1926-2026

京都大学化学研究所
創立100周年記念誌

化學研究所 100th anniversary -since1926-

100周年ロゴの由来

化学研究所が創立された1926年から1968年の間、大阪府高槻市にあったことを記念した石碑が、現在も大阪医科薬科大学のキャンパス内に設置されています。その文字をロゴに使用し、化学研究所100年の歴史を感じられるデザインにしました。



高槻市にある石碑

目次

所長挨拶 2
沿革 6
歴代所長 10
人員構成 12
研究活動 14
研究費 18
産学連携 20
受賞 22
研究施設 24
研究機器 26
教育・人材育成 28
女性活躍 30
学生 32
国際交流 34
刊行物 36
イベント 38
研究組織 40
研究室
■物質創製化学研究系
有機元素化学【理】 42
構造有機化学【工】 44
精密無機合成化学【理】 46
■材料機能化学研究系
高分子材料設計化学【工】 48
高分子制御合成【工】 50
無機フォトニクス材料【工】 52
ナノスピントロニクス【理】 54
■生体機能化学研究系
生体機能設計化学【薬】 56
生体触媒化学【農】 58
生体分子情報【理】 60
ケミカルバイオロジー【薬】【医】 62
■環境物質化学研究系
分子材料化学【工】 64
水圏環境解析化学【理】 66
分子環境解析化学【理】 68
分子微生物科学【農】 70
■複合基盤化学研究系
高分子物質科学【工】 72
分子集合解析【理】 74
■先端ビームナノ科学センター
粒子ビーム科学【理】 76
レーザー物質科学【理】 78
複合ナノ解析化学【理】 80
原子分子構造【理】 82
■元素科学国際研究センター
有機分子変換化学【工】 84
先端無機固体化学【理】 86
錯体触媒変換化学【工】 88
光駆動固体物性【理】 90
■バイオインフォマティクスセンター
化学生命科学【理】【薬】 92
数理生物情報【情】 94
生命知識工学【薬】 96
参考文献 98
協力者一覧 100

化学研究所創立100周年を迎えて

世紀を超えて受け継がれる志と未来への挑戦

化学研究所 100 年の歩み

本年、化学研究所は創立 100 周年という記念すべき大きな節目を迎えました。その原点は、1915 年に京都帝国大学理科大学に設置された化学特別研究所に遡りますが、1926 年 10 月 4 日の化学研究所官制の公布を公式な創立としています。

ここで改めて、化学研究所 100 年の歴史を概観しておきます。前身の化学特別研究所が設置された 1915 年は第 1 次世界大戦（1914 ～ 1918 年）の最中です。戦時下で輸入停止となっていた医薬品である有機ヒ素化合物「サルバルサン」の製造研究を目的として設置された化学特別研究所を母体として、かねてから切望されていた「化学総合研究機関」の設立構想を併せる形で化学研究所は設置されました。研究所本館を大阪府高槻市（現在の大阪医科薬科大学の敷地）に竣工したのは 1929 年です。その設立理念「化学に関する特殊事項の学理及び応用の研究を掌る」は、まさに基礎化学を基盤として、その成果を社会に還元していくことに他なりません。またこの理念を達成するために、旧来の学問分野の壁を越えて、理学、工学、医学、農学などの化学系教員が「化学研究所」の名の下に集結したことも特筆すべき出来事でした。

設立後四半世紀は教員の多くは兼任でしたが、多くの若手研究者を受け入れ活発な活動が行われ、その期間に得られた成果は顕著です。膠質薬品（医療現場で用いられるコロイド液）実験工場、栄養化学実験工場、特殊ガラス実験工場、繊維実験工場、合成石油試験工場、合成ゴム実験工場など、まさに社会からの要請に応える形で次々と新しい研究実験施設を建設し、その後の社会の発展に大きく貢献する成果をあげました。その中でも、国産初の合成繊維ビニロンの研究、人造石油の製法開発、高周波絶縁材料である高圧法低密度ポリエチレンの製造研究、モノビニルアセチレン法による合成ゴムの量産研究は、近代日本の社会発展における化学分野の歴史的業績として日本化学会の「世界に誇る我が国の化学関連の文化遺産」に認定されたほか、国立科学博物館の「重要科学技術史資料」として登録されています。



化学研究所創立30周年集合写真（1956）

1962 年からは大学院生の受入れが制度化され、1964 年には 19 の研究領域からなる研究部門制となりました。これらの変更に伴い、担当する教員の多くも専任教員と



日本化学会より贈呈された4件の化学遺産認定証



国立科学博物館より贈呈された2件の重要科学技術史資料（愛称：未来技術遺産）認定証

化学研究所　所長　**島川 祐一**
SHIMAKAWA, Yuichi



1962年生まれ。1987年3月 京都大学大学院理学研究科修士課程（化学専攻）修了。同年よりNEC基礎研究所に勤務。1993年1月京都大学博士（理）。1993~1994年 米国・アルゴンヌ国立研究所 客員研究員。2003年10月より京都大学化学研究所教授。専門は固体化学、材料科学。本多記念研究奨励賞、Thomson Scientific Research Front Award、日本化学会学術賞、Daiwa-Adrian Prize、文部科学大臣表彰科学技術賞、矢崎学術賞、粉体粉末冶金協会研究功績賞、などを受賞。Fellow of Royal Society of Chemistry。2024年より京都大学化学研究所 所長。

なり研究所の規模も大きくなっていき、1968 年に現在の宇治市五ケ庄に移転統合しました。世の中は高度経済成長期と呼ばれた時期であり、日本が飛躍的な経済発展を遂げ、人々の生活水準が技術革新やエネルギー革命により大きく向上した時代です。その後も教員数の純増を伴う新部門や新たな附属施設の設置が文部科学省から認められて拡充を重ね、大部門制の導入、宇治地区統合事務部の発足なども経て、2004 年の改組による 5 研究系・3 附属センターの組織体制が現在まで継続しています。研究所建物の老朽化が進んできたこともあり、2007 年から 4 年間をかけて、宇治地区全体で研究所本館の耐震補修工事を行い、研究室の再配置に加え、共通機器室の整備なども行いました。2019 年末から始まった新型コロナウイルス感染症の世界的流行（パンデミック）により、研究活動においてもその交流が妨げられるという未曽有の事態に巻き込まれましたが、パンデミックの終息後には研究にもオンライン会議や AI などの新たなデジタルツールを活用する時代となりました。

化学研究所のいま

現在の化学研究所の研究活動は「新たな知への挑戦」を掲げ、その対象とする研究領域は既存の学術分野を超えた化学を中心とする学際領域へと拡がっています。知の探究と蓄積、多様な学術分野の連携と融合を通した新分野の開拓は、広く基礎研究から応用研究にまで及び、設立理念である「化学に関する特殊事項の学理及び応用の研究」を最先端研究設備を駆使して現代に実践しているといえます。

この研究活動を行うための基盤として、現在、化学研究所は物質創製化学・材料機能化学・生体機能化学・環境物質化学・複合基盤化学の 5 研究系と先端ビームナノ科学・元素科学国際研究・バイオインフォマティクスの附属 3 センターを組織し、30 の研究領域（＝研究室）とそれを支える事務・支援部門で併せて約 180 名の教職員が研究活動を行っています（2026 年 5 月 1 日現在で専任教員 78 名、特定教員を含む研究員 60 名、事務・技術・支援職員 46 名）。企業からの共同研究員なども 30 名程度在籍しています。また、博士および修士課程大学院生約 230 名を受け入れていますが、その約 3 割は外国人留学生であり国際色豊かな環境となっています。この総勢 450 名に達する人員規模は全国の附置研究所の中でも屈指のものです。設立時の既存学問分野の壁を越えた組織形成の意志を引き継ぎ、各研究室が属する大学院研究科は、理学、工学、薬学、農学、医学、情報学と京都大学の自然科学系研究科のほとんどにわたっています。また、教員の構成における若手教員の比率が高いことも化学研究所の大きな特徴であり（全教員に対する 40 歳未満の特定教員を含む若手教員の割合が 39%）、活発な研究・教育活動を支えています。

主要な研究活動の中心は、国際共同利用・共同研究拠点として文部科学大臣から認定された「化学関連分野の深化・連携を基軸とする先端・学際グローバル研究拠点」（2022 年に第 II 期認定）です。国際共同研究を軸とした学際領域を開拓し国際学術ネットワークを発展させることに加え、国際的・先進的視野をもつ次世代若手研究者の育成に取り組んでいます。共同研究へは、ここ数年、国内外から 230 件を超える応募があり、150 件程度を採択しています。また、学生を含めた若手研究者の海外派遣と海外研究機関からの化学研究所への受け入れも積極的に支援しており、柔軟で機動性のある運用により数週間から数か月の相互滞在の機会を提供しています。

これに加えて、多くの競争的研究資金の獲得が活発な研究活動を支えています。科学研究費補助金（科研費）では、特別推進研究や基盤研究（S）などの大型研究のみならず、若手研究者も自らが代表として獲得している



現在の宇治キャンパス本館

プロジェクトも多数あり、さらには博士後期課程の学生の多くは特別研究員に採用されています。これら研究者のボトムアップ的な基礎研究に加えて、JST や NEDO などが募集する目標設定型の受託研究や産業界との産学連携研究も数多く行われており、成果の社会還元を見据えた応用研究も活発に進めています。活動経費は、運営費交付金による人件費・物件費を含めて 2024 年度で総額約 48 億円程度まで膨らんでおり、そのうち科研費で約 8.5 億円（19%）、産学連携を含む受託・共同研究費で 14.5 億円（30%）を獲得しています。手元に記録のある 1999 年度は総活動費が約 33 億円であり、その 80%近くが運営費交付金で賄われていたのと比べると、遥かに大規模の研究が自立的にできるようになっています。

このような潤沢な研究費の活用により、沢山の優れた研究成果が生まれています。ここ数年、年間およそ 250 報の原著論文を、化学を中心に物理、生物、ナノテクノロジー、物質材料、環境などの学術分野の国際学術誌に発表しており、その 2.2% が TOP1%、12.0% が TOP10%被引用論文に位置づけられており、世界の学術研究を先導している成果を発表していることが分かります。また、成果の社会実装に向けた取り組みからは、ペロブスカイト太陽電池の実用を目指した京大発のベンチャー「（株）エネコートテクノロジーズ」が設立されたほか、高分子・ソフトマター産業界 15 企業を中心とした「量子ビーム分析アライアンス」の中核を担うなど、科学技術の産業応用も積極的に展開しています。

化学研究所での活発な研究活動の源泉の一つは、研究分野（研究室）間の垣根が低く、教授から学生までの年代を超えたコミュニケーションが活発に行われていることです。また、構成員の多くが化学研究所で研究できること、働くこと、そして学ぶ機会を得ていることを誇りに思う、いわゆる「化研愛」を持っていることもさまざまな機会に感じることができます。これらもまた、100 年にわたり脈々と繋いできた伝統の一つであり、未来へ向けて引き渡していくべきものです。



化学研究所創立90周年記念事業の一環として整備した「碧水舎」は、旧陸軍の火薬庫として建設されたものです。京都大学では当初は教養部の講義棟として、1968年に化学研究所が宇治に移転した後は、無機材料化学系の窯業化学実験工場として使用され、長年にわたり宇治地区で重要な役割を担ってきた歴史ある建造物です。

化学研究所の未来へ向けて

現在、世界は膨大な情報を基にするデジタル社会へと移行しており、それを支えるエレクトロニクス技術では量子技術を含めた新たな技術革新が進行しています。大量の情報処理に加えて、多くの分野における産業発展に

よるエネルギー消費の増大は、地球温暖化を含むさまざまな環境問題も引き起こしています。また、人類が幸福で持続可能な社会を構築していくためには、病気に対する医薬の開発や食料問題を解決することも必須です。これら多くの社会的課題の解決や未来の発展は、まさに「化学」が大きく貢献できる領域です。そのように見てみると、化学研究所の理念である化学に関する学理の構築と応用研究は次の 100 年に向けても重要な指針であり続けます。改めて 100 年の歴史を振り返ると、そのときどきで、大きな方向転換を受け入れる決断や未知の領域へ飛び込む覚悟があったことを知ることができます。これからの 100 年に向けて、世の中の流れや変化に対して敏感であり、旧来に固執しない柔軟性と現実を客観的な視点で見る勇気を持ちながら、常に先駆的かつ先端的な研究で世の中を切り開いてゆくことが求められています。新たな研究の方向性を見定めて支援し、それを担う若手の人材を発掘し育成していくことが極めて重要であると考えています。

一方で、我が国の少子高齢化や経済環境の大きな変化は、大学における研究教育体制や組織運営にも大きな影響を与えるようになってきています。さらに、昨今では日本の科学技術の国際競争力の低下が叫ばれ、そのための対応を国を挙げて考えることが急務となっています。京都大学でも国際競争力をもった研究教育機関であり続けるために、さまざまな組織改革が検討されています。その中核は、デパートメント制による全学の研究組織の再編をベースとした国際卓越研究大学の認定です。この改革は大規模なものであり、移行と完全実施までには数年かかることが見込まれており、現時点ではその詳細までは明らかになっていません。特に研究者が研究に集中できる環境を構築することを目指して、事務・支援部門も大きく拡充される予定です。化学研究所は化学を中心としながらも幅広い学術分野との境界領域を対象としているので、どのようなデパートメント組織の中で研究所の活動を維持し発展させていくかについて本格的な議論を開始したところです。長い歴史の中で先人たちが乗り越えてきた困難を振り返れば、我々も恐れることなく、常に高い理念と熱意をもって、未来の社会と化学技術の発展に向けて、ここ化学研究所で一層の努力を重ね邁進していくことを改めて誓う次第です。

今後とも、皆様の一層のご指導とご鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。



化学研究所構成員集合写真（2025）

沿革

「化学」を基軸として多様な「科学」の真理を100年にわたり追い求めてきた京都大学化学研究所。
自由と自主を重んじる研究環境の中で未来を拓く挑戦が日々続けられています。



化学特別研究所（1921年撮影）

1915（大正4）
- 京都帝国大学理科大学に化学特別研究所を設置

1926（大正15）
- 化学研究所官制が公布される
- 「化学に関する特殊事項の学理及び応用の研究」を開始



喜多研究室人造石油合成試験装置の一部（1939年撮影）

1931（昭和6）
- 実験工場棟の竣工

1933（昭和8）
- 工作室・膠質薬品実験工場・栄養化学実験工場の竣工

1940（昭和15）
- 窯業化学実験工場・合成ゴム実験工場の竣工

1941（昭和16）
- 膠質化学実験工場の竣工
- フィッシャー・トロプシュ法による人造石油（合成石油）の工業化試験に成功（喜多源逸ら）

1915 1920 1925 1930 1935 1940



高槻にあった化学研究所

1929（昭和4）
- 大阪府高槻市に研究所本館が竣工



第四回発明博覧会の展示（1932年）



樺太ツンドラ試錐作業

1935（昭和10）
- 特殊ガラス研究室・繊維実験工場の竣工

1936（昭和11）
- 電気化学実験室・変電室の竣工
- 樺太敷香町にツンドラ実験工場の竣工

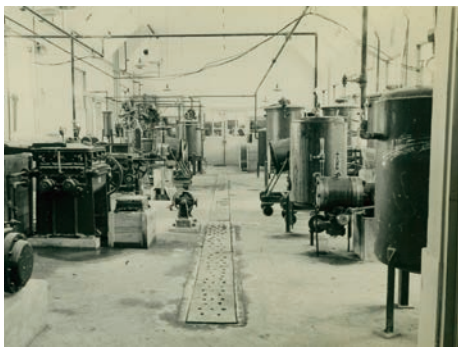
1937（昭和12）
- 合成石油試験工場の竣工

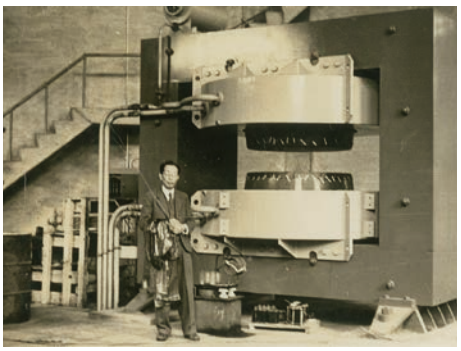
1938（昭和13）
- 除虫菊に関する研究を農林省より委託される（武居三吉ら）

1939（昭和14）
- 医療用サヴィオール（サルバルサン）製造の新研究室が竣工
- 二浴緊張固定紡糸法の開発により人造繊維レーヨンの高強度化に成功（堀尾正雄ら）
- 国内初の合成繊維「合成一号」（ビニロン）の開発（櫻田一郎ら）

日本・世界の主なできごと

1914（大正3） 第一次世界大戦勃発
1929（昭和4） 世界恐慌始まる
1931（昭和6） 柳条湖事件（満洲事変勃発）
1933（昭和8） 日本、国際連盟を脱退
1935（昭和10） 湯川秀樹、中間子理論を発表
1936（昭和11） 二・二六事件
1937（昭和12） 盧溝橋事件（日中戦争勃発）
1938（昭和13） 国家総動員法公布
1939（昭和14） ドイツ、ポーランドに侵攻開始（第二次世界大戦勃発）
1940（昭和15） 日独伊三国軍事同盟条約調印
1941（昭和16） 日本軍、ハワイ真珠湾を攻撃（太平洋戦争勃発）


ビニロン中間試験工場内


旧蹴上発電所内に設置されたサイクロトロン


宇治地区に竣工当初の化学研究所本館（1968年）

1942（昭和17）
- 「合成一号」（ビニロン）の中間試験場が竣工
- NBR合成ゴムの工業化試験に成功（古川淳二ら）

1949（昭和24）
- 化学研究所が京都大学に附置され「京都大学化学研究所」と呼称される

1953（昭和28）
- ポリエチレン高圧重合の工業化試験に成功（児玉信次郎ら）

1955（昭和30）
- 京都市より旧蹴上発電所建物を貸与され再建に取り組んでいたサイクロトロンが完成（木村毅一ら）

1959（昭和34）
- 結晶化ガラスなど特殊セラミックスの開発研究が始まる（田代仁ら）

1962（昭和37）
- 文部省通達により大学院学生の受入れが制度化される

1968（昭和43）
- 化学研究所が宇治キャンパスに統合移転
- 超高圧電子顕微鏡室の竣工

1970（昭和45）
- 電子顕微鏡で有機分子の撮影に成功（水渡英二ら）

1971（昭和46）
- 極低温物性化学実験室の竣工

1972（昭和47）
- 蛋白質立体構造解析への二次元距離図法導入（大井龍夫・西川建ら）

1974（昭和49）
- 極低温超高分解能電子顕微鏡が完成（小林恵之助ら）
- 「フェライト沈殿法による重金属イオン除去法」の実用化（高田利夫ら）


化学研究所集合写真（1951年）


シュタウディンガー博士夫妻来訪（1957年）


極低温超高分解能電子顕微鏡室竣工見学会

1942（昭和17） ミッドウェー海戦
1945（昭和20） 第二次世界大戦終結
1949（昭和24） 湯川秀樹、ノーベル物理学賞を受賞
1953（昭和28） 朝鮮戦争休戦
1955（昭和30） アジア＝アフリカ会議（バンドン会議）
1959（昭和34） 伊勢湾台風
1962（昭和37） キューバ危機
1968（昭和43） プラハの春
1969（昭和44） アポロ11号月面着陸
1970（昭和45） 大阪万博開催
1971（昭和46） ドル・ショック
1972（昭和47） 日中共同声明調印（日中国交正常化）



化学研究所50周年記念行事
（1976年）



核酸情報解析棟（1983年竣工）

1975（昭和50）
- 微生物培養実験室・中央電子計算機室の設置

1978（昭和53）
- 大腸菌バクテリオファージ fd ゲノムの全構造の解明（高浪満・椙崎弘幸ら）

1979（昭和54）
- 多波合成法による有機分子構成原子像の撮影に成功（植田夏ら）

1980（昭和55）
- DNA 実験室の竣工

1981（昭和56）
- 核酸情報解析施設の設置

1982（昭和57）
- 結晶化ガラス人工骨の開発（小久保正ら）

1983（昭和58）
- 核酸情報解析棟の竣工

1985（昭和60）
- 生物工学ラボラトリーの設置
- ラジカル共重合機構の解明（稲垣博・福田猛ら）

1986（昭和61）
- FTIR-ATR によるステアリン酸1-9層 LB 膜の分子配向の研究（竹中亨・梅村純三ら）

1988（昭和63）
- イオン線形加速器実験棟の竣工
- ビスマス系銅酸化物高温超伝導体の合成に関する研究（髙野幹夫・池田靖訓ら）

1989（平成元）
- 電子線分光型超高分解能電子顕微鏡の完成

1990（平成2）
- 巨大磁気抵抗（GMR）効果を示す人工格子の作製に成功（新庄輝也ら）

1992（平成4）
- スーパーコンピューター・ラボラトリーの設置

1994（平成6）
- 不斉記憶による非天然型アミノ酸の合成（冨士薫ら）
- 含ケイ素環状化合物シロール類の簡便合成法を開発（玉尾皓平ら）

1995（平成7）
- バイオインフォマティクス研究と KEGG データベース構築（金久實ら）

1997（平成9）
- ダンベル型フラーレン二量体の合成（小松紘一ら）

1999（平成11）
- 共同研究棟の竣工



DNA 実験室（1980年竣工）



スーパーコンピューターラボラトリー竣工見学会



共同研究棟（1999年竣工）

1975（昭和50） ベトナム戦争終結
1978（昭和53） 日中平和友好条約調印
1979（昭和54） イラン革命
1980（昭和55） 日本ほか、モスクワ五輪をボイコット
1981（昭和56） 福井謙一、ノーベル化学賞を受賞
1982（昭和57） フォークランド紛争
1983（昭和58） 三宅島で大噴火
1985（昭和60） 日航ジャンボ機墜落事故
1986（昭和61） チェルノブイリ原発事故
1988（昭和63） 青函トンネル開業、瀬戸大橋開通
1990（平成2） 東西ドイツ統一
1992（平成4） PKO 協力法成立、カンボジアへ自衛隊派遣
1994（平成6） ネルソン・マンデラ、南アで黒人初の大統領に
1995（平成7） 阪神・淡路大震災



元素科学国際研究センター発足記念式典



化学研究所構成員集合写真（2025年撮影）

2001（平成13）
- バイオインフォマティクスセンターの設置

2003（平成15）
- 元素科学国際研究センターの設置

2004（平成16）
- 先端ビームナノ科学センターの設置
- 総合研究実験棟の竣工

2005（平成17）
- レーザー科学棟の竣工

2007（平成19）
- 同窓会「碧水会」の発足

2010（平成22）
- 文部科学省より共同利用・共同研究拠点に認定（2016年より第2期）

2016（平成28）
- 歴史展示室「碧水舎」が完成

2018（平成30）
- 文部科学大臣より国際共同利用・共同研究拠点に認定（2022年より第2期）

2026（令和8）
- 化学研究所創立100周年

2000 2005 2010 2015 2025



総合研究実験棟（2004年竣工）



同窓会「碧水会」発足記念総会（2007年）



碧水舎（2016年竣工）

1997（平成9）　香港、中国に返還
1999（平成11）　EU通貨統合
2001（平成13）　米国で同時多発テロ
2003（平成15）　イラク戦争開戦
2004（平成16）　新潟県中越地震
2005（平成17）　JR福知山線脱線事故
2007（平成19）　米国サブプライムローン問題
2010（平成22）　ハイチ大地震
2011（平成23）　東日本大震災
2016（平成28）　英国、EU離脱を決定
2018（平成30）　西日本豪雨
2020（令和2）　新型コロナウイルス感染拡大
2022（令和4）　ロシアがウクライナに侵攻
2025（令和7）　大阪・関西万博開催

歴代所長

1926年に化学研究所官制が公布され、「化学に関する特殊事項の学理及び応用の研究」を開始しました。研究所を時代とともに導いてきた歴代所長はその理念を受け継ぎながら、研究所の歴史と伝統を築いてきました。



初代
1927 - 1930
近重 真澄



第2代
1930 - 1942
喜多 源逸



第3代
1942 - 1945
堀場 信吉



第4代
1945 - 1946
近藤 金助



第5代
1946 - 1948
野津 龍三郎



第6代
1948 - 1953
内野 仙治



第7代
1953 - 1956
堀尾 正雄



第8代
1956 - 1959
武居 三吉



第9代
1959 - 1961
中井 利三郎



第10代
1961 - 1964
後藤 廉平



第11代　第13代
1964 - 1967　1970 - 1972
國近 三吾



第12代
1967 - 1970
辻 和一郎



第14代
1972 - 1974
水渡 英二



第15代
1974 - 1976
竹崎 嘉真



第16代
1976 - 1978
重松 恒信



第17代
1978 - 1980
田代 仁



第18代
1980 - 1982
高田 利夫



第19代
1982 - 1984
藤田 榮一



第20代
1984 - 1986
稲垣 博



第21代
1986 - 1988
倉田 道夫



第22代
1988 - 1990
髙浪 滿



第23代
1990 - 1992
作花 濟夫



第24代
1992 - 1994
小田 順一



第25代
1994 - 1996
宮本 武明



第26代
1996 - 1998
新庄 輝也



第27代
1998 - 2000
杉浦 幸雄



第28代
2000 - 2002
玉尾 皓平



第29代
2002 - 2005
髙野 幹夫



第30代
2005 - 2008
江﨑 信芳



第31代 第33代
2008 - 2012 2014 - 2018
時任 宣博



第32代
2012 - 2014
佐藤 直樹



第34代
2018 - 2022
辻井 敬亘



第35代
2022 - 2024
青山 卓史

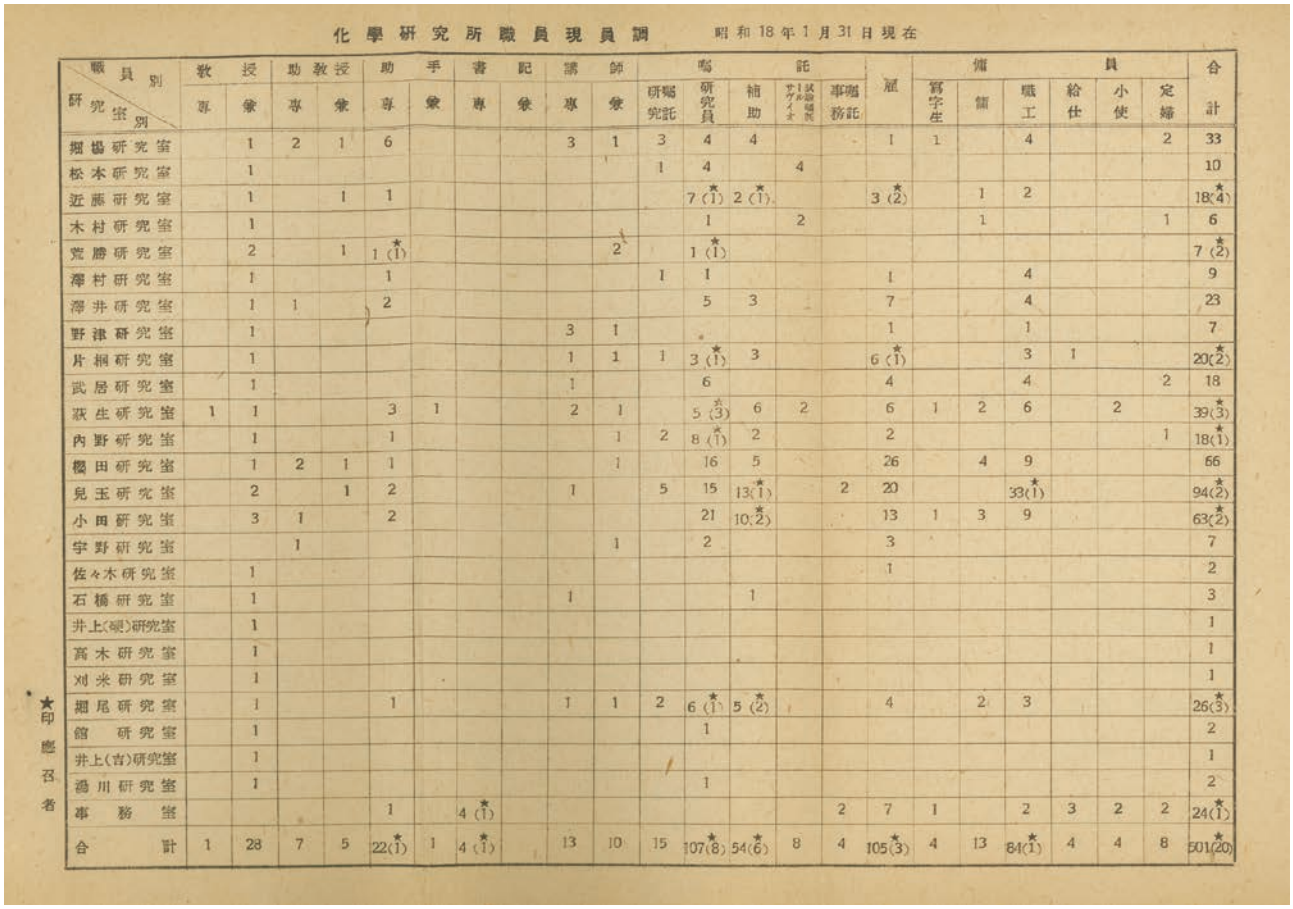


第36代
2024 -
島川 祐一

人員構成

30の研究領域が5研究系3センターの研究体制を構成し、
教職員、研究員、学生あわせて約500名が、時代の先端を行く研究を繰り広げています。

化学研究所職員現員調（高槻時代）　1943（昭和18）年1月31日



化學研究所職員現員調　昭和18年1月31日現在

研究室別＼職員別	教授 専	教授 兼	助教授 専	助教授 兼	助手 専	助手 兼	書記 専	書記 兼	講師 専	講師 兼	嘱託 研嘱託	嘱託 研究員	嘱託 補助	嘱託 サブイ	嘱託 事嘱務託	雇	傭員 算字生	傭員 筆	傭員 職工	傭員 給仕	傭員 小使	傭員 定婦	合計
堀場研究室		1	2	1	6				3	1	3	4	4			1	1		4			2	33
松本研究室		1									1	4		4									10
近藤研究室		1		1	1							7 (1)★	2 (1)★			3 (2)★		1	2				18(4)★
木村研究室		1										1		2				1				1	6
荒勝研究室		2		1	1 (1)★					2		1 (1)★											7 (2)★
澤村研究室		1			1						1	1				1			4				9
澤井研究室		1	1		2							5	3			7			4				23
野津研究室		1							3	1						1			1				7
片桐研究室		1							1	1	1	3 (1)★	3			6 (1)★			3	1			20(2)★
武居研究室		1							1			6				4			4			2	18
荻生研究室	1	1			3	1			2	1		5 (3)★	6	2		6	1	2	6		2		39(3)★
内野研究室		1			1					1	2	8 (1)★	2			2						1	18(1)★
櫻田研究室		1	2	1	1					1		16	5			26		4	9				66
兒玉研究室		2		1	2				1		5	15	13(1)★		2	20			33(1)★				94(2)★
小田研究室		3	1		2							21	10(2)★			13	1	3	9				63(2)★
宇野研究室			1							1		2				3							7
佐々木研究室		1														1							2
石橋研究室		1							1				1										3
井上(碩)研究室		1																					1
萬木研究室		1																					1
刈米研究室		1																					1
堀尾研究室		1			1				1	1	2	6 (1)★	5 (2)★			4		2	3				26(3)★
館研究室		1										1											2
井上(吉)研究室		1																					1
湯川研究室		1										1											2
事務室					1		4 (1)★								2	7	1		2	3	2	2	24(1)★
合計	1	28	7	5	22(1)★	1	4 (1)★		13	10	15	107(8)★	54(6)★	8	4	105(3)★	4	13	84(1)★	4	4	8	501(20)★

★印應召者

（化学研究所要覧昭和17年（昭和17年度現員調）より）

1943（昭和 18）年 1 月時点の職員現員調には、教授は 1 人をのぞき、兼任として記されています。理学部・工学部・医学部・農学部の各学部に所属し、化学を基軸とした広範な領域が集まる総合的研究機関でした。所員 501 名のうち約 8 割は嘱託の研究員、研究補助員、雇、傭員の職工で占められています。

化学研究所は「研究室制度」をとっており、各研究室の人員は研究室の収入金支弁によって賄われ、製品の製造や実用化と結びついた研究室ほど多くの職員を抱えていました。特に 1942（昭和 17）年まであった喜多源逸教授が主宰した「喜多研究室」では、「石油」「繊維」「ゴム」「油脂」の 4 領域にわたる研究が行われ、1 研究室で 169 名という大規模な体制を有していました。

その後、この職員現員調では、喜多研究室の後継研究室として、児玉信次郎教授・櫻田一郎教授・小田良平教授・堀尾正雄教授の 4 研究室が新設されたことがわかります。

化学研究所人員構成

2026年5月1日時点

▶ 教職員数

教授	准教授	講師	助教	技術職員他	特定准教授	特定助教	特定研究員	小計	その他研究員	その他職員	小計	合計
24	16	3	35	6	4	8	29	125	19	40	59	184
(3)	(5)							(8)				(8)

（ ）は外数で客員教員数を表す

▶ 研究生・研修員・受託研究員等

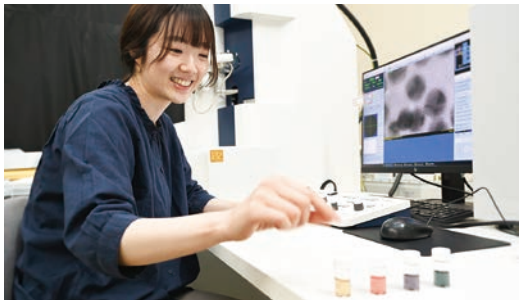
研究生	研修員	小計	学振特別研究員(PD)	受託研究員	民間等共同研究員	小計	合計
5	0	5	3	0	25	28	33

▶ 大学院学生数（各研究科）

		理学	工学	農学	薬学※	医学	情報学	合計
修士課程		46	38	14	12	4	1	115
	内、留学生	7	3	7	0	4	1	22
博士課程		51	30	8	15	4	6	114
	内、留学生	23	9	7	1	3	4	47
合計		97	68	22	27	8	7	229
	内、留学生	30	12	14	1	7	5	69

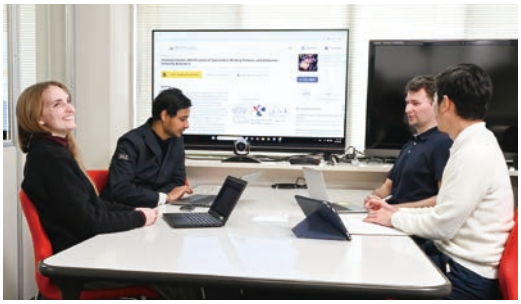
※博士課程に5年一貫制3名・4年制3名含む

30 研究領域（専任教員約 80 名、大学院学生約 230 名、研究員等約 70 名）からなる 5 研究系・3 附属センター体制をとり、化学を中心に物理・生物・医薬・情報に及ぶ広い分野で、設置理念を時宜に応じて実践しつつ、一貫して基礎研究を重視した先駆的・先端的研究を進めています。









