成することが出来なければ机上の空論にすぎない。このため、相模中研では有機合成力を常に磨いている。

SaLA Project

有機化学における
自動化・効率化の要請

研究自動化に向けた
基盤技術の構築



保有装置



SWING XL (ChemSpeed)

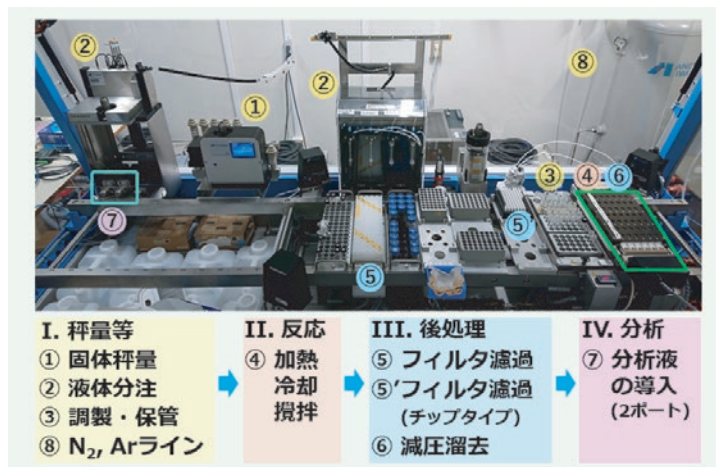


図. 自動合成装置

反応形式の分類

分類番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
反応形式	含水素	非含水素	非含水素	有機金属	カス反応	還元反応	酸化反応	酸化反応	熱反応	脱水縮合	アルキル化アシル化	ハロゲン化	金属触媒	ラジカル反応
使用試薬	水	塩基	ヘテロ環試薬	有機金属試薬	H ₂ , CO ₂ 等	M ₂ , H ⁺	H ⁺ , LA	酸化剤	-	脱水剤	アルキル化剤、アシル化剤、DMAC (0.6 M) 等	ハロゲン化剤	Pd, Rh 等	ラジカル開始剤

反応の実施例

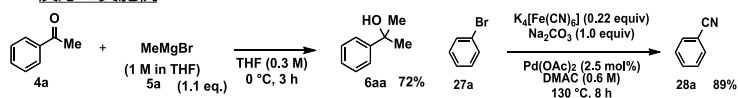


図. 合成装置を用いた各種反応の実施

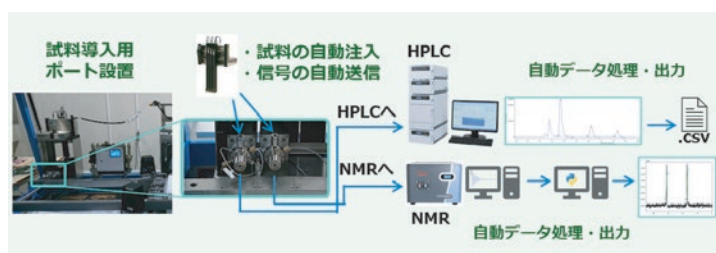


図. 分析工程の自動化



HPLC EXTREMA 4500 PDA検出器 MD-4010



卓上NMR
PicoSpin 80

製造技術グループ

グループ構成員

氏名	学位・役職
井上 宗宣	博士・所長・グループリーダー(兼任)
田中 陵二	博士・主任研究員
大塚 雄紀	博士・副主任研究員
山崎 学	博士・副主任研究員
大塚 信彦	博士・副主任研究員
柴橋 佑希	修士・派遣社員

分析グループ

グループ構成員

氏名	学位・役職
荒木 啓介	博士・副主席研究員・グループリーダー(兼任)
荒木 怜子	修士・研究員
山田 修輔	博士・研究員
秋山 拓弥	博士・研究員(兼任)
阿部 昇紀	修士・研究員(兼任)
大塚 信彦	博士・副主任研究員(兼任)
大塚 雄紀	博士・副主任研究員(兼任)
帯津 陽一	博士・副主任研究員(兼任)
篠原 英	博士・副主任研究員(兼任)
多田 賢一	博士・主任研究員(兼任)
花村 仁嗣	博士・主任研究員(兼任)
古性 大亮	博士・研究員(兼任)
松本 周也	修士・研究員(兼任)
壬生 託人	博士・副主任研究員(兼任)
牟田 冬馬	修士・研究員(兼任)
森迫 祥吾	博士・副主任研究員(兼任)
山崎 学	博士・副主任研究員(兼任)

業務概要 本グループでは、NMR装置、分光分析装置(UV-Vis, FL, IR)、自動融点測定装置、熱分析装置およびBET測定装置などの物性測定装置、HPLC、GC-MSおよびLC-MSなどの分離・分析装置などを保有しています。これら分析機器類の保守点検に努め、常時信頼のおける分析データが得られるように維持管理し、各グループの分析業務の支援を行います。

核磁気共鳴装置 (400MHz NMR)



Avance III Nanobay & Avance III HD (BRUKER)

業務概要

本グループは、所内の研究グループが取り組む様々な合成研究に用いる原料化合物や共通中間体の合成、プロセス開発におけるスケールアップの実証、技術情報調査などの研究支援業務を通して研究所の効率的な研究活動の推進に寄与します。また、外部機関からのサンプル合成支援要請に対しても、可能な範囲で引き受けます。

質量分析装置 (ESI QTOF & MALDI)



compact & microflex (BRUKER)

ガス吸着量測定装置

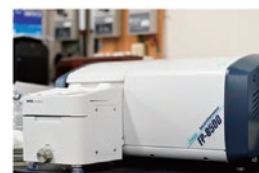


Belsorp-max (MaicrotracBel)

分光光度計



V-770, FP-8500 (JASCO)



高速液体クロマトグラフ (HPLC)



LC-2040C 3D (SHIMADZU)

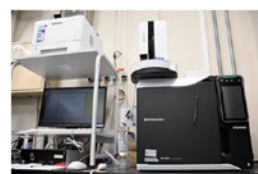


計算機



ハイパフォーマンス・コンピューター (HPC)

ガスクロマトグラフ (GC)



Nexis GC-2030 (SHIMADZU)

質量分析装置 (GC-MS)



GCMS QP2010 SE (SHIMADZU)

熱分析装置



NEXTA® STA200, DSC200 (HITACHI HIGH-TECH)



イオンクロマトグラフ (IC)



IC-2010 (TOSOH)

融点測定装置

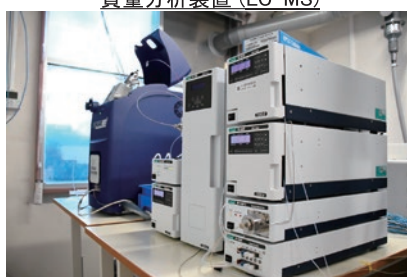


MP-70 (METTLER TOLEDO)

自動合成装置 ISYNTH SWING XL (Chemspeed)



質量分析装置 (LC-MS)



expression® CMS
(Advion Interchim Scientific)



核磁気共鳴装置 (80 Mz, NMR)

PICOspin™ 80 SERIES II
(Thermo fisher scientific)

X線回折装置



SmartLab (Rigaku)



XtaLAB Synergy-S (Rigaku)



(UNICO)

マイクロウェーブ合成装置



P-100 (ALS)



P-100MkIII (ALS)



Biotage® Initiator+8 (Biotage)

リサイクル分取HPLC装置



LaboACE LC-7080 PlusII (JAI)

分光光度計



FT/IR-4600 (JASCO)



VSP-300 (TOYO Corporation)

招聘研究員 市川 淳士

フッ素化学は面白い
やるべきことがまだまだたくさん！

フッ素化学は、その黎明期から学会と産業界が協力しながら発展してきた。中でも有機フッ素化合物は、実用的な製品として様々な用途で使用されている。現在の問題を踏まえつつ、有機フッ素化学の研究における将来の展望を述べる。

フッ素化合物といえば、誰もが知っているのはフライパンのテフロン加工でしょう。しかしこれだけではありません。身の回りのここぞというところで、まさになくてはならない唯一無二の存在として、多くのフッ素化合物が活躍しています。携帯電話のリチウムイオン電池材料、ディスプレイの液晶、エアコンの冷媒、病院でもらう処方薬、野菜や果物を守る殺虫・殺菌剤など、枚挙にいとまがありません。それは、材料中に含まれるフッ素が耐薬品性、耐熱性、電気絶縁性などに加えて、低屈折率や低誘電率などの優れた物性を引き出し、また生物活性物質ではフッ素が電子求引効果やミミック効果を発揮すると共に、脂溶性の向上など他に代え難い特性をもたらすためです。こうした特徴を活かしたフッ素化学品は、実際に自動車、航空機、半導体を始めとする電気・電子材料、光学材料から医薬・農業に至るまで広く利用され、その活躍の場は今も拡大の一途をたどっています。

その一方で、かつてのフッ素化合物の化学はやや特殊なものと思われていた感がありました。企業での実用化に向けた研究は長足の進歩を遂げていたものの、実利先行で研究が進展してきました。その間、有機フッ素化合物の反応性や、表面構造・微細構造と物性の相関関係に対する理解など、フッ素化学の本質的な解明は置き去りにされていました。フッ素化学の分野は、他の研究分野と異なって当初から産官学の交流が活発であり、その協力体制を堅持してきたことが影響したのかもしれませんが、ただし、この交流こそがフッ素化合物、ひいてはフッ素化学の今日の発展を可能にしたことに疑いの余地はありません。

ここ30年の間に、このようなフッ素化学を取り巻く状況も大きく変わってきたと実感します。その昔は、「とにかく(標的化合物に)フッ素を入れてみよう、それで求める性能が出ればいいじゃないか。」といった姿勢が多く見られましたが徐々に変化し、どうしてそういう性質が現れるのかを思考する試みが前面に出てきています。これからは、予測を重視するアプローチへさらにシフトしていくでしょう。つまり、まずはフッ素化合物の化学の本質をより深く理解しようと、その反応性や分子間相互作用の解明、