教職員一覧

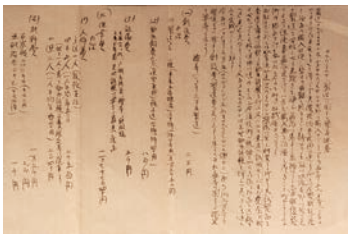
研究活動

知の蓄積と多様な学問分野の連携・融合により、新しい研究分野の開拓を目指します。
化学研究所は世界に向けて、新たな知への挑戦を続けます。

化学研究所の原点は、1915 年に京都帝国大学理科大学に設置された化学特別研究所にさかのぼります。1926 年に化学研究所官制が公布され、「化学に関する特殊事項の学理及び応用の研究」を開始しました。化学研究所は社会要請に応える化学研究を主眼として発展し、化学分野における歴史的業績を数多く残してきました。その一例をご紹介します。

化研設立へと導く化学療法剤「サルバルサン」の製造予算要求原書

化学研究所の前身である化学特別研究所は 1915 年に設置され、京都帝国大学理科大学教授であった久原躬弦の監督のもと「サルバルサン類の製造と研究」を開始しました。サルバルサンは梅毒の特効薬として開発された合成物質による世界最初の化学療法剤です。当時の医療では最も必要とされていましたが、第一次世界大戦のため輸入が困難になり、国内での合成が急務となりました。サルバルサン製造予算要求の原書は、京都大学に保管されていた久原躬弦教授の遺品より見つかりました。「久原」と書かれた封筒の中にありましたが、1915 年 4 月 2 日付けで、東京帝国大学教授鈴木梅太郎と署名されています。設備費や人件費、製造室内の見取図など、かなり詳細な案が決まっていたことが分かります。





創立期の研究

分類	旧研究項目
原子核科学	原子核物理学（1945）
物理化学	膠質医薬・船底塗料（1933） ガス爆発反応（1941） 電気材料（1944）
無機化学	工芸用合金（1929） 特殊ガラス（1939）
有機合成化学	液体燃料（1937） 有機資源（1943）
高分子化学	人造羊毛（1937） 人造ゴム及び樹脂（1939） 合成繊維（1943）
生物化学	サヴィオールの製造（1926） 栄養化学（1929） 細菌及び糸状菌（1929） ツンドラの利用（1933） 除虫菊・薄荷油（1944） 特殊発酵（1944）

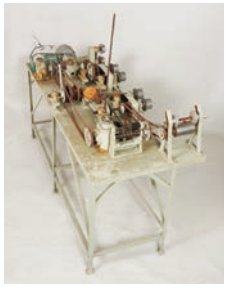
※旧研究項目の年代は、1945（昭和20）年以前に予算の認められた研究で、その開始の年です（「京都大学七十年史」より）。

国産初の合成繊維「ビニロン」に関する資料

ビニロンは国内技術で初めて作られたポリビニルアルコールを主体とする合成繊維で、櫻田一郎教授（当時京都帝国大学工学部、化学研究所兼任）らによって発明されました。当時は大阪府の高槻にあった化学研究所で基礎研究が行われ、1939 年に発表されました。工業化に向けた中間試験場が 1941 年に化学研究所内に設置され、1943 年に連続生産するまでになりました。成果は戦後へ引き継がれ、1948 年に産官学の協力のもと合成一号公社の設立によって高槻の中間試験場で工業化研究が再開します。1949 年には、公社が大日本紡績株式会社（現ユニチカ株式会社）に吸収合併され工業生産が開始されました。ほぼ同時期に倉敷レイヨン株式会社（現株式会社クラレ）も櫻田一郎教授の協力を得てビニロン繊維の大規模な工業生産を開始しました。

化学研究所には、中間試験のための計画書や、紡糸実験装置の一部が保存されています。





第3回 2012年 化学遺産認定

日本の石油化学工業発展に貢献 「人造石油」に関する資料

人造石油に関する研究と工業化は、戦前・戦中の日本での石油不足を解消するために国策として進められました。京都帝国大学の喜多源逸研究室では、1927 年から児玉信次郎らにより、フィッシャー・トロプシュ法（FT 法）触媒の基礎的研究が開始され、手に入れやすく、安価な鉄系触媒を開発しました。化学研究所で中間工業試験が開始された後、北海道人造石油の留萌（るもい）研究所で加圧式による工業試験が成功しました。その後 1944 年 8 月に、北海道滝川市で鉄を触媒とした本格炉での試運転が始まりましたが、まもなく終戦を迎えます。これは戦後の石油化学工業につながる事業であり、京大では燃料化学科の設立、ならびに学界、産業界に有為な人材を送り出したことにつながりました。化学研究所には、人造石油のサンプルや触媒のほか、当時のアルバムなどさまざまな資料が保管されています。

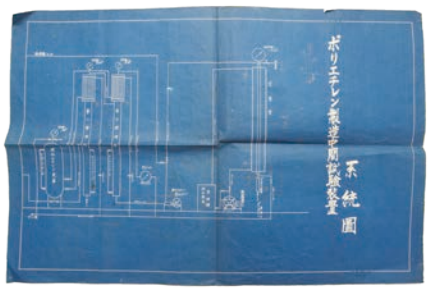


第4回 2013年 化学遺産認定

第14回 2021年 重要科学技術史資料登録

汎用性が高い高周波絶縁材料「高圧法ポリエチレン」に関する資料

ポリエチレンの一種である高圧法低密度ポリエチレンは、優れた高周波絶縁性能をもち、第二次世界大戦中はレーダー製造に不可欠な材料でした。日本でも、1943 年から海軍の委託を受けて、野口研究所―日本窒素肥料、京都大学―住友化学工業、大阪大学―三井化学工業の 3 グループで研究されました。1945 年 1 月には、日本窒素肥料水俣工場で小規模に工業化されましたが、同年 5 月、空爆により設備が完全に破壊されました。戦後、京都大学で研究が再開され、1951 年から 1953 年に連続中間試験が行われました。その後、この研究を基礎に、英国の ICI 社から導入した技術をもとに住友化学工業株式会社が工業化試験設備を建設し、稼働させました。これは、日本での本格的な石油化学工業開始の一つとなりました。化学研究所には中間試験装置の設計図、研究ノート、研究報告書などが保管されています。



第7回 2016年 化学遺産 認定

第10回 2017年 重要科学技術史 資料登録

合成ゴムの工業化試験に成功 「モノビニルアセチレン法による合成ゴム」

天然ゴムは重要な工業材料ですが、原産地は東南アジアに限定されています。そのため、第一次世界大戦中の海上封鎖によって天然ゴムの入手が困難となったドイツで、天然ゴムに匹敵する高性能の合成ゴムの開発が始まりました。その後、各国で多種の合成ゴムが開発されましたが、その鍵は、合成ゴムの原材料のひとつであるブタジエンの工業的合成でした。化学研究所喜多源逸研究室の古川淳二助教授（当時）は、第二次世界大戦開始前に、この工業的合成について画期的な「モノビニルアセチレン法」を開発していましたが、さらに、この方法で合成したブタジエンとアクリロニトリルを原材料として NBR と呼ばれる合成ゴムを量産する研究に着手し、1942 年には、化学研究所において日産 200kg の工業化試験に成功しました。工業化試験の設備は、その後、住友化学工業新居浜工場に移設され、日本における NBR の工業的生産の礎となりました。化学研究所には、NBR 試料が保管されています。



第9回 2018年 化学遺産 認定

※化学遺産とは、公益社団法人日本化学会が「世界に誇る我が国の化学関連の文化遺産」として認定したものです。
※重要科学技術史資料とは、独立行政法人国立科学博物館が「科学技術の発達上重要な成果を示し、次世代に継承していく上で重要な意義を持つもの」や「国民生活、経済、社会、文化の在り方に顕著な影響を与えたもの」に該当する資料として登録を行っているものです。

DNA 研究のさきがけとして

1975 年、高浪満教授らの研究チームが、DNA 塩基配列を解析する方法をいち早く導入し、それらの解析を系統的に行うことのできる日本で最初の研究室となりました。その後、1981 年には遺伝子組換え実験を専門とする日本で最初の核酸情報解析施設（現核酸情報解析棟）が設置されました。



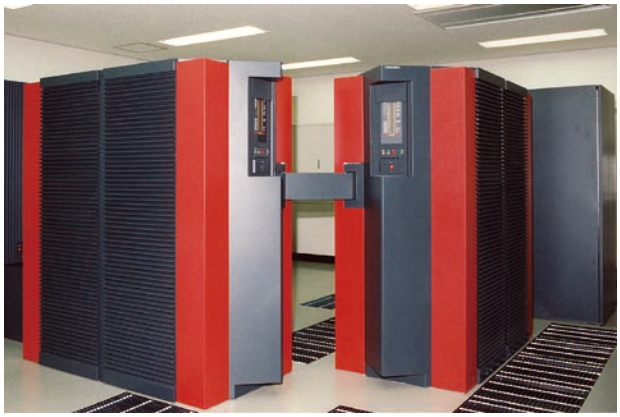




核酸情報解析施設（P3遺伝子組換え実験室）

スーパーコンピューターの設置

1992 年、スーパーコンピューター・ラボラトリーが設置されました。それに伴い、インターネットを通じた生物学・医学関連データベースの検索・解析サービスであるゲノムネットの運用や、データベース KEGG の構築などが、金久實教授らによって開始されました。2001 年にはバイオインフォマティクスセンターが設置され、世界をリードする研究拠点となっています。



1992年当時のスーパーコンピューター

研究活動

現在は、化学を中心に物理・生物・医薬・情報に及ぶ広い分野で、
基礎研究を重視した先駆的・先端的研究を進めています。



化学研究所の理念

化学研究所は、その設立理念「化学に関する特殊事項の学理及び応用の研究」を継承しつつ、
自由と自主および調和を基礎に、化学に関する多様な根元的課題の解決に挑戦し、
京都大学の基幹組織の一つとして地球社会の調和ある共存に貢献する。

研究

化学を物質研究の広い領域として捉え、基礎的研究に重きを置くことにより物質についての真理を究明するとともに、時代の要請にも柔軟かつ積極的に対応することにより地球社会の課題解決に貢献する。これにより、世界的に卓越した化学研究拠点の形成とその調和ある発展を目指す。

教育

卓越した総合的化学研究拠点としての特長を活かした研究教育を実践することにより、広い視野と高度の課題解決能力をもち、地球社会の調和ある共存に指導的寄与をなしうる人材を育成する。

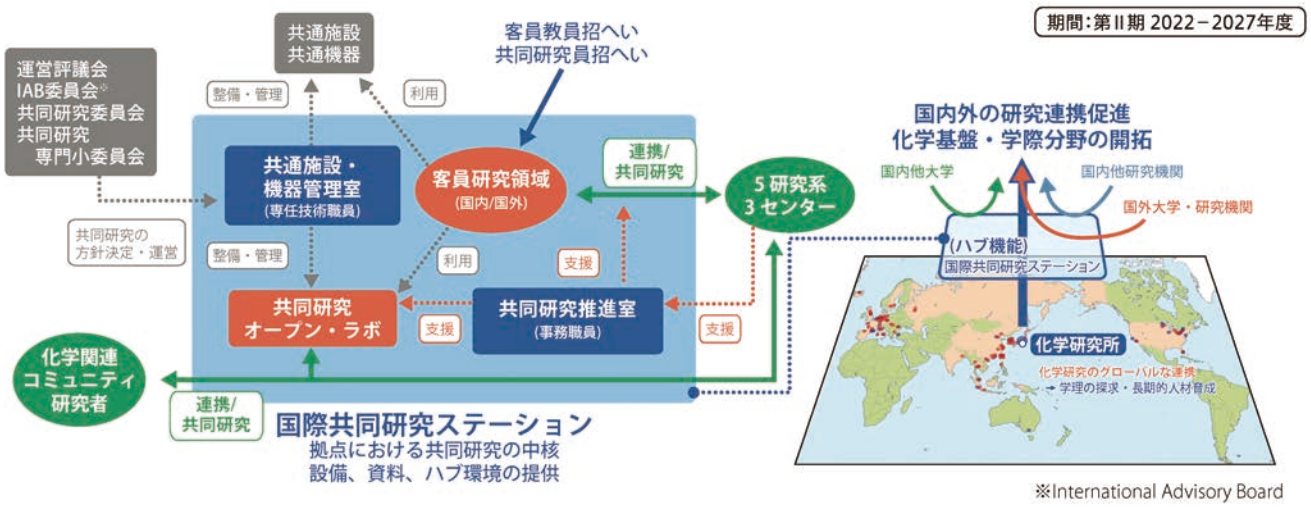
社会との関係

化学を研究、教育する独自の立場から、日本および地域の社会との交流を深め、広範な社会貢献に努める。また、世界の研究拠点・研究者との積極的な交流をとおして地球社会の課題解決に貢献する。他方、自己点検と情報の整理・公開により、社会に対する説明責任を果たす。

京都大学 3つのキャンパス

吉田キャンパス
桂キャンパス
京都大学
化学研究所
宇治キャンパス

化学研究所は、京都大学の3つのキャンパスの一つ、宇治キャンパス内に位置します。



文部科学省「国際共同利用・共同研究拠点」

化学研究所は、「化学関連分野の深化・連携を基軸とする先端・学際グローバル研究拠点」として、2018年11月13日より国際共同利用・共同研究拠点活動を推進しています。

詳しくはこちら▶

▶ 発表論文数

2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
319	275	239	228	241

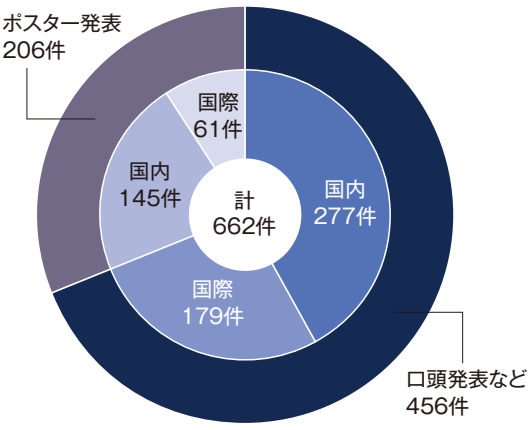
(ICR Annual Report より)

▶ 開催セミナー数

2021年	2022年	2023年	2024年	2025年
15	37	67	91	57

(ICR Annual Report より)

▶ 学会発表等数



2025年1月1日～12月31日

研究費

本ページでは、研究費の推移や内訳を通して、
化学研究所の研究活動を支える基盤の一端を紹介します。

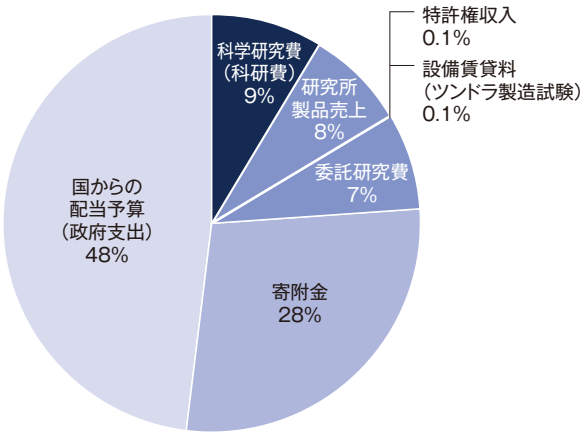
化学研究所の財源（高槻時代）　1940–1943（昭和15–18）年

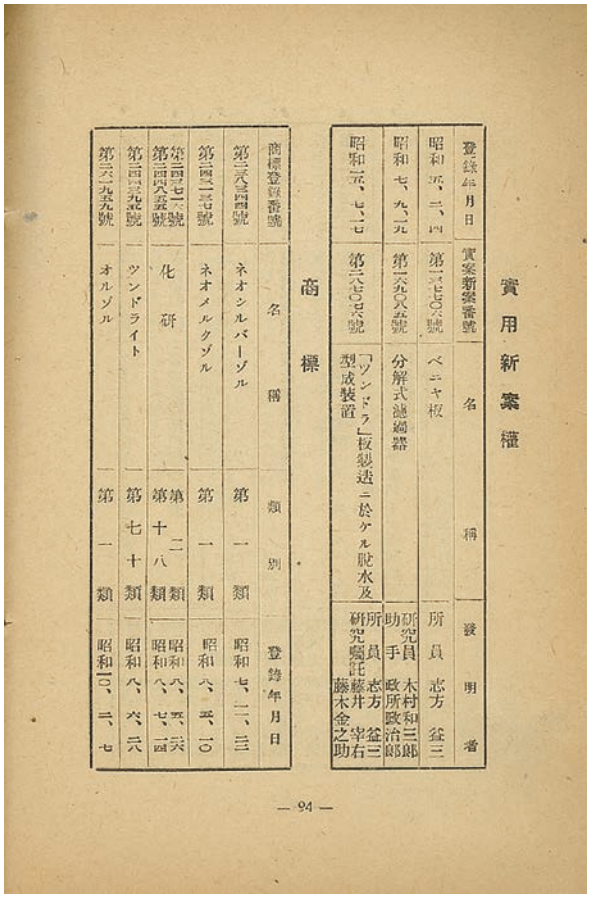
▶ 化学研究所の研究費内訳（1940年度）　（単位：円）

科学研究費（科研費）[1]	63,550
研究所製品売上[2]	57,695
特許権収入[3]	800
設備賃貸料（ツンドラ製造試験）[4]	500
委託研究費[5]	53,800
寄附金[6]	202,359
国からの配当予算（政府支出）[7]※	352,459
合計	731,163

資料：1）6）はThe Commemoration Volume for the Silver Jubilee（1951）p9より転載（年次）。
2）-5）と7）の金額は化学研究所『現計表決算書』昭和15年度より掲載。
※現在の運営交付金にあたる

▶ 1940年度経費内訳




実用新案權

登録年月日	實案新案番號	名稱	發明者
昭和一〇、三、四	第一三六〇〇號	ベニヤ板	所員　志方益三
昭和七、九、一五	第一二六八五號	分解式濾過器	研究員　木村和三郎 助手　政所政治郎
昭和一二、七、一七	第一三六〇五號	〔ツンドラ〕板製造ニ於ケル貯水及型成裝置	所員　志方益三 研究囑託　藤井宇右衛門 藤木金之助

商標

商標登録番號	名稱	類別	登錄年月日
第三六九號	ネオシルバーゾル	第一類	昭和七、二、三
第三四二號	ネオメルクゾル	第一類	昭和八、三、一〇
第三四七一號 第三四八二號	化研	第十二八類	昭和八、三、二六 昭和八、七、一四
第三四九號	ツンドライト	第七十類	昭和八、八、六
第三六九號	オルゾル	第一類	昭和一〇、三、七

— 94 —

（化学研究所要覧昭和17年掲載分より）

この表は1940年度の化学研究所の研究費の内訳です。研究所の財源が政府からの支出金（現在の運営交付金）だけではなく、製品売上や特許権収入、委託研究費、企業からの寄附金など、多様な収入によって支えられていたことがわかります。

また、「化学研究所要覧 昭和17年」には、当時の化学研究所製品を示す記録が残されています。ベニヤ板などの「実用新案権」や、薬品名などの「商標」が記載されており、「化研」という研究所愛称も商標登録されていたことがわかります。

また、同要覧には設立からこの時点までに61件の特許が取得され、さらに企業や学会などから56件の寄附があったことも記されています。

化学研究所の財源

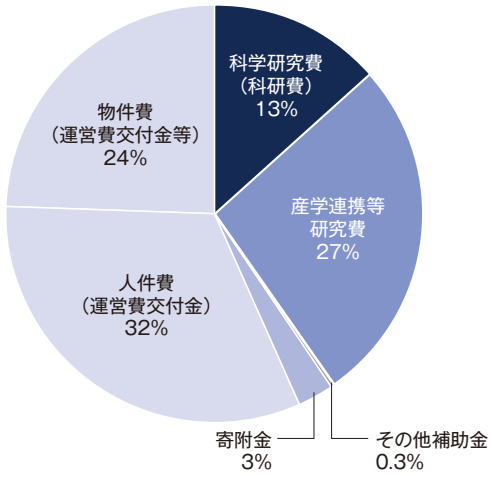
2025年

▶ 化学研究所の研究費内訳（2025年度）（単位：千円）

科学研究費（科研費）	557,160
産学連携等研究費	1,121,665
その他補助金	10,448
寄附金	105,750
人件費（運営費交付金）	1,336,851
物件費（運営費交付金等）	1,010,183
合計	4,142,057

※研究費金額は間接経費を除く
※人件費には全学人件費を含む

▶ 2025年度経費内訳



▶ 科学研究費助成事業　科研費（単位：千円）

	2025年度実績	
	件数	受入金額
特別推進研究	1	58,500
学術変革領域研究（A）	8	38,400
学術変革領域研究（B）	1	7,100
基盤研究（S）	5	178,800
基盤研究（A）	9	86,400
基盤研究（B）	25	113,300
基盤研究（C）	5	4,948
挑戦的研究（開拓）	1	1,900
挑戦的研究（萌芽）	4	9,600
若手研究	16	23,211
研究活動スタート支援	3	3,000
研究成果公開促進費（データベース）	1	1,300
特別研究員奨励費	25	21,101
特別研究員奨励費（外国人）	4	4,400
国際共同研究加速基金（海外連携研究）	1	5,200
合計	109	557,160

▶ その他研究資金

（単位：千円）

		2025年度		
		件数	受入金額	合計
ミッション実現　加速化経費		3	136,665	136,665
産学連携等研究費	受託研究・事業等	56	965,870	1,121,665
	共同研究	45	139,385	
	研究拠点形成事業（JSPS）	1	13,410	
	二国間交流事業（JSPS）	2	3,000	
その他補助金	中小企業政策推進事業費補助金（METI）	2	6,425	10,448
	医療研究開発推進事業費補助金（AMED）	1	2,100	
	官民による若手研究者発掘支援事業費助成金（NEDO）	1	1,923	
寄附金		45	105,750	105,750

産学連携

化学研究所は科学の振興を目指し、最先端科学の研究を広く発信し共同研究を推進しています。

創立期の化学研究所では、世の中の要求に応え、産業界での応用に役立つ製品の研究開発が活発に行われていました。開発された製品によって得られた利益で研究所の運営を支える、いわゆるベンチャーラボラトリーのような存在でした。ここでは、創立期と拡充期の産学連携の成果を一例ずつご紹介します。

除虫菊に関する研究

1937年～

1937年、武居三吉教授の研究グループは、化学研究所にて除虫菊の研究に着手しました。蚊取り線香の有効成分として、除虫菊の花は1890年頃から日本で広く栽培されるようになりました。除虫菊の花に含まれる天然殺虫成分ピレトリンの立体構造の全貌が明らかになってからは、その構造をモデルとして新規ピレスロイドが開発され、家庭用殺虫剤、衣料防虫剤、農薬などの各分野に使用され、今日まで使われています。ピレスロイドは虫に対しては即効性を示しますが、哺乳動物には安全性が高いという特徴をもつ唯一の化合物です。



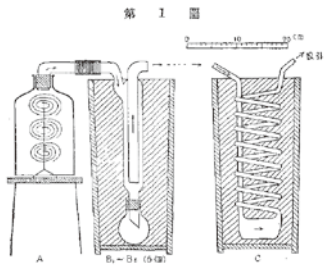
武居三吉教授



蚊取り線香（大日本除虫菊（株）提供）



除虫菊（大日本除虫菊（株）提供）



蚊取り線香の燻焼法（化学研究所講演集第13号より）

酸化物微粒子に関する研究

1963年～

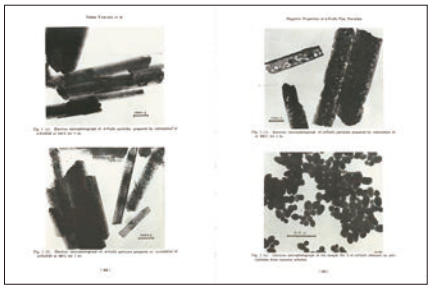
1963年、高田利夫教授の研究グループは、酸化物微粒子の研究に着手し、特に「サイズとかたちの制御」と「無公害性」に取り組みました。そのなかで、酸化鉄を水溶液中での化学反応により合成する「湿式合成法」の開発に挑み、1965年に戸田工業（株）とその産業化に繋げました。この方法では有害な亜硫酸ガスが発生せず、環境負荷の低い製造が可能になりました。さらに、反応条件を精密に制御することで、形状や特性の異なる安定した酸化物微粒子を自在に生み出すことができるようになりました。この成果は戸田工業（株）を通じて、オーディオ、ビデオテープとして実用化されたほか、化粧品や顔料の製造、重金属排水処理など多様な分野で用いられました。環境に優しく高品質な酸化物微粒子を生み出す技術として現在も発展を続けています。



高田利夫教授



磁性酸化物微粒子を使ったビデオテープ



1965年に発表された論文
Takada, T.; Yamamoto, N.; Shinjo, T.; Kiyama, M.; Bando, Y., Magnetic Properties of α -Fe_2O_3 Fine Particles, *Bull. Inst. Chem. Res., Kyoto Univ.*, **43(4-5)**, 406-415 (1965).

企業との交流



京都大学宇治キャンパス産学交流会［2010年より開始］

京都大学宇治キャンパス産学交流会は4研究所（化学研究所、エネルギー理工学研究所、生存圏研究所、防災研究所）と京都府南部にある企業との交流を目的として、年4回行われています（主催：京都大学宇治キャンパス産学交流企業連絡会・京都府中小企業技術センター・公益財団法人京都産業21、共催：京都やましろ企業オンリーワン倶楽部）。

民間等との共同研究数	民間等共同研究員
2025年度 計45件	2025年度 計26人

企業との共同研究活動例



バイオマスプロダクトツリー産学共同研究部門の設立［2021年］

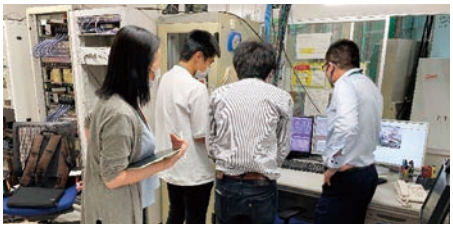
京都大学と株式会社ダイセルは、自然と共生する循環炭素社会の実現、地域活性化、新産業創出を目的とした、包括的研究連携協定を2021年10月8日に締結しました。

化学研究所を含む5部局とダイセル社で共同研究が進められています。

量子ビーム分析アライアンスの結成［2021年］

産業界における量子ビーム利用者の育成と、多種の量子ビームを用いた産業利用成果の最大化を目指した産学施設連携組織「量子ビーム分析アライアンス」（代表：竹中幹人；京都大学化学研究所・教授）が2021年5月に結成されました。

量子ビームを用いたイノベーションの創出を目指しています。

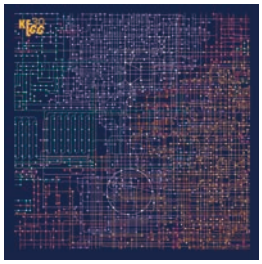


2021年6月に開催された共同研究・共同研修の模様

化学研究所の研究成果から生まれた京都大学発スタートアップ一例

株式会社パスウェイソリューションズ［2000年設立］

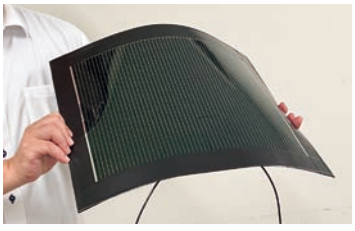
京都大学化学研究所 金久實研究室が開発しているKEGGデータベースの商用利用に関するライセンシングを行う会社。金久研究室から委託を受けたライセンシング事業による収益は、すべてKEGGの開発費用へと還元され、アカデミック利用者にKEGGを無償公開することが可能になっています。



代謝マップ

株式会社エネコートテクノロジーズ［2018年設立］

京都大学化学研究所 若宮淳志研究室の研究成果を実用化するために2018年に設立された京都大学発スタートアップで、ペロブスカイト太陽電池の技術開発に取り組んでいるのが「エネコートテクノロジーズ」です。IoTやモビリティ用途で培った材料・プロセス開発技術を屋外定置型用途にも展開し、脱炭素の未来に向けたエネルギー利用の革新を目指しています。



ペロブスカイト太陽電池

株式会社TSK［2021年設立］

京都大学化学研究所 中村正治研究室の研究成果を基盤として、孫恩喆代表取締役らにより設立されました。地球にありふれた鉄を触媒として利用する有機合成技術を当たり前にすることで、資源・環境面の課題を解決し、持続可能な化学産業の実現に貢献していきます。



設立記念礼拝　TSKオフィスにて

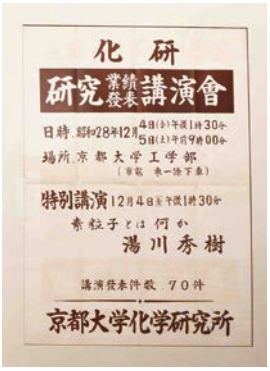
受賞

化学研究所の教員・研究者は、ノーベル賞をはじめとする国内外の多くの学術賞や顕彰を受けてきました。本ページでは、これまでの主な受賞実績を紹介します。

受賞年	氏　名		在籍期間
ノーベル賞			
1981年	福井　謙一	化学賞	1949年～1957年
1949年	湯川　秀樹	物理学賞	1943年～1968年

湯川 秀樹

中間子の存在を予言し、1949 年ノーベル物理学賞を受賞しました。湯川秀樹が化学研究所所員として着任したのは 1943 年、史上最年少で文化勲章を受章した年です。理学部や基礎物理学研究所長との併任という多忙な日々の傍ら、素粒子、原子核、原子の基礎理論の研究を行い、功績を残しました。



化学研究所主催「特別講演」のポスター（1953年）
研究所創立の翌年、1927年に、当初の研究内容を一般に紹介する目的で、第1回学術講演会を大阪朝日会館において行いました。1929年からは春（大阪）秋（京都）に業績発表と総合講演を併せた会が催され、時代とともにかたちを変えながら現在の化学研究所研究発表会へと続いています。



京都大学 基礎物理学研究所 湯川記念館史料室 所蔵

福井 謙一

1981 年、福井謙一は日本人ではじめてノーベル化学賞を受賞しました。福井謙一が化学研究所の児玉信次郎研究室に研究担当（ポリエチレンの製造に関する研究）として所属したのは、学位取得の翌年、1949 年から 1957 年です。在籍中の 1951 年には 32 歳で工学部教授となり、後のノーベル化学賞につながるフロンティア軌道理論（当時はフロンティア電子理論と呼ばれていた）の第一報となる論文を投稿しました。



（左）福井謙一（右）堀尾正雄　1958年頃
喜多源逸の愛弟子である2人の写真が研究所所蔵の堀尾アルバムに残っています。
1962年、福井謙一の学士院賞受賞により福井の「フロンティア軌道理論」は日本中に知られるようになりましたが、その受賞のきっかけをつくったのが堀尾であったと福井は後に自身の著書の中で述べています。



京都大学 大学文書館 所蔵

受賞一覧

文化勲章

受賞年	氏　名		在籍期間
2023年	玉尾　皓平	有機合成化学・有機金属化学	1993年～2005年
1994年	満田　久輝	食糧科学	1943年～1955年
1981年	福井　謙一	量子化学	1949年～1957年
1977年	櫻田　一郎	応用・高分子化学	1936年～1967年
1972年	早石　　修	生化学	1959年～1976年
1943年	湯川　秀樹	原子物理学	1943年～1968年

文化功労者顕彰

受賞年	氏　名		在籍期間
2011年	玉尾　皓平	有機金属化学	1993年～2005年
1993年	堀尾　正雄	高分子・材料	1938年～1969年
1989年	満田　久輝	栄養・食糧科学	1943年～1955年
1981年	福井　謙一	量子化学	1949年～1957年
1977年	櫻田　一郎	応用・高分子化学	1936年～1967年
1972年	早石　　修	生化学	1959年～1976年
1966年	堀場　信吉	物理化学	1927年～1946年
1951年	湯川　秀樹	原子物理学	1943年～1968年

日本学士院賞

受賞年	氏　名	在籍期間
2007年	玉尾　皓平	1993年～2005年
1980年	満田　久輝	1943年～1955年
1979年	鈴木　友二	1957年～1965年
1970年	岡村　誠三	1937年～1967年
1967年	早石　　修	1959年～1976年
1962年	福井　謙一	1949年～1957年
1961年	石橋　雅義	1942年～1959年
1960年	片桐　英郎	1942年～1960年
1959年	木村　　廉	1939年～1956年
1959年	井上　吉之	1943年～1959年
1956年	志方　益三	1927年～1942年
1956年	舘　　勇	1943年～1962年
1955年	櫻田　一郎	1936年～1967年
1944年	佐々木申二	1942年～1959年
1940年	湯川　秀樹	1943年～1968年
1937年	堀場　信吉	1927年～1946年
1934年	武居　三吉	1937年～1959年

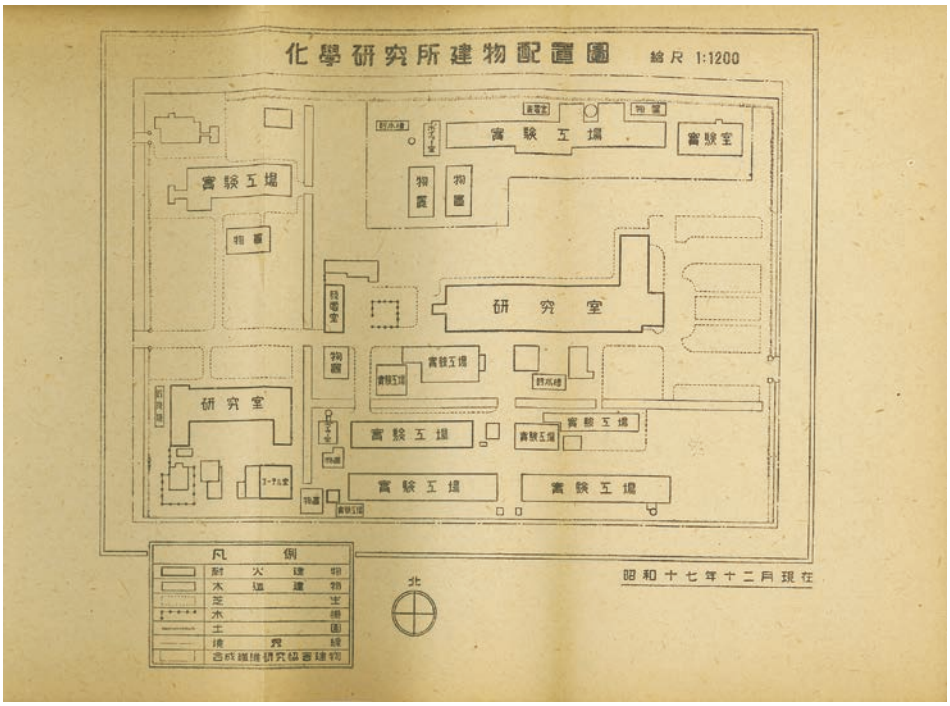
紫綬褒章

受賞年	氏　名	在籍期間
2026年	金光　義彦	2004年～
2004年	玉尾　皓平	1993年～2005年
2000年	新庄　輝也	1966年～2002年
1997年	左右田健次	1965年～1996年
1996年	作花　濟夫	1953年～1972年／1983年～1994年
1987年	高田　利夫	1963年～1986年
1980年	満田　久輝	1943年～1955年
1977年	水渡　英二	1942年～1975年
1972年	小田　良平	1940年～1970年
1970年	堀尾　正雄	1938年～1969年
1961年	荒勝　文策	1936年～1950年
1961年	武居　三吉	1937年～1959年
1956年	櫻田　一郎	1936年～1967年

研究施設

化学研究所は深い歴史文化と美しい自然で知られる宇治にあります。
京都大学が誇る4つの研究所が拠を構える宇治キャンパスの一機関として敷地内におよそ10棟の建物を保有し、世界最高水準の研究施設や機器を保有しています。

化学研究所建物配置図（高槻時代）　1942年



（化学研究所要覧昭和17年掲載分より）

竣工年月日	建物名
1929(昭和4)年3月31日	研究室本館
1931(昭和6)年6月30日	実験工場棟
1933(昭和8)年3月25日	工作室
1933(昭和8)年10月26日	膠質薬品実験工場
1933(昭和8)年12月15日	栄養化学実験工場
1935(昭和10)年3月15日	特殊硝子研究室
1935(昭和10)年8月8日	繊維実験工場
1936(昭和11)年3月17日	電気化学実験室
1936(昭和11)年3月31日	変電室
1936(昭和11)年10月15日	ツンドラ実験工場及び官舎(樺太敷香町)
1937(昭和12)年9月30日	繊維実験室　※増築工事
1937(昭和12)年11月13日	合成石油試験工場(吉田構内)
1939(昭和14)年3月31日	サヴィオール製造研究室
1940(昭和15)年1月19日	窯業化学実験工場、合成ゴム実験工場
1941(昭和16)年3月30日	膠質化学実験工場

「化学研究所要覧 昭和 17 年」に掲載されている当時の建物配置図には、研究室（本館）の周りに多くの実験工場が建てられています。研究室や実験工場では、研究開発と製品製造が進められ、研究所が工業化・実用化に重点を置いていたことがわかります。



化学研究所の表札

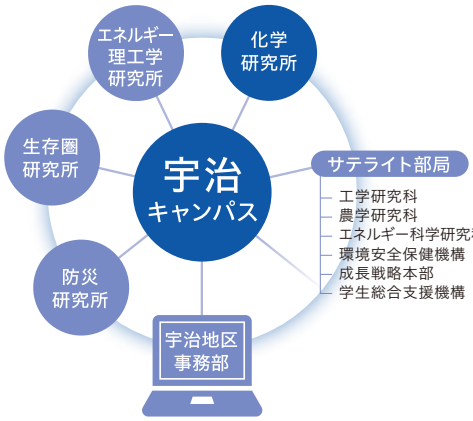
高槻時代の研究所本館玄関には、この表札と同じ字体による看板が掲げられていました。現在も宇治キャンパス本館入口に設置されています。

宇治キャンパスマップ

2026年時点



▶ 宇治キャンパス構内組織





27
宇治地区研究所本館　[13,470㎡]
附属図書館宇治分館（N 棟1階）
化学研究所担当事務室（E 棟増築棟3階）



29
総合研究実験1号棟　[11,199㎡]
バイオインフォマティクスセンター



30
共同研究棟　[3,777㎡]



32 33
超高分解能分光型電子顕微鏡棟 [913㎡]
極低温超高分解能電子顕微鏡室 [586㎡]
先端ビームナノ科学センター



36
碧水舎※



51
生物工学ラボラトリー　[540㎡]



53
極低温物性化学実験室　[764㎡]



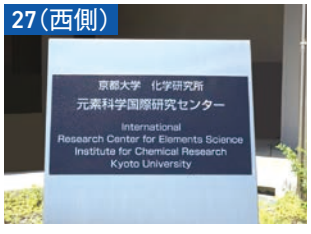
54
情報研究棟　[496㎡]
バイオインフォマティクスセンター



55
核酸情報解析棟　[1,214㎡]



84
イオン線形加速器棟　[2,668㎡]
レーザー科学棟　[242㎡]
先端ビームナノ科学センター



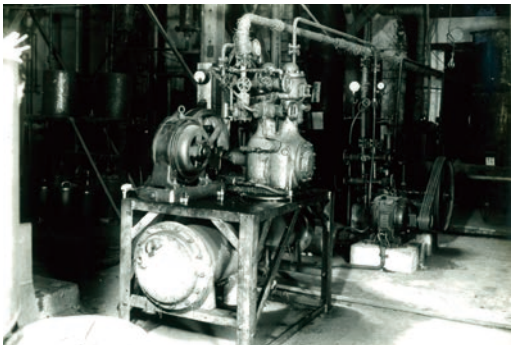
27（西側）
元素科学国際研究センター

※碧水舎（へきすいしゃ）は化学研究所90周年記念事業の一環として2016年度に誕生。約50人収容のセミナー室と、化学研究所の歴史と業績を周知する歴史展示室を兼備したユニークな多目的集会施設です。

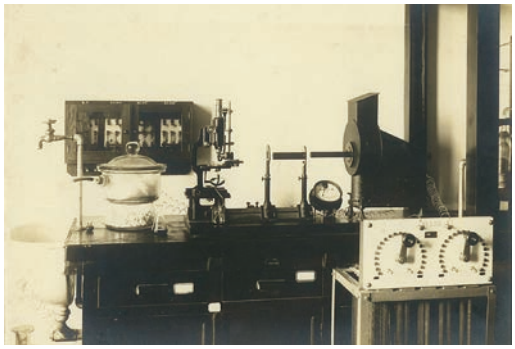
研究機器

化学研究所では、国際共同利用・共同研究拠点事業、マテリアル先端リサーチインフラ事業、研究連携基盤、設備サポート拠点事業等を通じ、化学研究所が保有する先端技術と実験装置を学内外の多くの研究者が効率的・効果的に利用できる環境を整備し、投資効果の最大化を図るとともに、研究力強化と人材育成推進を目指しています。

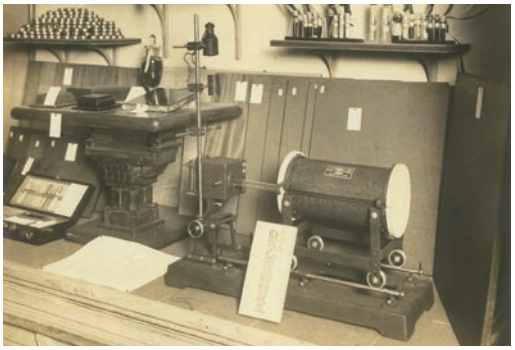
創立期 1915-1948



アンモニア圧縮機



限外顕微鏡（ドイツ・Leitz 社製） ※堀場信吉研究室にて使用



自蔦式高温膨縮装置 ※第四回発明博覧会にて展示



人造石油合成試験装置の一部

拡充期 1949-1999



サイクロトロン



電子線分光型超高分解能電子顕微鏡



多機能自動制御細胞培養装置



スーパーコンピューター
ベクトル計算サーバー

現在

2000-

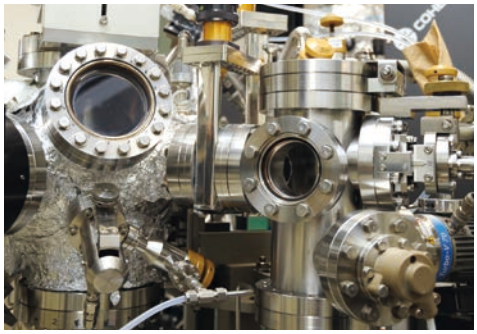
試料作製・加工



スパッタ装置



遺伝子導入装置

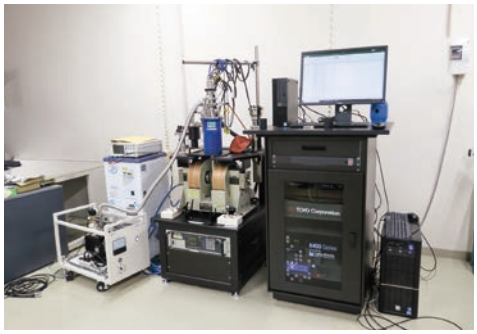


レーザー蒸着装置

［ その他 ］

- 高圧合成装置
- 電子ビーム露光装置
- 集束イオンビーム加工観察システム
- 有機デバイス作製装置
- 小型高周波誘導加熱装置
- インクジェット塗工装置

物性測定



ホール測定システム



赤外 MAIRS 薄膜構造解析装置

［ その他 ］

- 磁気特性測定装置
- 過渡吸収分光装置
- 光励起キャリア移動度測定装置
- 磁気円二色性測定装置
- 3D 顕微レーザーラマン分光装置

分析



核磁気共鳴装置群



ナノスケール構造評価装置群



電子顕微鏡群

［ その他 ］

- 質量分析装置群
- 薄膜評価用 X 線回折装置
- 電子蓄積リング
- 計算・データベース
- 高強度短パルスレーザー装置
- ICP 発光分析装置
- 示差走査熱量測定装置
- レーザー照射可能透過型電子顕微鏡
- 極微小結晶用 X 線単結晶構造解析装置
- 角度分解紫外・X 線光電子分光装置
- 温度可変粉末 X 線回折装置
- 電子スピン共鳴装置
- 比表面積／細孔分布測定装置

教育・人材育成

自由と自主を重んじる研究環境の中で、化学研究所では、次代の科学を担う人材の育成に取り組んでいます。

高槻時代の化学研究所では、研究室の周りに多くの実験工場がありました。これらの実験工場では、研究開発や製品製造が進められ、多くの研究員が在籍しました。なお、当時はまだ学生はおらず、大学院生の受け入れが始まるのは 1962 年以降のこととなります。こうして経験を積んだ研究員たちは、やがて産業界へと活躍の場を広げていきました。



鈴木文助研究室 丸山勉研究員（1930年頃）



本館北4階の杉浦幸雄研究室（1995年）

人材育成のためのプログラム（創立期・拡充期）※抜粋



高槻セミナー［1960 年頃］

黒板の上にある額は、京都帝国大学第 7 代総長を務めていた荒木寅三郎の書



学術講演会（春季）［1940 年頃］

研究所設立の翌年 1927 年に第 1 回が開催されました。



大学院生研究発表会［1990 年頃］

ポスター発表の様子



所長賞［1996-2006 年］

創立 70 周年を記念して創設。80 周年の 2006 年から、京大化研奨励賞、および京大化研学生研究賞と名称が改められました。

現在の化学研究所では、最先端の研究を通じた人材育成が行われています。大学院生や若手研究者は、多様な分野の研究に携わりながら、高度な専門性と幅広い視野を身につけています。また、国内外の研究機関や企業との共同研究、国際交流などを通じて、多彩な人材が育まれています。





人材育成のためのプログラム（2026年時点）※抜粋



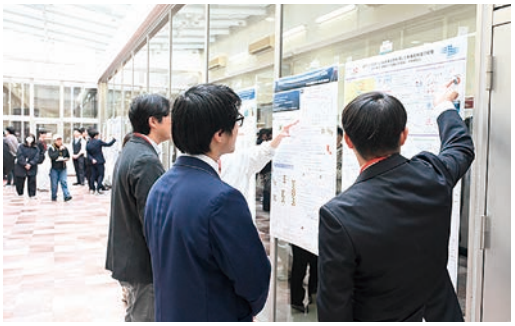
化研若手の会

2026 年 6 月に第 39 回が開催されました。幅広い分野が連携、融合して新たな研究を生む化学研究所らしい会です。



研究発表会

化研奨励賞・化研学生研究賞の発表と受賞講演や、化研らしい融合的・開拓的研究に採択された課題の成果報告が行われます。



大学院生研究発表会

2025 年度は、修士・博士それぞれ 3 名が優秀者として選ばれ、授賞式にて所長より表彰されました。



京大化研奨励賞・京大化研学生研究賞

優秀な研究業績を挙げ、さらに活躍が期待される若手研究者と大学院生を表彰する賞です。

女性活躍

黎明期の女性研究者たちが切り拓いた道は、いま多様な分野で活躍する研究者へとつながっています。

黎明期を支えた女性研究者

吉田 武子



お茶の水女子大学 所蔵

【専門】無機化学、物理化学

学位論文の内容は化学研究所時代の研究。
『化学研究所講演集』第７集、『物理化学の進歩』（堀場信吉主宰の雑誌）、『理化学研究所彙報』にも論文多数掲載。



1927年	東北帝国大学 理学部 化学科 卒業
1927-1929年	理化学研究所 研究生（東北帝国大学内 石川総雄研究室）
1929-1940年	**京都帝国大学 化学研究所 堀場信吉研究室 研究員**
1942年	東北帝国大学 理学博士 取得 博士論文「アンモニアと二酸化炭素との反応動力学」
1949年－ 1957年	お茶の水女子大学 理学部化学科 教授 定年退官

堀場信吉研究室「銀オルガノゾルの研究」の様子。
銀オルガノゾルを含む錠剤を消毒薬として出征軍隊へ寄贈。

波多腰 ヤス（旧姓永井）

【専門】食品化学、家政学

博士論文の内容は化学研究所時代の研究。
『化学研究所講演集』第５集、『日本化学会誌』、『日本農芸化学会誌』にも論文多数掲載。

1915年	奈良女子高等師範学校 数物化学科 卒業
1927年－	奈良女子高等師範学校 教授
1931-1942年※1	**京都帝国大学 化学研究所 近藤金助研究室 研究員**
1939年	京都帝国大学 農学博士 取得 博士論文「鯛に関する栄養化学的研究」
1949年	奈良女子大学 理家政学部長（初代）
1953年	同 家政学部長
1956年	定年退官



お茶の水女子大学 所蔵
右から辻村みちよ※2（お茶の水女子大学家政学部長）、近藤金助※3（化学研究所第4代所長）、波多腰ヤス（奈良女子大学家政学部長）

※1　1942年『化学研究所要覧』まで氏名の掲載を確認。
※2　日本女性初の農学博士（1932年）。近藤金助の北海道帝国大学農学部時代に副手をしていました。理化学研究所研究員を経て、お茶の水女子大学家政学部長になりました。
※3　女性研究者の育成に重要な役割を果たしました。



お茶の水女子大学 所蔵

湯浅 年子

【専門】原子核物理学

フランスに留学し、ジョリオ＝キュリーのもとで原子核物理学を学びました。
晩年は日仏共同研究に尽力し、化学研究所 柳父琢治教授らとともに、原子核の少数多体系の研究などで活躍しました。

1934年	東京文理科大学 物理学科 卒業
1943年	フランス国家学位（理学博士）取得 博士論文「人工放射性核から放出されたβ線連続スペクトルの研究」
1948-1949年	**京都大学 化学研究所 荒勝文策研究室 兼任講師嘱託**
1952-1955年	お茶の水女子大学 理学部 物理学科 教授
1962年	京都大学 理学博士 取得 博士論文「ヘリウム六のβ［-］崩壊によるガモフ・テラー型β［-］崩壊作用の不変式の型に関する研究」
1976年	紫綬褒章受章

P30監修：古川安（このページ内の参考文献はP99）

現在活躍する女性研究者

2026 年 5 月現在、化学研究所の構成員（専任教員、特定教員を含む研究員、事務・技術・支援職員、企業からの共同研究員、博士・修士課程学生）は 446 名で、そのうち女性は 127 名です。化学研究所では、男女共同参画を推進するとともに、女性教員の増加にも力を入れています。ここでは、化学研究所の構成員の中から、女性教授として活躍する 2 名の研究者を紹介します。

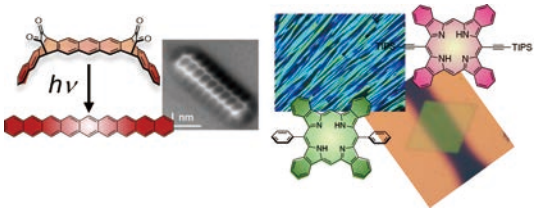
山田 容子 物質創製化学研究系 有機元素化学 教授



1992年	京都大学 大学院 理学研究科 化学専攻 博士後期課程 修了
1992-1994年	日本学術振興会 特別研究員（PD）
1994-2003年	企業勤務・博士研究員
2003-2007年	愛媛大学 大学院 理工学研究科 助教授
2007-2010年	愛媛大学 大学院 理工学研究科 准教授
2011-2012年	奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科 准教授
2012-2022年	奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科・先端科学技術研究科 教授
2023年 -	現職

【化研での研究テーマ】革新的合成による新分子の創成と、高次機能材料への展開

1992 年 3 月理学部で学位を取得後、ポスドク、外資系企業、愛媛大学、奈良先端科学技術大学院大学勤務を経て現在に至ります。研究室と下宿の往復に明け暮れ、気が付けばバブル期が終わっていた 20 代、職を求めて彷徨いつつ様々な研究と環境を経験した 30 代、いつか学会にフル参加したいと思いながら、研究・教育・子育てに没頭した 40 代、学際共同研究や国際会議の楽しさを知った 50 代を経て、30 年ぶりに京都大学に戻る機会をいただきました。化学研究所の自由で恵まれた環境を生かして、元気な学生さんたちと面白い有機材料を作りたいと思っています。



光前駆体法により基板表面で合成したノナセンの STM イメージ（左）；テトラベンゾポルフィリン誘導体の有機トランジスタ薄膜の偏光顕微鏡写真と単結晶デバイス

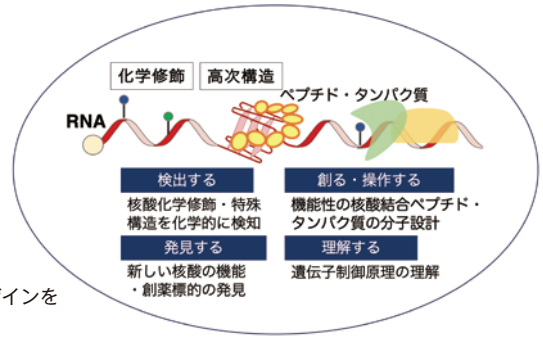
今西 未来 生体機能化学研究系 生体機能設計化学 教授



2002年	京都大学 大学院 薬学研究科 博士後期課程 修了
2002-2003年	米国 カリフォルニア大学 サンフランシスコ校 博士研究員
2003-2007年	京都大学 化学研究所 助手
2007-2015年	京都大学 化学研究所 助教
2015-2019年	京都大学 化学研究所 講師
2019-2025年	京都大学 化学研究所 准教授
2025年 -	現職

【化研での研究テーマ】タンパク質の機能デザインによる細胞制御

学位取得後、米国でのポスドクを経て化学研究所に着任。学生時代から化研に育てていただきました。細胞の中で遺伝子やタンパク質が「いつ、どこで、どう動くか」という、時空間的な精緻さと、高い柔軟性に魅了され、研究を続けてきました。現在は、塩基配列の情報だけでは語り尽くせない「核酸の新たな可能性」の解明に注力しています。遺伝子の多元性にせまるとともに、疾患の新しい診断・治療法につなげたいと考えています。自由な発想を大切にする化研で、基礎を突き詰め、自分らしい研究を行っていきたいです。



動的な核酸高次構造や化学修飾を検知・操作する人工ペプチドやタンパク質の分子デザインを通して、遺伝子制御原理の理解、核酸の新しい機能や創薬標的の発見につなげる

学生

次世代の科学をリードする若い力を育て、社会に送り出すことは、化学研究所の大きな使命です。

1926 年に、官制が公布された京都大学で最初の附置研究所として化学研究所が設立されました。
1962 年からは大学院生の受入れが始まり、1964 年からは研究部門制が敷かれました。ここでは当時の大学院生数の推移等をご紹介します。



高槻セミナーの様子（1960年頃）



宇治キャンパスでのオリエンテーションの様子（1990年頃）

大学院学生数

1963（昭和38）-1973（昭和48）年

大学院学生数（毎年５月１日現在）

修士課程

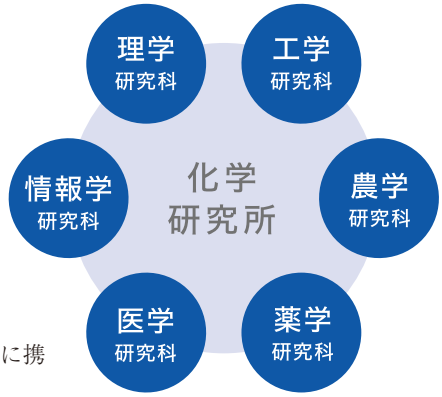
年度	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
理学研究科	8	18	11	11	15	16	17	11	4	11	12
工学研究科	19	11	18	17	15	13	17	20	20	20	19
農学研究科	3	4	3	5	4	5	5	4	3	7	6
薬学研究科		2	3	4	2	3	3	3	3	2	3
計	30	35	35	37	36	37	42	38	30	40	40

博士課程

年度	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
理学研究科	2	1	9	15	13	8	9	13	16	13	11
工学研究科	3	8	6	9	11	11	8	7	9	6	7
農学研究科			1	2	5	6	7	8	7	5	5
薬学研究科		1	1	2	4	5	5	4	3	3	3
計	5	10	17	28	33	30	29	32	35	27	26

— 17 —

（京都大学化学研究所要覧　1979　P17より）



1992 年改組、2004 年の再改組を経て、医学研究科、情報学研究科が追加され、現在は 30 の研究領域が 5 研究系 3 センターとなり、大学院生は約 230 名を擁する、大規模な研究所となりました。

▶ 大学院教育

化学研究所の各研究領域は、それぞれ大学院各研究科の協力講座として大学院教育に携わっています。



研究室懇親会での集合写真



新入生オリエンテーション（2026年）

▶ 学生数

2026年5月1日時点

研究科	課程	
理学研究科	修士	46
	博士	51
工学研究科	修士	38
	博士	30
農学研究科	修士	14
	博士	8
薬学研究科※	修士	12
	博士	15
医学研究科	修士	4
	博士	4
情報学研究科	修士	1
	博士	6
小計	修士	115
	博士	114
合計		229

※博士課程に5年一貫制3名・4年制3名含む

▶ 2025年度 学位（博士）取得者数

2025年4月1日～2026年3月31日

博士(理学)	博士(工学)	博士(農学)	博士(薬学)	博士(医学)	博士(情報学)	合計
12	5	1	3	1	3	25

▶ 2025年度 修士課程修了者数

2025年4月1日～2026年3月31日

理学	工学	農学	薬学	医学	情報学	合計
26	15	3	6	0	0	50

▶ 外国人留学生出身国

2026年5月1日時点

研究科	課程	アルゼンチン	インド	インドネシア	エジプト	韓国	カンボジア	スリランカ	台湾	中国	パキスタン	フィリピン	ポーランド	マレーシア	計
理学研究科	修士	1				2				3				1	7
	博士				1	3				17		1		1	23
工学研究科	修士									3					3
	博士							1	1	6	1				9
農学研究科	修士		1							6					7
	博士					1				6					7
薬学研究科	修士														0
	博士													1	1
医学研究科	修士			1	1		1					1			4
	博士		1										1	1	3
情報学研究科	修士									1					1
	博士									3	1				4
小計	修士	1	1	1	1	2	1	0	0	13	0	1	0	1	22
	博士	0	1	0	1	4	0	1	1	32	2	1	1	3	47
合計		1	2	1	2	6	1	1	1	45	2	2	1	4	69

国際交流

化学研究所は数多くの海外研究機関と学術交流協定を結び、国際的な活動を展開する研究拠点となっています。多くの外国人研究者も交流のために訪れ、グローバルな研究が推進されています。

化学研究所では、創立期から海外への留学や国際的な研究交流が活発に行われてきました。多くの教員がヨーロッパをはじめとする各国で研鑽を積み、本研究所の学術基盤の形成と発展に大きく寄与してきました。

Wilhelm Friedrich Ostwald 博士（1909年 ノーベル化学賞）



オストワルド画（1923年）

ドイツの物理化学者 オストワルド博士から、自身が描いた風景画が贈られたとされています。裏書には「大正十二年七月二十六日着独乙オストワルド教授筆 近重真澄」と記されています。高槻にあった研究所本館の所長室に飾られ、現在も化学研究所の所長会議室に飾られています。

詳細はこちら▲

Hermann Staudinger 博士（1953年 ノーベル化学賞）



写真左から武居三吉、ヘルマン・シュタウディンガー教授、マグダ・シュタウディンガー夫人。

シュタウディンガー博士は 1952 年にノーベル化学賞を受賞した高分子化学者で、「高分子の父」とも言われています。1957 年の来日は準国賓として、昭和天皇にも拝謁しています。同行された夫人は植物学者で、このとき東京で開催された日本大学婦人協会主催の講演会で講演しました。

詳細はこちら▲

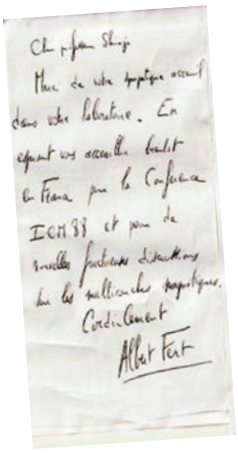
Johannes Georg Bednorz 博士
Karl Alexander Müller 博士（1987年ノーベル物理学賞）
John Bannister Goodenough 博士（2019年ノーベル化学賞）

高野幹夫研究室では、銅酸化物高温超伝導材料の研究に関連してベドノルツ博士とミュラー博士が化学研究所を訪問しました。

島川祐一研究室では、固体化学京都国際会議を主宰し、リチウムイオン電池の研究で 2019 年にノーベル化学賞を受賞したグッドイナフ博士を招待しました。



1987年8月26日撮影
右前：ミュラー博士、左前：ベドノルツ博士



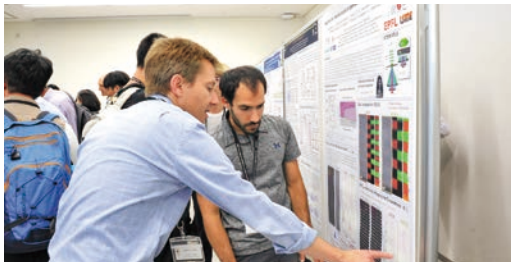
1987年京都訪問に関する謝辞（仏文）

Albert Fert 博士（2007年 ノーベル物理学賞）

1987 年、フェール博士は新庄輝也教授の研究室に金属人工格子作製装置の見学のために化学研究所を訪問しました。のちに博士は訪問時に得たヒントがノーベル賞受賞業績である金属人工格子における巨大磁気抵抗効果（GMR）の発見につながったと感謝を述べています。

※ Ernest Orlando Lawrence 博士（1939年ノーベル物理学賞）との交流については P78、Walter Gilbert 博士（1980年ノーベル化学賞）との交流については P60をご覧ください。

詳細はこちら▲



※外国人共同研究者・招へい外国人学者・留学生は除く



外国人来訪者※

2025年度　計159名(27カ国)

国際学会・シンポジウム・講演会

2025年度　計8件

招へい外国人学者

2025年度　計7名

外国人共同研究者

2025年度　計34名

外国人留学生

2026年5月時点　計69名

国際学術交流協定一覧

2026年5月時点　計70件

Talent-Spot Event

Talent-Spot は、京都大学の教員が主にアジア各国に出向き、各地の学生と面談を行うイベントです。2017 年から開催されており、面談を通して研究交流を深めるだけでなく、学生の関心に基づいた具体的な留学先や進路の相談にも応じ、京都での研究生活の魅力を伝えています。



化学研究所国際共同利用・共同研究拠点
若手研究者国際短期派遣・受入事業



若宮研究室（分子集合解析）TRUONG, Minh Anh 助教
アメリカカリフォルニア大学サンタバーバラ校

国際共同利用・共同研究拠点では、グローバルな最先端研究・教育と国際連携を支える研究者の育成・開拓を目指し、化学研究所に所属する若手研究者の国際短期派遣、ならびに、化学研究所教員をホストとする海外若手研究者の短期受入を柔軟かつ機動的に支援しています。2025 年度は、国際短期派遣事業 7 名、海外若手研究者の国際短期受入事業 4 名を支援しました。

化研国際共共拠点若手海外派遣・受入事業成果：滞在記
こちらよりご覧いただけます▶

刊行物

化学研究所では、創立以来、研究成果や活動をさまざまな刊行物として発信しています。時代とともにその形は変化しながらも、社会への発信という役割は受け継がれています。

> 創立期には、「要覧」や「講演集」などが主な刊行物として発行されていました。これらは、当時の研究活動を知る貴重な資料となっています。



第1号（1929年発行）


所長の所感（第1号より）

化學研究所講演集

巻：第 1 号～第 19 号
時期：1929 ～ 1949 年
発行：年 1 回
業績発表機関誌として創刊され、学術講演会または業績発表会における講演を集録。

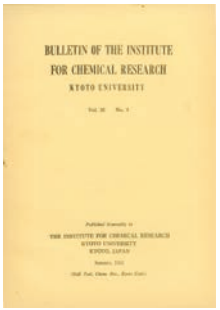
化學研究所報告



第20号（1950年発行）

巻：第 20 号～第 30 号
時期：1950 ～ 1952 年
発行：季刊
原報論文を主体とし、その業績を示すために国内外に広く配布されました。

BULLETIN OF THE INSTITUTE FOR CHEMICAL RESEARCH

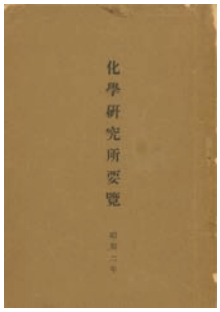


第31号（1953年発行）

巻：第 31 号～第 73 号
時期：1953 ～ 1995 年
発行：年 6 回
諸外国との学術交流を主目標として、内容はすべて欧文とし、原報・綜報のほか、和文原報の欧訳、速報および他紙に発表した論文の抄録を掲載。

化学研究所要覧

時期：1927 ～ 1979 年
発行：年 1 回
研究所の沿革、設立時の官制、組織体制、各研究室で進行中の研究内容、外部資金受入状況、特許数などが体系的に記録されています。

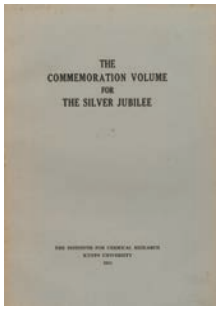


1927年発行



1957年発行

周年誌

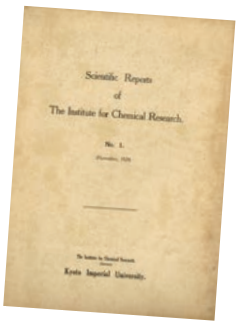


25周年誌

- Jahre Institut für Chemische Forschung 創立十周年記念号（1933 年発行）
- The Commemoration Volume for the Silver Jubilee　創立二十五周年記念号（1951 年発行）
- Special Issue on the Commemoration of the Fortieth Anniversary　創立四十周年記念号（1966 年発行）　等

その他



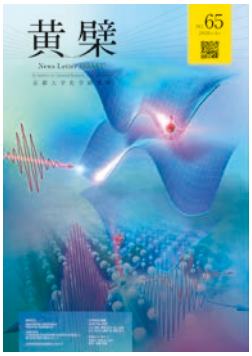


学術報告（1929年発行）

2002年には研究所専属の広報室が設置され、広報誌「黄檗」や「ICR Annual Report」などの刊行物に加え、ウェブサイトやSNSなど、多様な媒体を通じて研究成果や活動を広く社会へ発信しています。



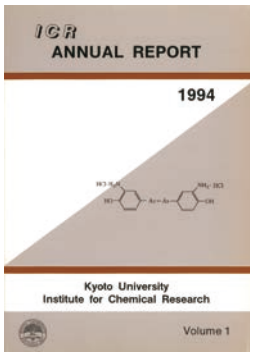
第1号（1994年発行）



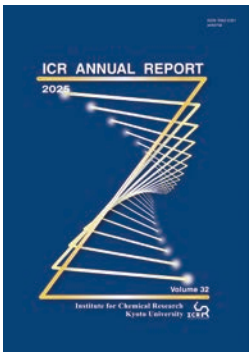
第65号（2026年発行）

黄檗

巻：第1号～第65号（2026年時点）
時期：1994年～
発行：年2回
大型プロジェクトへの参画や、社会教育活動への取り組みなど研究所内の最新ニュースのほか、活気あふれる研究トピックスや研究者などを紹介しています。



第1号（1994年発行）



第32号（2026年発行）

ICR Annual Report

巻：第1号（1994）～第32号（2025）（2026年時点）
時期：1994年～
発行：年1回
化学研究所の30研究領域における1年間の研究成果を紹介する。各研究領域の最新の研究活動、トピックスのほか、論文リスト、受賞者などのニュースを掲載しています。



1968年発行



2026年発行

概要

時期：1968年～
発行：年1回
化学研究所の5研究系・3センター体制、30研究領域の研究活動、研究施設・設備の紹介をはじめ、若手研究者の育成や社会への化学の啓発活動、国際交流への取り組みなどを紹介しています。



和文版2026年発行



英文版2026年発行

紹介パンフレット（和文版、英文版）

時期：2006年～
発行：年1回
概要冊子の内容を簡潔にまとめたもので、研究活動や組織体制などをコンパクトに紹介しています。

イベント

化学研究所では、講演会やシンポジウム、公開イベントなど、さまざまな催しを通じて研究成果を社会へ広く発信してきました。ここでは、化学研究所がこれまでに実施してきた主なイベントを紹介します。

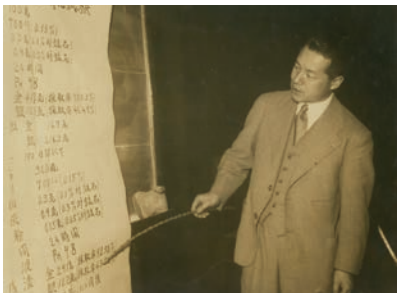
創立期・拡充期の主なイベント

講演会

1927 年、第 1 回学術講演会が開催され、その後も時代とともにかたちを変えながら開催されています。



渡邉俊雄 教授による講演（大阪朝日会館）
「鑛物及金屬處理工場より出る廢物と其の利用」



京都大学化学研究所 学術講演会（春季）
1941年6月14日



第三回化学工業博覧会出展
1931年3月20日～5月10日



第四回発明博覧会
1932年3月20日～5月10日

博覧会

活性酵素の研究や、大豆油の分離など、社会の要請に応えた研究が活発に行われていたことがうかがわれます。



1967年7月19日
高槻での最後の涼飲会（夕立のため講堂・その他で）

「碧水会」涼飲会

堀場信吉所長時代に、所内の親睦を図る目的で設立された「大和会（だいわかい）」は終戦とともに自然消滅し、その後、1949 年に、同様の会の設立が提案され、「碧水会」が発足しました。「碧水会」涼飲会は堀尾正雄所長の時代に正式に開催されるようになりました。