界面や微細構造の解析、シミュレーションが一層進められ、ここから得られた理論的な支えに基づいて、新しい合成法の開拓や次世代の物質・材料の創製を目指した研究が既に行われるようになってきています。このように、フッ素化合物の特性を十分理解した分子変換や分子制御が、物質・材料開発の新手法に繋がり、将来に渡って技術的な基盤をなすものと期待されます。

こうした観点から、今後は将来を見据えてフッ素化学の新たな飛躍を求める必要があります。現在わが国でも、独創的な合成反応の開発、最先端で高機能性フッ素系材料の創製や物性の解明を目指して研究が行われています。特に、これからこの分野に入ろうとする方々には、フッ素化学の明るい未来を思い描き、フッ素化学は面白い、まだまだやるべきことがたくさんあるという事実を知っていただきたいと思います。

フッ素化学を、有機合成化学者いわゆる反応屋の立場から見てみましょう。私はこれまで、フッ素ならではの反応、有機フッ素化合物でなければできない変換反応を追及してきました。フッ素には置換基としての特異な性質があって、それを反応設計に持ち込んだときに、フッ素化合物以外ではできない化学変換を実現する楽しさ、これがフッ素化学の醍醐味のひとつだと感じています。フッ素は、電子を強く引きつけるのに隣のカチオンを安定化できるという逆説的な電子効果を持ち、これがさらに面白さを倍増しています。

昨今、有機フッ素化合物はFガス規制(モントリオール議定書キガリ改正)、PFAS規制の課題に直面していますが、化合物中のフッ素を化学変換の足掛かりとして利用する私共の研究成果は、こうした環境問題にも解決の糸口を与えます。C-F結合は高い結合エネルギーをもつ安定な結合であり、それが故にフロンによる地球温暖化やPFASによる生態蓄積性の問題にも繋がっています。しかし、フッ素の特性を理解しこれを活用することでC-F結合を化学変換すれば、規制物質の有効再利用も可能となります。



Profile

1985 年 東京大学大学院理学系研究科
博士後期課程退学
1986 年 理学博士号取得

九州大学生産科学研究所助手, Harvard 大学
化学科博士研究員, 九州工業大学工学部助
教授, 東京大学大学院理学系研究科助教授,
筑波大学数理物質系教授を経て, 2023 年から
現職.

従来C-F結合の変換には、遷移金属を用いた酸化的付加過程が専ら検討されてきました。これらは、高活性な遷移金属により強固なC-F結合を切断し、次いでC-C結合を形成するものですが、C-F結合の酸化的付加は容易ではありません。そこで、この順序を入れ替えたアプローチを採用しました。フッ素の電子的効果を利用しながらまずC-C結合を形成し、その後のフッ素脱離過程によりC-F結合を切断する、言わば逆転の発想でC-F結合の変換も容易になります。こうして私共は、C-F結合の切断を経由する含フッ素アルケン類の効率的かつ選択的な化学変換を達成してきました。

折しも、環境に配慮した第4世代の冷媒・発泡剤としてHFO(ヒドロフルオロオレフィン)が登場し、既に車載のエアコンやウレタンフォームの製造現場で活躍しています。オレフィンとはアルケンの古い呼称であり、HFOは正に含フッ素アルケン類なのです。つまり私共の成果によれば、使用済みのフロン類を単に再利用するのではなく、より付加価値の高い新たな化合物へと変換できる訳です。フッ素は元を辿れば蛍石(CaF₂)ですが、我が国はもっぱら輸入に頼っています。現在は回収しても焼却・廃棄しているフロン類に対し、「リサイクル」を越える「アップサイクル」を目指し、達成すべき目標として追求していきたいと思っています。私共の成果が、環境保全はもとより資源循環や経済成長にも寄与する日の到来を願いつつ、今日も研究に取り組んでいます。

書籍紹介



CSJカレントレビュー

フッ素の特性が織りなす分子変換・材料化学

—フッ素化学の新たな飛躍に向けて—

B5版200ページ

ISBN: 978-4-7598-1407-1

発行: 化学同人

定価: 4,200円+税

目次

PART I 基礎概念と研究現場

1章 フロントランナーに聞く(座談会)

網井 秀樹・萩原 理加・森澤 義富

聞き手: 市川 淳士

2章 フッ素化学基礎の基礎

Basic concept-1 無機フッ素化学の基礎 松本 一彦(京都市大)

Basic concept-2 有機フッ素化学の基礎 網井 秀樹(群馬大)

Basic concept-3 含フッ素高分子の基礎 栗岡 智行・稲本 信介(東京工業大)

3章 研究の歴史と将来展望

森澤 義富・萩原 理加・市川 淳士

PART II 研究最前線

①「フッ素の謎」の解明を目指す物理化学

1章 ヘルフルオロアルキル化合物の物性を分子構造から理解する 長谷川 健(京都市大)

2章 ハロゲン結合の方向依存性の量子化学計算による解析 都築 誠二(東京大)

3章 フッ素系機能材料を指向する結晶工学 片桐 利真(東京工科大)

4章 部分フッ素化リン脂質二分子膜の生物物理化学 園山 正史(群馬大)

② 無機材料化学におけるフッ素の応用

5章 フルオロハイドロジェネートイオン液体 萩原 理加・松本 一彦(京都市大)

6章 フッ化物結晶平衡による電気化学材料の創製 水畑 稔(神戸大)

7章 酸化フッ化物系機能性ガラス材料の創出 米沢 晋(福井大)

③ 進展を続ける有機フッ素化学

8章 PETイメージング剤の開発と臨床応用 山口 博司(藤田医科大学病院)

9章 触媒的不斉フッ素化反応の最近のトピックス 住井 裕司・柴田 哲男(名古屋工業大)

10章 α -フルオロカルボカチオンを中間体とする有機合成反応 淵辺 耕平(筑波大)、藤田 健志・市川 淳士(相模中央化学研究所)

11章 可視光反応による有機フッ素化合物の合成 矢島 知子(お茶の水女子大)

12章 芳香族トリフルオロメチル化 網井 秀樹(群馬大)

13章 遷移金属錯体を用いたテトラフルオロエチレンの分子変換反応 土井 良平・生越 専介(大阪大)

④ フッ素材料開発の新潮流

14章 フッ素系高分子の精密合成とフルオラス性ナノ構造材料の創出 寺島 崇矢(京都市大)

15章 フッ素系高分子ナノ粒子の調製と応用 澤田 英夫(弘前大)

16章 オクタフルオロシクロペンテンを基盤とする高分子合成 福元 博基(茨城大)・吾郷 友宏(兵庫県立大)

17章 含フッ素かご型シリセスキオキサン材料 中 建介(京都工芸繊維大)

研究顧問 小坂田 耕太郎

研究を進める力

研究の大きな流れをつくるために必要なものは何か。昨今色々な場面で、重要とされる多様性は研究を促進するのだろうか。過去の触媒開発の経緯とあわせて考えてみた。



Profile

1982年3月 東京大学大学院工学系研究科
合成化学専門課程博士課程修了
1982年8月 東京工業大学資源化学研究所助手
1989年4月 東京工業大学資源化学研究所助教授
1995年10月 文部省在外研究員
米国ノースカロライナ大学(10カ月)
1999年6月 東京工業大学資源化学研究所
(現:化学生命科学研究所)教授
2024年4月 相模中央化学研究所研究顧問

日本の研究論文の減少が話題になりはじめたころ、顕著に減っているのは大学よりもむしろ企業研究者の論文であって、その問題を重視すべきではないか、と言う方がおられた。今残念に思うのは、こういった指摘が研究の全体像について真剣に考える機会を我々に与えることにはならなかったことである。結局、論文数の問題は大学の責任というような犯人探しにすりかわってしまった。筆者が大学助手だった頃には、国内学会はもちろん、国際学会でも日本企業の研究者が招待講演をされ、学術面でも大きな存在感を示されていた。そういった講演にふれるたびに、この人は大学にはない制約を背負っており、大学の研究者とは違った考え方も込めて研究を進めておられるのだろう、と思ったものである。

オレフィンのメタセシス反応は、触媒によって二つのオレフィン分子の二重結合が組み変わるという全く前例がなかった反応であるが、はじめて見つけたのは欧米の企業研究者である。固定化モリブデン触媒を用いるプロピレン重合で、重合に先立って分子間メタセシスが進行し、エチレン単位を含むポリオレフィンが生成すること、環状オレフィンが付加重合ではなくて開環重合を行って、不飽和な非環状単位構造をもつ炭化水素高分子が生成することなどが、淡々と特許に記載されている。

当時を知る方にうかがうと、とても面白い重合が起きているが、反応機構はよく理解できない、といった状況だったようである。この反応の中身はわからないながら、ノルボルネン類の開環メタセシス重合は応用面では着実に発展した。二成分触媒による高速重合を射出成型と組み合わせると効率よい大型材料の製法になる。一方で、含環単位構造をもつ高分子は透明性が高く、光学レンズ材料の開発に発展した。これには複数の日本の化学企業が大きく貢献し、この技術のおかげで、今の私たちは小さなスマートフォンで簡単に写真を撮ることができる。

オレフィンメタセシス反応がカルベン中間体を經由することは今では疑う余地もない。しかし、当時は切断されやすい単結合の開裂による置換基交換がおきている、という説明や光許容の[2+2]

反応が金属触媒でおこるという説明もあった。Chauvinは、オレフィンの分子間反応の生成物分布の結果からカルベン錯体を經由する機構を大胆に提案した。とても地味で、先端科学技術とは程遠い手法で、自分の直観と思考だけを頼りにして自身の反応機構を作り上げた過程は注目に値する。これを受けて、有機金属化学の研究者はカルベン錯体の研究に身を投じた。当時、米国の有機金属化学の若手研究者には、物理有機化学の研究経験を持つ人が多く、速度論を用いて反応を定量的に理解するといった定量的な研究のやり方をとる人が多かった。

しかし、単離された多くのカルベン錯体の反応性は低く、高速におこるオレフィンメタセシス反応の機構との隔たりは大きく、長らくカルベン機構を直接説明することはできなかった。その後、反応性の高いカルベン錯体が報告されて、Chauvinが提案した機構が正当されるに至った。一方酸素または窒素置換基を有するFischer型カルベン錯体は早くから知られていたが、オレフィンとの反応性はとりわけ低かった。それでも、定量的な反応研究の結果を積み上げているうちに、窒素置換基を二つ有するカルベンルテニウム錯体はFischer型カルベン以上に反応性が劣る一方で、共存する他のカルベン配位子のメタセシス反応を促進することが見いだされた。これは、第二世代のGrubbs触媒として現在広く知られている。

研究開発の歴史を振り返ると、化学研究の大きな流れをつくるのは、多彩な考え方や好みをもった個々の研究者であることが、よくわかる。個人レベルでは考え方や研究活動のやり方が異なる研究者の活動がうまくかみ合うことによって、研究は新しい方向へと進む。だから研究者は、自分に足りない、人より劣っているものを嘆いたり、過度に反省するのではなくて、自分の好きなことを伸ばせるように研究に取り組むことがよいのではないかなと思っている。そういったことを、研究者の個性、とよびたい。それが組み合わせられることによって、グループや組織の研究に自然に多様性が生まれる。それは、今あちこちで聞く、お仕着せの多様性とは全く違うものだと考えている。

研究開発の学術的な質の向上と科学的な深化を進めるため、著名な研究者による講演会や定期的な学術セミナー等を開催し、大学や産業界の多分野の研究者や技術者との活発な意見・情報交換などの場を提供することで、最新の学術・技術情報の共有化を図っています。

学術講演会(2024年8月27日開催)

石原 一彦先生(東京大学)

『ポリマーバイオマテリアルを開発する一分子設計から社会実装、そしてその先へ』

藤井 孝宜先生(日本大学)

『新しい炭素化学種として期待されるカルボン (C(0)L2) 』

第20回フッ素相模セミナー(2024年6月6日開催)

全フッ素ハロゲン化多環芳香族化合物の科学: 合成・構造・相互作用 / 榎山 儀恵先生(分子科学研究所)

フッ素の特性を活かした反応および細胞膜透過分子の開発 / 相川 光介先生(日本大学)

フッ素系医薬のレビュー / 井上 宗宣(相模中央化学研究所)

含フッ素ポリイミドの光・熱・誘電特性と機能化 / 安藤 慎治先生(東京工業大学)

キュバンはフッ素化してなくても面白い? / 松原 誠二郎先生(京都大学)

第9回材料相模セミナー(2024年8月30日開催)

キラルな金属錯体が形成する液晶性分子集合体 / 吉田 純先生(日本大学)

分子科学と機械工学を橋かけするトランススケール材料力学 / 齊藤 尚平先生(大阪大学)

面性不斉分子を基盤とする円偏光発光材料の開発 / 森崎 泰弘先生(関西学院大学)

第10族遷移金属触媒を用いる新反応の開発ならびに大環状遷移金属錯体の触媒活性を利用した
インターロック化合物の合成 / 斎藤 慎一先生(東京理科大学)

第2回有機金属相模セミナー(2024年10月15日開催)

準安定状態の制御に基づく刺激応答性金属錯体の設計指針開拓 / 吉田 将己先生(関西学院大学)

金属配位結合を基盤とする剛直ナノチューブ構造の構築と電子移動反応場への応用展開

/ 湯浅 順平先生(東京理科大学)

官能基化Cp-Rh/Ir錯体の合成と触媒活性 / 田中 健先生(東京工業大学)

ハーバー・ボッシュ法を超えるアンモニア合成法への挑戦 / 西林 仁昭先生(東京大学)

第3回高分子相模セミナー(2024年12月20日開催)

π 共役ポリマーを簡単にきれいにつくる / 脇岡 正幸(相模中央化学研究所)

東ソーの研究開発におけるM I 技術の活用 / 新井 一喜先生(東ソー株式会社)

一般・学生発表(ポスター)

“人とAIとの協奏”によるデータ活用(H A I C o L a b)のご紹介 / 小石 正隆先生(横浜ゴム株式会社)

サーキュラーエコノミーに向けたポリマーインフォマティクス / 内藤 昌信先生(物質・材料研究機構)

第28回農薬相模セミナー(2025年1月15日開催)

最近の殺菌・殺虫・殺ダニ・殺線虫剤の開発動向 / 梅津 憲治先生(吉備国際大学)

使用後に肥料に変換できるプラスチックとその機能化 / 青木 大輔先生(千葉大学大学院工学研究院)

展示企業によるショートプレゼンテーション、フッ素系農薬のレビュー / 小林 修(相模中央化学研究所)

奈良県における農薬残留の取り組み / 西川 学先生(奈良県農業研究開発センター)

6位にアルキル鎖を持つ5,6-dihydro-2H-pyran-2-one とlignan 類の立体異性体の合成と立体特異的な生物活性
/ 山内 聡先生(愛媛大学)

出展実績

本研究所では、認知をより広めるべく、積極的に学会への出展を行っています。

・第13回JACI/GSCシンポジウム

開催日 2024年6月17日(月)～18日(火)

開催場所 一橋講堂

・sampeJAPAN先端材料技術展

開催日 2024年9月18日(水)～20日(金)

開催場所 東京ビッグサイト

・第32回ポリマー材料フォーラム

開催日 2024年11月14日(木)～15日(金)

開催場所 みやこメッセ

・日本化学会第105春季年会(2025)

開催日 2025年3月26日(水)～28日(金)

開催場所 関西大学千里山キャンパス

・日本プロセス化学会2025サマーシンポジウム

開催日 2025年7月24日(木)～25日(金)

開催場所 タワーホール船堀

・第86回応用物理学会秋季学術講演会

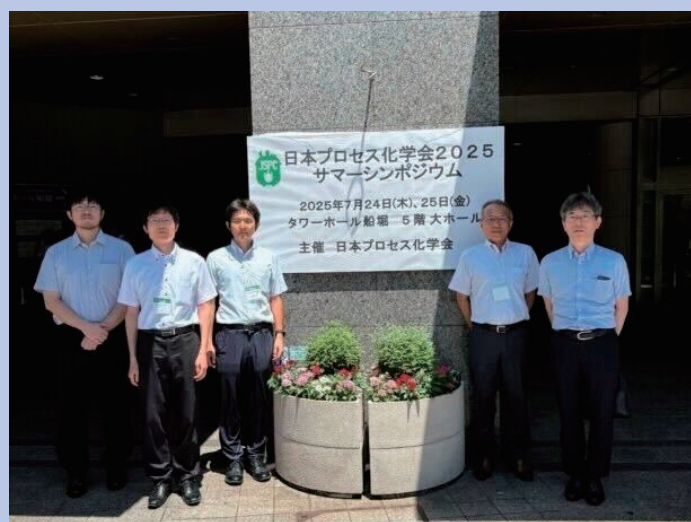
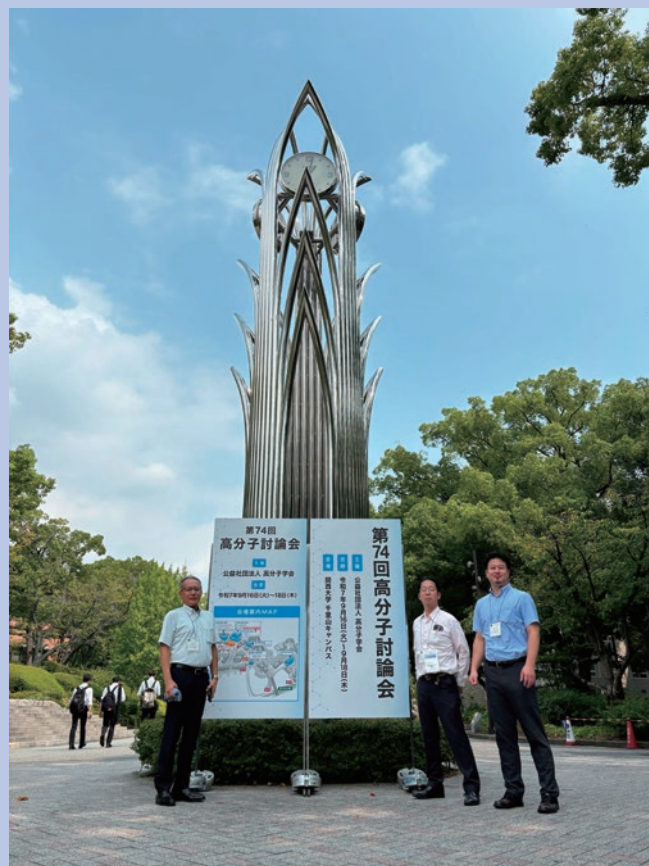
開催日 2025年9月7日(日)～10日(水)

開催場所 名城大学天白キャンパス

・第74回高分子討論会

開催日 2025年9月16日(火)～18日(木)

開催場所 関西大学千里山キャンパス



自然科学の分野における国際競争力を高め、質の高い研究成果を創生するための基盤は「人」であり、創造性豊かで挑戦意欲を持った研究者を育てる人財育成事業は、相模中央化学研究所の重要な公益目的事業です。近隣の大学から卒業研究生、大学院生、インターンシップ学生を受け入れ、有機合成に係る基礎から高度な専門研究に関する教育および研究指導を行うとともに、本研究所の研究員を非常勤教員として派遣することで、大学等での高等教育の一翼を担っています。

現在相模中研で修士論文研究を行っている学生2名に研究所生活について話を聞きました。

Q1. 研究分野／Q2. 趣味／Q3. 入所して感じた相模中研の雰囲気／Q4. 研究への意気込み

1. 高効率直接的アリール化重合触媒の開発
2. 漫画、小説、映画鑑賞
3. 困ったときに質問をしやすい環境だと思います。指導教員以外の方も気にかけてくださるのはとてもありがたいです。
4. 相模中研で得た知識、技術、経験がいつか役に立ったと思えるように頑張りたいです。

坂井駿太(さかいしゅんた)