1950年頃
高槻での涼飲会の様子



1934年6月3日
日本軟式近畿協会摂城支部大会優勝記念



1995年2月4日
化研恒例マラソン大会

スポーツ大会

研究室の枠を越えて所員が集い、交流を深める場として開催されてきました。互いの親睦を深め、所内に活気をもたらしていました。

2026年時点の主なイベント

研究発表会

1927 年に第 1 回が開催され、2026 年度で第 126 回を迎えます。



大学院生研究発表会

所内の修士課程学生・博士課程学生がポスター発表にて、研究成果を発表します。



宇治キャンパス公開

2 日間にわたり公開ラボや講演会を開催し、最先端の研究を紹介しています。



高校生見学

若い科学技術系人材の育成に協力しています。







「碧水会」涼飲会

生ビールサーバーが設置されるなど和やかな雰囲気の中で、OB 会員、在学生、在籍職員合わせ 300 名以上の碧水会会員が参加し、親睦を深めています。

碧水会は化学研究所の同窓会です。
詳しくはこちら▶

スポーツ大会

綱引き、ソフトボール、卓球、テニスの 4 種目が行われ、各試合で熱戦が繰り広げられています。



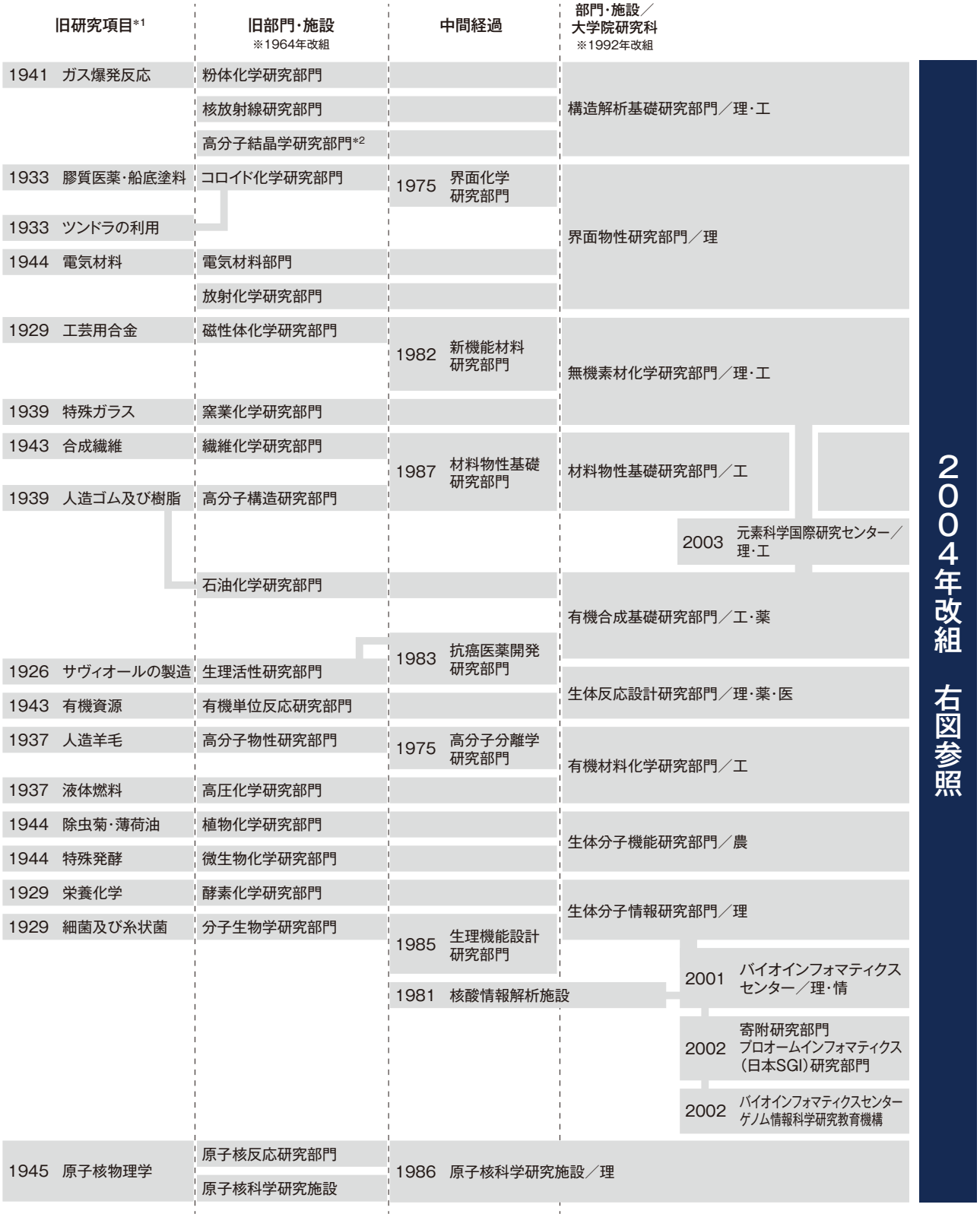


研究組織

幅広い分野にわたる「化学」関連研究の数々が連携・融合して、境界領域に新たな研究を生み出します。
化学研究所は研究者たちの理想を追求します。

【研究部門と施設の変遷】

＊1　旧研究項目の年代は、1945年以前に予算の認められた研究で、その開始の年です。
＊2　高分子結晶学研究部門は1965年設置です。



30研究領域が5研究系・3附属センター体制をとっており、別に客員研究領域を設けています。

研究系

物質創製化学研究系

有機化学、無機化学の枠を超えた視点で「新規物質」を創製し、その構造、機能、物性を解明する。

- 有機元素化学
- 構造有機化学
- 精密有機合成化学※1
- 精密無機合成化学

材料機能化学研究系

異種材料のハイブリッド化・複合化ならびにナノサイズ化に重点を置き、新規な機能を有する新世代材料の創製を目指す。

- 高分子材料設計化学
- 高分子制御合成
- 無機フォトニクス材料
- ナノスピントロニクス

生体機能化学研究系

生物現象を化学の切口で解明し、生体の認識、応答、合成などの諸機能を、物質創製に活かす。

- 生体機能設計化学
- 生体触媒化学
- 生体分子情報
- ケミカルバイオロジー

環境物質化学研究系

生命の源である水と水圏環境や微生物・酵素が作る環境調和物質、環境に優しい有機デバイスに関し、化学の切口から総合的に研究する。

- 分子材料化学
- 水圏環境解析化学
- 分子環境解析化学
- 分子微生物科学

複合基盤化学研究系

理学と工学の融合的視点を開拓し、化学と物理学との境界領域に基盤を確立する。
他の研究系・センターと連携しつつ、学際的視点も加えて、新たな物質科学の先端研究を発展させる。

- 高分子物質科学
- 分子レオロジー※2
- 分子集合解析※3

附属センター

先端ビームナノ科学センター

量子ビームの開発とそれらの原子核・原子・分子・プラズマとの相互作用の解明、極限的な時空間解析法の開発や機能性物質の創製・解析への応用などを推進する。

- 粒子ビーム科学
- レーザー物質科学
- 複合ナノ解析化学
- 原子分子構造

元素科学国際研究センター（2016年4月改組）

物質の特性・機能を決定づける特定元素の役割解明と、有機・無機新物質創製の指針を提案する。

- 有機分子変換化学
- 先端無機固体化学
- 錯体触媒変換化学
- 光駆動固体物性

・構造有機化学（兼）
・生体機能設計化学（兼）

バイオインフォマティクスセンター（2011年4月改組）

計算機による生命科学知識の蓄積・獲得のためのバイオインフォマティクス（生命情報科学）の研究を推進する。

- 化学生命科学
- 数理生物情報
- 生命知識工学

・ゲノムネット推進室

客員研究領域

※1 詳しくはこちら▶
※2 詳しくはこちら▶
※3 詳しくはこちら▶

※P42以降の研究室ページは2026年7月1日までの各研究室からの情報に基づいています。

有機元素化学 理

Organoelement Chemistry

https://www.scl.kyoto-u.ac.jp/~oec/

研究室の沿革

1937年、野津龍三郎教授によるアセチレンおよびその誘導体の反応性を研究するため研究室が設置されました。野津研究室では、アセチレン系化合物の反応性に関する基礎研究が進められ、当時の研究ノートが現存しています。1955 年に野津龍三郎教授が退官すると、國近三吾教授が着任し、野津研究室での研究も引き継がれましたが、研究内容はさらに低級オレフィンの酸化、プロピレンからのメタアクリル酸メチルの合成、その他の各種単量体の新合成法に関する基礎的な方向へと発展しました。1964 年には「有機単位反応研究部門」として名称を改め、1973 年からは岡信三郎教授が担当しました。1989 年に大野惇吉教授が後任となり、1992 年の化学研究所の改組に伴い、抗癌医薬開発研究大部門の中の 1 領域と新設された 1 領域とともに、生体関連化学分野の反応を主として研究対象とする「生体反応設計研究部門」を構成し、その第 I 研究領域を担うことになりました。岡信三郎教授の頃より研究は生化学と有機化学の学際領域である生物有機化学へと大きく方向転換しました。特に補酵素の生物有機化学、生体触媒を利用した立体特異的反応の開発、さらに生体関連反応の仕組み解明に取り組みました。2000 年に時任宣博教授が着任すると、炭素・酸素・窒素といった従来の有機分子の骨格元素を、ケイ素・硫黄・リンなどの高周期元素に置き換えた新しい有機化合物の合成と性質解明に挑戦しました。

2023 年に山田容子研究室となり、有機機能性材料の開発に取り組んでいます。



野津龍三郎教授の直筆原稿や研究ノート
京都大学大学院理学研究科集合有機分子機能研究室に保管されていました。

これまでの研究成果紹介 pick up

不安定化学種の合成と構造・性質の解明 →「存在すると考えられていた分子」を実際につくる

2000年着任の時任宣博教授は、高周期典型元素を含む不安定化学種を安定な化合物として合成・単離し、その構造と性質を明らかにする研究で大きな成果を挙げてきました。立体的にかさ高い置換基の導入など速度論的安定化の手法を巧みに用いることで、従来は「存在が仮定されるのみ」であった多様な化合物を実際に合成し、分子としての実体を示しました。その対象は、高周期 14 族元素の二重結合化合物にとどまらず、15 族元素を含む交差共役π電子系や低配位アルミニウム種、さらには立体保護を行わずに安定化された重元素芳香族化合物へと広がっています。これらの研究は、新奇な結合様式や電子状態を明らかにするとともに、元素特性に基づく芳香族性や小分子活性化能の解明に寄与し、典型元素化学の地平を大きく切り拓きました。理論的予測と実験的検証を結び付けることで化学結合理解を深化させた点も高く評価され、2021 年度日本化学会賞受賞へとつながりました。



教授
山田 容子

准教授 水畑 吉行
助教 山内 光陽
助教 山本 恵太郎*
専門職（技術） 犬塚 真弓美

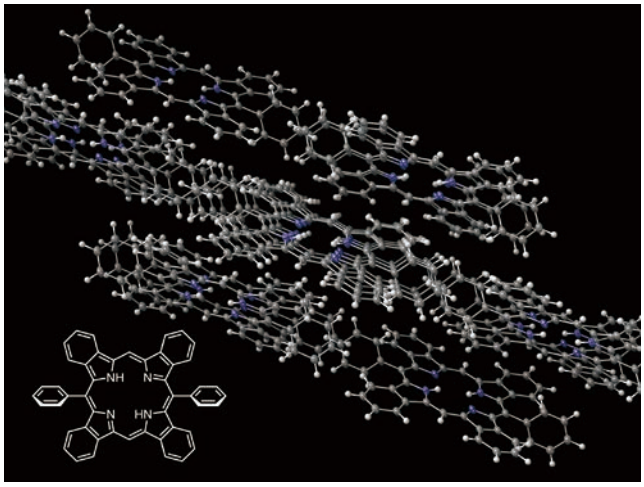
＊新分野開拓プロジェクト

独自のアプローチで魅せるπ共役分子の構造と未来機能

現在の研究内容

ポルフィリンや高次アセンに代表されるπ拡張芳香族化合物は、有機半導体や近赤外色素、次世代カーボンナノ材料の基盤となる高機能性有機材料であり、その構造と物性の相関解明に高い関心が寄せられています。

当研究室では、これらπ拡張系の新規合成法の開発から、物性評価、集積化による機能開拓、さらには有機エレクトロニクスデバイスへの応用までを一貫して展開しています。特に、独自の「前駆体法」を用いたアプローチにより、π共役が拡張した高次アセンの励起ダイナミクスの解明や、基板表面支援合成によるアセンやナノ構造体の電子構造の解明、グラフェンナノリボン合成への応用を展開してきました。また、置換基エンジニアリングによる分子構造の改良と、パッキングに起因する電荷移動度の相関に着目した集積構造制御により、優れた特性を持つ薄膜・単結晶トランジスタや超分子トランジスタを実現しています。さらに典型元素化学との融合による新規ヘテロ芳香族化合物の開拓と物性解明など、領域横断的なアプローチを推進しています。今後も独創的な分子の創成と機能開拓を目指して、研究を展開していきます。



単結晶有機トランジスタ応用を目指したベンゾポルフィリン誘導体の単結晶構造

Notable Paper

論文

Suzuki, S.; Sakai, H.; Yamauchi, M.; Hayashi, H.; Mizuhata, Y.; Kato, T.; Hirose, T.; Hasobe, T.; Yamada, H., Observation of Photophysical Processes of a Heptacene Derivative: Monomeric Behavior in Homogeneous Solution and Singlet Fission in Thin Film, *J. Am. Chem. Soc.*, **148**, 6000-6011 (2026).

構造有機化学 エ

Structural Organic Chemistry

https://www.scl.kyoto-u.ac.jp/~kouzou/index.html

研究室の沿革

研究所設立当初からあった喜多源逸教授の研究室で、1941 年フィッシャー・トロプシュ法による合成石油の工業化試験に成功しました。この研究を継承し、翌年から児玉信次郎研究室で合成反応の物理化学的研究と、戦時中に重要視された高圧下でのポリエチレン合成に関する研究が始まりました。1953 年には日本初の工業化試験に成功し、今日のポリエチレン工業の礎が築かれました。

これに用いられた高圧技術は竹崎嘉眞研究室（1964 年から高圧化学研究部門）に引き継がれ、高圧有機反応と遊離基反応に関する研究が行われました。

1982 年には杉田信之教授が担当となり、高圧ならびに常圧下における有機合成反応と構造論および機構論的研究を行いました。1992 年の改組で有機材料化学研究部門第Ⅱ領域を担うこととなり、1994 年に小松紘一教授が着任。炭素と水素のみから構成される特殊なイオンや分子の合成に関する研究や、有機溶媒を全く用いない固体反応手法の開発に関する研究が進められ、その流れは現在の村田靖次郎研究室に受け継がれています。



当時の人造石油工場内部を撮影したもの（人造石油アルバムより）

これまでの研究成果紹介 pick up

「一酸化炭素と水素の反応に関する研究」と「炭素π共役系の極限的構造と物性に関する実験的研究」

1940年代児玉信次郎教授は、フィッシャー・トロプシュ法による合成石油の研究をさらに発展させ、触媒作用など反応機構の本質に関する物理化学的基礎研究を行いました。さらに一酸化炭素の高圧反応によるチオ尿素、アミドおよびアミノ酸類の合成を行い、「一酸化炭素と水素の反応に関する研究」において 1950 年度日本化学会賞を受賞しました。

また、小松紘一教授は、「炭素π共役系の極限的構造と物性に関する実験的研究」において 2005 年度日本化学会賞を受賞しています。炭素π共役系は、有機物質の機能を支配する最も本質的な構成要素であり、その極限的構造の実現と物性の合目的制御は物質科学の発展の重要な鍵であり、小松紘一教授は明快かつ革新的な概念と独自に開発した合成手法を用いて、二次元π共役系ならびに三次元π共役系であるフラーレン類の構造と物性にかかわる多様な究極的課題を実験的に解明し、構造有機化学と物質科学の発展に大きく貢献しました。



助教　橋川 祥史

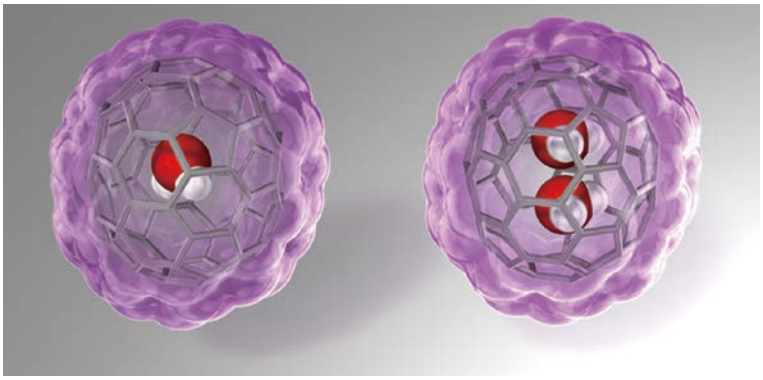
教授
村田 靖次郎

世界で初めて「分子手術」に成功!

現在の研究内容

私達の研究室では、通常は平面であるパイ共役系が三次元的に拡がった特異な構造をもつ有機化合物の新規合成とそれらの物性探索を行っています。特に球状の炭素分子であるフラーレンに注目し、温和な条件下でシグマ骨格を切断する有機化学反応を開発し、多段階の酸化還元系の実現、新しい光電子的性質の解明、ならびに小分子を内部に取り込むゲストとしての性質を研究しています。

例えば、小松研究室の成果として、フラーレン C_{60} に開口部を設け、そこから1個の水素分子を内部に挿入し、その後その開口部を元通りに修復することにより、水素分子を取り込んだ C_{60} の有機合成が達成されました。我々は、その手法を更に発展させ、より大きく、かつ修復可能な開口部を開発することによって、2個の水分子を取り込んだフラーレン C_{70} への「分子手術」を成功させました（下図）。また、開口部をより大きなものへと導き、ラジカルや不安定小分子を内部に閉じ込める「ナノサイズの容器」として利用できることを示しました。さらに、開口部で二つのフラーレンを連結させること、ならびに開口部からフラーレン骨格を拡張してより大きなフラーレン構造を構築することにも成功しています。



1個ならびに2個の水分子を内部に含むフラーレン C_{70} の分子構造

Notable Paper

論文

Hashikawa, Y.; Okamoto, S.; Murata, Y., Synthesis of Inter-[60]Fullerene Conjugates with Inherent Chirality, *Nat. Commun.*, **15**, 514 (2024).

精密無機合成化学 理

Advanced Inorganic Synthesis

https://www.scl.kyoto-u.ac.jp/~teranisi/

研究室の沿革

この研究分野は、初代所長・近重真澄教授の研究室に始まり、金属や合金の構造・性質に関する研究が3代の研究室にわたり引き継がれてきました。1963年に高田利夫研究室がこれを引き継いで翌年の磁性体部門となり、種々の無機化合物、例えば遷移金属酸化物、水酸化物の合成を行い、その磁気的性質をはじめとする物性の研究を進めてきました。1975年、その成果をもとに「附属新無機合成開発施設」が設立され、坂東尚周教授が担当。気相成長による酸化物単結晶や薄膜の合成と物性研究を推進しました。1982年にはこの施設が廃止され、磁性体部門とともに「新機能材料研究部門」が発足。坂東尚周教授はその第Ⅱ領域を担当し、さらに1992年の改組によって無機素材化学研究部門第Ⅱ領域の担当となり、1997年からは山田和芳教授が着任しました。山田研究室では、酸化物超伝導体単結晶の合成と特性評価の研究が進められました。その後、2002年に島川祐一教授が着任し、2011年より現在の寺西利治研究室となっています。

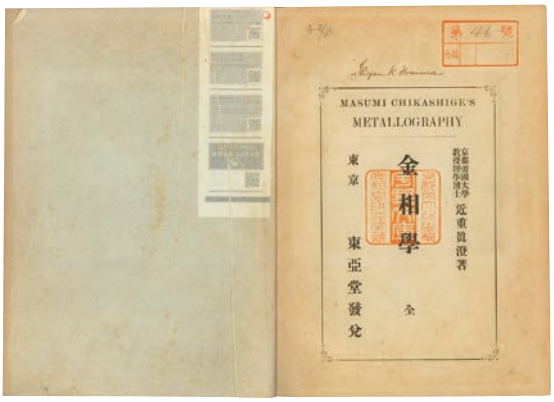


現在も所長会議室にかざられている近重真澄所長のレリーフ

これまでの研究成果紹介 pick up

金相学の確立と金属・合金に関する基礎研究

明治時代、近重真澄教授は日本人としてはじめてドイツ・ゲッチンゲン大学のタンマン研究室に留学しました。タンマン博士らが取り組んだ「金属組織学」を意味するメタログラフィー（Metallography）を「金相学」と訳しました。無機化学を専門とし、金属ならびに合金に関する広範な基礎研究部門としての「金相学」の発展に多大な貢献をしました。研究室においては主に硫黄・セレン・テルル相互間およびその一つを成分とする二元系の研究を進めました。1917年には著書「金相学」を出版し、この著書の中には刀剣や銅鏡を化学の立場から分析した結果も記されており、近重真澄教授は歴史学や考古学の分野にも貢献しました。そして、1927年から1930年まで化学研究所の初代所長をつとめ、工芸用合金に関する研究に取り組みました。



「金相学」近重真澄著（1917年発行）

Division of Synthetic Chemistry



教授
寺西 利治

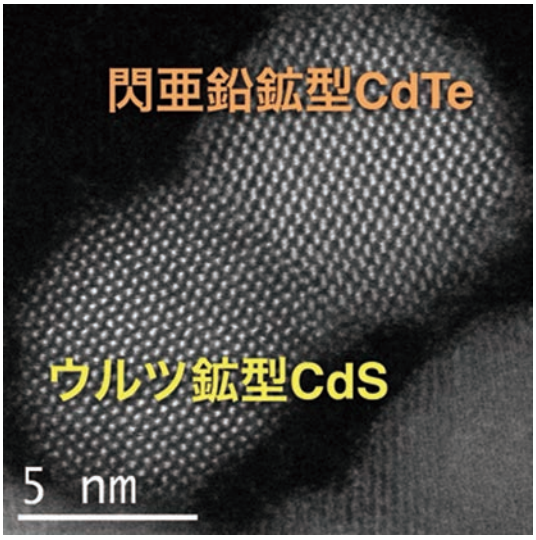
准教授 猿山 雅亮
助教 髙畑 遼*
助教 竹熊 晴香
特定助教 佐藤 良太
特定助教 松本 憲志

＊新分野開拓プロジェクト

ナノスケールで無機物質の大きさや形をきれいに揃えて創ることができる!

現在の研究内容

溶液中で無機物質（金属やイオン結晶）の小さな粒子（ナノ粒子）を合成しています。その大きさ、形、原子配列、元素組成を精密に制御することで、ナノ粒子ならではの様々な性質が出現します。最終目標は、高性能な光デバイスや、水を分解して水素を取り出す触媒や燃料電池に使う触媒などを作製することです。そのために、無機物質が小さくなって初めて出現する性質を世界で初めて発見することに挑戦しています。例えば、金・銀・銅が小さくなると美しい色を呈するようになり、可視光と相互作用する新しい光物質として用いることができます。また、金属ナノ粒子中の原子の並び方を変えたり別の金属原子を入れることで、全く新しい触媒の性質を発現させることができます。半導体の性質をもつイオン結晶ナノ粒子は、大きさを変えることで発光する色を簡単に変えることができますが、二つの異なるナノ粒子が結合した二量体では太陽電池のような機能を出すこともできます（図参照）。さらに、ナノ粒子を集合させることでナノ粒子同士が協力した新しい機能を発現させることができます。



タイプⅡ型構造をもつウルツ鉱型 CdS ー閃亜鉛鉱型 CdTe ヘテロダイマーナノ粒子の透過電子顕微鏡像

Notable Paper

論文

Li, Z.; Saruyama, M.; Asaka, T.; Tatetsu, Y.; Teranishi, T., Determinants of Crystal Structure Transformation of Ionic Nanocrystals in Cation Exchange Reactions, *Science*, **373 (6552)**, 332-337 (2021).

高分子材料設計化学 エ

Chemistry of Polymer Materials

http://www.cpm.kuicr.kyoto-u.ac.jp/

研究室の沿革

研究所創立当初、喜多源逸研究室では繊維素（セルロース）を原料とする人造繊維研究が開始されました。この流れは1942年に堀尾正雄研究室へ引き継がれ、ビスコースの二浴緊張固定紡糸法などの成果が生み出されました。こうした系譜を受け継ぎつつ、専任研究室としての当研究領域の起源は、1960年の稲垣博研究室の設置に遡ります。1964年には、文部省令により国立大学附置研究所に研究部門を置くこととなり、化学研究所19部門の一つとして高分子物性研究部門（稲垣博教授）が発足しました。同部門では、高分子溶液論の実験的検証が精力的に進められました。特に、高分子物質の分離および分子特性解析に薄層クロマトグラフィーを適用した一連の研究は高く評価され、1975年には高分子分離学研究部門と改称されました。1988年に宮本武明教授が後任として着任し、1992年の化学研究所改組に伴い、有機材料化学研究部門 第Ⅰ領域（高分子材料設計領域）となりました。この時期には、精密な分子特性解析をさらに発展させるとともに、天然高分子や各種汎用高分子を対象として化学修飾や複合化による分子・材料構造の設計・制御に関する基礎研究が展開されました。1998年に福田猛教授が着任し、2004年の「5研究系3センター体制」への改組に伴い、高分子材料設計化学研究領域となりました。この間、物理化学（反応速度論）に基づくラジカル共重合やリビングラジカル重合の発展に貢献するとともに、機能性高分子材料の開発にも注力しました。これらの研究基盤と高分子材料設計戦略は、2008年より辻井敬亘教授（2026年3月定年退職）へと引き継がれ、ものづくりと表面・界面制御に基づく材料研究へと発展しています。



高槻から移設された実験工場（風間一郎氏提供）

これまでの研究成果紹介 pick up

天然高分子から合成高分子、そして精密高分子材料設計へ

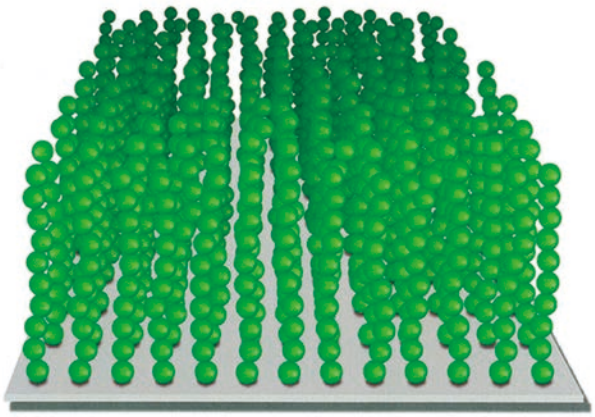
1960年からの当研究領域の研究活動を振り返ると、その歩みは高分子化学および繊維化学の発展と深く結び付いていることがわかります。羊毛やセルロースなどの天然高分子に関する構造形成・機能化研究から、合成高分子を対象とした精密重合や分子特性解析に至るまで、物理化学に基づく高分子物質の基礎・応用研究を幅広く展開してきました。これらの成果は、「ものづくり」と「物性・機能評価」を両輪として、現在、当研究領域で実践する高分子材料設計研究の基盤となっています。代表的な研究成果として、羊毛ケラチンとセルロースおよび誘導体の分子特性解析と機能材料展開、光学的シータ溶媒法の開発を含む独自の分子特性解析手法の確立と高分子溶液論への貢献、液晶・ブレンド・ゲル・超薄膜など多様な高分子材料に関する基礎科学、さらには（リビング）ラジカル重合の反応速度論的研究およびそれに基づく機能性材料開発などが挙げられます。

助教　石田 紘一朗

世界で初めて高度に伸長したブラシ状表面を実現!

現在の研究内容

私たちの身の回りにあるプラスチック、繊維、エラストマー、塗料などの多くは、「高分子」と呼ばれる長いひも状分子から構成されています。当研究領域では、精密重合法として注目されるリビングラジカル重合法を基盤として、高分子による材料表面の高機能化に取り組んでいます。特に、材料表面から高分子鎖を高密度に成長させる「表面開始リビングラジカル重合」を発展させ、柔軟な高分子鎖がブラシ状に密生した「濃厚ポリマーブラシ」を世界で初めて実現しました。この表面では、高分子鎖が溶媒中で高度に伸長・配向することで、高保液性、高弾性、超低摩擦性、サイズ排除性などの特異な物性を示すことを見出しました。さらに、これらの物性に共通する発現機構に基づき、多様な機能を創出するとともに、微粒子、多孔質体、セルロースナノファイバーなど幅広い材料への応用を展開しています。また、産学連携コンソーシアムを通じて、トライボロジー（機械摺動）分野、防汚・防着雪氷コーティング分野、液晶デバイス分野、分離材料分野などにおける社会実装を目指した研究を推進しています。



濃厚ポリマーブラシ
分子の結合を下から順に行儀良く連ならせた新しい高分子構造の設計に成功しました！柔らかなブラシ状のポリマーです。

Notable Paper

論文

Tamamoto, K.; Kinose, Y.; Okubo, H.; Nakano, K.; Tsujii, Y., Anti-icing Properties of Nonionic/hydrophilic Concentrated Polymer Brushes and Mechanistic Insights via Their Swollen-state Analysis: *Commun. Mater.*, **6**, 20 (2025).

高分子制御合成 エ

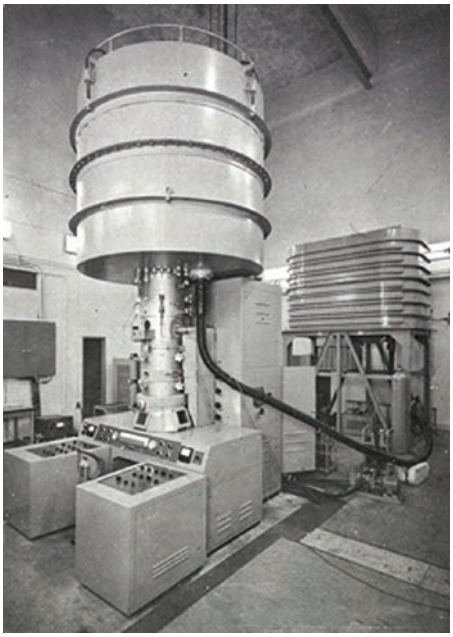
Polymer Controlled Synthesis

https://os.kuicr.kyoto-u.ac.jp/index.html

研究室の沿革

本研究室は、1942年に喜多源逸教授から引き継がれた堀尾正雄研究室において展開された、X 線および電子顕微鏡による高分子の微細構造の研究と高分子溶液の理論的研究を背景に、1965 年に小林恵之助教授を担当教授として設置されました。小林恵之助教授は水渡英二研究室、島津製作所の協力のもと、超高圧電子顕微鏡を製作し、高分子結晶に関する先導的研究を展開しました。1978 年からは片山健一教授が後任となり、X 線テレビ法や偏光光散乱法を駆使して、ポリエチレン固体の延伸過程や高分子融液の配向結晶化過程をはじめとした多くの成果を収めました。1982 年には、ポリパラキシリレン（PPX）β 型単結晶の分子鎖像を世界に先駆けて解像しました。1993 年に榊谷信三教授が着任し、研究対象は結晶性高分子固体にとどまらず、高分子ゲル、エラストマー、高分子液晶、非晶性高分子固体、さらには高分子複合体へと拡大されました。

2006 年からは山子茂教授が研究室を担当し、研究分野を一新して、テルル等の高周期元素を用いたラジカル重合による新しい高分子合成法と曲面状 π 共役分子の合成法の研究を推進し、次世代機能性材料の創製に挑んでいます。



超高圧電子顕微鏡（1968年設置500kV）

これまでの研究成果紹介 pick up

分子を「見る」技術から「つくる」技術へ

1974年、小林恵之助教授は分解能 0.14nm を有する 500kV の極低温超高分解能電子顕微鏡（JEM-500）を完成させました。これを用いて当時の粉体化学研究部門担当の植田夏教授との共同で撮影した塩素化銅フタロシアニンの分子像は世界的に著名な研究成果として知られています。

一方、現在の山子茂研究室で開発した TERP 法は大塚化学株式会社との産学共同研究により実用化されており、2014 年から専用プラントで粘着剤や顔料分散剤が製造されています。製品は高精度な分子量制御、広範なモノマー汎用性、官能基共存性に基づく優れた機能性を有しており、液晶テレビ用の顔料分散剤等として社会実装されています。また山子茂教授は「特徴的トポロジーを持つ中・高分子の精密合成と物性・機能の解明」において 2023 年度日本化学会賞を受賞しました。



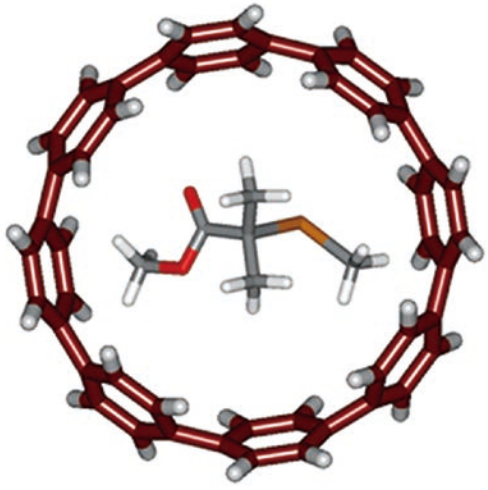
教授
山子 茂

助教
秋吉 美里
専門職(技術)
藤橋 明子

新反応に基づく中・高分子の精密合成

現在の研究内容

分子サイズの大きな中・高分子においては、分子構造を制御して合成する方法が極めて限られています。当研究室ではこの課題を克服するために、反応活性種や中間体の反応性・構造制御に新機軸を導入し、独自の反応設計を行っています。例えば、炭素ラジカル前駆体としてテルル等の高周期ヘテロ元素に注目し、有機テルル化合物を用いる制御ラジカル重合法（TERP）を開発すると共に、産学連携研究により実用化しています。さらに、分岐構造を選択的に誘起するモノマーを設計し、TERP 法による共重合に適用することで、デンドリマー状構造を持つ多分岐高分子の構造制御合成にも成功しました。一方で、白金錯体の構造と反応性に着目することで、環状ナノカーボン分子であるシクロパラフェニレンやその類縁体、さらには籠状π共役分子の新規合成法も開発しています。これらの合成研究に加えて、得られた高分子やπ共役中分子の構造・物性解析、機能の解明、ならびに材料応用についても取り組んでいます。



当研究室で合成された環状π共役分子と有機テルルラジカル重合制御剤の分子構造



大塚化学（株）における TERP プラント（写真提供：大塚化学（株））

Notable Paper

論文

Tong, T.; Kibune, M.; Tosaka, M.; Matsumiya, Y.; Watanabe, H.; Yamago, S., Melt Rheology of Dendritic Hyperbranched Polyacrylates Synthesized by Controlled Radical Polymerization: Evidence of Self-Similar Branch Structure Formation, *J. Am. Chem. Soc.*, **147 (29)**, 25652-25661 (2025).

無機フォトニクス材料 エ

Inorganic Photonics Materials

https://mizuochilab.kuicr.kyoto-u.ac.jp/index.html

研究室の沿革

1935年に喜多源逸教授が「特殊ガラス研究室」を立ち上げたことからはじまります。1937年には澤井郁太郎教授が研究を引き継ぎ、光学ガラスやガラス繊維、ホーロー（琺瑯）、ガラスを溶かす炉、耐火粘土など、ガラスに関する幅広い研究が行われました。1958年からは田代仁教授が担当し、1964年に窯業化学研究部門と改められ、種々のセラミックスの製法、微細構造、物理的・化学的特性の相互関係を究明して新材料の開発のための指針を明らかにすることを基本方針として、新種ガラス、結晶化ガラス、融液凝固特殊セラミックスの研究が展開されました。この基本方針は1983年に引き継がれた作花濟夫教授の研究室にも受け継がれ、新種ガラス、結晶化ガラスの研究に加え、ガラス構造、ゾル－ゲル法による低温ガラス合成法ならびに機能性セラミックスの合成、非線形光学材料に関する研究が進められました。1992年の改組により当該研究部門は無機素材化学研究部門第Ⅳ領域となり、1994年には横尾俊信教授が当該領域を担当し、光機能性無機材料の研究を進めました。現在は水落憲和研究室において無機フォトニクス材料の研究が進められています。

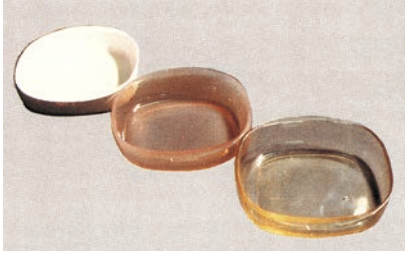
これまでの研究成果紹介 pick up

結晶化ガラスの開発からバイオセラミックスおよびゾル－ゲル法の展開

1959年、田代仁教授の研究グループが、結晶化ガラスに関する基礎研究を開始し、ガラスの熱膨張を制御することに成功しました。この研究成果は、日本電気硝子（株）から「超耐熱性結晶化ガラス（ネオセラム）」として商品化され、熱衝撃に強く、極めて高い強度を持つことから、IHクッキングヒーターのトッププレートや防火ガラスなど、幅広い用途に利用されています。さらにこのグループの研究は、1980年代初めに小久保正教授らによるバイオセラミックス製人工骨の開発へと発展し、医療分野にも応用されました。小久保正教授のバイオセラミックスの研究開発における卓越した功績に鑑み、American Ceramic Society の Bioceramics Division は小久保正賞を創設しました。また、作花濟夫教授が早くから行った溶液のゲル化反応に対する基礎研究ならびにそれに基づくゾル－ゲル法の機能材料合成への応用研究は学界・産業界に注目され、光ファイバー、光触媒、建築材料の耐久性塗料等がゾル－ゲル法で生産されました。作花濟夫教授は1996年に紫綬褒章を受章しました。



人工骨用結晶化ガラス



耐熱性結晶化ガラス

Division of Materials Chemistry



教授
水落 憲和

准教授 森岡 直也
准教授 古板 恭子
助教 西川 哲理
特定准教授 大木 出
特定准教授 重松 英

一つ一つの光子、スピン、電荷を ダイヤモンドの中の発光中心を用いて室温で操る!