北里大学大学院M2
高分子化学グループ



1. 新規発光性希土類錯体の創製
2. バイクに乗ること、韓国ドラマを見ること
3. 入所前やはり社会の場ということで殺伐とした雰囲気をイメージしていたのですが、皆さんフレンドリーでどちらかというと大学の研究室みたいな雰囲気です。また、研究の話をしている時は楽しそうにしているのがとても印象的です。
4. 言われた通りやるだけでなく、やる意味を理解して行動することを心掛けて研究を行っていきたいです。卒業までには、自分の研究として責任をもって結果を残していきます。

榎本涼平(えのもとりょうへい)

日本大学大学院M2
触媒有機化学グループ



中高生を対象とした「相模中研化学実験教室」を開催し、高い水準の化学実験の体験を提供することで化学の楽しさとともに知的な好奇心・興味を喚起し、将来の化学産業を担う理系人材の育成に努めています。

第3回相模中研実験体験教室

開催日：
2024年8月19日(月)

対象：
町田市立堺中学校 科学部

行った実験：
①液体窒素で凍らせよう！
②鏡を作ろう
③粘土を学ぼう



第4回相模中研実験体験教室

開催日：
2025年8月22日(金)

対象：
町田市立堺中学校 科学部

行った実験：
①液体窒素で凍らせよう！～三態変化～
②顕微鏡を使ってみよう！～液晶材料～



研究活動の成果－公開特許情報－

特開2024-050417	樹脂用添加剤、組成物及び樹脂発泡体
特開2024-035300	フランジオン化合物およびその製造法
特開2024-027771	フェナントレン化合物およびその用途
特開2024-020227	共役系高分子、製膜用組成物、有機薄膜、ならびに有機半導体素子
特開2024-001859	化合物、液晶組成物および液晶表示素子
特開2023-152652	光反応性ポリマーを含む樹脂組成物及び光学フィルム
特開2023-152107	ナトリウム遷移金属フッ化物及びその製造方法
特開2023-143673	主鎖型ポリマー、光学フィルム、それらの製造方法、及び複層膜
特開2023-141297	高熱安定性フコース結合性タンパク質、およびその製造方法
特開2023-138368	光電変換素子用材料、有機薄膜、光電変換素子及び縮合環化合物
特開2023-121895	縮環カルコゲナジアゾール化合物、その製造法及び有機トランジスタ素子
特開2023-119461	パーフルオロアルキルピリジン化合物の製造方法
特開2023-116540	オルト構造を有するトリアジン化合物
特開2023-112228	トリアジン重合体担持カーボン触媒、およびそれを用いた触媒電極
特開2023-107413	ポリイソシアネート組成物及びその製造方法、2液型塗料組成物、並びに、塗膜
特開2023-105844	ピラン誘導体、製造法及び光電変換素子
特開2023-102253	熱安定性が向上したクロラムフェニコール無毒化酵素、およびその製造方法
特開2023-101374	アザベンゾフルオランテン化合物、有機電界発光素子用材料、有機電界発光素子用電子輸送材料および有機電界発光素子
特開2023-093371	光反応性逆波長分散ポリマー、モノマー及び光学フィルム
特開2023-087936	細胞外小胞吸着剤およびそれを用いた細胞外小胞の検出および分離方法
特開2023-084176	ポリウレタン樹脂形成性組成物、成形体、及びコーティング材
特開2023-084172	ウレタンフォーム形成性組成物およびウレタンフォーム
特開2023-081407	光反応性ポリマーを含む樹脂組成物、光学薄膜
特開2023-077408	ジヒドロキシアニリド化合物及びその製造方法
WO2023/013643	抗菌剤、抗菌性樹脂組成物及び第4級アンモニウム塩
特開2023-066154	アルキルトリアジン化合物
特開2023-057461	ジピリジルフェニル基を有するトリアジン化合物
特開2023-050090	クマリン骨格を有する希土類錯体
特開2023-048069	新規化合物、及びその製造方法
特開2023-048068	新規化合物
特開2023-048067	共役系高分子、成膜用組成物、有機薄膜、有機半導体素子、及び、共役系高分子の製造方法
特開2023-042075	メカノフォア及びその製造法
特開2023-036512	4-プロモイソチアゾリノン誘導体の製造方法、および4-プロモイソチアゾリノン誘導体
特開2023-025345	メカノフォア及びその製造法
特開2023-019900	光配向方式の液晶配向膜を形成するための光配向用液晶配向剤、液晶配向膜、およびこれを用いた液晶素子
特開2023-014129	酸化亜鉛修飾MFI型ゼオライト及びそれを用いた芳香族化合物の製造方法
特開2023-009020	キノリン骨格を有する希土類錯体
特開2023-008032	共役系高分子、成膜用組成物、有機薄膜、ならびに有機半導体素子
特開2023-008031	共役系高分子、成膜用組成物、有機薄膜、並びに有機半導体素子
特開2023-002913	インドリルメチレンインダンジオン誘導体、製造法及び光電変換素子
WO2022/244715	1, 4-ジオキサン誘導体の製造方法、1, 4-ジオキサン誘導体及び1, 4-ジオキサン誘導体を含有する組成物並びに(1, 3-ジオキソラン)-2-カルボン酸誘導体の製造方法、(1, 3-ジオキソラン)-2-カルボン酸誘導体及び(1, 3-ジオキソラン)-2-カルボン酸誘導体を含有する組成物

WO2022/202984	消臭性組成物及び消臭性構造物
WO2022/025142	アジン化合物、該アジン化合物を含む有機電界発光素子用材料および有機電界発光素子
特開2022-159577	フラノン誘導体およびその製造法
特開2022-157906	有機電界発光素子に用いるトリアジン化合物
特開2022-151959	酸化ケイ素膜、ガスバリア膜用材料及び酸化ケイ素膜の製造方法
特開2022-151955	ジヒドロジシロキサン化合物及びその製造方法
特開2022-147120	強発光性希土類錯体
特開2022-146977	耐熱性テルビウム錯体
特開2022-146969	フェナントリン配位子を有する希土類錯体
特開2022-142780	光反応性ポリマー、モノマー、光学フィルム
特開2022-140122	イソシアネート用硬化剤、ウレタン樹脂形成性組成物及びウレタン樹脂
特開2022-122814	ポリウレタンウレタ樹脂形成性組成物、接着剤及びイソシアネート用硬化剤
特開2022-106342	アダマンタン化合物、そのアダマンタン化合物を含有する有機発光素子及びそのアダマンタン化合物を含有する電子輸送材料
特開2022-099279	複合脂質結合性担体
特開2022-087403	シロキサンポリマー
特開2022-079889	含フッ素シラン化合物、その製造方法及びそれを含んでなる表面改質組成物
特開2022-070321	強発光性ユウロピウム錯体
特開2022-067620	熱安定性が向上したフコース結合性タンパク質、およびその製造方法
特開2022-045366	インダンジオン骨格を有する希土類錯体
特開2022-014346	キサンテニル基を有するトリアジン化合物
特開2022-001620	重合性化合物、重合体、光学薄膜
特開2022-000417	フルオロアルキル置換シラン化合物、その製造方法及びそれを含有する表面改質組成物
WO2021/193708	化合物、液晶組成物および液晶表示素子
WO2021/112163	層状マンガニ酸化化合物成形体およびその製造方法
WO2021/066155	パーフルオロ(2, 4-ジメチル-2-フルオロホルミル-1, 3-ジオキソラン)の製造方法
WO2021/020285	環状アジン化合物、有機電界発光素子用材料、有機電界発光素子用電子輸送材料、および有機電界発光素子
特開2021-195306	キサンテンジアミン、キサンテンジアミド第4族金属錯体及びオレフィン重合体製造用触媒
特開2021-175736	光応答性デオキシリボスクレオシド三リン酸
特開2021-175393	標的核酸の光制御増幅試薬、光制御増幅方法および検出方法
特開2021-161226	かご状シロキサン含有高分子、かご状シロキサン及びその製造方法
特開2021-161116	環状アジン化合物、その製造法、およびその用途
特開2021-155381	O-置換ヒドロキシルアミン誘導体の製造方法
特開2021-155378	トリアジン化合物
特開2021-152115	多量体組成物、ブロック化多量体組成物及びこれらの製造方法
特開2021-138666	ナフトレンジアミン、ナフトレンジアミド第4族金属錯体、オレフィン重合体製造用触媒及びオレフィン重合体の製造方法
特開2021-130062	ポリアジン担持カーボン触媒、及びそれを用いた触媒電極
特開2021-127298	ジケトピロピロール化合物および蛍光プローブ
特開2021-116227	N-(ジフルオロヨードメチル)イミダゾール類及びその製造方法
特開2021-109878	インデノアクリジン化合物及びその用途
特開2021-109856	環状構造を有するジアンモニウム塩及びその用途
特開2021-109855	ジアンモニウム塩及びその用途
特許6907424	ジアミン化合物、ポリマー、液晶配向剤、液晶配向膜、及び液晶表示素子、並びに、液晶配向膜の製造方法、ジアミン化合物の製造方法、ジニトロ化合物及びジニトロ化合物の製造方法、保護ジアミン化合物
特開2021-102601	ピリジン化合物
特開2021-073883	高生産性Fc結合性タンパク質、およびその製造方法
特開2021-070682	ピリジル基を有するトリアジン化合物
特開2021-066689	第14族元素を有するトリアジン化合物

Natsuki Yamaguchi, Shogo Morisako, Kyosuke Isoda
Chemistry –An Asian Journal, **2024**, ASAP
 “Facile Synthesis and Photoluminescent Properties of Asymmetric Perylene Diimides Capable of Tuning Emission Colors in Polymeric Matrices”
 Kosuke Sato*, Kazuki Hattori**, Fuminari Uehara**, Tomoko Kitaguni*, Toshiaki Nishiura*, Takuya Yamagata*, Keisuke Nomura**, Naoki Matsumoto**, Tsuyoshi Tanaka**, Hidenori Aihara* (*相模中研, **東ソー)
Scientific Reports, **2024**, *14*, 4336
 “A Materials Informatics Driven Development of Triazine-based Organic Semiconductor: Fine Tuning toward Electron-transport Layer”
 Megumi Hoya*,**, Ryo Matsunaga**, Satoru Nagatoishi** Kouhei Tsumoto** (*相模中研, **東大院)
Biochemical and Biophysical Research Communications, **2024**, *691*, 149316.
 “Experimental modification in thermal stability of oligomers by alanine substitution and site saturation mutagenesis of interfacial residues”
 藤田 健志
 有機合成化学協会, **2024**, *82*, 130–142.
 “遷移金属によるフッ素脱離過程を利用したアリル位およびビニル位炭素–フッ素結合活性化”
 Kohei Fuchibe*, Takeshi Fujita**, Junji Ichikawa** (*筑波大, **相模中研)
Bulletin of the Chemical Society of Japan, **2024**, *97*, 1–20.
 “Pinpoint-Fluorinated Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (F-PAHs) and Their Heteroaromatic Analogs: Syntheses, Reactivities, and Properties”
 Kohei Fuchibe*, Junji Ichikawa** (*筑波大, **相模中研)
TARGETS IN HETEROCYCLIC SYSTEMS (THS), **2024**, *27*, 443–460.
 “SYNTHESES OF FLUORINE-CONTAINING HETEROCYCLIC COMPOUNDS: DIRECT AND INDIRECT METHODS USING DIFLUOROCARBENES”
 Takashi Ozaki, Koichiro Mikami, Atsuhito Toyomaki, Naoki Hashimoto, Yoishi M. Ito, Ichiro Kusumi
NEUROPSYCHOPHARMACOLOGY REPORTS, **2023**, *43*, 177.
 “Assessment of electroencephalography modification by antipsychotic drugs in patients with schizophrenia spectrum disorders using frontier orbital theory: A preliminary study”
 Kakeru Masaoka, Haruka Taue, Masayuki Wakioka, Yasuhiro Ohki, Masamichi Ogasawara, *Organometallics* **2023**, *42*, 1629–1638.
 “Asymmetric Metathesis Dimerization/Kinetic Resolution of Racemic Planar-Chiral Vinylphosphaferrocenes”
 Kosuke Sato, Nodoka Osada, Hidenori Aihara
RSC Advances, **2023**, *13*, 11794–11799.
 “Thienylene combined with pyridylene through planar triazine networks for applications as organic oxygen reduction reaction electrocatalysts”
 Akira Shinohara, Hideyuki Shinmori
International Journal of Molecular Sciences, **2023**, *24*, 7600.
 “Singlet Oxygen Generation Driven by Sulfide Ligand Exchange on Porphyrin–Gold Nanoparticle Conjugates”
 市川淳士
Organometallic News, **2023**, *47*.
 “有機合成化学の醍醐味はトリックにあり”
 Masayuki Makioka, Kai Xu, Tomoyoshi Taketani, Fumiyouki Ozawa
Polymer Journal, **2023**, *55*, 387.
 “Synthesis of head-to-tail regioregular poly(3-hexylthiophene)s with controlled molecular weight via highly selective direct arylation polymerization (DArP)”
 Yi Lu, Hajime Sugita, Koichiro Mikami, Daisuke Aoki, Hideyuki Otsuka
Chemical Science, **2023**, *14*, 8792.
 “A rational design strategy of radical-type mechanophores with thermal tolerance”
 刈田耕平*, 藤田健志**, 市川淳士** (*筑波大学, **相模中研)
C/SJカレントレビュー, **2023**, *47*, 91–97.
 “α-フルオロカルボカチオンを中間体とする有機合成反応”
 Kohei Fuchibe*, Kazuki Sakon*, Kyosuke Suto*, Reo Eto*, Sho Nakazono*, Junji Ichikawa** (*筑波大, **相模中研)
Organic Letters, **2023**, *25*, 7258–7262.
 “Fluorine-Activated and -Directed Allene Cycloadditions with Nitrile/Imine Oxides: Synthesis of Ring-Fluorinated Isoxazole Derivatives”
 Masayuki Wakioka*, **, Keisuke Hatakeyama***, Shunta Sakai***, Takehito Seki*, Ken-ichi Tada*, Yoshiyuki Mizuhata**, Takumi Nakazato***, Shinichi Koguchi****, Yuga Shibuya*****, Yoichiro Maruyama*****, Masatsugu Ayabe*****, (*相模中研, **京大化研, ***北里大, ****JSR, *****東海大, *****東海大)
Organometallics, **2023**, *42*, 3454–3465.
 磯田恭佑, 有機合成化学協会誌, **2023**, *81*, 105–114. “実験および理論に立脚した刺激応答型発光性液体材料の合成と刺激応答挙動の解明”
 平井憲次, 小林 修, 梅津憲治監修, 最新のフッ素系農業の変遷, **2023**, 231–263, シーエムシー出版. “化学農業・生物農業およびバイオステミュラントの創製研究動向”
 Tanaka, R.; Hagiwara A.; Ishibashi, T.; Inoue, Y. *Mineralogical Magazine*, **2023**, *87*, 1–4. “IMA 2022–104 Hokkaidoite”
 Tanaka, R.; Hagiwara A.; Ishibashi, T.; Inoue, Y. *European Journal of Mineralogy*, **2023**, *35*, 75–79. “IMA 2022–104 Hokkaidoite”
 Nakajima, I.; Shimizu, M.; Ouda, Y.; Akiyama, R.; Tadano, R.; Nagaoka, M.; Uemura, N.; Yoshida, Y.; Mino, T.; Shinozaki, H.; Yamamoto, T. *Advanced Synthesis & Catalysis*, **2022**, *364*, 1763–1768. “Synthesis and Catalysis of NHC Coordinated Cyclometalated Palladium(II) Complexes with Bridging Hydroxide Ligands”

Oaki, Y., Sato, K. *Nanoscale Advances*, **2022**, *4*, 2773–2781.
 “Nanoarchitectonics for conductive polymers using solid and vapor phases”
 田中陵二, 月刊雑誌「たぐさんのふしぎ」, **2022**, *449*, 1–40. “石は元素の案内人”
 井上宗宣, 月刊細胞 **2022**, *54*, 496–499. “最近の含フッ素医薬とフッ素の導入効果,”
 Kondo, S.; Okada, N.; Abe, S.; Tanaka, R.; Yamamura, M.; Unno, M. *Organic Biomolecular Chemistry*, **2022**, *20*, 8925–8931.
 “Anion Recognition by Silanetriol in Organic Solvents”
 Sugita, H.; Lu, Y.; Aoki, D.; Otsuka, H.; Mikami, K. *Chemistry –European Journal*, **2022**, *54*, 496–499. “Theoretical Prediction and Experimental Realization of Stable Arylfluorene-based Radical-type Mechanophores,”
 Yamagata, T.; Kaneko, R. *Tetrahedron Letters*, **2022**, *100*, 153853.
 “The Reaction of an Amino-functionalized DPP with Acrolein”
 田中陵二, 月刊研究開発リーダー, **2022**, *193*, 61–64.
 “色素材料開発におけるセレンディビティとその背景”
 Lu, Y.; Sugita, H.; Mikami, K.; Aoki, D.; Otsuka, H. *Journal of the American Chemical Society*, **2021**, *143*, 17744–17750. “Mechanochemical Reactions of Bis(9-methylphenyl-9-fluorenyl) Peroxides and Their Applications in Cross-Linked Polymers”
 田中陵二, 化学と工業**2021**, *74*, 694. “結晶を撮る”
 Sekino, K.; Sakai, H.; Watanabe, T.; Aoki, D.; Sugita, H.; Mikami, K.; Nishitsuji, S.; Kurose, T.; Ito, H.; Otsuka, H. *Angewandte Chemistry International Edition*, **2021**, *60*, 8406–8409. “Segmented Polyurethane Elastomers with Mechanochromic and Self-strengthening Functions.”
 Yanada, K.; Kato, S.; Aoki, D.; Mikami, K.; Sugita, H.; Otsuka, H. *Chemical Communications*, **2021**, *57*, 2899–2902. “Non-symmetric Mecanophores Prepared from Radical-type Symmetric Mechanophores: Bespoke Mechanofunctional Polymers.”
 Okuda, Y.; Nagaoka, M.; Yamamoto, T. *Bulky ChemCatChem*, **2020**, *12*, 6291–6300.
 “N-Heterocyclic-Carbene-Coordinated Palladium Catalysts for 1,2-Addition of Arylboron Compounds to Carbonyl Compounds.”
 Hanamura, H.; Watanabe, M.; Tanabiki, M.; Saito H.; Sugita, H.; Mikami, K. *Polymer*, **2020**, *206*, 122888–122897. “Synthesis of Dithieno[2,3-d:2,3'-d']anthra[1,2-b:5,6-b']dithiophene (DTADT) Units:Structure, Polymerization, DFT Study and OFET Application.”
 Ogawa, Y.; Kobayashi, O.; Tokunaga, E.; Hirai, K.; Shibata, N. *iScience*, **2020**, *23*, 101467–101489. “Current Contributions of Organofluorine Compounds to the Agrochemical Industry.”
 Hatayama, K. *Manganese Geomicrobiology Journal*, **2020**, *37*, 603–609. “Carbonate Precipitation Induced by Calcite-Forming Bacteria”
 Inoue, M.; Sumii, Y.; Shibata, N. *ACS Omega*, **2020**, *5*, 10633–10640. “Contribution of Organofluorine Compounds to Pharmaceuticals”
 Maebayashi, H.; Araki, K.; Fuchigami, T.; Gotoh, Y.; Inoue, M. *Journal of Fluorine Chemistry*, **2020**, *234*, 109510. “Regioselective Reaction of Fluorinated Aryllithium Reagents and Carbon Disulfide in Cyclopentyl Methyl Ether: Efficient Synthesis of Dithioesters and Liquid Crystal Compounds Having a Difluoromethyleneoxy Moiety”
 井上宗宣, 月刊ファイナケミカル, **2020**, *49*, 57–63. “近年のフッ素系医薬の合成法”
 Kunthorn, R.; Adachi, T.; Liu, Y.; Takeda, N.; Unno, M.; Tanaka, R. *Chemistry – An Asian Journal*, **2019**, *14*, 4179–4182. “Synthesis of a ‘Butterfly Cage’ Based on Double-Decker Silsesquioxane”
 山縣拓也, 有機化学合成化学協会誌, **2019**, *77*, 843–844. “ジケトピロロピロール誘導体の合成と機能材料への展開”
 Hirano, T.; Hanamura, H.; Inoue, M.; Ueda, S.; Watanabe, M.; Tanabiki, M.; Mikami, K. *Polymer*, **2019**, *177*, 282–289. “Synthesis of Soluble, Air Stable Fully Conjugated Ladder Polymers”
 秋山映一, 日本接着学会誌 **2019**, *55*, 187–198. “重縮合ポリウレタンの合成”
 Takagi, K.; Tanaka, K.; Mikami, K. *Polymer Chemistry*, **2019**, *10*, 2647–2652. “Ladderization of Polystyrene Derivatives by Palladium-Catalyzed Polymer Direct Arylation”
 Maebayashi, H.; Fuchigami, T.; Gotoh, Y.; Inoue, M. *Organic Process Research & Development*, **2019**, *23*, 477–483. “Stereoselective Acetalization for the Synthesis of Liquid-Crystal Compounds Possessing a *trans*-2,5-Disubstituted 1,3-Dioxane Ring with Saturated Aqueous Solutions of Inorganic Salts”
 Takagi, K.; Hirano, Y.; Mikami, K.; Kikkawa, S.; Azumaya, I. *European Journal of Organic Chemistry*, **2019**, 2071–2080. “Chiral Non-Planar Oligophenylenes bridged by Urea Linkage: Synthesis through Intramolecular Direct Arylation, Chiroptical Behavior, and Theoretical Investigation”
 Uchida, T.; Egawa, Y.; Adachi, T.; Oguri, N.; Kobayashi, M.; Kudo, T.; Takeda, N.; Unno, M.; Tanaka, R. *Chemistry European Journal*, **2019**, *25*, 1683–1686. “Synthesis, Structures, and Thermal Properties of Symmetric and Janus ‘Lantern Cage’ Siloxanes”
 Ohtsuka, Y.; Hagiwara, H.; Miyazaki, T.; Yamakawa, T. *Synthetic Communications*, **2019**, *49*, 159–165. “Palladium-Catalyzed Amination of Hindered Aryl Halides with 9H-Carbazole”
 Hatayama, K.; Saito, K. *Antonie Leeuwenhoek*, **2019**, *112*, 711–721. “Calcite Formation Induced by *Ensifer* Adhaerens, *Microbacterium* Testaceum, *Paeniglutamicibacter* *Kerguelensis*, *Pseudomonas* *protegens*, and *Rheinheimera* *Texasensis*.”
 中野健央, 有機合成化学協会誌, **2019**, *77*, 181–182. “アゾール化合物から発生する金属カルベン種を鍵とした多様な分子変換反応”
 Egawa, Y.; Fukumoto, C.; Mikami, K.; Takeda, N.; Unno, M. *Inorganics*, **2018**, *6*, 76–83. “Synthesis and Characterization of the Germthioacid Chloride Coordinated by an N-Heterocyclic Carbene”
 Ohtsuka, Y.; Yamamoto, T.; Miyazaki, T.; Yamakawa, T. *Advanced Synthesis & Catalysis*, **2018**, *360*, 1007–1018. “Palladium-Catalyzed Selective Amination of Aryl(haloaryl)amines with 9H-Carbazole Derivatives”
 Hatayama, K.; Oikawa, Y.; Ito, H. *Antonie Leeuwenhoek*, **2018**, *111*, 45–53. “Bacterial Community Structures in Air Conditioners Installed in Japanese Residential Buildings”
 已上幸一郎, DFT計算を利用した重合反応解析, 高分子 **2017**, *66*, 561–562.
 Mikami, K.; Nagai, A.; Takagi, K. *Conjugated Objects : Developments, Synthesis, and Applications*, Nagai, A. Eds., *Jenny Stanford Publishing*, **2017**, Chapter 3. “Poly(ortho-Phenylene)s and Their Derivatives: Synthesis, Conformation and Physical Properties”