現在の研究内容

我々は主にダイヤモンドの結晶格子中に形成される NV 中心（図 1a）などの原子レベルの発光中心を研究しています。この発光中心を利用し、量子力学の原理を応用した量子情報素子の開発や、量子センサの新しい手法開発を進めています。さらに、これらの研究の基盤となる材料そのものの高品質なダイヤモンド単結晶の合成研究も行っています。

NV 中心は、室温であってもわずか 1 個を光学的に観測し（図 1b）、その NV 中心が保持する単一の電子スピンを精密に制御・利用できるという際立った特性を持っています。事実、室温における固体中の電子スピンの中で最長となるコヒーレンス時間が、我々の研究室において実証されました。また、単一の発光中心を観測できることから、ナノスケールの空間分解能を有するイメージングも可能です。

さらに、単一スピンの制御にとどまらず、多数のスピンを利用した高感度化や、集積化のための光学的・電気的制御の研究も精力的に行っており（図 2）、従来の技術では決して捉えられなかった極微小な磁場や温度の変化を視ることを目指しています。これが実現すれば、細胞内の生命現象をリアルタイムで解き明かす生命科学の謎から、暗黒物質の探索といった物理学の根源的な問いまで、物質科学、物理、生命科学を横断する幅広い分野へ多大な波及効果をもたらすと期待しています。

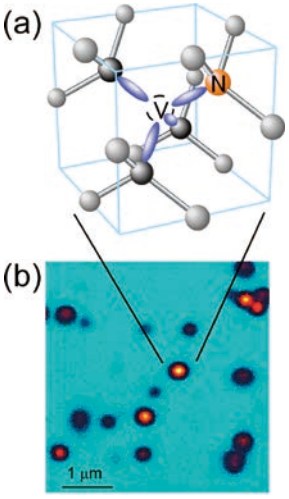


図1：(a) ダイヤモンド中の NV 中心　(b) 単一 NV 中心の共焦点レーザー顕微鏡像

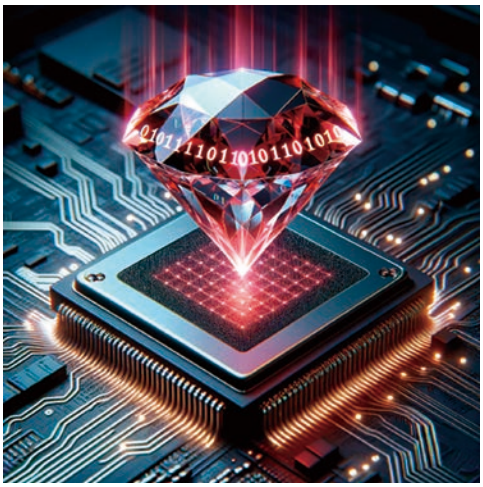


図2：ダイヤモンド素子のイメージ

Notable Paper

論文

Herbschleb, E. D.; Kato, H.; Maruyama, Y.; Danjo, T.; Makino, T.; Yamasaki, S.; Ohki, I.; Hayashi, K.; Morishita, H.; Fujiwara, M.; Mizuochi, N., Ultra-Long Coherence Times amongst Room-Temperature Solid-State Spins, *Nat. Commun.*, **10 (1)**, 3766 (2019).

ナノスピントロニクス 理

Nanospintronics

https://www.scl.kyoto-u.ac.jp/~onoweb/

研究室の沿革

この研究分野は、初代所長・近重真澄教授の研究室に始まり、金属や合金の構造・性質に関する研究が、宇野傳三研究室、平田秀樹研究室、高木秀夫研究室へと引き継がれてきました。1963 年に高田利夫研究室がこれを引き継いで、翌年に磁性体化学研究部門となり、種々の無機化合物の合成を行い、その磁気的性質をはじめとする物性の研究を進めてきました。特に、水溶液反応、気相反応および固相反応による新しい合成法の開拓、新材料の合成、メスバウアー効果を中心とした磁性体の研究に成果を挙げてきました。これらの成果に基づいて 1975 年に本研究所附属新無機合成開発施設が新設され、1982 年には、新しく新機能材料研究部門に転換しました。この大部門は 3 領域 1 客員領域からなり、第Ⅰ領域を高田利夫教授が、第Ⅱ領域を坂東尚周教授が、第Ⅲ領域を新庄輝也教授が担当しました。この部門は窯業化学研究部門とともに 1992 年の研究所改組によって、無機素材化学研究部門となり、その第Ⅰ領域を担当したのが新庄輝也教授です。

その後、2004 年から現在の小野輝男研究室（ナノスピントロニクス）となりました。

これまでの研究成果紹介 pick up

金属ナノ構造が生み出す磁気特性

1982年に着任した新庄輝也教授は、鉄やコバルトなど強磁性金属をナノレベルで制御し、その磁気的性質を解明してきた先駆者です。^{57}Co や ^{57}Fe といった特殊な原子を使い、メスバウアー分光法によって金属表面や界面の磁性を詳細に調べ、この分野の基礎を築きました。

金属を原子層スケールで積み重ねた人工格子を 1982 年に世界に先駆けて作製し、1990 年には非結合型人工格子における巨大磁気抵抗（GMR）効果を発表しました。この現象はハードディスクの磁気ヘッドに応用され、情報機器の小型化・大容量化を可能にした技術的ブレークスルーです。

さらに、髪の毛よりも細い磁性細線やナノサイズの磁性ドットを研究し、特定サイズで特異な磁化パターンが現れることを解明しました。これらの成果は、「金属を薄く・細かく加工すると新しい性質が生まれる」ことを実証し、次世代の磁気デバイス開発につながっています。

新庄輝也教授は磁性体物性学研究の功績により 2000 年に紫綬褒章を受章しました。



デスクトップ PC とその内部に搭載されたハードディスクドライブ（HDD）

Division of Materials Chemistry



教授
小野 輝男

准教授 塩田 陽一
助教 久富 隆佑
助教 松木 久和*
特定准教授 輕部 修太郎
*新分野開拓プロジェクト

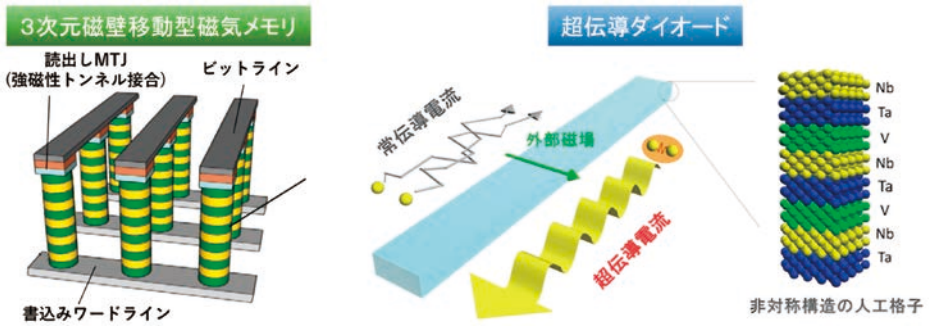
磁場ではなく、電流で磁石の向きを制御する技術を開発! 電流の向きで超伝導と常伝導が切り替わる、超伝導ダイオード効果を発見!

現在の研究内容

電子は、電荷とスピンという二つの自由度を持っています。私たちは、その両方の自由度を利用して新しい電子材料や情報処理技術の創出を目指す「スピントロニクス」の研究を行っています。この分野は、基礎研究と応用開発へと直結する物質科学研究として、世界的に急速に発展しており、巨大磁気抵抗効果の発見に対して 2007 年のノーベル物理学賞が授与されました。私たちは、ナノテクノロジーや薄膜作製技術を駆使して金属や半導体の人工物質を作りだし、スピンによる物性制御や量子状態制御など、次世代の電子材料・情報デバイスを支える基盤技術の研究を進めています。

また、磁壁を利用して情報を書き込み・移動・記録する 3 次元磁壁移動型メモリの研究では、大容量かつ低消費電力な新規メモリ技術の実現を目指しています。さらに、超伝導体と磁性体を組み合わせたハイブリッド構造において、電流の流れる向きによって超伝導状態が変化する「超伝導ダイオード効果」の研究も進めており、超低消費電力エレクトロニクスや量子情報デバイスへの応用が期待されています。

これらの研究を通じて、スピンと量子状態を自在に制御する新しい原理を開拓し、次世代の情報通信・記憶・量子デバイスを支える基盤技術の創出を目指しています。



（左）3次元磁壁移動型磁気メモリの概略図 （右）一方向にのみ電気抵抗がゼロとなる超伝導ダイオード効果

Notable Paper

論文

Ando, F.; Miyasaka, Y.; Li, T.; Ishizuka, J.; Arakawa, T.; Shiota, Y.; Moriyama, T.; Yanase, Y.; Ono, T., Observation of Superconducting Diode Effect, *Nature*, **584 (7821)**, 373-376 (2020).

生体機能設計化学 薬

Biofunctional Design-Chemistry

https://biofunct.kuicr.kyoto-u.ac.jp/

研究室の沿革

1915年、久原躬弦教授の指導のもと松宮馨講師がサルバルサン（梅毒治療薬）の研究に着手したところから、この領域は始まります。同年、京都帝国大学理科大学に化学特別研究所が設置され、駆梅剤の製造研究が本格化しました。1932年には、内野仙治教授が化学研究所で最初の専任教授として研究室を主宰し、1939年には荻生規矩夫教授、1957年には中井利三郎教授へと引き継がれました。この時点でサルバルサン研究は一区切りを迎えました。1962年からは藤田榮一教授が新しい研究を展開し、1983年に大部門である抗癌医薬開発研究部門の第Ⅰ領域となりました。抗がん剤の開発や放射線治療を助ける薬剤の開発にも成果を挙げました。1988年には杉浦幸雄教授が後任となり、1992年の改組で生体反応設計研究部門第Ⅱ領域として新しく出発することとなりました。DNAを標的とする抗癌抗生物質の発現制御機構と分子設計に関する研究、亜鉛フィンガー型転写因子によるDNA認識と機能発現の研究などが進められました。その後、2005年から二木史朗教授のもとでは、アミノ酸の連結体である「ペプチド」の機能の分子設計を通して、薬物を細胞内に効率よく届ける新しい方法を研究し、次世代の薬物送達システムや細胞機能の解明ツールの開発に貢献しました。2025年から今西未来研究室となり、動的で多様性に富むRNAの高次構造や化学修飾に着目して、化学に立脚した薬学・生命科学への展開を目指しています。



松宮馨（大正10年当時助教授）

これまでの研究成果紹介 pick up

生体分子に働きかけ、細胞内へ届ける化学へ

当研究室の代表的な研究成果により、3名が日本薬学会賞を受賞しています。

藤田榮一教授は、1978年「ジテルペン、特にカウレン関連化合物に関する研究」において受賞しました。杉浦幸雄教授は、抗腫瘍性抗生物質ブレオマイシンやエスペラマイシンのDNA切断作用を分子レベルで解明し、分子設計に基づく新しい抗癌剤研究を切り拓きました。2000年に「生物活性分子によるDNA認識と機能発現の分子機構」にて日本薬学会賞を受賞しました。二木史朗教授は、クモ毒由来の溶血ペプチドを改変することによって、単独では細胞膜を透過することができない抗体を効率的に細胞内に送達することに成功しました。細胞内のタンパク質を標的とする抗体医薬品を細胞内へ運ぶための新しい方法論としても期待される成果を挙げました。二木史朗教授は、2020年に「生体膜を標的とする機能性ペプチド：分子設計と作用機序」にて日本薬学会賞、2024年「細胞膜透過を促進するペプチドの分子設計と分子機構」において内藤記念科学振興賞を受賞しています。



助教　川口 祥正

教授
今西 未来

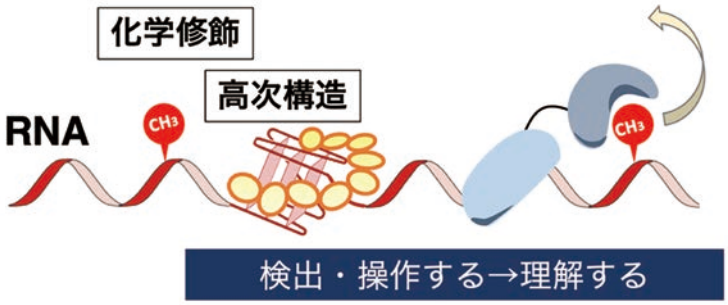
タンパク質機能を自在に操り生命動態に迫る!

現在の研究内容

タンパク質やペプチドは、分子を正確に見分ける「分子認識能」に加え、高度な機能を併せ持ちます。この研究室では、細胞内で働く機能性タンパク質やペプチドをデザインすることで、遺伝子の発現や情報伝達などの動的な生命現象を理解し、医療への展開を目指しています。

特に注目しているのが「RNA」です。ヒトゲノムは約 30 億もの DNA 塩基対から構成されていますが、これらがどのように生命活動につながるのでしょうか。DNA の情報を伝える RNA は、化学修飾や高次構造をダイナミックに変化させ、がんの病態や加齢に伴う生理的変化といった生体のリアルタイム情報を敏感に反映します。

私たちは、この変化を捉え、また操作するために、自然界にない特性を持った独自のタンパク質やペプチド分子を開発しています。これら人工分子を細胞内で自在に機能させ、RNA の動的変化にアプローチすることで、遺伝子発現の謎に迫るとともに、病気の早期発見につながる新たな診断法や次世代の創薬へと展開します。さらに、これら機能性分子を細胞内の狙った場所へ確実に送り届け、細胞内現象を直接操作する技術の開発にも取り組んでいます。



RNA はさまざまな化学修飾や高次構造によって遺伝子発現を精密に制御しています。
これらの RNA の動的な変化を捉え、操作する分子の開発に挑んでいます。

Notable Paper

論文

Yoshida, A.; Oyoshi, T.; Suda, A.; Futaki, S.; Imanishi, M., Recognition of G-Quadruplex RNA by a Crucial RNA Methyltransferase Component, METTL14, *Nucleic Acids Res.*, **50 (1)**, 449-457(2022).

生体触媒化学 農

Chemistry of Molecular Biocatalysts

https://www.scl.kyoto-u.ac.jp/~plant/index.html

研究室の沿革

1927年、鈴木文助教授が研究室を立ち上げ、不飽和脂肪酸や油脂、米糠の利用に関する研究を行いました。1937 年からこれを継承した武居三吉研究室、1957 年より引き継いだ大野稔研究室では、デリス根殺虫成分ロテノイド、除虫菊殺虫成分ピレスロイド、薄荷油、茶の香気成分の研究など、主として植物起源の生理活性物質の構造決定と利用に関して、広範な研究が行われました。また、戦後の各種合成殺虫剤の導入とともに、新しい課題として DDT、BHC 類縁化合物の工業的合成と分子構造論的研究、合成ピレスロイドの構造－殺虫活性相関、協力剤、昆虫誘引剤の開発などが取り上げられ、学問的な成果を収めたばかりでなく、産業界にも大きく貢献しました。1964 年の制度改制によって、大野研究室は植物化学研究部門となり、これまでの流れは 1973 年より井上雄三教授に引き継がれ、不斉合成研究の先駆的な研究は国際的にも高く評価されました。1984 年からは小田順一教授が後任となり、1992 年の研究所改組により生体分子機能研究部門第 I 領域を担うこととなり、さらに有機化学と生化学との学際領域の研究へとつながりました。

1997 年より坂田完三教授が着任し、酵素や抗体触媒、ATP 依存酵素の機能解析を推進し、生命現象を化学的に理解する基盤を築きました。続く平竹潤教授はその方向性を発展させ、酵素を中心とした生体分子機能の研究を深化させました。そして現在は山口信次郎研究室が植物ホルモンに注目した研究を進めています。

これまでの研究成果紹介 pick up

酵素を制御し、医薬からスキンケアまで

2008年着任の平竹潤教授は、医薬・農薬等のシード探索研究に取り組みました。特に、細胞の酸化ストレスを制御するグルタチオン生合成・代謝酵素としてγ-グルタミルトランスペプチダーゼ（GGT）に注視。同酵素は生体内で抗酸化性ペプチドであるグルタチオンを分解する特性があり、その働きを抑えれば、がん治療薬になる可能性があると考え、合成研究を進めた結果、強い阻害剤を発見し、それをGGsTop™ と名付けました。一方、新規スキンケアの素材を目指し、大阪市立大学との共同研究として、GGsTop™ のヒト皮膚由来の繊維芽細胞に及ぼす研究に着手。コラーゲンが 3 倍以上増えるという大発見に出会い、さらにエラスチンや HSP47 というタンパク質の産生亢進も確認。これらの発見が発端となり、皮膚の繊維状タンパク質産生亢進を作用機序とする「アンチエイジング化粧品」への取り組みとなり、他大学、理化学研究所、化粧品企業との共同研究が進み、GGsTop™ は安全性の高い画期的スキンケア素材として誕生しました。2012 年に大学発のベンチャー企業：（株）ナールスコーポレーションを設立。創業社長の松本和男氏も植物化学研究室出身、まさに京大化学研究所発ベンチャーです。



平竹潤教授と右：松本和男代表取締役（株式会社ナールスコーポレーション）（2012年撮影当時）



教授
山口 信次郎

助教 増口 潔
助教 林 謙吾
特定助教 SUN, Rui

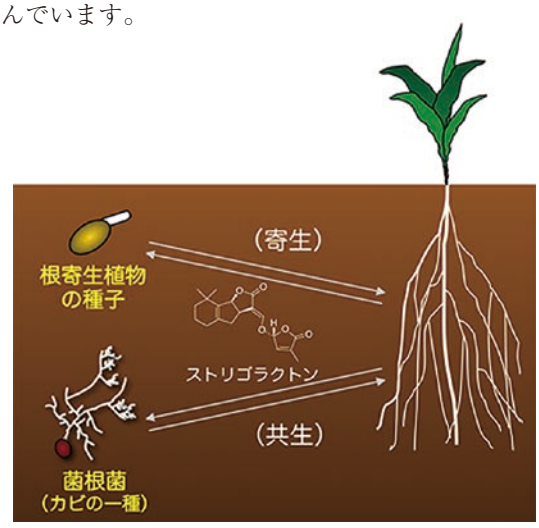
世界の農業に役立つように!

現在の研究内容

私たち人間の体の中ではさまざまなホルモンが働いています。アドレナリンやインスリンはホルモンの仲間です。一方、植物にもホルモンが存在し、「植物ホルモン」と呼ばれています。植物ホルモンは動物のホルモンとは異なる化合物群で、植物が生産し自身の生長や形態をコントロールしています。当研究室では、植物ホルモンがどのように作られ、どのように働いているのかを研究しています。

植物ホルモンの中には体外に分泌されて、他の生物とのコミュニケーションにおける信号物質として働くものもあります。「ストリゴラクトン」は植物の枝分かれを調節するホルモンですが、根から分泌されて、植物の養分吸収を助ける菌根菌と呼ばれるカビとの共生を促進します。同時に植物の根に寄生して養分を奪って生長する根寄生植物の種子の発芽を誘導してしまいます。根寄生植物は、アフリカをはじめとする世界の多くの地域で農業に甚大な被害を及ぼしています。

私たちは菌根菌との共生を強化することによって化学肥料を少なくするための技術開発や、根寄生植物の被害を受けにくくするのに役立つ化合物や作物の創出を目指しています。また、ストリゴラクトンの研究からわかってきた新しい植物ホルモンの研究にも取り組んでいます。



ストリゴラクトンは植物の枝分かれを抑制するホルモンとしてはたらくだけでなく、根から分泌されて養分吸収を助けるカビ（菌根菌）との共生を促進します。根寄生植物は、作物が菌根菌共生のために分泌しているストリゴラクトンを悪用して植物の根の存在を感知し、発芽して寄生します。

Notable Paper

論文

Mashiguchi, K.; Seto, Y.; Onozuka, Y.; Suzuki, S.; Takemoto, K.; Wang, Y.; Dong, L.; Asami, K.; Noda, R.; Kisugi, T.; Kitaoka, N.; Akiyama, K.; Bouwmeester, H.; Yamaguchi, S., A Carlactonoic Acid Methyltransferase That Contributes to the Inhibition of Shoot Branching in *Arabidopsis*, *Proc. Natl. Acad. Sci. (PNAS)*, **119 (14)**, e2111565119 (2022).

生体分子情報 理
Molecular Biology

https://www.scl.kyoto-u.ac.jp/~molbio/index.html

研究室の沿革

研究所発足当時の８つの研究室（全ての主任教授は学部教授の兼任）の１つが医化学系の前田鼎研究室で「酵素の特殊性に関する研究」「内分泌の化学的研究」や「細菌および糸状菌の化学的研究」を行っていました。1942 年に内野仙治教授に、さらに 1959 年に早石修教授へと引き継がれ、その後 1964 年に公布された「国立大学附置研究所の部門に関する省令」に基づき設置された「分子生物学部門」の一部（兼任）となり、医化学系研究を基盤とした理学系研究へと展開しました。1967 年からは高浪満教授が分子生物学研究部門の理学系専任教授となり「微生物の遺伝子発現制御（転写・翻訳機構）の研究」を行いました。これらの研究に不可欠な遺伝子 DNA の構造解析ツールである塩基配列特異的に DNA を切断する制限酵素の探索を精力的に行うとともに遺伝子組換え実験技術の進展・普及に尽力しました。この間、1979 年には文部省の組換え DNA 実験指針に基づいた組換え DNA 実験設備（P3 レベル）が完成しました。

1992 年の改組により生体分子情報研究部門の第Ⅱ領域を担うこととなり、翌 1994 年からは後任の岡穆宏教授が植物細胞と相互作用する病原微生物ならびに形質転換植物を用いた逆遺伝学手法を駆使して、「環境応答と細胞内シグナル伝達の制御ネットワーク」の研究を行いました。この間の 2004 年の再改組により生体分子情報研究部門は生体機能化学研究系第Ⅲ領域へ再編成されました。

2009 年より後任の青山卓史教授が人為的ケミカル誘導系を用いた逆遺伝学的解析を駆使し、「植物細胞形態形成における遺伝子転写制御ネットワークおよびリン脂質シグナル伝達の研究」を行いました。

以上のように当研究部門は、遺伝子が DNA 分子として取扱われ、遺伝子組換え技術が発展する過程において我が国で中心的役割を果たした研究室の１つであり、微生物や高等植物を研究対象に数多くの生命事象における制御分子機構を明らかにしてきました。

これまでの研究成果紹介 pick up

DNA を読み、遺伝子を扱う研究へ

1975年、高浪満教授らの研究チームが、DNA 塩基配列を解析する実験手法を米国 Gilbert 研究室よりいち早く導入し、それらの解析を系統的に行うことのできる日本で最初の研究室となりました。その後 1981（昭和 56）年には遺伝子組換え実験を専門とする日本で最初の核酸情報解析施設（現核酸情報解析棟）が設置されました。また、同教授は 1994 年よりかずさ DNA 研究所の初代所長としてより広範囲・大規模な遺伝子組換え実験による生物学研究を行いました。



核酸情報解析施設

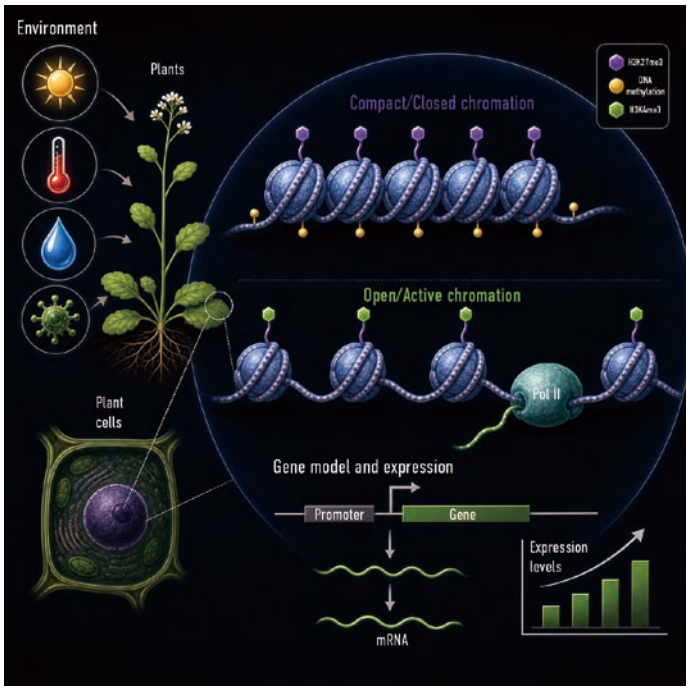


教授
山口 暢俊

植物の形態形成と環境応答を支えるエピゲノム情報制御機構の解明

現在の研究内容

植物は、まわりの環境に応じて形や応答を柔軟に変えながら生きています。生体分子情報研究室では、この植物のしなやかな性質を支える遺伝子発現の仕組みに注目しています。特に、DNA の配列を変えずに遺伝子の働きを調節する「エピゲノム」に着目し、植物の形づくりや環境応答がどのように制御されるのかを研究しています。エピゲノムは、植物だけでなく動物にも広く存在する普遍的なしくみです。私たちは、植物をモデルとして、その基本原理を分子レベルで明らかにする研究をしています。



植物は環境の情報を読み取ると、エピゲノムの状態を書き換えます。その結果、必要な遺伝子の働きが調節され、環境に適応することができます。

Notable Paper

論文

Yamaguchi, N.; Matsubara, S.; Yoshimizu, K.; Seki, M.; Hamada, K.; Kamitani, M.; Kurita, Y.; Nomura, Y.; Nagashima, K.; Inagaki, S.; Suzuki, T.; Gan, E.-S.; To, T.; Kakutani, T.; Nagano, A. J.; Satake, A.; Ito, T, H3K27me3 Demethylases Alter *HSP22* and *HSP17.6C* Expression in Response to Recurring Heat in *Arabidopsis*, *Nat. Commun.*, **12**, 3480 (2021).

ケミカルバイオロジー 薬 医

Chemical Biology

https://www.scl.kyoto-u.ac.jp/~uesugi/ja/index.php

研究室の沿革

化学研究所における医化学系研究部門は、研究所発足当時の前田鼎研究室にまで遡ります。1945年時点の化学研究所には、内野仙治研究室をはじめ、6つの医化学系研究室（医学部と兼任）が設置されていました。1959年に内野仙治教授の後任として、早石修教授へと研究室が引き継がれた後、1981年、化学研究所の医化学系研究は一旦幕を閉じました。

1992年の研究所改組に伴って生体反応設計研究部門の第Ⅲ領域として新設され、1994年上田國寛教授が初代教授として就任し、医化学系研究部門が復活したかたちとなりました。上田國寛教授がかつて在籍した京都大学医学部医化学講座（長年化学研究所の協力講座）および同臨床検査医学講座の流れを引き継ぎ、分子臨床化学を中心とした研究を進めてきました。その研究の目指すところは、治療法や予防法のない、あるいは未だ原因不明の諸疾患に対して、「生体反応」の「設計」図（＝遺伝子）以下種々のレベルで基礎医学的アプローチを行い、その成果を臨床医学へフィードバックすることによって、両者の架け橋となることです。現在は上杉志成研究室においてケミカルバイオロジーという領域にて、化学の力で生物を理解する研究が続けられています。



内野仙治研究室（1937年頃）

これまでの研究成果紹介 pick up

生体を「化学で調べる」研究のはじまり

1932年、化学研究所にはじめての専任教授が置かれました。その第1号が当時医学部医化学教室の助教授で、ドイツ、フランス、アメリカでの留学を終えたばかりの内野仙治教授でした（1938年まで専任、その後兼任）。中心テーマは、「臓器（組織）の生化学的研究（後に病体生理化学）」で、後年は「腫瘍組織」「リン脂質」「蛋白分解（酵素や産物）」の研究が追加されました。また内野仙治教授は1948年から1953年まで、第6代化学研究所長を務め、研究所創立25周年行事で内野仙治教授が述べた式辞の直筆原稿が残されています。

Division of Biochemistry



教授
上杉 志成

助教 安保 真裕
助教 西尾 幸祐
助教 SINGH, Vaibhav Pal
特任准教授 ZHOU, Lu *
＊京都大学上海ラボ

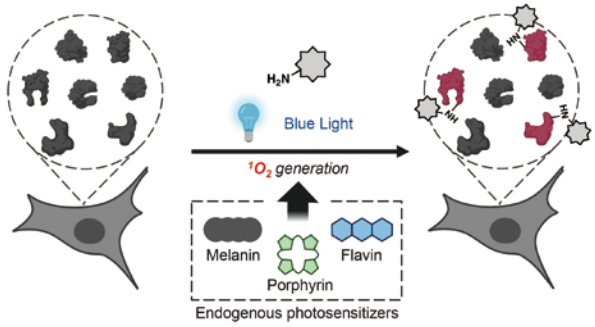
化学の力を駆使して生き物を理解する!

現在の研究内容

生命の営みは、煎じ詰めれば精密な化学反応の集積です。本研究室では「化学の力で生命を理解し、操作する」という信念のもと、未知の領域に挑んでいます。その基盤となるのは、研究室の冷凍庫に保管された約7万種類の膨大な「化合物ライブラリー」です。私たちは、ここから細胞や個体に劇的な効果をもたらす化合物を発掘し、あるいは理論に基づいてデザインすることで、生命の深部を探るための強力な「ツール」を創り出しています。

近年の研究成果は多岐にわたります。独自のケモプロテオミクス手法（化学ツールとプロテオミクスの融合）により、ブルーライトが特定のタンパク質（インテグリン等）を酸化損傷させるメカニズムを解明したほか、スペルミジンや植物天然物ががん免疫を活性化する仕組みを分子レベルで特定しました。また、細胞内の「液滴」が固化して病変する過程を追跡する化学技術の構築や、自己組織化する低分子を用いた次世代がんワクチンアドジュバントなど開発など、その歩みは基礎解明から応用まで広がっています。

私たちの目標は、これまでにない形状や機能を持つ化学ツールを創出することです。これらのツールを使って、未来の創薬や生命科学のあり方を根本から変える新しい世界を切り拓いていきます。



青色光照射で損傷したタンパク質のケモプロテオミクス解析



研究室メンバー、化合物推理ゲームを行っているところ

Notable Paper

論文

Toh, K.; Nishio, K.; Nakagawa, R.; Egoshi, S.; Abo, M.; Perron, A.; Sato, S.; Okumura, N.; Koizumi, N.; Dodo, K.; Sodeoka, M.; Uesugi, M., Chemoproteomic Identification of Blue-Light-Damaged Proteins, *J. Am. Chem. Soc.*, **144 (44)**, 20171-20176 (2022).

分子材料化学 エ

Molecular Materials Chemistry

https://www.scl.kyoto-u.ac.jp/~moma/

研究室の沿革

1987年、高分子構造研究部門と繊維化学研究部門が統合され、材料物性基礎研究部門が大部門として設置されました。その第Ⅲ領域として新設された研究室を担当した小谷壽教授は、高分子固体中での気体や有機低分子の溶解・輸送挙動と、それに関与する高分子の分子運動に加え、高分子の結晶・非晶状構造と分子運動、また、高分子希薄溶液中での分子運動と構造形成に関する研究を推進されました。

1992 年には堀井文敬教授がこれを引き継ぎ、高性能高分子材料の構造制御を目指して、高分子の固体構造や水素結合などの相互作用の解明を進めるとともに、気体透過性・耐衝撃性といった巨視的特性と材料中の多様な分子運動との関係を明らかにする基礎研究を展開しました。

現在の梶弘典研究室（2009 年着任）では、量子化学計算、マルチスケールシミュレーション、デバイス創製、および固体 NMR 解析を中心とした研究を組み合わせ、電子・分子のレベルからデバイス特性を理解・予測する研究を推進しています。さらに、その基盤に基づき、革新的な高性能を有する次世代デバイス、特に有機エレクトロルミネッセンス（有機 EL）の創製に挑戦しています。

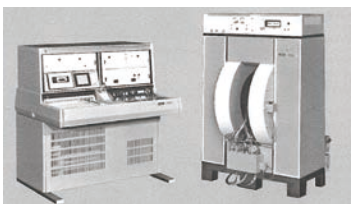
これまでの研究成果紹介 pick up

分子の動きから材料の性質

小谷壽教授および堀井文敬教授の時代には、高分子の分子運動と物性を関連づける研究が展開されました。気体透過や拡散、結晶・非晶状態の構造・運動解析を通じて、耐衝撃性や強度といったマクロな性質をミクロな視点から理解するための基盤が築かれたことは、高分子物性学における先駆的成果でした。現在の梶研究室では、京都大学で最も磁場強度の高い 800MHz NMR と日本導入第一号となった動的核偏極 NMR（DNP-NMR）を中心に、最先端の NMR 研究が進められています。

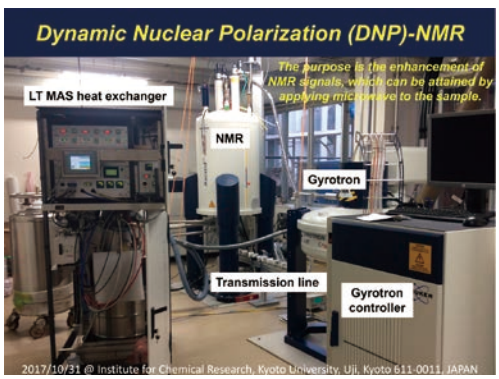


PMX-60（液体測定用） 磁石方式



FX-100（液体、固体兼用） 電磁石方式





核磁気共鳴装置（NMR）の変遷



教授
梶 弘典

准教授 鈴木 克明
助教 CHOI, Heekyoung *
助教 石原 蔵人
専門職（技術） 前野 綾香
専門職（技術） 角山 圭介
＊新分野開拓プロジェクト

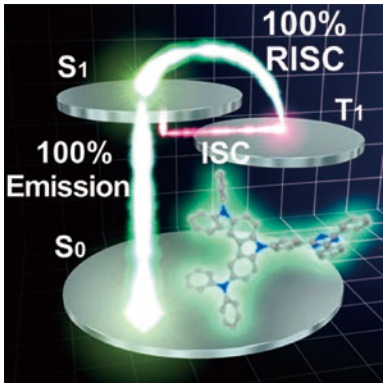
有機 EL の謎に迫る！

現在の研究内容

現在、当研究室では、有機 EL を中心とし、材料・デバイス構造と機能の相関解明を主軸に据え、材料設計からデバイスの開発、さらにその理論解析に至るまでの一貫した研究を展開しています。

主要な研究テーマは以下の 4 本柱から成ります。

1. 高効率有機 EL 材料・デバイスの開発：熱活性化遅延蛍光（TADF）材料を中心に、希少金属を用いない純有機材料による高効率発光の実現を目指しています。量子化学計算に基づく分子設計手法を構築し、優れた新規 TADF 材料（DACT-II、右図）により、効率 100% の電気→光変換、外部量子効率 40% を超える有機 EL デバイスの実現など、世界トップレベルの成果を上げています。
2. 量子化学計算による電子遷移速度定数の予測：量子化学計算手法を駆使して、蛍光・りん光・逆項間交差など各状態間の遷移速度定数の定量的予測に成功しました。これにより、発光機構全体の本質的理解が可能となり、また、分子の発光効率や発光寿命等の特性を計算のみから予測することが可能となりました。
3. マルチスケールシミュレーション：量子化学計算、分子動力学計算、動的モンテカルロ計算を組み合わせたマルチスケールシミュレーションにより、非晶有機薄膜デバイスにおける電荷注入・輸送・励起子エネルギー移動・発光挙動を分子・電子レベルで解明しています。HOMO や LUMO 以外の分子軌道も電荷輸送に関与することを明らかにし、電荷移動度の高精度予測も可能としています。
4. 固体 NMR および DNP-NMR による解析：固体 NMR、特に DNP-NMR を用いて、非晶薄膜からなる有機 EL デバイス内部の微視的構造およびダイナミクスを解析しています。有機 EL に限らず、幅広い材料系における NMR 解析も積極的に進めています。



DACT-II という新たな分子の開発により、効率100% の逆項間交差と効率100% の発光の両立を実現

これらの研究を融合することで、材料・デバイスの分子・電子レベルでの包括的理解、定量的予測を可能にするとともに、次世代ディスプレイをはじめとする革新的高機能デバイスの創製に向けた研究を推進しています。

Notable Paper

論文

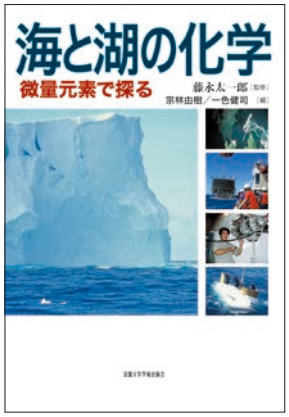
Shizu, K.; Kaji, H., Quantitative Prediction of Rate Constants and Its Application to Organic Emitters, *Nat. Commun.*, **15**, 4723 (2024).

水圏環境解析化学 理

Hydrospheric Environment Analytical Chemistry

https://inter3.kuicr.kyoto-u.ac.jp/scope_J.html

研究室の沿革



石橋雅義教授以来の70年にわたる研究成果をまとめた書籍（2005年発行）

1942年に石橋雅義教授が海洋化学研究室を設立し、海洋化学と分析化学を両輪とする研究を開始しました。この研究方針は現在まで継承されています。1957 年に重松恒信教授が就任し、1964 年には研究部門制への移行に伴い、放射化学研究部門となりました。当時は放射化学分析法が有力な微量分析法であったためです。特に海水中微量元素の蛍光光度法の開発で顕著な成果が得られました。また、第五福竜丸の被爆事故を受けてウランなど放射性核種の分析法の開発も進められました。1982 年から松井正和教授が後任となり、1992 年の大部門制への移行では界面物性研究部門第Ⅲ領域となりました。微量元素の高精度分析のためには液液分配または固液分配と選択的錯生成反応に基づく分離化学が重要であると認識され、その基礎研究が活発に進められました。また、琵琶湖の富栄養化および地球温暖化を踏まえて、琵琶湖の連続観測が行われました。2000 年に宗林由樹教授が就任し、2004 年に現在の水圏環境解析化学研究領域となりました。さまざまな多元素分析法や安定同位体比分析法を開発しました。特にキレート固相抽出－ ICP 質量分析法に基づく海水中 Al、Mn、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Cd、Pb の同時定量法は事実上の世界標準となりました。これらの方法を活用して、太平洋やインド洋の海盆規模の微量元素断面分布をあきらかにし、国際共同観測計画 GEOTRACES に貢献しています。


石橋雅義教授


重松恒信教授


松井正和教授

これまでの研究成果紹介 pick up

海水中の極微量元素を「測る」技術

海水中微量ジルコニウムの定量法　第 4 族元素ジルコニウムは +4 価イオンとなるため難溶性で、海水中濃度は pmol/kg レベルです。1964年、重松恒信教授らはジルコニウムをモーリンと錯生成させ、蛍光光度法で定量する方法を開発しました。この方法を用いて、沿岸海水中のジルコニウム濃度が約 10pmol/kg であることを世界で初めて報告しました。この値は最新のキレート固相抽出－ ICP 質量分析法で得られる値とほぼ等しいです。このような微量元素の濃度が 60 年前に正しく測定されたことは驚くべきです。

Division of Environmental Chemistry



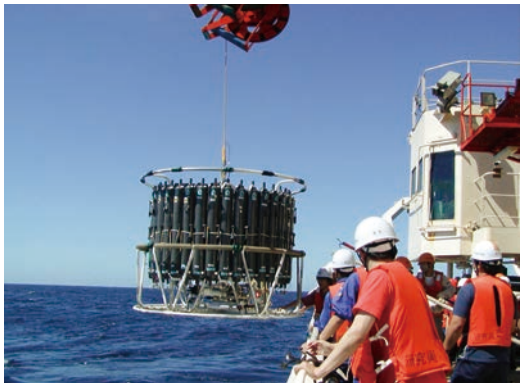
教授
宗林 由樹

准教授 高野 祥太朗
助教 鄭 臨潔
助教 ALAM, Mahboob *
特定職員(技術) 中原 富美子
＊新分野開拓プロジェクト

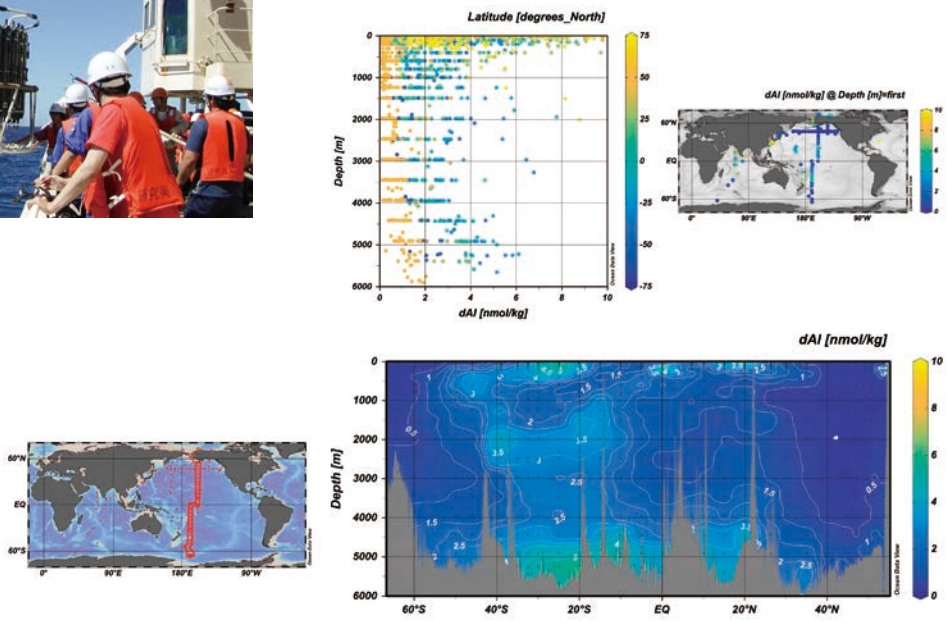
化学で海を解きあかす！

現在の研究内容

海や湖の微量元素は、物質循環、海洋生態系、過去の環境変動、および人間活動の環境影響などを研究するうえでかけがえのない手がかりです。私たちは、多くの元素の濃度を同時に測定する方法、元素の安定同位体の濃度比を精密に測定する方法などを開発し、それを用いて海洋や湖の現在・過去・未来を研究しています。



白鳳丸などの研究船を利用して世界の海で観測を行います。
写真は太平洋での採水です。
さまざまな深度から採取した貴重な海水を揚収しようとしています。



キレート固相抽出－ICP 質量分析法によって調べた溶存態アルミニウムの分布。112測点、1671試料の分析結果に基づきます。溶存態アルミニウム濃度は太平洋に比べてインド洋で高いこと、太平洋ではオーストラリアやパプアニューギニアの東の南太平洋で高いことがわかりました。これらは熱帯陸上の強い風化によって生じた溶存態アルミニウムや粘土鉱物カオリナイトが海洋へ輸送された結果です。陸上風化と海洋化学の顕著な相関がはじめて見いだされました。

Notable Paper

論文

Zheng, L.; Minami, T.; Takano, S.; Sohrin, Y. Distributions of Aluminum, Manganese, Cobalt, and Lead in the Western South Pacific: Interplay between the South and North Pacific, *Geochim. Cosmochim. Acta*, 338, 105-120 (2022).

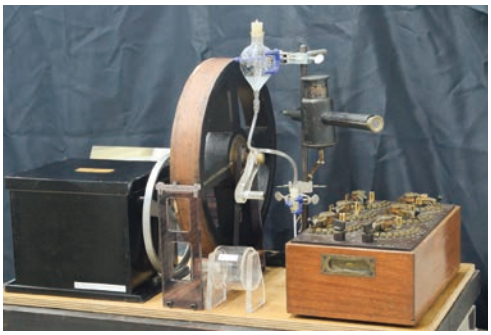
分子環境解析化学 理

Chemistry for Functionalized Surfaces

https://www.scl.kyoto-u.ac.jp/~yoeki/

研究室の沿革

研究所創立当初以来、堀場信吉研究室では、種々の油の中に金、銀、水銀などを分散させて安定なコロイド（オルガノゾル）を製造する方法を発見し、膠質医薬（ハンセン病薬や皮膚病薬）や船底塗料に応用し、多くの製法特許を得ました。これと並行して不均一触媒反応や気体爆発反応の基礎的研究も行われていました。戦後は後藤廉平教授が界面活性剤やコロイド分散系の基礎研究を進め、赤外分光を用いた構造研究にも発展しました。一方、ポーラログラフィー発展の基礎を築いた志方益三教授の研究室では、研究所創立当初以来、主として界面電気化学の応用としてツンドラの利用に関する研究を行って来ましたが、これを 1943 年から引き継いだ館勇研究室においては、ポーラログラフィーに関連する基礎的研究として、水銀と電解質溶液界面における界面電気現象の研究が長期にわたって行われました。1962 年の館研究室廃止後、これらは後藤廉平研究室に引き継がれ、その結果はコロイドの凝集理論に対して重要な知見を与えました。1964 年からは、部門制が敷かれ、後藤研究室はコロイド化学研究部門となりました。1971 年に部門を継承した竹中亨教授は、1975 年には部門名を界面化学研究部門と変更し、以後界面化学的課題を中心とした研究を進めることとなりました。1992 年の改組後は界面物性研究部門の第 I 領域となり、1994 年に着任した中原勝教授は、溶液論が専門で、溶液中のイオン、分子の拡散過程のダイナミックスに関する研究を、NMR（核磁気共鳴）を中心とした手法で推し進めました。特に、高温高圧下における水の物性やダイナミクスを詳細に解明し、超臨界水の特異な性質や、それを活用した水素エネルギー、バイオマス変換、化学進化への応用研究で国際的に高い評価を得ています。現在の長谷川健研究室（2011 年着任）では、薄膜の分子集合構造解析に強力な多角入射分解分光法（MAIRS）を開発する研究や、炭化フッ素を一般的な炭化水素と統合的に理解する基礎研究などを、振動分光学を基軸に進めています。



志方益三教授がプラハから持ち帰ったポーラログラフ装置（一部復元、京都大学農学研究科 応用生命科学専攻 生体機能化学分野 所蔵）

これまでの研究成果紹介 pick up

界面から極限環境まで広がる物質の化学

1960年代、後藤廉平研究室では、気体反応、反応速度論、コロイド・界面化学など諸分野の研究に優れた業績を残し、日本化学会桜井賞を受賞しました。赤外・ラマン分光法、誘電解析法、レオロジー、溶液論などの斬新な研究手段を採り入れ、近代コロイド・界面化学の新しい分野を開拓しました。

Division of Environmental Chemistry



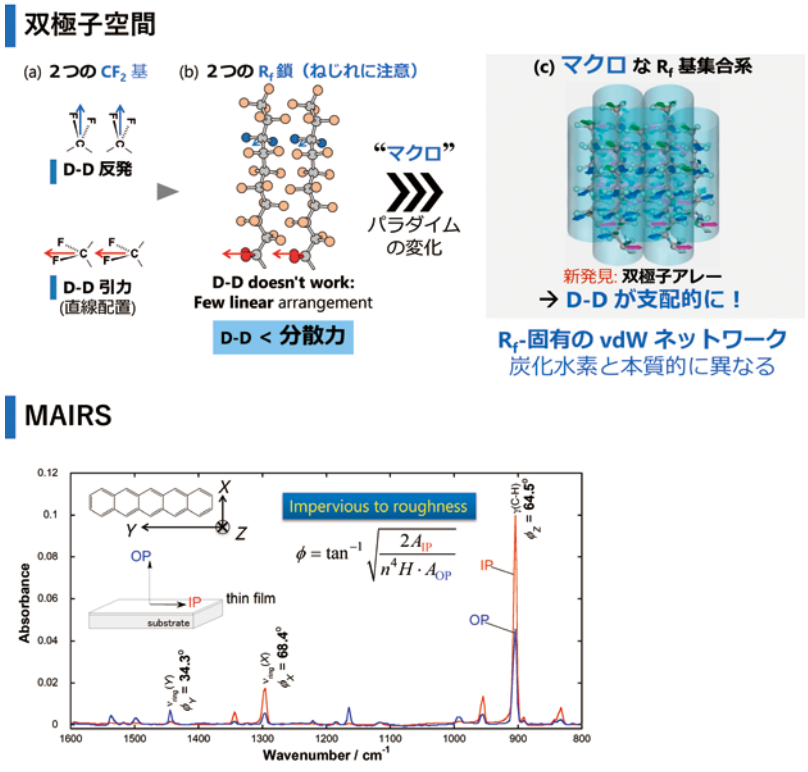
准教授　安宅 憲一

教授
長谷川 健

MAIRS 法と双極子空間モデルで有機薄膜の分光解析法と分子科学理論の両方に挑む!

現在の研究内容

PTFE に代表される有機フッ素材料（FC）は、分子構造と物性発現の関連がほとんど分かっていませんでした。当研究室では多くの謎めいた PFAS の物性を統一的に説明可能な階層双極子アレー（SDA）モデルを世界に先駆けて提唱しました。これまで炭化水素を前提とした有機物質の物性が議論されてきましたが、この発見により「水」と「油」に次ぐ第 3 の物質極限である「双極子性物質」の位置づけが明らかとなり、有機化合物の新物性論の構築を進めています。また、FC の物性の本質を分子構造から理解し、FC ポリマーのマテリアルリサイクルに応用することにも取り組んでいます。これとは別に当研究室で生まれた MAIRS 法も FC の研究に大いに活用しています。MAIRS は、薄膜の分子集合構造を結晶化度によらずに明らかにできる方法で、結晶学的な XRD と相補的な方法として認められ、発展を続けています。



炭化フッ素の物性の謎を解く双極子空間と、非晶の構造解析に強い MAIRS 法のイメージ図

Notable Paper

論文

Hasegawa, T., Physicochemical Nature of Perfluoroalkyl Compounds Induced by Fluorine, *Chem. Rec.*, 17 (10), 903-917 (2017).

分子微生物科学 農

Molecular Microbial Science

https://molmicro.kuicr.kyoto-u.ac.jp/

研究室の沿革

1942年、片桐英郎教授が着任し、細菌代謝の化学的研究とその応用を目指した研究室が創設されました。1960 年、山本龍男教授が継承し、研究室は 1964 年に微生物化学研究部門となりました。発酵作用の基礎研究として微生物における物質の細胞膜透過性、炭化水素・脂肪・脂肪酸などの代謝、ペプチド合成に関する研究などが行われました。1981 年、左右田健次教授が研究室を継承しました。1985 年には大型培養装置などを備えた別棟の生物工学ラボラトリーが設置されました。1992 年には改組により生体分子機能研究部門第Ⅱ領域となりました。左右田研究室では、主に生化学的立場から微生物酵素の探索、構造・機能・反応機構の解析、それらの応用研究がなされました。特に微生物の多様性に視点を置いて、細菌・糸状菌・酵母など様々な微生物の生産する新しい酵素の機能や構造が研究されました。中でもアミノ酸代謝関連酵素を対象とした研究が重点的に行われました。1996 年には江﨑信芳教授が研究室を継承し、2004 年の改組により分子微生物科学研究領域となりました。江﨑研究室では、酵素の高い触媒機能と多様性に着目した研究が行われました。含硫・含セレンアミノ酸代謝関連酵素、D- アミノ酸代謝関連酵素、有機ハロゲン化合物代謝関連酵素、極限環境微生物が生産する耐熱性酵素や好冷性酵素などを対象として、構造および精密触媒機構の解析が進められるとともに、新しい代謝系や生物学的プロセスの解析、微生物並びに酵素を利用した物質生産などが行われました。2012 年に発足した栗原達夫研究室では、微生物細胞表層を構成する膜脂質分子などの生合成・代謝・生理機能や、細胞外膜小胞の形成機構と応用に関する研究が展開されています。

これまでの研究成果紹介 pick up

微生物から酵素を見つけ、その働きを解き明かし応用へ

1981年着任の左右田健次教授は、微生物の特徴的な物質代謝に関連する多様な酵素の基礎、応用の種々相を、酵素化学、遺伝子工学、応用微生物学、応用生化学の立場から総合的に究明し、微生物化学の分野における先駆者の一人として優れた多数の研究業績を挙げました。微生物のスクリーニングに基づく新奇酵素の探索、酵素の大量精製技術を基盤とした酵素特性の生化学的解析、遺伝子工学的手法等の新技術導入による酵素の構造 - 機能相関の解析、放射性同位体や安定同位体を巧みに利用した精密触媒機構の解析などとともに、酵素の特徴的な基質特異性や立体選択性を利用した各種アミノ酸等の酵素分析法の開発、光学活性化合物等の酵素的合成法の開発などの応用研究も行われました。これらの功績により、1985 年「新しいピリドキサル酵素の発見とその反応機構」で日本ビタミン学会賞、1992 年「アミノ酸代謝関連酵素の新しい機能と応用面の開発」で日本農芸化学会賞を受賞し、1997 年には、我が国学術の向上発展のため顕著な功績を挙げたことにより、紫綬褒章を受章しました。



多機能自動制御細胞培養装置

Division of Environmental Chemistry



教授
栗原 達夫

准教授
川本 純

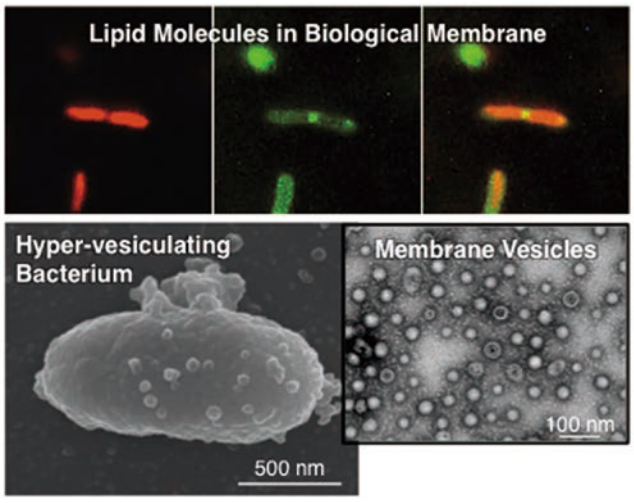
助教
小川 拓哉

微生物機能発現のメカニズム解明と応用

現在の研究内容

生命誕生から 40 億年、長い歴史の中で微生物は多様な進化を遂げ、地球上のあらゆる環境に生息域を広げました。優れた物質変換能を有する微生物は地球上の物質循環の主役です。微生物特有の様々な機能は環境保全・物質生産・食品製造などに活用され、人類の豊かで持続可能な暮らしの実現に必要不可欠なものとなっています。私たちはユニークな機能を有する微生物を自然界から探し出し、その機能発現の分子機構を解明して応用する研究に取り組んでいます。

特に細胞と外部環境のインターフェースとして重要な細胞表層について、その構成成分である脂質・タンパク質・多糖などの生合成や輸送・局在化のメカニズムと機能の解明に取り組んでいます。また、細胞間コミュニケーションや栄養素獲得、遺伝子水平伝播などで重要な役割を果たす細胞外膜小胞（脂質膜で囲まれた直径数十 nm 程度の球状のカプセル）について、それらの生産機構と応用に関する研究を、独自に発見した膜小胞高生産性細菌などを用いて重点的に進めています。



（上）微生物細胞における膜脂質の局在化
（下）微生物による細胞外膜小胞の生産

Notable Paper

論文

Chen, C.; Kawamoto, J.; Kawai, S.; Tame, A.; Kato, C.; Imai, T.; Kurihara, T., Isolation of a Novel Bacterial Strain Capable of Producing Abundant Extracellular Membrane Vesicles Carrying a Single Major Cargo Protein and Analysis of Its Transport Mechanism, *Front. Microbiol.*, **10**, 3001 (2020).

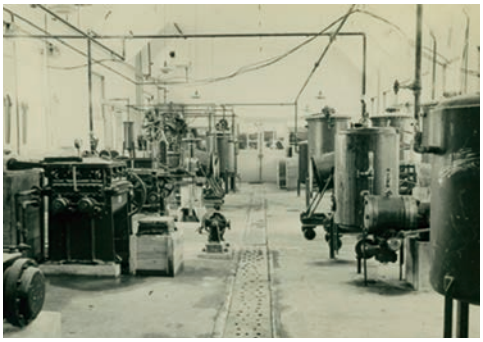
高分子物質科学 エ

Polymer Materials Science

https://www.scl.kyoto-u.ac.jp/~polymat/index.html

研究室の沿革

化研創立期の喜多源逸研究室では高分子に関する物理化学的研究とともに、新合成繊維に関する研究が行われていました。1939 年に櫻田一郎教授のグループが日本初の合成繊維「合成一号」（ビニロン）を発明。その後 1942 年喜多研究室の廃止に伴い成立した櫻田研究室において、主要研究項目として「合成繊維」の予算が認められ、合成繊維中間試験工場の建設（化研敷地内）を経て工業化されました。1958 年には辻和一郎教授が辻研究室として分離独立し、1964 年の研究部門制設置により、繊維化学研究部門として再出発しました。セルロース改質や高分子拡散の研究を展開、この時代に発明された回転ドラム式摩擦帯電測定装置は、日本工業規格（JIS）「織物および編物の帯電性試験方法」の B 法（摩擦帯電圧測定法）として採用されています。1974 年からは北丸竜三教授に引き継がれ、1987 年には繊維化学研究部門と高分子構造研究部門の統合転換により、材料物性基礎研究部門が大部門として設置され、その第Ⅱ研究部門を担当しました。高分子固体の構造を固体高分解能 NMR や中性子散乱法を用いて、また多糖類や高分子電解質溶液の構造を NMR や小角 X 線散乱を用いて研究するようになりました。1988 年に梶慶輔教授が継承し、改組後の材料物性基礎研究部門第Ⅱ領域で、高分子科学および高分子材料開発に関して基本的に重要な問題を、主として散乱法を用いて研究を進めました。特に結晶化誘導期の構造形成に関しては、分子の配向に伴う相分離が起こることを世界で初めて発見し、注目を浴びました。2002 年に着任した金谷利治教授のもとでは、高分子材料のナノメートルからミクロン、マクロスケールにいたる精密構造解析と制御についての研究が進められ、2015 年からの竹中幹人研究室では、今日の産業や生活を支える高性能・高機能の高分子材料を対象に、最先端の分析技術を駆使して研究が進められています。



合成繊維中間試験工場内部

これまでの研究成果紹介 pick up

日本初の合成繊維「ビニロン」と摩擦帯電測定法の JIS 規格化

1939年、櫻田一郎教授が発明した「合成一号」（のちのビニロン）は、日本初の合成繊維として工業化され、戦後の衣料・産業資材に広く利用されました。これは日本の合成繊維工業の出発点となり、世界的にも注目された画期的な成果です。文化勲章をはじめ多くの賞を受賞しています。

1950 年代、辻和一郎教授が開発した「回転ドラム式摩擦帯電測定装置」は、繊維や編物の帯電性を客観的に評価できる画期的手法でした。この方法は日本工業規格（JIS）に正式採用され、現在でも繊維産業で広く用いられています。

Division of Multidisciplinary Chemistry



教授
竹中 幹人

准教授 小川 紘樹
助教 中西 洋平
助教 柴﨑 和樹*

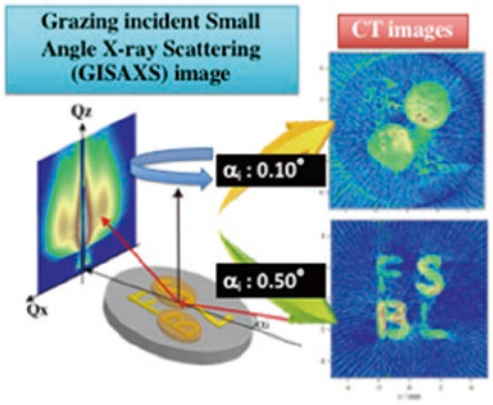
＊新分野開拓プロジェクト

高機能高分子が持っている構造的な特徴を四方八方から分析し、それらの優れた特性との関わりを探る!

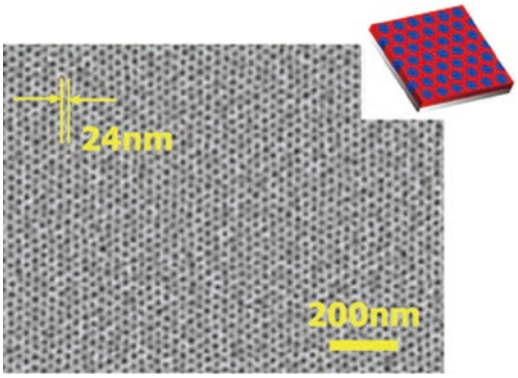
現在の研究内容

たくさんの分子が連なった物質を高分子と呼んでいます。化学的・物理的に制御して作られた高性能、高機能の高分子について、その全体および部分の形状や構造を中性子やX線、光を使って分析したり、光、電子、原子間力を駆使した顕微鏡で精密な解析を行ったりしています。

研究では、高い機能や性能を持つ高分子構造を対象に、高分子混合系やブロック共重合体薄膜における相転移現象の解明、ガラスの破壊現象の解析、さらにはメモリーの高性能化につながる誘導自己組織化の研究などを進めています。また、タイヤなどに利用される高分子充填系材料についても、その構造と機能の関係を明らかにすることを目指しています。



GI-SAXS CT法による表面ナノ構造分析



誘導自己組織化により作成されたハーフピッチ12nmの高精度ナノパターン

Notable Paper

論文

Arakawa, M.; Kishimoto, M.; Uchida, K.; Nakanishi, Y.; Takenaka, M., STXM Studies on the Changes in the Spatial Distribution of Density and Chain Orientation of LLDPE with Strain, *Macromolecules*, **59** (1), 369-378 (2025).

分子集合解析 理

Molecular Aggregates

https://www.scl.kyoto-u.ac.jp/~wakamiya/index.html

研究室の沿革

この領域は、1943年に設置された阿部清教授の研究室にはじまります。戦時中には高周波磁器材料や酸化物半導体の加工研究が行われ、戦後はチタン酸バリウムを中心とする強誘電性材料およびフェライトの製法と応用に関する研究が進められました。

1955 年に着任した田中哲郎教授がこれを引き継ぎ、強誘電性磁器の実用化研究を進め、わが国の電気材料の技術開発に大きく貢献しました。一方、1962 年に小泉直一研究室が開かれ、翌年の田中研究室の廃止後（工学部転出）は、電気材料の研究を小泉研究室が実質的に引き継ぎました。そして 1964 年の研究部門制発足に際し、電気材料研究部門となり小泉研究室では、高分子の誘電分極と緩和、不均質構造を持つ系の誘電特性、誘電測定法の開発など、独創性の高い電気材料の誘電的研究が進められました。1985 年に花井哲也教授が着任し、界面現象や生体物質にまで誘電的研究の対象を広げました。

1992 年の改組では、界面化学および放射化学両研究部門とともに、種々の界面の構造や物性を主な研究対象とする「界面物性研究部門」を構成し、その第Ⅱ領域を担うこととなりました。その改組の直後、佐藤直樹教授が任ぜられ、旧研究部門以来の誘電的研究と並行して、「分子素子」を目指す時代の要請にも適合すべく、新たに分子性団体の電子物性研究を開始しました。

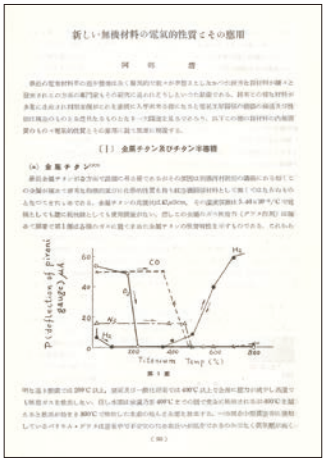
そして 2018 年より若宮淳志研究室では、有機半導体の分子設計と分子集合の制御を切り口に、有機電子デバイスの高性能化を追求しています。

これまでの研究成果紹介 pick up

電子材料をつくり、電子部品から太陽電池へ

1950年代、阿部清教授、田中哲郎教授の時代に、日本で初めてチタン酸バリウム強誘電体やフェライト磁器の製法と応用研究を進めました。特に強誘電性磁器の実用化は、戦後の日本のコンデンサや電子部品産業の基盤を築いた重要な成果でした。

現在の若宮淳志研究室では、ペロブスカイト太陽電池技術の研究成果を実用化するため 2018 年に京都大学発スタートアップ企業を設立しました。ペロブスカイト太陽電池は、従来のシリコン電池を今後数年で上回る効率を達成できる可能性を持ち、低照度条件での発電、薄型、軽量、柔軟といった特徴があります。ヨウ素を原料としていることから、大量生産した場合に従来のシリコン電池の数分の 1 の価格となる試算もあります。



「新しい無機材料の電気的性質とその応用」阿部清（1953年）

Division of Multidisciplinary Chemistry



教授
若宮 淳志

准教授 中村 智也
講師 MURDEY, Richard
助教 TRUONG, Minh Anh *
特定助教 CHEN, Chien-Yu

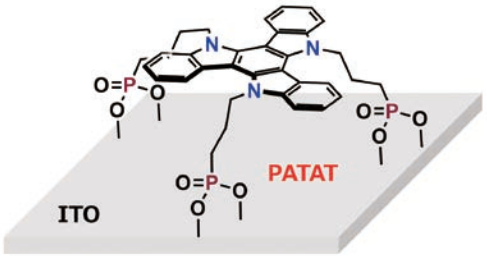
＊新分野開拓プロジェクト

「塗って作れる太陽電池」ペロブスカイト太陽電池!

現在の研究内容

当研究室では、分子集合体として機能を引き出す独自の分子設計により、次世代の光・電子機能材料の開発に挑んでいます。

最大の強みは、理学的な「分子の精密設計」から工学的な「デバイス応用」までを一気通貫で行う点です。特に、脱炭素社会の切り札として期待される「ペロブスカイト太陽電池」の研究において世界をリードしてきました。独自の有機半導体材料の開発や結晶制御技術により、高効率化と高耐久化の向上に取り組んでいます。これまでの研究成果をもとに設立した大学発スタートアップとも連携し、室内光や太陽光から高い効率で発電する次世代太陽電池の社会実装を目指すなど、化学の力で未来のエレクトロニクスと環境問題の解決に貢献します。





若宮研で開発した三脚型の正孔回収単分子材料（Phosphonic acid functionalized triazatruxene, PATAT)、なかでもアンカーとしてアルキルホスホン酸基（PA）を三つ導入した三脚型3PATAT-C3（上図）は、23% の光電変換効率と高耐久性を達成し、ペロブスカイト太陽電池（下図）の高性能化を可能にした。

Notable Paper

論文

S. Hu*, J. Wang, P. Zhao, J. Pascual, J. Wang, F. Rombach, A. Dasgupta, W. Liu, M. A. Truong, H. Zhu, M. Kober-Czerny, J. N. Drysdale, J. A. Smith, Z. Yuan, G. J. W. Aalbers, N. R. M. Schipper, J. Yao, K. Nakano, S.-H. Turren-Cruz, A. Dallmann, M. G. Christoforo, J. M. Ball, D. P. McMeekin, K.-A. Zaininger, Z. Liu, N. K. Noel, K. Tajima, W. Chen, M. Ehara, R. A. J. Janssen, A. Wakamiya*, H. J. Snaith*, Steering perovskite precursor solutions for multijunction photovoltaics, *Nature*, **639**, 93–101 (2025).

粒子ビーム科学 理

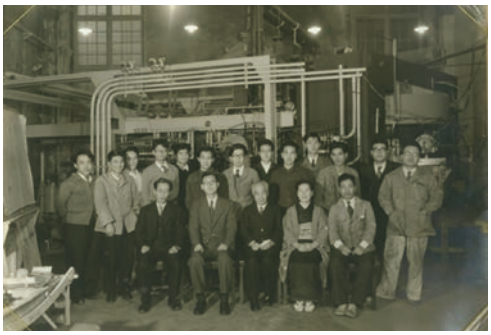
Particle Beam Science

https://pbs.kuicr.kyoto-u.ac.jp/

研究室の沿革

1939年、荒勝文策研究室が設置されたことにはじまります。荒勝文策教授は、台北帝大時代に日本で初めて原子核の人工変換に成功した先駆者であり、京都帝大・化学研究所に移ってからはサイクロトロン建設を進めました。戦時中に主要部分は完成しましたが、敗戦後に連合軍によって撤去され、研究は中断されました。戦後は木村毅一教授が再建を主導し、1955 年には京都市蹴上に直径 105cm のサイクロトロンが完成、ビーム加速に成功しました。その後次第に実験設備を充実拡張し、サイクロトロンにより放射性同位元素を製造して、生物学ならびに工学方面に応用するとともに、原子核反応の基礎的研究が続けられました。1964 年に研究部門制が施行されることになり、蹴上では木村研究室にかわって、原子核反応研究部門とサイクロトロンを主要設備とする原子核科学研究施設とに分離されましたが、研究活動は従来通り共同で進められました。1973 年に原子核科学研究施設を担当した植村吉明教授の後任として、1975 年に竹腰秀邦教授が着任してから、研究は核物理から医学・生物学応用へも広がり、竹腰秀邦教授と柳父琢治教授を中心に、多目的の全学共用の加速器施設の建設計画が進められました。1988 年には、より高度な加速器研究を目指して、7MeV 陽子線形加速器が宇治キャンパスに新設されました。この装置はコンパクトながら、将来の高エネルギー加速器技術の基盤ともなるものでした。1991 年には野田章教授が着任し、この線形加速器の整備改良に力を注ぎました。

2019 年からの若杉昌徳研究室では、加速器を用いて電子やイオンを高エネルギーまで加速し、地上には存在しない不安定な原子核を生成して研究しています。
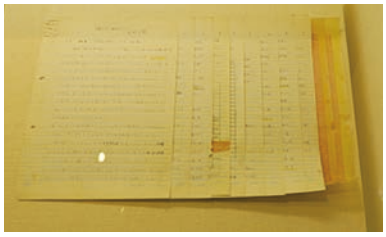


1955年サイクロトロン完成時の集合写真（着席者左より木村教授・堀尾教授・荒勝教授、着席者右　植村教授）

これまでの研究成果紹介 pick up

加速器の開発と原子核研究

荒勝文策教授は、台北帝国大学においてコッククロフトウォルトン型加速器を用いて原子核の人工変換を行った実績を基に1936年に京都帝国大学理学部に移り、さらに化学研究所に研究室が設置されると、サイクロトロンの建設にとりかかりました。しかし、戦時中の物資不足で1945年の夏までに主要部分である電磁石は完成したものの、全体としては完成しませんでした。そのさなか、1945 年 8 月、広島に原子爆弾が投下されると直ちに医学部や理学部の荒勝研究室の人たちとともに化学研究所の研究者も広島原爆調査に参加し、新型爆弾が原子爆弾であることを確認しました。荒勝文策教授は 1961 年に紫綬褒章を受章しています。



荒勝教授の報告書（京都大学大学文書館所蔵）土壌等の測定結果から「新型爆弾ハ「ウラニウム」原子爆弾ナリト判断セリ」と述べられている。



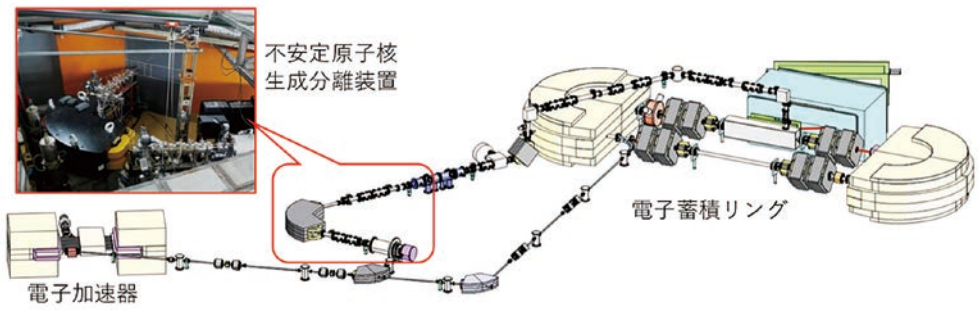
教授
若杉 昌徳

准教授
専門職（技術）
塚田 暁
頓宮 拓

短寿命不安定核を直接高解像度で観ること、そして未知の原子核を合成する技術に挑戦!