研究活動の成果 -主な研究の成果-

■2023年(令和5年)

- ・刺激応答型 π 共役液体材料の開発
- ・有機非線形光学材料の開発
- ・高選択的直接的アリール化重合(DArP)触媒の開発とその応用
- ・フッ素化メタセシス反応用触媒の開発
- ・ゼオライト合成用新規構造指向剤の開発
- ・修飾シリカ型アルデヒド捕捉剤の開発

■2022年(令和4年)

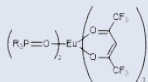
- ・1,3,5-トリアジン重合体を用いた酸素還元電極触媒の開発
- ・高効率型正孔阻止材料の開発
- ・高選択的直接的アリール化重合(DArP)触媒の開発と応用
- ・フッ素化芳香族リチウム試薬の官能基化技術の開発
- ・光学薄膜の開発
- ・青色光励起用強発光希土類錯体の開発
- ・細胞結合性リガンドの開発

■2021年(令和3年)

- ・第14族元素を含有する新規正孔阻止材料の開発
- ・蛍光プローブ用ジケトピロロピロール色素の開発
- ・有機過酸化物を利用した力学応答性高分子材料の開発
- ・光学薄膜の開発
- ・細胞結合性リガンドの開発
- ・イミダゾール類の*N*-トリフルオロメチル化反応の開発
- ・高い耐酸性を有する青色光励起用希土類錯体の開発

■2020年(令和2年)

- ・半導体特性を持つ新規多環型p共役化合物の合成
- ・高い耐熱性を持つ新規スクアリウム色素の開発
- ・高撥液性ガラス表面処理剤の開発
- ・新規異種材料接着剤の開発
- ・農薬用ピラゾール系殺虫剤の開発
- ・細胞結合性リガンドの開発
- ・ウレタン塗料用ポリカーボネートポリオールの開発
- ・高い耐光性を有する強発光希土類錯体の開発

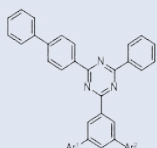


■2019年(令和元年)

- ・寿命特性に優れた有機EL用電子輸送材料の開発
- ・ABC-置換型トリアジン類の選択的合成法の開発
- ・水性ポリウレタン樹脂製造用親水化剤の開発
- ・超高耐熱性シロキサン材料の開発
- ・新規D-A型共役系高分子の開発
- ・液晶用光配向材料の開発
- ・ゼオライト合成用新規構造指向剤の開発

■2018年(平成30年)

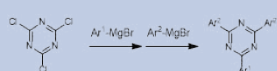
- ・易溶性有機EL材料の開発
- ・熱活性化遅延蛍光(TADF)型有機EL用正孔阻止材の開発



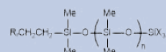
- ・金属担持位置を高度に制御したゼオライトの開発
- ・液晶性化合物の立体選択的製造法の開発
- ・アルデヒド捕捉剤AC454の開発
- ・バクテリアを用いたMnCO₃球状微粒子製造技術の開発

■2017年(平成29年)

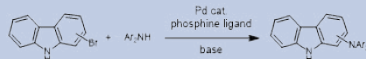
- ・Grignard試薬を用いるトリアジン誘導体の新規製造法の開発



- ・ゼオライト合成用新規構造指向剤の開発
- ・金属オキソクラスターの効率的合成法の開発
- ・フルオロアルキル置換シロキサン表面処理剤の開発



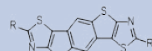
- ・(ジアリールアミノ)カルバゾールの効率的合成法の開発



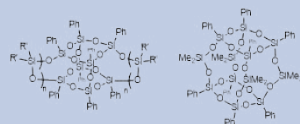
- ・カルバゾールの選択的*N*-アリール化反応の開発
- ・自己ドーピング導電性ポリチオフェンの合成法の開発
- ・細胞分離剤の開発

■2016年(平成28年)

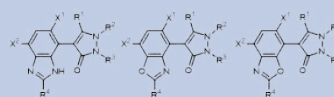
- ・可溶性有機半導体材料の開発



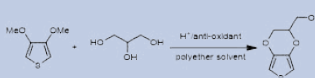
- ・CO₂選択的吸着材料の開発
- ・ALD/CVD成膜用の新規コバルト錯体の開発
- ・拡張型かご状シルセスキオキサンの合成および構造



- ・新規ピラゾリノン系除草剤の開発



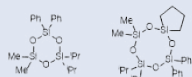
- ・水溶性導電性高分子用モノマー:HMEDOTの効率的製法の開発



- ・細胞培養用温度応答性ポリマーの開発
- ・抗体糖鎖改変技術の開発
- ・家庭用エアコンに存在する微生物の解析

■2015年(平成27年)

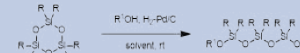
- ・高度に構造規制された環状トリシロキサンおよびテトラシロキサン類の合成



- ・除草活性を有する4-(置換フェニル)-4-ピラゾリン-3(2*H*)-オン誘導体の創製
- ・芳香族Grignard試薬のプロモジフルオロメチル化の開発
- ・カルバゾールの*N*-アリール化用ホスフィン配位子の開発
- ・セルロースを原料とした新規抗体精製用分離剤の開発

■2014年(平成26年)

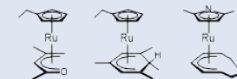
- ・新しい温度応答性ポリマーの開発
- ・ベンゾジオキソリルアミン部位を有するD-p-A型色素
- ・ファルネサールの工業的製造法の開発
- ・高度に構造規制された官能性直鎖シロキサン類の合成



- ・自然界より分離した色素産生細菌の分類と同定
- ・酵素免疫測定用酵素の開発

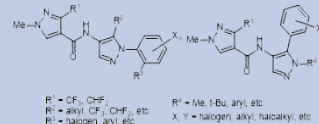
■2013年(平成25年)

- ・DNA検出用蛍光プローブの開発
- ・リチウムイオン電池に用いるカルバゾール系新規過充電防止剤の開発
- ・分子量の制御された星形重縮合ポリウレタンの合成
- ・マンガン酸化物系研磨材の開発
- ・無酸素条件下で金属Ru膜を作製可能なCVD/ALD用ルテニウム錯体の開発



■2012年(平成24年)

- ・テトラヒドロピラン骨格を有する液晶材料の製造法の開発
- ・ピロール環を含有する新規D-p-A型化合物の開発
- ・殺菌活性を有する新規ピラゾール-4-カルボキサミド誘導体の合成



- ・ α, β - β -トリフルオロスチレン類の実用的合成法の開発
- ・タンパク質の機能改変技術の開発

■2011年(平成23年)

- ・新規ピリミジン系電子輸送材料の開発(技術供与)
- ・低温製膜を指向した新しいCVD用ケイ素材料の創製
- ・除草活性を有するチアゾリジン誘導体の合成
- ・Ni触媒を用いるアリールクロリドのホウ素化反応の開発
- ・重縮合ポリウレタンの合成

■2010年(平成22年)

- ・UV分光分析法を用いた4-HPPD阻害化合物の新規探索法の開発
- ・新しいCVD用ケイ素材料の創製
- ・電子輸送性を有する新規Starburst型トリアジン誘導体の合成
- ・遷移金属錯体のアルコール脱水素触媒能を援用する金属銅膜製造法の開発
- ・コバルト触媒による芳香族ジフルオロメチル化反応の開発

■2009年(平成21年)

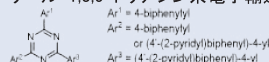
- ・鉄触媒を用いる芳香族類のラジカル的トリフルオロメチル化の開発

■2008年(平成20年)

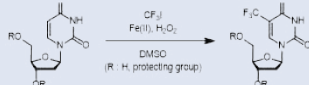
- ・Ruppert試薬を用いたベンゾトリフルオリド誘導体の触媒的製造法の開発
- ・電子輸送材料としての新規1,3,5-トリアジン誘導体の合成
- ・高い蒸気圧を有するCVD用ニオブ及びタンタル錯体の創製

■2007年(平成19年)

- ・2,4,6-トリアリール-1,3,5-トリアジン系電子輸送材料の開発

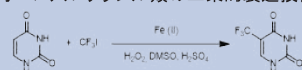


- ・2'-デオキシウリジンのトリフルオロメチル化によるTrifluridineの合成(技術供与)



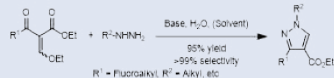
■2006年(平成18年)

- ・5-トリフルオロメチルウラシル類の工業的製造技術の開発(技術供与)



■2005年(平成17年)

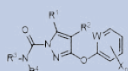
- ・高い電子注入性や両キャリア移動性など優れた有機EL特性を有するトリアジン誘導体の合成
- ・高い熱安定性と気化特性を有し、次世代半導体用CVD材料として好適な新規Ir化合物及びTa化合物の合成
- ・高い殺ダニ活性を有する3-(置換スルホニルオキシ)ピラゾール-4-カルボキサミド誘導体の合成
- ・強い除草活性を有する5-(フルオロアルキル)イミダゾール-4-カルボキサミド誘導体の合成
- ・2-(トリフルオロメチル)アクリル酸エステル類の触媒的簡便合成
- ・ピラゾール-4-カルボン酸エステルの選択的簡便合成(技術供与)



- ・イミダゾピラゾール誘導体の製造方法(技術供与)

■2004年(平成16年)

- ・高い電子輸送性、成膜特性など優れた有機EL材料特性を有するトリアジン誘導体の合成
- ・強力な殺虫活性を有する2-置換アニリノ-3-ビニルピリミジン-4(3H)-オン誘導体およびそのN-置換体の合成
- ・高い殺虫活性を有する3-(置換スルホニルオキシ)ピラゾール-4-カルボキサミド誘導体の合成
- ・高い除草活性を有する新規ピラゾール-1-カルボキサミド誘導体の合成(技術供与)



■2003年(平成15年)

- ・強力な除草活性を示す3-フェニルオキシピラゾール-4-カルボキサミド誘導体の創製
- ・光学活性なエピクロロヒドリンなどのエポキシドを高い光学純度で与えるエチレン資化菌の発見
- ・逆転写酵素阻害により抗HIV活性を示す(+)-カラナライドの効率的合成プロセスの開発
- ・半導体製造用のCVD材料として、成膜特性に優れた新規なイリジウム錯体の開発

■2002年(平成14年)

- ・中性スフィンゴミエリナーゼ阻害活性を有する光学活性スキホスタチンの全合成
- ・高い殺虫活性を示す新しい3-(置換ベンジル)-2-(置換アニリノ)ピリミジン誘導体の創製

■2001年(平成13年)

- ・ニトロベンゼンの還元的カルボニル化によるカーバメートの効率的な製造プロセスの開発
- ・強力な殺虫活性を有する2-アニリノピリミジン-4-オン誘導体の創製
- ・優れた除草活性と選択性を有する新しい双環性ピリミジン-4-オン誘導体の創製
- ・インフルエンザ治療薬オセルタミビル・ホスフェートの鍵中間体の新しい効率的合成法の開発

■2000年(平成12年)

- ・カルボン酸類のヒドロシリル化還元反応によるアルデヒド類の製造法の開発
- ・溶解性の向上した多分岐スターポリマーの開発
- ・低温で高活性な細胞壁分解酵素の発見
- ・シクロプロパインドール系制癌剤の高活性誘導体の創製

■1999年(平成11年)

- ・動物用駆虫薬アイバメクチンの効率的製造法の開発
- ・新規作用機序に基づく神経細胞死抑制化合物の発見
- ・有機EL素子用の赤色蛍光物質の創製
- ・高感度かつ安定に液晶配向を誘起する液晶配向膜素材の発見
- ・プロトプラストの再生率を向上する第3微生物の発見

■1998年(平成10年)

- ・歯周病菌の酵素アルギンゲイナンの阻害剤の創製
- ・PP2B選択性セリン/スレオニンプロテインホスファターゼ阻害剤の創製
- ・新規ピラゾール系殺虫剤の創製
- ・ムスカリンレセプターM2サブタイプ阻害物質ヒンバシンの全合成
- ・芳香族ニトリルの低圧還元法の開発
- ・DHA生成系遺伝子群及び高温性EPA生産菌の取得

■1997年(平成9年)

- ・光学活性ベンゾイルアラニン誘導体の効率的合成法
- ・冷却時に吸熱を伴い非可逆的な相転移を起こす含フッ素ジラル化合物
- ・イソフラボン類のアオコ(微細藻類)に対する増殖抑制活性
- ・分泌・膜蛋白質をコードする62種類の完全長cDNAクローン

■1996年(平成8年)

- ・プロテインホスファターゼ阻害剤RK-682及びその類縁体の汎用合成法の確立
- ・光学活性ヘミアセタール誘導体の合成法の開発
- ・ポリシロキサン系経皮吸収促進剤の開発
- ・富山湾深海魚ニギスの腸内よりDHA産生菌を単離
- ・骨粗鬆症モデルマウスに対するノルゾアントアミン、チアゾール誘導体の有効性の確認
- ・有用な分泌・膜蛋白質をコードする完全長cDNA約100個を単離

■1996年(平成8年)

- ・プロテインホスファターゼ阻害剤RK-682及びその類縁体の汎用合成法の確立
- ・光学活性ヘミアセタール誘導体の合成法の開発
- ・ポリシロキサン系経皮吸収促進剤の開発
- ・富山湾深海魚ニギスの腸内よりDHA産生菌を単離
- ・骨粗鬆症モデルマウスに対するノルゾアントアミン、チアゾール誘導体の有効性の確認
- ・有用な分泌・膜蛋白質をコードする完全長cDNA約100個を単離

■1995年(平成7年)

- ・二元系触媒を用いた光学活性アミン類の合成方法の開発
- ・3-イソクロマノン類の製造技術の確立
- ・制癌活性抗生物質FR-900482の全合成
- ・制癌活性物質剤として期待されるキュラジンAの全合成
- ・VCAM-1誘導抑制物質ハククロリンの構造決定
- ・抗体の予測立体構造に基づく抗原特異性の向上
- ・抗菌性ペプチドの活性発現因子を模倣したインダン誘導体の合成

■1994年(平成6年)

- ・耐熱性及び難燃性に優れたシラニレンジアルキレンポリマーの開発
- ・高く安定な非線形光学効果を発現するポリエステル類の創製
- ・強力な殺菌活性をもつ1,2,4-トリアジン誘導体の合成
- ・癌転移抑制などに期待の持てるVCAM-1産生抑制物質の発見
- ・カテプシンL阻害活性物質の合成と骨粗鬆症への応用
- ・新規なアセチレン共重合用触媒の開発
- ・約500種に及ぶホモ・プロテイン完全長cDNAバンクの作成

■1993年(平成5年)

- ・殺菌作用を有する主鎖型ポリカチオンの開発
- ・新規テトラヒドロフタラミド系畑用除草剤の開発
- ・制癌活性物質カルチノフィリン類縁体の合成
- ・均一な分子量を与えるポリシランの合成法
- ・カルボン酸誘導体の選択的水素還元触媒の開発
- ・骨溶解の原因酵素カテプシンL阻害剤カテスタチンの発見
- ・DNAポリメラーゼαの特異的阻害物質PHYLPAの大量合成
- ・親水性薬物に有効な高分子経皮吸収促進剤の開発

研究活動の成果 -表彰・受賞-

表彰
文化勲章 ・1992 森野米三
文化功労者の顕彰 ・1981 森野米三 ・1984 内田俊一
紫綬褒章 ・1988 近藤 聖 ・1995 和田昭允 ・2024 石原一彦
日本国際賞 ・1996 杉村 隆
発明表彰 ■科学技術庁長官賞 ・1974 岡田富男 「DAMNの製造技術」 ・1982 近藤 聖 他 「シクロプロパンカルボン酸エステル ¹ の製造方法の発明 ² 」 ■発明実施功績特別賞 ・1982 二宮善基 「シクロプロパンカルボン酸エステル ¹ の製造方法の発明」 ■科学技術庁長官賞 科学技術功労者表彰 ・第27回(1984) 近藤 聖 「シクロプロパンカルボン酸エステル ¹ の製造方法の発明」 ■科学技術庁 注目発明選定証 ・第45回(1985) 斉藤智雄 他 「安定同位体の測定法および装置」 ・第46回(1986) 松井清英 他 「耐久性の優れた陰イオン交換膜」 ・第47回(1987) 柴崎正勝 他 「シス-ピシクロ[3.3.0]オクチリン誘導体の製造方法」 ・第48回(1988) 梅本照雄 他 「N-フルオロピリジニウム塩およびその製造方法」 ・第49回(1989) 矢澤一良 他 「微生物によるエイコサペンタエン酸の製造方法及び微生物」 ■文部科学大臣賞 研究功績者表彰 ・2001 平井憲次 「新規水田用除草剤の研究」 ■21世紀発明奨励賞 ・2015 相原秀典 他 「ピラゾールカルボン酸エステル ¹ の製造技術の発明」 ■21世紀発明貢献賞 ・2015 宇田川憲一 「ピラゾールカルボン酸エステル ¹ の製造技術の発明」
科学技術分野の文部科学大臣表彰 ■科学技術賞(研究部門) ・2023 市川淳士 「フロン類の有効再利用に向けた脱フッ素物質変換法の研究」