現在の研究内容

電子やイオンを加速器で加速し高エネルギー量子ビームにして、地上には存在しない不安定な原子核を生成してその特性を調べます。大きさや形や質量を精密に調べることで、地上の元素が、宇宙のどこで、いつ誕生したか、あるいは全ての原子核を統一的に理解するモデルはどのようなものか、という謎を解く研究です。加速器を用いて錬金術のように自由に元素を作り出し、生成した稀少な不安定核の特性を精密に測定するためにも加速器を使います。また、従来のように安定な原子核を壊して不安定な原子核を生成するだけではなく、できた不安定な原子核をさらに核反応させることによって未知の原子核を合成する技術に挑戦します。



世界で唯一の不安定原子核（RI）の電子散乱研究を行う施設。電子加速器（RTM）、電子蓄積リング（SR2）、および不安定原子核生成分離装置 ISOL（ERIS）を主構成機器として、SR2には不安定核標的システム（SCRIT）を構築している。周回する電子ビームと RI 標的との衝突による散乱粒子を磁気分析器（WiSES）により角度分布および運動量分布を分析する。

Notable Paper

論文

Tsukada, K.; Abe, Y.; Enokizono, A.; Goke, T.; Hara, M.; Honda, Y.; Hori, T.; Ichikawa, S.; Ito, Y.; Kurita, K.; Legris, C.; Maehara, Y.; Ohnishi, T.; Ogawara, R.; Suda, T.; Tamae, T.; Wakasugi, M.; Watanabe, M.; Wauke, H., First Observation of Electron Scattering from Online-Produced Radioactive Target, *Phys. Rev. Lett.*, **131**, 092502 (2023).

レーザー物質科学 理

Laser Matter Interaction Science

https://www.laser.kuicr.kyoto-u.ac.jp/

研究室の沿革

1939年の荒勝文策研究室の設置以来、加速器の建設とその利用研究を通じて、原子核の構造や反応の解明を進めてきました。木村毅一研究室の時代に蹴上地区でサイクロトロンが再建されてからは、そのビームを用いて弾性散乱・非弾性散乱・核変換反応・クラスター構造・少数核子系などの研究が行われ、わが国における原子核反応研究の最先端を担う成果として注目されました。1966 年より原子核反応研究部門を担当した柳父琢治教授は、1969 年および 1970 年の両年度に蹴上サイクロトロンの大改修を実施し、加速エネルギーの可変化や ^{3}He の加速を可能にするなど、装置性能の高度化を図りました。1985 年にはその後任として井上信教授が着任。この頃、蹴上地区の建物を京都市へ返還する必要が生じたため、化学研究所としては新たに宇治地区に小型の学際研究用加速器を建設し、原子核関係の研究室を同地区へ移転することとなりました。1986 年には原子核反応研究部門を原子核科学研究施設に統合し、2 部門相当の新体制のもと、将来の中間子科学研究にもつながる 7 MeV 陽子線形加速器の設計・製作に着手しました。これは、それまでに培った最先端技術を集約した小型加速器であり、1988 年にはその実験棟として宇治地区にイオン線形加速器実験棟が竣工しました。2003 年に着任した阪部周二教授は、超短パルス高強度レーザーを用いた物質との相互作用に関する研究を推進し、レーザー生成プラズマを利用した放射線発生や計測技術の開発など、基礎から応用にわたる幅広い研究を展開しました。これにより、高強度レーザー科学の新しい応用領域を切り拓きました。

2022 年からは時田茂樹研究室が最先端の高強度レーザー技術を基盤として、物質科学から素粒子・宇宙物理までを視野に入れた分野横断的研究を推進し、新しい研究領域の開拓に挑戦しています。

これまでの研究成果紹介 pick up

加速器の再建と原子核研究の拠点形成



1955年、Lawrence 博士の蹴上サイクロトロン訪問

1950年、荒勝文策研究室を引き継いだ木村毅一教授を中心として、化学研究所においてサイクロトロン再建の計画が立てられました。1952 年には旧蹴上発電所の赤煉瓦建物を京都市から、敷地を関西電力からそれぞれ借り受け、文部省特別研究費に加えて民間からの多大な寄付を財源として建設が進められました。そして 1955 年、ついに初めてのビーム加速に成功しました。この直径 105 cm のサイクロトロンでは、主として陽子 7 MeV、重陽子 14 MeV、アルファ粒子 28 MeV の粒子が加速され、日本で初めて重イオンの加速にも成功しました。こうして蹴上のサイクロトロンは、大阪大学の再建サイクロトロンと並び、日本の原子核研究の拠点の一つとして国内研究を牽引するとともに、多くの優れた研究者を育成しました。



教授
時田 茂樹

助教 岡﨑 大樹
助教 桐田 勇利
助教 鈴木 杏奈

高強度レーザーで挑む、分野を超えたフロンティア科学

現在の研究内容

私たちの研究室では、先端高強度レーザー光源の開発と、それを駆使したレーザーと物質の相互作用に関する実験的研究を推進しています。レーザーは現代科学・産業を支える重要な基盤技術ですが、その性能向上は新たな科学の扉を開く原動力にもなります。私たちは、高出力・高効率・高機能な次世代レーザーの実現を目指し、高強度中赤外固体レーザーや高出力ファイバーレーザーの開発に取り組んでいます。

さらに、開発した最先端レーザーを活用し、高強度超短パルスレーザーが生み出す極限環境の研究を進めています。レーザー生成プラズマを利用した粒子加速や新しい波長変換技術の開拓を通じて、従来技術を超える新たな光源や加速技術の創出を目指しています。また、レーザー技術を基盤として、ニュートリノ研究に向けたレーザー同位体分離法の開発や、高強度レーザーを利用したダークマター探索など、素粒子・宇宙物理学への応用にも挑戦しています。光科学、プラズマ科学、加速器科学、素粒子物理学を横断し、新しい学問領域の開拓を目指しています。



高い出力安定性と稼働率を誇る超高度極短パルスレーザー装置 T^{6}レーザー



高強度レーザー集光照射実験室

Notable Paper

論文

Tokita, S.; Murakami, M.; Shimizu, S.; Hashida, M.; Sakabe, S., Liquid-Cooled 24 W Mid-Infrared Er:ZBLAN Fiber Laser, *Opt. Lett.*, **34 (20)**, 3062-3064 (2009).

複合ナノ解析化学 理

Electron Microscopy and Crystal Chemistry

https://eels.kuicr.kyoto-u.ac.jp/index.html

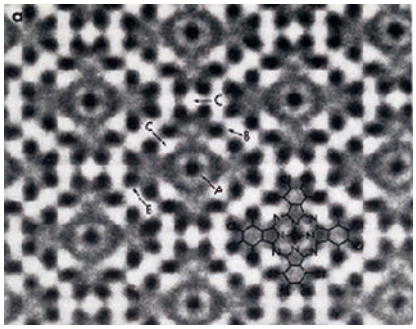
研究室の沿革

1947年に堀場信吉研究室を引き継いだ後藤廉平研究室においてコロイドの触媒作用や粉体の粒子径測定法の開発等を行っていたグループは、1952 年に後藤研究室より独立し、水渡英二教授が粉体化学研究室を創設しました。この研究室は、化学研究所に部門制が敷かれた 1964 年に粉体化学研究部門となり、1992 年化学研究所の全面改組に伴う大部門制への移行措置で改名されるまでの約 40 年間にわたって物理化学の 1 分野である結晶化学の発展に寄与しつつ、植田夏教授、次いで小林隆史教授によって継承されました。この間、高分解能像とはすなわち「多波合成による構造像」を意味することが国際的常識となり、原子像の直接観察にまで発展しました。1974 年に 50 万 V 極低温超高分解能電子顕微鏡が設置され、世界最高の分解能 0.14nm を達成、次いで 0.1nm 分解能の実現と新たな機能開発を目指して 1989 年に 100 万 V 電子線分光型超高分解能電子顕微鏡が建設されました。磯田正二教授のときには、電子銃の光源サイズを微小化した nano-tip 電子銃と対物レンズの球面収差を補正した走査型透過電子顕微鏡（STEM）を産学連携で開発し、0.1nm 分解能 STEM 分析が可能となりました。その後、倉田博基教授へと引き継がれ、電子エネルギー損失分光法（EELS）を組み合わせた分析電子顕微鏡法として大きく発展しました。2012 年には、世界で初めて、有機結晶中の炭素や窒素などの軽い原子をも電子顕微鏡で観察することに成功。2014 年には、電子銃のエネルギーを単色化させるモノクロメータと球面収差補正器を兼ね備えた TEM/STEM 装置に EELS や EDS といった電子線・X 線分光装置を組み合わせた装置を導入することで、原子分解能分析電子顕微鏡法へと発展させ、原子分解能での電子状態の分析・可視化へと発展しました。

これまでの研究成果紹介 pick up

分子を原子レベルで「見る」技術

金コロイドの薄片状結晶、金属フタロシアニン蒸着膜の結晶構造などに関する研究においては、1953年水渡英二研究室、堀尾正雄研究室の小林恵之助当時助教授、および島津製作所の協同研究によって開発された 35 万ボルト超高圧電子顕微鏡および 1968 年設置の 50 万ボルト超高圧電子顕微鏡とともに国際的に注目されました。1970 年には水渡英二教授らが有機分子の撮影に成功しました。水渡英二教授は、1969 年「コロイドおよび微粉体の物理化学的研究」において日本化学会賞を、1977 年紫綬褒章を受章しています。



1979年撮影　塩素化銅フタロシアニン内の銅と塩素原子像

また 1979 年に植田夏教授、小林隆史助教授、石塚和夫助手、藤吉好則助手らにより有機分子結晶内の原子像の撮影に成功しました。その後、照射電子線量を最少にする Minimum Dose System を開発し電荷移動錯体などの有機分子の構造を高分解能観察できるようにしました。

准教授　治田 充貴
助教　根本 隆

電子顕微鏡で材料を原子一つ一つから解き明かす!

現在の研究内容

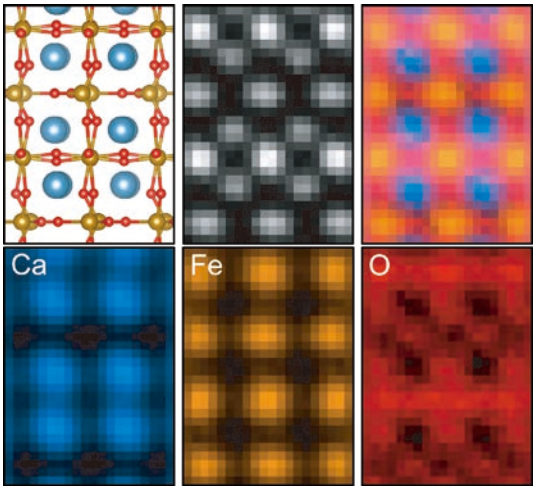
物質の性質は、原子の並び方だけでなく、その中の電子がどのような状態にあるかによって決まります。例えば、電気を流す、磁石になる、光る、化学反応を起こすといった性質は、電子状態や化学結合と深く関係しています。私たちの研究室では、最先端の電子顕微鏡と分光法を用いて、物質中の電子状態や化学結合を原子レベルで可視化する研究を行っています。

特に、電子エネルギー損失分光法（EELS）と呼ばれる手法を発展させることで、従来は空間分解能の限界によって観測が難しかった電子状態の違いを、個々の原子を識別しながら計測することに挑戦しています。また、電子の運動量やエネルギーを精密に解析することで、半導体、量子材料、触媒、電池材料などの機能発現の起源を理解し、新しい材料設計へつなげることを目指しています。

さらに、電子顕微鏡そのものの新しい計測原理の開拓にも取り組み、「これまで見えなかったものを直接見る」ことで、物質科学の新しい“見方”を切り開く研究を進めています。



モノクロメータと球面収差補正器を装備した走査透過電子顕微鏡



ブラウンミレライト型 $Ca_2Fe_2O_5$ の原子分解能元素マップ像

Notable Paper

論文

Haruta, M.; Kurata, H., Direct Observation of Crystal Defects in an Organic Molecular Crystals of Copper Hexachlorophthalocyanine by STEM-EELS, *Sci. Rep.*, **2**, 252 (2012).

原子分子構造 理

Atomic and Molecular Structures

https://www.scl.kyoto-u.ac.jp/~fujii/index.html

研究室の沿革

1957年に清水榮教授によって設置された核放射線研究部門にはじまります。設立当初は医学部附属病院の実験室で放射性同位元素を用いた原子核物理学研究が行われました。その後、京都大学全体でRI（放射性同位元素）の利用が拡大し、1960年には北部構内に新しい研究棟が建てられ、化学研究所の管理のもとに放射性同位元素総合研究室として全学共同利用に供されることとなり、核放射線研究部門は放射化学研究部門と協力してその実質的な運営に関わってきました。1971年に発展的に改組され、放射性同位元素総合センターとして化学研究所から独立し京都大学直轄の学内共同利用施設となりましたが、清水研究室は引き続き同センター内で化学研究所核放射線研究部門として研究を続けました。

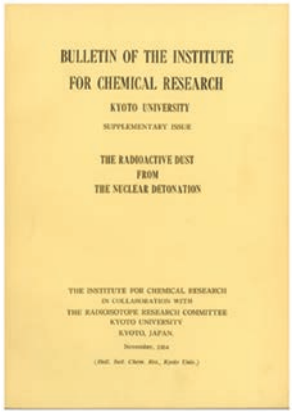
1979年清水榮教授の退官後は、研究室スタッフによる共同体制を経て、1987年に研究室は宇治構内に移転し、1988年には向山毅教授が着任しました。1992年の化学研究所の改組に伴い、核放射線研究部門は他の2部門とともに構造解析基礎研究部門を構成し、その第I領域を担うこととなりました。研究内容も従来のような放射性同位元素を用いた実験から、X線や電子線、重荷電粒子衝撃による内殻電子の励起・電離現象に伴って放出される放射線を測定することによる原子・分子などのミクロレベルでの物質の電子状態の研究に移行しました。X線分光・放射線検出器の開発・理論などの研究に取り組み、2000年の向山毅教授の退官後も電子状態解析の研究が続けられました。

2002年に畑安雄教授が着任し研究分野を構造生物学に拡げ、X線結晶構造解析によるタンパク質分子の立体構造決定と、決定構造に基づく機能・物性の発現メカニズム解明に関する研究が進められました。2004年の改組に伴い、先端ビームナノ科学センターに属する構造分子生物科学研究領域となりました。畑安雄教授の定年退職後、2017年に領域名称が原子分子構造研究領域に変更され、電子状態解析および構造生物学の研究が続けられました。

これまでの研究成果紹介 pick up

放射性物質の分析とその特性の解明

1954年に米国が太平洋のビキニ環礁で実施した核実験により日本の漁船第五福竜丸とその船員たちが被曝。化学研究所の清水榮教授らは、静岡県焼津港に帰港した第五福竜丸より、被爆後に浴びた灰を採取し、詳細な分析を行いました。その結果、米国が実験した爆弾の正体は、「原爆」よりもはるかに破壊力の大きい新型爆弾、すなわち「水素爆弾」であったことをつきとめ、世界に向けて発信しました。


BULLETIN OF THE INSTITUTE
FOR CHEMICAL RESEARCH
KYOTO UNIVERSITY
SUPPLEMENTARY ISSUE
THE RADIOACTIVE DUST
FROM
THE NUCLEAR DETONATION

調査結果が掲載された“Bulletin of the Institute for Chemical Research – The Radioactive dust from The Nuclear Detonation –（化学研究所研究報告－核爆発による放射性の灰－）”（1954年11月に臨時発刊）

助教　藤井 知実

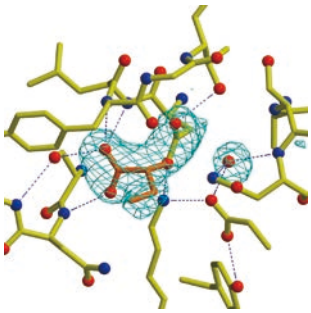
タンパク質の構造と機能の関係を解明する!

現在の研究内容

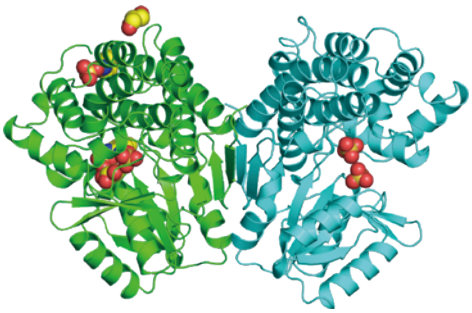
重要な生体構成要素で生命機能を担っているタンパク質の立体構造を、X 線結晶構造解析により原子レベルで決定し、タンパク質分子の構造と機能・物性の関係について構造生物学的研究を行っています。

目的タンパク質を大量発現して高純度に精製し、結晶化条件を探索することで、タンパク質の単結晶を得ます。得られた結晶に実験室や放射光施設において X 線を照射し回折斑点のデータ収集を行います。位相を決定して電子密度を計算し、分子モデルの構築と精密化を行い、タンパク質分子の原子座標を決定します。

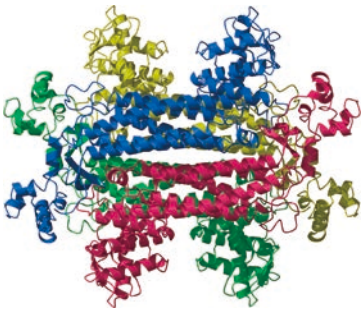
主な研究テーマとして、新規タンパク質立体構造の解明、酵素の基質認識様式および触媒反応機構の解明、高温または低温の極限環境下で生育する微生物由来タンパク質の環境適応戦略の解明、タンパク質が係わる分子間相互作用の構造基盤解明などを目指しています。



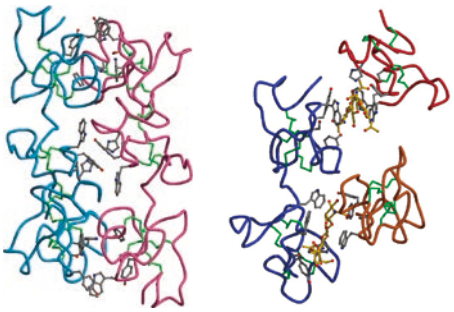
反応中間体を擬似的に捕捉した酵素の活性部位構造



リガンド結合による酵素分子のサブユニット構造の変化



サブユニット間相互作用が増加している耐熱性酵素分子



糖鎖結合タンパク質のタンパク質間相互作用とタンパク質 - 糖鎖間相互作用の類似性

Notable Paper

論文

Fujii, T.; Sato, A.; Okamoto, Y.; Yamauchi, T.; Kato, S.; Yoshida, M.; Oikawa, T.; Hata, Y., The Crystal Structure of Maleylacetate Reductase from *Rhizobium* Sp. Strain MTP-10005 Provides Insights into the Reaction Mechanism of Enzymes in Its Original Family, *Proteins*, **84 (8)**, 1029–1042 (2016).

有機分子変換化学 エ

Synthetic Organotransformation

https://www.scl.kyoto-u.ac.jp/~elements/

研究室の沿革

喜多源逸教授の退官後、1942年に小田良平教授の研究室が設立され、有機合成や高分子合成、特にゴムや樹脂の研究が進められました。一方、1958 年に市川克彦教授の研究室が発足し、石油系素材を基盤とする新反応開発が行われました。1964 年に部門制への移行に伴い両研究室が統合され「石油化学研究部門」となり、市川克彦教授が担当し、オレフィンのオキシメタル化反応や新規炭素―炭素結合形成反応の開発など画期的な成果を上げました。1967 年からは岡野正弥教授が後任となり、イソニトリルなどの有機活性種や有機タリウム化合物を用いる新反応の開発などの研究を行いました。1989 年からは谷本重夫教授が、イオウ・セレン・テルルを活かした新有機合成反応の開発を進めました。1992 年の化学研究所の改組に伴い、抗癌医薬開発研究部門の第Ⅱ部門および同客員部門とともに、「有機合成基礎研究部門」を構成し、その第Ⅰ領域を担うこととなりました。1993 年には玉尾皓平教授が着任し、有機ケイ素化学、π 共役高分子、重ヘテロ原子化合物を用いた合成法の研究を先導しました。

2005 年以降、現在の中村正治研究室へとつながっています。

これまでの研究成果紹介 pick up

ケイ素を用いた分子設計と反応・物性の解明

1993年からの玉尾皓平教授の研究室の代表的な成果を 3 点挙げておきます。（1）含ケイ素環状化合物シロール類の簡便合成法を開発し、企業との共同研究でスマホなどの有機 EL 発光素子の高性能電子輸送材料として実用化されました（山口茂弘・現名古屋大教授）。（2）ケイ素上に官能基を含むケイ素アニオン化学を創出し、新たなケイ素反応剤としての有用性を示しました（河内敦・現法政大学教授）。（3）恩師熊田誠教授の切り開いたポリシラン類の光物性がケイ素－ケイ素結合間のシグマ共役に基づくことを実証し、長年の論争に終止符を打ちました（辻勇人・現神奈川大学教授、深澤愛子・現京都大学教授）。これらの活動を総括し、「元素科学」コンセプトを提唱するとともに、「化学研究所附属元素科学国際研究センター」の創設に尽力しました。加えて、「一家に 1 枚周期表」を提唱、制作・普及にも取り組んでいます。これらの成果に対して、玉尾皓平教授は、1999 年 日本化学会賞、2004 年 紫綬褒章、2023 年 文化勲章、2025 年 文部科学大臣表彰などを受けています。



2003年、シロール誘導体は電子輸送剤として最高性能：合成法開発から10年以内に携帯電話の画面（有機 EL）に実用化（開発企業から許可を得て掲載）



教授
中村 正治*1

准教授 磯﨑 勝弘
講師 PINCELLA, Francesca
助教 道場 貴大
特定助教 中川 由佳*2
特定助教 峰尾 恵人*2

*1 バイオマスプロダクトツリー産学共同研究部門 教授（兼任）
*2 バイオマスプロダクトツリー産学共同研究部門 特定助教（兼任）

自然界のどこにでもある物質から、人々を倖せにする化合物を作ります!

現在の研究内容

2026 年、3 つのプロジェクトが進んでいます。① 2006 年の中村着任から進めていた鉄触媒を用いた精密有機合成反応の開発です。畠山琢次助教（現京都大学理学部教授）と開発したクロスカップリング反応から、現在の道場貴大助教との芳香環垂直修飾へと、時代と共に新たな価値観を導入した有機合成を追求しています。京大発ベンチャー（株）TSK【鐵触媒化学】での社会実装を進めています。②高谷准教授（現帝京科学大学教授）と始めたアミノ酸やペプチドなどの生体分子と金属錯体を組み合わせる触媒開発は現在、磯﨑勝弘准教授によって多機能金属ナノクラスター触媒へと展開されています。超原子分子とも呼ばれる新奇な金属ナノクラスターの創成にも展開しています。③ 2006 年から開始したバイオマス分子変換反応の開発は、現行の石油化学工業を持続可能な森林化学産業へとトランスフォームする挑戦です。現在、（株）ダイセルと京都大学との大型包括共同研究として社会実装に邁進しています。これら研究の究極的な目標は、有機合成の進化、化学産業の進化、人類の進化です。人類にも自然にも寄り添う「未来」化学反応を産み出し、倖せな世界を実現します。



Notable Paper

論文

Iseri, K.; Sekiya, S.; Yamauchi, H.; Mitsui, M.; Nakamura, M.; Isozaki, K., Hierarchical Architecture of Anisotropic Alkynyl-Protected Au_{22} Nanoclusters Enables Accelerated Photo-/Thermo-Dual Catalysis toward Cross-Dehydrogenative Coupling, *J. Am. Chem. Soc.*, **148**, 30141–30151 (2026).

先端無機固体化学 理

Advanced Solid State Chemistry

https://www.scl.kyoto-u.ac.jp/~shimakgr/index.html

研究室の沿革

化学研究所創立期には、無機化学系の研究は金相学・冶金学・窯業化学の 3 分野から始まりました。近重真澄研究室では銀を含む多元合金の研究、1930 年からの宇野傳三研究室では金属内拡散現象の解明、1944 年からの平田秀樹研究室では X 線・電子線による金属や合金の結晶組織・歪み・電子状態の研究が行われました。これらは 1951 年に高木秀夫研究室へ引き継がれ、金属結晶の成長機構や磁気化学研究へと発展しました。1963 年からは高田利夫研究室において、鉄酸化物・水酸化物の生成機構の解明とともに金属酸化物材料の磁気特性に関する新しい研究が開始され、固体化学研究分野として発展したほか、関連する磁性体部門や無機合成部門が新設されました。1985 年からは新機能材料研究大部門となり、その第 I 部門となった研究室は小久保正教授が担当し、生体活性セラミックスの研究を進めました。その後、1992 年の改組で無機素材化学研究部門第Ⅲ領域となり、1993 年より高野幹夫教授が担当しました。研究対象は高い酸化状態にある遷移金属イオンを含む酸化物の合成などでしたが、1986 年の高温超伝導体の発見を契機に、超伝導酸化物の合成にも取り組み、高圧合成手法を取り入れました。

2009 年からの島川祐一研究室では、遷移金属酸化物を中心に、磁性材料の他、誘電体材料や熱物性材料などのさまざまな機能性酸化物材料の構造物性相関を明らかにし、将来の新規デバイスとなるような新しい機能特性の開拓と新物性を示す新物質を探索する研究を進めています。



宇野研究室（左）表面合金の研究（右）金属表面の着色の研究

これまでの研究成果紹介 pick up

材料の合成・構造解明と新物質開発

1963年から高田利夫教授を中心とした研究チームは、酸化鉄微粒子の湿式合成に関する研究を行い、この手法により合成されたサイズとかたちが揃った材料は、化粧品、顔料、オーディオ・ビデオテープ、磁気ヘッド、黒色トナー粉、重金属排水処理システムなどで実用されました。材料化学の分野で数々の先駆的業績をあげた功績により 1987 年、高田利夫教授は紫綬褒章を受章しました。

池田靖訓助手、高野幹夫教授らは岡山大学および倉敷芸術科学大学と共同で備前焼の模様「緋襷」の生成過程を解明し、化学と芸術を繋げる研究成果として第 8 回「ロレアル色の科学と芸術賞」金賞を受賞しました。島川祐一教授とエジンバラ大学 J. Paul Attfield 教授を代表とする日英国際共同研究チームは、高圧合成法を中心とする極限環境下での新物質開発を進展させたとして、2016 年英国・Daiwa Anglo-Japanese Foundation Daiwa-Adrian Prize を受賞しました。



教授
島川 祐一

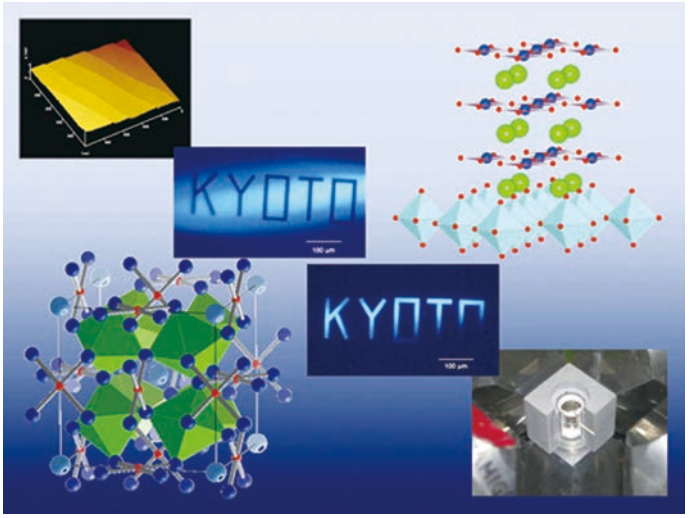
助教
専門職(技術)
後藤 真人
市川 能也

特異な手法で新しい機能性材料を開発!

現在の研究内容

新しい機能性材料を特異な合成手法を駆使して作り出しています。例えば、高圧合成法を使うと通常の手法では合成することができない結晶構造を持つ物質や異常高原子価と呼ばれる珍しい高価数状態のイオンを含んだ物質を作り出すことができます。また、原子レベルで成長を制御した薄膜作成では、原子を1層ずつ積み重ねるようにして、通常とは異なる界面構造や人工超格子と呼ばれる自然にはない薄膜材料を設計して作製することもできます。このような新物質では、今までに報告されている材料とは異なる電子状態となり、新しい機能特性が発現する可能性があります。

これまでに、主に鉄、コバルト、ニッケルなど遷移金属と呼ばれる元素を含んだ酸化物材料を中心に新物質を合成してきました。研究室で生み出された新物質では、巨大な負の熱膨張を示す材料や大きな熱量効果を示す材料なども見つかっています。また最近では、異常高原子価状態のイオンの特性が新しい電池材料の電極として機能する可能性や低温での酸素の貯蔵機能を有する可能性なども見出しています。将来の新規デバイスとなるような新しい機能性材料の開発を目指して研究を進めています。



高圧合成法および薄膜作成法で得られた新規機能性材料の結晶構造モデル

Notable Paper

論文

Kosugi, Y.; Goto, M.; Tan, Z.; Fujita, A.; Saito, T.; Kamiyama, T.; Chen, W.; Chuang, Y.; Sheu, H.; Kan, D.; Shimakawa, Y., Colossal Barocaloric Effect by Large Latent Heat Produced by First-Order Intersite -Charge-Transfer Transition, *Adv. Func. Mater.*, **31**, 2009476 (2021).

錯体触媒変換化学 エ

Organometallic Chemistry

https://www.om.kuicr.kyoto-u.ac.jp/

研究室の沿革

2003年4月に化学研究所附属「元素科学国際研究センター」が設置されることとなりました。これは、2000年度より化学研究所が中心となって進めた文部省中核的研究拠点形成プログラム（2002年度からは文科省科研費特別推進（COE））の京都大学COE「元素科学研究拠点」プロジェクトの研究活動・成果を中心に、元素科学研究の国内さらに世界の研究拠点を化学研究所に設置すべく、当時の玉尾皓平所長を中心に研究所が一体となって進めたものです。既存の無機素材化学研究部門 第Ⅲ領域（高野幹夫研究室）と有機合成基礎研究部門 第Ⅰ領域（玉尾皓平研究室）に、新たに2研究領域を加えた4研究領域とそれぞれひとつの国内外客員部門で構成され、その新設研究室のひとつに小澤文幸教授が着任しました。

元素の特性を活かした新物質創製研究を主題とする元素科学国際研究センターにあって、当研究室は、遷移元素を主要構成元素とする遷移金属錯体の研究を担当しています。特に、高周期典型元素と遷移元素との複合化や遷移元素の組織化から生まれる新たな分子機能の発見とその応用をめざして研究を展開してきました。

2021年からは大木靖弘研究室として、自然界の遷移元素や高周期典型元素の働きに学ぶ「ものづくり」と機能開発を進めています。



2004年1月元素科学国際研究センター開設記念式典

これまでの研究成果紹介 pick up

触媒を工夫して、新しい反応と材料をつくる

2003年発足の小澤文幸研究室では、（1）機能性高分子の効率的合成を志向した遷移金属触媒の開発、（2）低配位リン化合物を配位子とする金属錯体の化学に取り組みました。例えば（1）では、脱ハロゲン化水素型クロスカップリング反応に基づく直接的アリール化重合（DArP）を高効率・高選択的に進行させるパラジウム触媒を開発しました。現在、この触媒を用いたDArPは、有機エレクトロニクス材料であるπ共役ポリマーを簡便かつ高精度に合成する標準手法として世界中で用いられており、事業化にもつながっています。また（2）では、炭素－リン二重結合部位を二つ備える三座配位子（BPEP）を用い、金属と配位子の協働によりアンモニアのN–H結合を室温で切断するイリジウム錯体を開発しました。さらにBPEPは、鉄では柔軟な低配位環境と強い電子供与により特異な三角錐構造・反応性を引き出し、白金（0）では相対論効果と協働して特異な平面四角形構造を安定化させることを示しました。



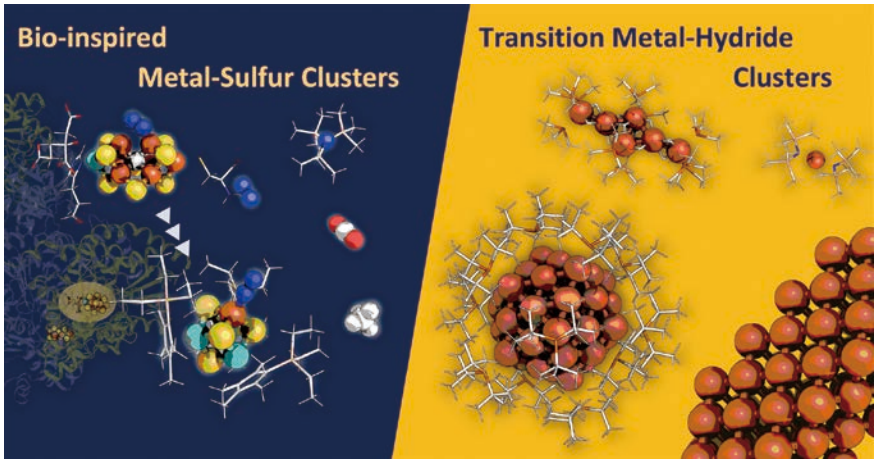
教授
大木 靖弘

助教 谷藤 一樹
助教 伊豆 仁
特定助教 金 淑瑛

金属を集めた「クラスター」なら、CO_2から燃料をつくり、N_2を肥料にできる

現在の研究内容

数個から数十個の金属原子が集まってできる、「クラスター」を研究しています。クラスターは「原子」と「ナノ粒子」の間にあたるサイズで、原子の数や並び方がほんの少し違うだけで性質が大きく変わるのが特徴です。自然界では「クラスター」が、温室効果ガス（CO_2）を取り込んだり、窒素ガス（N_2）から植物が育つのに必要なアンモニア（NH_3）を生み出すために使われています。例えば窒素固定酵素ニトロゲナーゼは、鉄と硫黄からなる複雑なクラスターを使ってN_2をNH_3に変えていますが、その仕組みはいまも完全には解明されていません。私たちは、見た目にも美しい分子であるクラスターを原子レベルで制御して作り、自然界で起こる反応を人工的に再現しようと試みています。実際に類似の鉄 - 硫黄クラスターを用いて、CO_2や CO を燃料のもとになる炭化水素へ直接変換することにも成功しており、CO_2から燃料を作り直す仕組みの実現を目指しています。また、これまで金属だけからなるクラスターは金・銀・銅を含むものがほとんどでしたが、私たちは鉄やコバルトを組み上げて１ナノメートルを前後する大きさの分子を作る、新しい方法も開発しています。



自然界の酵素を手本にした金属 - 硫黄クラスター（左）と鉄やコバルトを使って原子レベルで組み上げたクラスター（右）

Notable Paper

論文

Ohki, Y.; Munakata, K.; Matsuoka, Y.; Hara, R.; Kachi, M.; Uchida, K.; Tada, M.; Cramer, R. E.; Sameera, W. M. C.; Takayama, T.; Sakai, Y.; Kuriyama, S.; Nishibayashi, Y.; Tanifuji, K., Nitrogen Reduction by the Fe Sites of Synthetic [Mo_3S_4Fe] Cubes, *Nature*, **607**, 86-90(2022).