受賞
国立研究開発法人 科学技術振興機構 ■井上春成賞 ・第47回(2022) 相原秀典 「有機EL用電子輸送材料の開発」 公益社団法人 日本化学会 ■進歩賞 ・第20回(1970) 市川 勝 「電荷移動錯体の触媒作用」 ・第22回(1972) 上原博通 「気相のEPR法によるフリーラジカルの研究」 ・第24回(1974) 小倉克之 「硫黄の特性を活用した有機合成反応の開発」 ・第25回(1975) 尾島 巖 「有機ケイ素化合物-遷移金属錯体系高選択的合成反応の研究」 ・第32回(1982) 梅本照雄 「ペルフルオロアルキル開発に関する研究」 ・第34回(1984) 淵上高正 「炭素-炭素結合形成のための高選択的遷移金属触媒反応の開発」 ・第40回(1990) 伊藤芳雄 「高選択的反応の開発と有用物質合成への応用」 ・第42回(1992) 楠本哲生 「有機機能性材料の合成に関する研究」 ■化学技術賞 ・第21回(1972) 小川 茂 他 「除草剤サターンの発見とその製造法の研究」 ■化学教育賞 ・第7回(1982) 島村 修 公益社団法人 日本薬学会 ■日本薬学会賞 ・1998 寺島孜郎 「生物活性物質の効率的合成方法の開発とその創薬化学への展開」 ■奨励賞 ・1992 袖岡幹子 「アレントリカルポニルクロム錯体を用いる高選択的合成方法の開発とその医薬合成への応用」 ・1994 川端猛夫 「エノレート化学を基盤とする新しい不斉合成法の開発:β-ラクタム合成と不斉記憶」 公益社団法人 日本農芸化学会 ■奨励賞 ・1990 浅野泰久 「新規微生物酵素を用いる有用アミドおよびアミノ酸の合成に関する研究」 公益社団法人 有機合成化学協会 ■協会賞 ・1976 土橋源一 「硫黄化合物を用いる有機合成反応の研究」 ・1979 近藤 聖 「生理活性物質の新しい合成法の研究」 ・1989 寺島孜郎 「光学活性な生物活性化合物の合成研究」 ■奨励賞 ・1989 浅野泰久 「新規微生物酵素の開発と有機合成」 ・1989 松田冬彦 「高度に官能基化された天然有機化合物の全合成」 ・1991 畠中康夫 「有機ケイ素化合物-遷移金属触媒系を用いる高選択的炭素骨格合成反応」 ・1993 中谷和彦 「新しい反応の開発に基づくDNAをターゲットとする生理活性化合物の合成」 ・1995 田村 修 「高立体選択的な窒素官能基の導入法の開発と有用物質合成への応用」 ・1997 加藤 正 「特異な構造と顕著な生物活性を有する天然有機化合物の全合成」

受賞
■研究企画賞 ・1993 楠本哲生 「非線形光学材料としての液晶化合物の設計と合成」 ・1998 加藤 正 「不斉ハロ環化反応の開発ならびに生物活性化合物合成への応用」 ・1998 袖岡幹子 「遷移金属錯体の塩基性チューニング:含水系で利用可能な新規不斉触媒の開発」 ・1998 馬場良泰 「酵素間の相同性／非相同性に基づいた選択的酵素阻害剤の分子設計」 ・2023 水野翔太 「ルテニウム錯体触媒によるヒドロキシ基を脱離基とするアリル化合物の環境調和型合成法の開発」 公益社団法人 高分子学会 ■高分子科学功績賞 ・1994 和田昭允 「生体高分子安定構造の発見とその原理の解明」 ■Polymer Journal論文賞-日本ゼオン賞 ・2023 篠原 英 「Stretchable π-Conjugated Polymer Electrets for Mechanoelectric Generators」 一般社団法人 日本写真学会 ■論文賞 ・1999 長瀬 裕 「二次非線形光学活性ピリジニウムベタイン化合物の分子設計」 日本海洋学会 ■学会賞(第9回) ・1974 菅原 健 「海洋の微量元素並びにCSK標準溶液の研究」 日本脂質栄養学会 ■ランズ産業技術賞 ・1994 矢澤一良 「高度不飽和脂肪酸の生産について」 日本農薬学会 ■学会賞[業績賞(技術)] ・2001 平井憲次 他 「除草剤ベントキサゾンの開発」 ■論文賞 ・2005 柿谷 均・平井憲次 「Three-Dimensional Modeling of Plant 4-Hydroxyphenylpyruvate Dioxygenase, a Molecular Target of Triketone-Type Herbicides」 ■奨励賞 ・2023 横井大洋 「昆虫ホルモン様活性化化合物の合成・評価・デザインに関する研究」

法人の概要

名称	公益財団法人相模中央化学研究所 Sagami Chemical Research Institute
設立	1963(昭和38)年8月31日(旧法人) 2010(平成22)年4月1日(新法人に移行)
代表者	代表理事(理事長)
所在地	〒252-1193 神奈川県綾瀬市早川2743番地1
主務官庁	内閣府
基本財産	6億4千万円

理事及び監事

理事長

西澤 恵一郎	東ソー(株)顧問
--------	----------

常務理事

井上 宗宣	相模中央化学研究所 所長
阿部 成彦	相模中央化学研究所 事務局長

理事

石原 一彦	東京大学名誉教授
木村 峰志	(株)みずほ銀行 執行役員
土井 亨	東ソー(株) 常務執行役員
藤田 誠	東京大学卓越教授
淵上 壽雄	東京科学大学名誉教授

監事

田口 武夫	東京薬科大学名誉教授
眞武 尚史	東ソー(株) 常勤監査役

研究顧問

小坂田 耕太郎	東京科学大学特任教授
---------	------------

評議員

浅川 友二	オルガノ(株)技術開発本部開発センター 上席部長
上田 渉	神奈川大学 特任教授
大塚 信之	JNC(株) 常務執行役員
坂本 正典	東京理科大学名誉教授
長瀬 裕	元東海大学教授
長棟 輝行	東京大学名誉教授
真崎 康博	北里大学名誉教授
松島 聡介	東ソー・ファインケム(株) 代表取締役社長
三谷 晃	日本曹達(株) 執行役員
矢島 知子	お茶の水女子大学 教授

賛助会社

オルガノ(株)	セメダイン(株)	日本化学工業(株)	三菱ガス化学ネクスト(株)
クミアイ化学工業(株)	太陽ファインケミカル(株)	日本曹達(株)	燐化学工業(株)
(株)クレハ	東京化成工業(株)	日本農薬(株)	
神戸天然物化学(株)	東ソー(株)	北興化学工業(株)	
JNC(株)	東ソー・ファインケム(株)	マナック(株)	
(株)シナネンゼオミック	日亜化学工業(株)	(株)みずほ銀行	(50音順)

代表理事・業務執行理事

理事長(代表理事)

常務理事(業務執行理事) 担当: 研究企画、研究、安全衛生 特許・渉外

常務理事(業務執行理事) 担当: 事務局、財務、教育・広報

研究所

所長

事務局長

事務部

研究管理
部門

研究企画部
特許・渉外部
教育・広報部

研究部門

有機材料化学G
電子材料化学G
高分子化学G
精密有機化学G
触媒有機化学G
製造技術G
分析G
SaLAプロジェクトチーム

委員会

安全衛生委員会
コンプライアンス委員会
特許委員会

財務状況(2024年度)

(単位:円)

科目	公益会計	法人会計	合計
経常収益	531,186,608	85,016,141	616,202,749
基本財産利息	9,670,220	—	9,670,220
受取寄付金	29,478,000	28,322,000	57,800,000
技術収入	485,352,786	53,928,087	539,280,873
雑収益	6,685,602	2,766,054	9,451,656

経常費用	512,486,059	64,913,614	577,399,673
	(88.8%)	(11.2%)	

当期経常増減額	18,700,549	20,102,527	38,803,076
当期経常外増減額	△6	—	△6

人員構成

		令和6年3月	令和7年3月
役員等	理事長	1	1
	常勤理事	3	3
	研究顧問	0	2**
	参与	1	1
事務部	事務局長	1*	1*
	事務部長	1	1
	事務	7	7
研究企画部	部長	1	1
	事務	1*	1*
特許・渉外部	部長	1	1
	事務	1*	1*
研究員	所長・副所長	1*	1*
	所員	33	31
	出向研究員	5	4
	派遣社員	8	7
計		61	58

*)兼任、**)1名兼任

周辺地図



アクセス情報

電車・バスをご利用の方

- ・小田急電鉄または相鉄本線「海老名駅」東口より
タクシー(約10分)
バスロータリー2番乗場「【急行】早川中央第3」
相鉄バス、終点下車(約15分)
- ・東名ハイウェイバス「東名綾瀬」バス停より
徒歩約8分

お車をご利用の方

東名高速綾瀬スマートICより約5分。
守衛指示に従い駐車してください。



公益財団法人

相模中央化学研究所
Sagami Chemical Research Institute

〒252-1193 神奈川県綾瀬市早川2743-1
TEL: 0467-77-4112 FAX: 0467-77-4113
<https://sagami-scri.jp/>