光駆動固体物性 理

Optical Materials Science

https://physics.kuicr.kyoto-u.ac.jp/

研究室の沿革

2003年に化学研究所附属「元素科学国際研究センター」が設置されました。センターが掲げるコンセプトは「元素科学 Elements Science」で、元素の特製を活かした新物質創製研究を力強く推し進めようというものです。センターの構成研究室は、無機素材化学研究部門 第Ⅲ領域（高野幹夫研究室）と有機合成基礎研究部門 第Ⅰ領域（玉尾皓平研究室）に、新たに2研究領域を加え、4研究領域とそれぞれひとつの国内外客員部門で構成され、その新設研究室のひとつに金光義彦教授が着任しました。金光研究室では、ナノメートルスケールの構造体が示す特異な光学的性質の探索と解明を目指し、研究を進めてきました。具体的には、超高速ストロボ技術（極めて短時間で起こる現象の観察）や、ナノメートルスケールの解像度を持つ光学顕微鏡（微細空間での現象の観察）など、極限的な光を用いた手法を駆使し、新たな光物性の研究を展開しました。

2025年からは、廣理英基研究室が発足しました。独自に開発したレーザー分光技術を用いて、極めて短時間で起こる電子や磁気の変化を観測・制御する研究を行っています。この技術により、量子技術や高速通信、新素材の開発など、幅広い分野への応用が期待される物性物理の理解と素材開発の深化を目指しています。



元素科学国際研究センター発足時のメンバー（2003年）

これまでの研究成果紹介 pick up

次世代光デバイスおよびエネルギー変換技術に向けた基盤研究

2003年発足の金光義彦研究室では、半導体ナノ結晶やペロブスカイト型半導体を対象に、光と物質の相互作用を解明する研究を展開しました。時空間分解レーザー分光技術を用いて、エキシトン、トリオン、バイエキシトンなどの量子状態の役割を明らかにし、ナノ結晶における多励起子のコヒーレント状態や高次高調波発光の発見などにより、光物理学の新たな分野の開拓に貢献しました。ペロブスカイト型半導体に関しても、高効率発光の機構解明やフォトンリサイクリング現象の発見により、太陽電池材料として優れた特性を持つことを明らかにしました。これらの成果は、次世代光デバイスやエネルギー変換技術の基盤となるものです。金光義彦教授は400報以上の論文を発表し、国内外で多数の招待講演を行うなど国際的にも高く評価されており、2022年文部科学大臣表彰、2025年応用物理学会業績賞、2026年紫綬褒章など多くの賞を受賞しています。



教授
廣理 英基

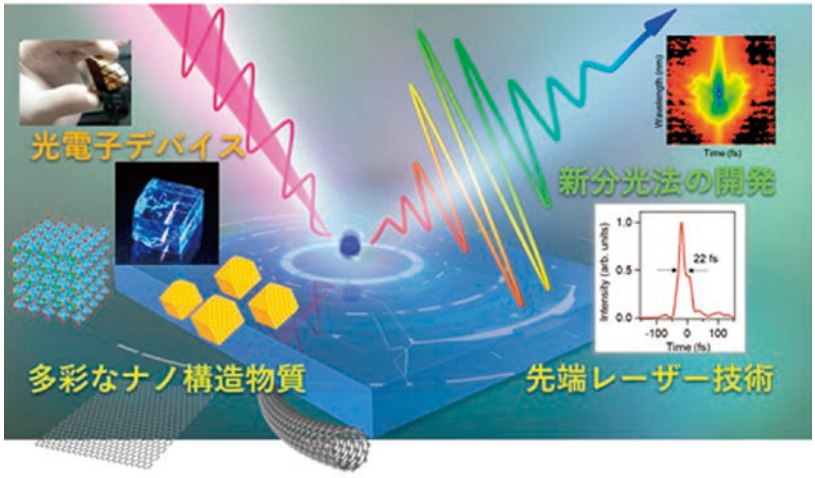
准教授
室谷 悠太

特定准教授
渡邊 浩

光で観る、光で操る。物質の未来を切り拓く。

現在の研究内容

本研究室では、光を物質内部の状態を読み解く手段であると同時に、新しい機能を引き出す手段として活用し、先端物質の性質に迫っています。フェムト秒スケールのレーザー計測からテラヘルツ領域の分光まで、多彩な光計測技術を組み合わせることで、物質中で生じる電荷・スピン・エネルギーの流れや、その超高速ダイナミクスを明らかにしています。対象とするのは、ペロブスカイト半導体を含む半導体材料・ナノマテリアル、磁性材料、強い光電場に応答する先端物質などです。特に、レーザー光が生み出す強い電場・磁場が物質に作用している瞬間に現れる、ペタヘルツ・テラヘルツ領域の超高速現象を観測し、その応答を制御する研究を進めています。光をきっかけとして現れる物質の応答を精密に調べることで、機能発現の原理を解き明かし、物質科学の深化と新しい材料設計の指針づくりに取り組んでいます。これらの研究は、量子技術、高速情報通信、次世代光デバイス、エネルギー変換技術、新素材開発など、将来の科学技術を支える基盤につながるものです。



光で観る・操る超高速物性研究

Notable Paper

論文

Zhang, Z.; Kanega, M.; Maruyama, K.; Kurihara, T.; Nakajima, M.; Tachizaki, T.; Sato, M.; Kanemitsu, Y.; Hirori, H., Spin Switching in $Sm_{0.7}Er_{0.3}FeO_3$ Triggered by Terahertz Magnetic-Field Pulses, *Nat. Mater.*, **24**, 219–225 (2024).

化学生命科学 理 薬

Chemical Life Science

https://cls.kuicr.kyoto-u.ac.jp/

研究室の沿革

化学研究所では分子生物学研究部門（1967 年高浪満教授着任）、附属核酸情報解析施設（1981年度設置）、酵素化学研究部門（1968 年大井龍夫教授着任）を中心として、従来から核酸（DNA、RNA）とタンパク質に関する研究が行われてきました。1980 年代に入ると、組換え DNA 技術の発展により世界的に DNA 塩基配列やタンパク質アミノ酸配列データが急増し、それらをデータベース化・コンピューター解析する新しい学問分野（バイオインフォマティクス）が誕生しました。日本では大井龍夫教授を中心に配列データベース活動が進められ、1985 年に「生理機能設計研究部門」が新設されました。ここで金久實教授（1987 年より教授）が中心となり、核酸・タンパク質の配列・構造・機能に関する膨大なデータ解析を進め、「分子情報に基づく生命現象の体系化」を目指しました。この研究は、文部省ヒトゲノムプログラム（1991–1995）にも組み込まれ、化学研究所は日本のゲノム情報解析の拠点として重要な役割を担いました。さらに 1991 年度にはスーパーコンピューターシステムが導入され、スーパーコンピューターラボラトリーと東京大学医科学研究所ヒトゲノム解析センターは、全国的な研究環境整備の一環として、ゲノム研究ネットワーク「ゲノムネット」の構築と各種データベースのサービスを行ってきました。1992 年の化学研究所改組により、生理機能設計研究部門は生体分子情報研究部門・第Ⅲ領域へと改組されました。2001 年からは附属バイオインフォマティクスセンターが新設され、2014 年からの緒方博之研究室では、ゲノムネットを発展させながら、巨大ウイルスなど微生物の深淵な世界の解明に挑んでいます。

これまでの研究成果紹介 pick up

生命情報をつなぐバイオインフォマティクス研究拠点

金久實教授の尽力により、1992年にスーパーコンピューターラボラトリーが設置され、90 年代半ばからはインターネットを通じた生物学・医学関連データベースの検索・解析サービスであるゲノムネットや KEGG（Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes）の構築が開始されました。2001 年にはバイオインフォマティクスセンターが設置され、世界をリードする研究拠点となっています。金久實教授は新たなビジネスモデル（2000 年、KEGG のライセンシングを行うベンチャー企業設立）を実装し、日本バイオインフォマティクス学会の創設にも貢献しました。これらの成果により 2018 年、金久實教授はクラリベイト・アナリティクス引用栄誉賞を受賞し、2021 年より Highly Cited Researcher（Clarivate Analytics 社が世界中で引用された回数の多い論文の著者を研究分野ごとに選出）に 5 年連続で選出されています。



2025年 KEGG30周年記念講演会・祝賀会



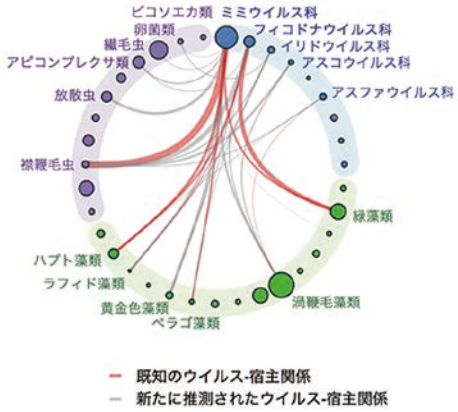
教授
緒方 博之

准教授 遠藤 寿
助教 岡嵜 友輔
助教 石井 悠
特定助教 孟 令杰

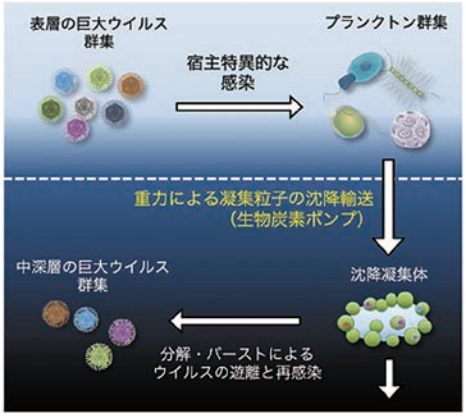
新しい生命体といわれる「巨大ウイルス」を研究!

現在の研究内容

微生物の生態と進化を対象に、分子から地球環境までをつなぐ視点で研究を進めています。微生物は生態系の基盤をなし、物質循環を駆動し、地球環境にも大きな影響を及ぼします。私たちは、最新のオミクス技術による大規模環境ゲノムデータの取得、フィールド調査、実験、バイオインフォマティクス解析を組み合わせ、生命の多様性、機能発現、進化機構の解明を目指しています。特に、新しい生命体といわれる巨大ウイルスに着目し、多様性、適応、共生、感染戦略、真核生物の起源との関連などを研究し、「生命とは何か」といった根源的な問いにも答えることを目指しています。これまでに、巨大ウイルスに関して、門レベルの新しい分類群を発見し、感染過程で細胞内構造を改変することによりウイルス遺伝子の翻訳を促進していることなどを明らかにしてきました。研究室のモットーは「ドライ TO ウェット」。情報解析から仮説を導き、実験やフィールド調査で検証する循環を重視しています。知的好奇心を原動力に新しい生命観を切り拓ける学生を育て、化研が 30 年以上にわたり開発してきたゲノムネット（https://www.genome.jp/）を発展させながら、世界の研究コミュニティに貢献しています。



海洋メタゲノムデータから推定したウイルスと真核微生物の相互作用。ウイルスは青、独立栄養生物は緑、従属栄養生物は紫で表されている。



生物炭素ポンプのモデル。海洋表層でウイルスがプランクトンに感染し、重力により深層へと鉛直輸送される。

Notable Paper

論文

Endo, H.; Blanc-Mathieu, R.; Li, Y.; Salazar, G.; Henry, N.; Labadie, K.; de Vargas, C.; Sullivan, M. B.; Bowler, C.; Wincker, P.; Karp-Boss, L.; Sunagawa, S.; Ogata, H., Biogeography of Marine Giant Viruses Reveals Their Interplay with Eukaryotes and Ecological Functions, *Nat. Ecol. Evol.*, **4**, 1639–1649 (2020).

数理生物情報 情

Mathematical Bioinformatics

https://www.bic.kyoto-u.ac.jp/takutsu/index_J.html

研究室の沿革

2001年、化学研究所では生理機能設計研究部門（金久實研究室）が行ってきた活動をさらに発展させ、ゲノムから高次生命システムの機能と有用性を見いだす情報技術を開発し、我が国の経済の発展と社会の福祉に貢献することを目的として、生命知識システム、生物情報ネットワーク、パスウェイ工学の3研究領域からなる附属バイオインフォマティクスセンターが新設されました。新設された生物情報ネットワーク研究領域には2001年10月に阿久津達也教授が着任し研究活動を開始しました。2011年4月の附属バイオインフォマティクスセンターの改組に伴い、研究室の名称が数理生物情報研究領域となり現在に至っています。なお、本研究領域は京都大学大学院情報学研究科知能情報学コースの協力講座となっており、協力講座としての名称はバイオ情報ネットワーク分野となっています。

本研究領域では、遺伝子ネットワーク、代謝ネットワーク、タンパク質相互作用ネットワークなどの生物情報ネットワーク・データを中心に、その推定、解析、制御のための計算手法を中心に研究してきました。当初は、遺伝子ネットワークやタンパク質相互作用ネットワークの推定・解析手法、機械学習手法の一種であるカーネル法を用いたタンパク質配列および化学構造の解析手法、化学構造などを含むグラフ構造の比較アルゴリズムを研究・開発してきました。その後は遺伝子ネットワークや代謝ネットワークなどの制御手法、機械学習手法と最適化手法を組み合わせた化学構造設計法、ニューラルネットワークのデータ圧縮能力の理論解析とDNA・タンパク質配列データ解析への応用などについて研究し、現在に至っています。

化学研究所スーパーコンピューターの歴史

京都大学化学研究所のスーパーコンピューターシステムは、1992年より運用を開始した京都大学の研究設備で、化学・生物学を中心とする幅広い研究分野をサポートしています。また、生物学・医学データベースの検索を行うためのゲノムネットやKEGG（Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes）等のサービスを提供し、世界最大級のバイオ情報センターを支える基盤として、インターネットを通じて毎日10万人を超える国内外の研究者に利用されています。



1992年　CRAY Y-MP2E/264
CPU：2
メモリ：512MiB
磁気ディスク：62.7GB



2024年　HPE SDF & Apollo
CPUコア：7,552
GPU：18
メモリ：108TiB
NWストレージ：16PB



教授
阿久津 達也

准教授
田村 武幸

助教
松井 求

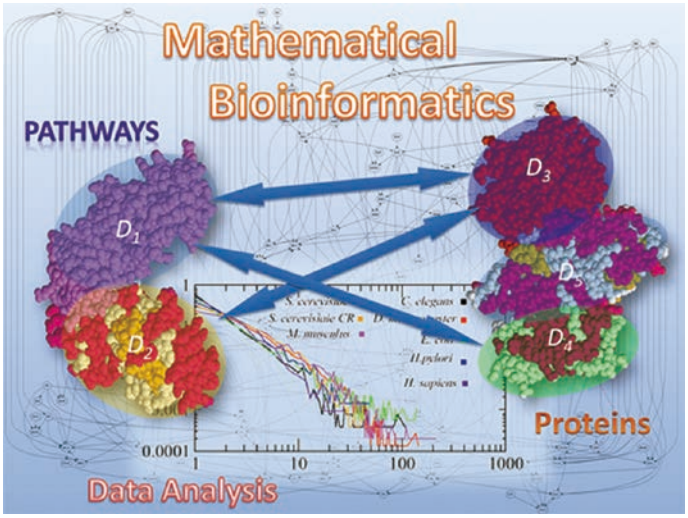
バイオインフォマティクスの数理!

現在の研究内容

生体内ではDNA、RNA、タンパク質、小分子化合物など様々な物質が相互作用することにより、生命を維持・複製、さらには進化させています。これらの相互作用は、多くの場合、頂点と辺（点と線）からなるネットワークとして表現されます。そのネットワークを数理的に解析しています。

特に、病気の治療や薬剤設計に役立てることを目指しての遺伝子ネットワークの制御問題、有用物質をより効率的に生成することを目指しての代謝ネットワークの改変・制御問題に取り組んでいます。また、進化の過程を表現するネットワークである進化系統樹の解析や応用についても研究しています。一方、近年はバイオインフォマティクスにも深層学習が幅広く応用されていますが、その応用を進めるとともに、より基本的な理解のために深層学習によるデータ圧縮の研究にも取り組んでいます。

当研究室のこだわりとして、紙とペンを用いた数理解析を中心としていることが挙げられます。そして例えば、（ある数理モデルのもとで）「2万種類の遺伝子からなるネットワーク全体を自由に制御するには、何個の遺伝子を直接制御すれば良いか？」、「もとのデータを半分まで圧縮するには、何個の素子（ニューロン）が必要か？」という問題に取り組んでいます。



タンパク質相互作用ネットワークの数理解析

Notable Paper

論文

Akutsu, T.; Melkman, A. A., On the Size and Width of the Decoder of a Boolean Threshold Autoencoder, *IEEE Trans. Neural Netw. Learning Syst.*, **36 (2)**, 3855-3862 (2025).

生命知識工学 薬

Bio-knowledge Engineering

https://www.bic.kyoto-u.ac.jp/pathway/index-j.html

研究室の沿革

2001年に発足した附属バイオインフォマティクスセンターにおける新設研究室です。当初「パスウェイ工学」研究領域の研究室名で、東京大学医科学研究所附属ヒトゲノム解析センターの宮野悟教授が客員教授として担当しました。2002年から化学研究所寄附研究部門プロテオームインフォマティクス（日本SGI）研究部門の客員助教授を務めていた馬見塚拓教授が2005年より担当となりました。2013年の附属バイオインフォマティクスセンターの改組により、研究室名を「生命知識工学」研究領域と変更し、現在に至っています。宮野悟教授も馬見塚拓教授も機械学習を背景知識として持つため、生命科学データに対する機械学習手法の構築と応用で成果を挙げてきました。特に、研究室名がパスウェイ工学であった当時は、代謝パスウェイ、遺伝子ネットワーク、タンパク質相互作用ネットワーク、糖鎖といった、計算機科学の用語で言えばグラフや木にあたる半構造化データを対象としてきました。研究室名変更後は、グラフのみならず、テンソル等高次元データやハイパーグラフ、また複数データの統合による機械学習等で成果を挙げています。

ゲノムネット推進室

化学研究所の計算資源である超並列計算サーバ等による計算サービス、および様々な生命科学情報を統合したデータベースであるゲノムネット（https://www.genome.jp/ja/）、この2つを安定提供するための管理を行っています。既存の複数の組織を統合して2011年度よりバイオインフォマティクスセンター内に設置されました。また、ゲノムネットでは、KEGG（Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes）をはじめ、GenBank、Swiss-Prot、PDBなど様々なデータベースを、統合データベース検索システムDBGETを用いて検索することができます。その他にも様々な解析ツールを提供しています。



バイオインフォマティクスセンターでは、遺伝子に含まれるタンパク質の解析情報結果を網羅している「KEGGデータベース」の構築や日々の更新作業を手作業で行ってきました。



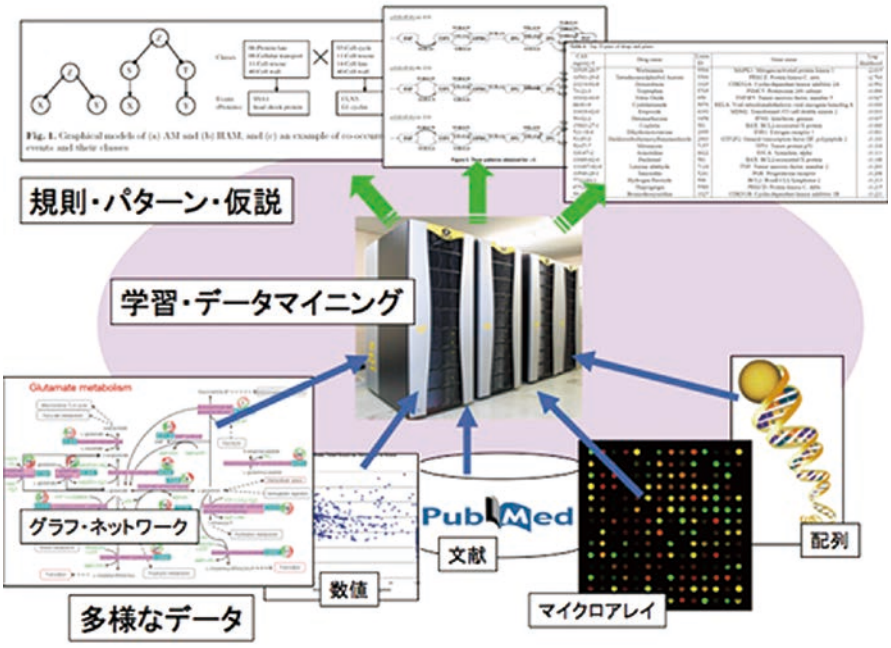
教授
馬見塚 拓

講師 | NGUYEN, Hao Canh

機械学習による知識発見

現在の研究内容

現代社会では、様々なデータが膨大な容量で蓄積されつつあります。卑近な例では、購買履歴、ネット内でのアクセス履歴、ソーシャル・ネットワークでのやり取り等、枚挙に暇がありません。これらのデータには、人間には簡単に見つけられない規則やパタンが内在していることがままあります。このような規則やパタンを計算機により自動的に抽出（学習）する技術は「機械学習」と呼ばれ、1970 年代頃から長年研究され発展してきました。機械学習の利点は、データから発見した規則やパタンを使い、未来を予測可能なことです。機械学習は、現在では人工知能の中心技術となり、例えば、近年、身近に使われる大規模言語モデルも、機械学習の技術に基づいています。このような時代背景の下、様々な種類のデータや問題を想定し、新しい機械学習技術の開発を行ってきました。一方、実験等で得られた科学データ、特に、長年収集・公開されてきた生命科学のデータベースから、生命現象・機構の解明を目的にした機械学習技術の開発も行ってきました。構築している技術の特徴は、グラフやテンソル等、高次元で複雑なデータを対象とする、また、複数の異なる種類のデータ等、データ統合型の機械学習技術である等が挙げられます。



様々なデータから機械学習・データマイニングを行う概念図

Notable Paper

論文

Nguyen, D. A.; Nguyen, C. H.; Petschner, P.; Mamitsuka, H., SPARSE: A Sparse Hypergraph Neural Network for Learning Multiple Types of Latent Combinations to Accurately Predict Drug-Drug Interactions, *Bioinformatics*, **38 (Supplement_1)**, i333–i341 (2022).

参考文献（五十音順）

京都大学化学研究所創立100周年記念特別展の開催ならびに本誌の編集・制作にあたり、参考とした書籍、論文・寄稿、大学・研究所刊行物、新聞、ウェブサイトなどを以下に掲載します。

▶書籍

木村毅一『アトムのひとりごと』木村毅一先生文集出版事業会 1982年
宮内庁『昭和天皇実録 第八』東京書籍 2019年
後藤廉平『随想録』1994年
左巻健男『絶対に面白い化学入門 世界史は化学でできている』ダイヤモンド社 2021年
水渡英二・大杉治郎『生命を科学する - 堀場信吉先生遺稿集 -』堀場信吉先生遺稿刊行会 1970年
武居三郎『みよし』1989年
塚越亮太＋NHKスペシャル「人体Ⅲ」取材班『命とは何か？「細胞」から見えてきた命の正体』講談社 2025年
古川安『化学者たちの京都学派 喜多源逸と日本の化学』京都大学学術出版会 2017年
ノーベル賞人名事典編集委員会編『ノーベル賞受賞者業績事典 全部門855人』日外アソシエーツ 2013年
福井謙一『学問の創造』佼成出版社 1984年
藤嶋昭 他『人物でよみとく化学』朝日新聞出版 2021年
政池明『荒勝文策と原子核物理学の黎明』京都大学学術出版会 2018年
渡部清二・中村正治『こんなに面白い！日本の化学産業』ビジネス社 2024年
『高田利夫先生のご業績と回想』高田利夫先生追悼事業会 1995年
『日本殺虫剤工業会30年のあゆみ』日本家庭用殺虫剤工業会 2001年

▶論文・寄稿

上山直英「認定化学遺産 第041号「日本における殺虫剤産業の発祥と発展」」日本化学会 化学と工業, 70 (7), 590–592, 2017年
加納健司「志方益三先生の生涯」日本ポーラログラフ学会 Review of Polarography, 61 (2), 117–125, 2015年
鎌谷親善「京都帝国大学附置化学研究所 —創立期—」化学史学会 化学史研究, 21 (1), 1–37, 1994年
小岩昌宏「金相学の誕生と材料科学への発展」日本金属学会 Materia Japan, 48 (8), 412–419, 2009年
三枝武夫「第2回高分子の幕開け -Staudinger 教授の偉大な業績 -」高分子学会 高分子, 50 (5), 329–331, 2001年
新庄輝也「金属人工格子の創製とその機能性の研究」東レ科学振興会 第50回事業報告書, 42–43, 2009年
竹腰秀邦「台北帝国大学と京都大学における初期の加速器開発と原子核物理学研究（前編）」日本加速器学会 加速器, 3 (4), 384–390, 2006年
竹腰秀邦「台北帝国大学と京都大学における初期の加速器開発と原子核物理学研究（後編）」日本加速器学会 加速器, 4 (1), 18–23, 2007年
田島慶三「認定化学遺産 第016号「現代に生きる国産合成繊維 ビニロンの系譜」」日本化学会 化学と工業, 65 (7), 545–546, 2012年
田島慶三「認定化学遺産 第037号「高圧法ポリエチレン技術」」日本化学会 化学と工業, 69 (7), 551–553, 2016年
田島慶三「認定化学遺産 第045号「第2次世界大戦中に日本でも合成ゴムは工業生産された！」」日本化学会 化学と工業, 71 (7), 561–563, 2018年
野津龍三郎「Staudinger 博士の印象」高分子学会 高分子, 3 (8), 375–377, 1954年
原田馨「絵を残した科学者たち」化学史学会 化学史研究, 24 (4), 306–313, 1998年
原田馨「ドイツ科学史巡礼 グロスボーデンの「ハウスエネルギー」探訪」関東化学 ケミカルタイムス, 1 (179), 16–24 2001年
古川安「認定化学遺産 第020号「フィッシャー・トロプシュ法による人造石油製造に関わる資料」」日本化学会 化学と工業, 66 (7), 544–546, 2013年
古川安「喜多源逸と京都大学工学部における化学の伝統」日本化学会 化学と教育 68 (1), 16–19, 2020年
古川安「ある「半島出身学徒」の栄光と苦悩」—京都帝国大学における李升基の研究とその後—」日本化学会 化学と教育 73 (3), 96–99, 2025年
松本和男「武居三吉（1896.10.26～1982.6.25）」和光純薬工業 和光純薬時報, 78 (3), 28–31, 2010年
八耳俊文「文人化学者近重真澄と東アジア古代化学史」日本化学会 化学と教育, 73 (3), 84–87, 2025年
吉岡克己「荒勝文策と日本の原子核実験の夜明け」大阪市立科学館 大阪市立科学館研究報告, 35, 2025年
「日本蛋白質科学会ニュースレター」日本蛋白質科学会, 3 (2), 2003年

▶ 大学・研究所刊行物

京都大学『京大広報 No. 573』(p. 1354) 2002年
京都大学『京大広報 No. 605』(勝田純郎 除虫菊と私 ―私のライフワーク p. 2010) 2005年
京都大学『京都大学七十年史』1967年
京都大学『京都大学百二十五年史 通史編』2022年
京都大学『京都大学百年史 部局史編 二』1997年
京都大学医学部『京都大学医学部医化学教室創設百周年記念誌』1999年
京都大学医学部『近衛町無番地』2004年
京都大学化学研究所『黄檗 (1号～65号)』1994年～2026年
京都大学化学研究所『化学研究所要覧』1957年～1979年
京都大学化学研究所『化研55年史』1981年
京都大学化学研究所『化研ナビ はやわかりGUIDE』2021年
京都大学化学研究所『概要』1968年～2026年
京都大学化学研究所『京都大学化学研究所創立80周年記念　終わりなき知への挑戦－過去、現在、そして未来へ－』2006年
京都大学化学研究所『The Commemoration Volume for the Silver Jubilee』1951年
京都大学化学研究所『創立90周年記念冊子』2016年
京都大学化学研究所碧水会『碧水会便り No.1』1988年
京都大学化学研究所碧水会『碧水会便り10th Anniversary 記念誌』2017年
京都大学後援会『京都大学百年史 写真集』1997年
京都大学工学部『京都大学工学部燃料化学・石油化学教室五十年史』1991年
京都大学工学部『伝統の形成と継承』1998年
京都大学芝蘭会広島支部『京都大学原子爆弾災害綜合研究調査班遭難「記念碑建立・慰霊の集い」のあゆみ』2011年
京都大学農学部・農学研究科『京都大学農学部百年史』2023年
京都大学文書館『京都大学大学文書館だより第35号』(政池明「荒勝文策と原子核物理学の黎明」を巡って pp. 2-3) 2018年
京都帝国大学『京都帝国大学史』1943年
京都帝国大学化学研究所『化学研究所要覧』1927年～1942年

▶ 新聞

朝日新聞 1945年9月14日記事「原子爆弾報告書」
朝日新聞 1982年12月11日記事「画期的な人工骨」
日の出新聞（現・京都新聞）1939年1月14日記事「實験室は宛然工場」
日の出新聞（現・京都新聞）1940年6月12日記事「畏し國策科學を天覧」
読売新聞 1939年5月9日記事「三人目の女農學博士」

▶ ウェブサイト

植村榮「化学遺産そぞろある記（第9回）京大化研の化学遺産：ビニロンと人造石油」化学同人編集部 化学遺産そぞろある記 2025年

▶ その他

高知市立龍馬の生まれたまち記念館 2020年コーナー展「生誕150年 化学者で文化人 近重真澄」

P30の参考文献【監修：古川安】

吉田武子
東北大学史料館所蔵の吉田武子学位審査関係書類
山下愛子（編）『近代日本女性史4 科学』(鹿島出版会，1983)
波多腰ヤス
京都大学大学文書館所蔵の波多腰ヤス学位審査関係書類
「家政学研究」波多腰ヤス先生定年記念号 vol.3, no.1, 2（1956年12月）
美尾浩子『六枚の肖像画：近代を拓いた静岡の女たち』(静岡新聞社，1983)

協力者一覧

（敬称略・五十音順）

京都大学化学研究所創立 100 周年記念特別展の開催ならびに本誌の編集・制作にあたり、多くの皆様から貴重な資料のご提供、ご寄稿、ご助言、ご監修など、多大なるご協力を賜りました。ここに深く感謝申し上げます。

また、特別展は京都大学総合博物館との共催により開催する運びとなりました。開催にあたり、髙井正成館長、塩瀬隆之教授をはじめ、京都大学総合博物館の皆様にお力添えをいただきました。

以下に掲載した方々ならびに関係機関のほかにも、京都大学化学研究所の構成員、京都大学名誉教授、京都大学化学研究所 OB・OG、ならびに関係者の皆様にご協力いただきましたことを、あわせて記し、厚く御礼申し上げます。

秋山　肇　岩下 芳久　植村　榮　風間 一郎　菊谷 英司　小久保 正　小松 紘一　近土 邦雄
佐藤　徹　新庄 輝也　髙野 幹夫　武平 時代　田中 一義　田中 亮兵　玉尾 皓平　時任 宣博
西山　伸　早川 尚男　古川　安　松本 和男　宮本眞理子 山崎 博樹　吉岡 克己　米澤 俵介

大阪市立科学館　お茶の水女子大学　京都大学基礎物理学研究所　京都大学広報室
京都大学成長戦略本部　京都大学総合研究推進本部
京都大学大学院医学研究科　京都大学大学院工学研究科　京都大学大学院情報学研究科
京都大学大学院農学研究科　京都大学大学院農学研究科応用生命科学専攻生体機能化学分野
京都大学大学院薬学研究科　京都大学大学院理学研究科
京都大学大学院理学研究科化学専攻集合有機分子機能研究室　京都大学大学文書館
京都大学福井謙一記念センター　京都大学附属図書館宇治分館
KEGG（Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes）グループ　高知市立龍馬の生まれたまち記念館
国立科学博物館　日本化学会　文部科学省

NOK 株式会社　株式会社エネコートテクノロジーズ　大塚化学株式会社　株式会社クラレ
株式会社島津製作所　住友化学株式会社　株式会社ダイセル　大日精化工業株式会社
大日本除虫菊株式会社　TDK 株式会社　戸田工業株式会社　株式会社ナールスコーポレーション
日本電気硝子株式会社　株式会社パスウェイソリューションズ　フジコピアン株式会社
株式会社ブリヂストン　株式会社堀場製作所　ユニチカ株式会社　横河商事株式会社
株式会社離合社

創立100周年記念誌編集委員会

委員長：水落 憲和

大木 靖弘　　長谷川 健　　時田 茂樹　　島川 祐一

化学研究所 広報企画室

武田 麻友　　畑　恵梨　　岩城 佳耶奈

柘植 由貴　　田中 優子

100周年記念準備委員会

梶　弘典　　村田 靖次郎　　若宮 淳志

猿山 雅亮　　磯﨑 勝弘

化学研究所 担当事務室

山本 智佳子　　延原 由紀　　中垣 幹子

GoddardWeedon 智美　　谷口 るり

この100周年記念誌は、化学研究所広報企画室を中心に企画し、多くの皆さまのご協力をいただきながら編集・校正を進めてまいりました。

化学研究所の100年にわたる歴史を一冊にまとめるにあたり、可能な限り資料に基づき編集いたしましたが、お気づきのことやご意見等ございましたら、化学研究所広報企画室までお知らせいただけますと幸いです。

本記念誌が、化学研究所の過去・現在・未来をつなぐ一冊となれば幸いです。

創立100周年記念誌編集委員長　水落 憲和

京都大学化学研究所　創立100周年記念誌

2026年9月発行

京都大学化学研究所

〒611-0011　京都府宇治市五ケ庄

TEL　0774-38-3344

koho@scl.kyoto-u.ac.jp

化研webサイト　100周年特設サイト