概 要
2004

京都大学化学研究所

Division of Synthetic Chemistry
Division of Materials Chemistry
Division of Biochemistry
Division of Environmental Chemistry
Division of Multidisciplinary Chemistry
Advanced Research Center for Beam Science
International Research Center for Elements Science
Bioinformatics Center







目　次

沿革……1

所長挨拶……2

組織……3

研究領域紹介……4

客員教員紹介…… 21

研究施設…… 22

主な研究機器設備…… 24

人員構成／研究活動…… 26

主な研究プロジェクト／経費…… 27

栄誉…… 28

教育・社会活動…… 29

1926.10 ・化学研究所官制が公布される
所長、所員、助手（専任）、書記（専任）の職員を置く
・「化学に関する特殊事項の学理およびその応用の研究」を開始

1929 ・大阪府高槻市に研究所本館が竣工する

1962 ・大学院学生の受入れが制度化される

1964 ・研究所が部門制により19研究部門となる
・京都市左京区粟田口に附属原子核科学研究施設の設置

1968 ・超高圧電子顕微鏡室が宇治市五ヶ庄に設置
・化学研究所が宇治市五ヶ庄に統合移転

1971 ・極低温物性化学実験室設置

1975 ・微生物培養実験室設置、中央電子計算機室設置

1981 ・附属核酸情報解析施設の設置

1988 ・附属原子核科学研究施設が宇治市五ヶ庄に移転

1989 ・電子線分光型超高分解能電子顕微鏡設置

1992 ・9研究大部門、2附属施設に改組
・スーパーコンピューターラボラトリーの設置

1999 ・共同研究棟設置

2000 ・事務部が宇治地区事務部に統合となる

2001 ・附属バイオインフォマティクスセンターの設置

2002 ・寄附研究部門プロテオームインフォマティクス（日本SGI）研究部門の設置
・バイオインフォマティクスセンターゲノム情報科学研究教育機構の設置

2003 ・附属元素科学国際研究センターの設置

2004 ・5研究系、3センターに改組
・附属先端ビームナノ科学センターの設置

研究部門と施設およびその沿革



所長挨拶



所長
高野 幹夫

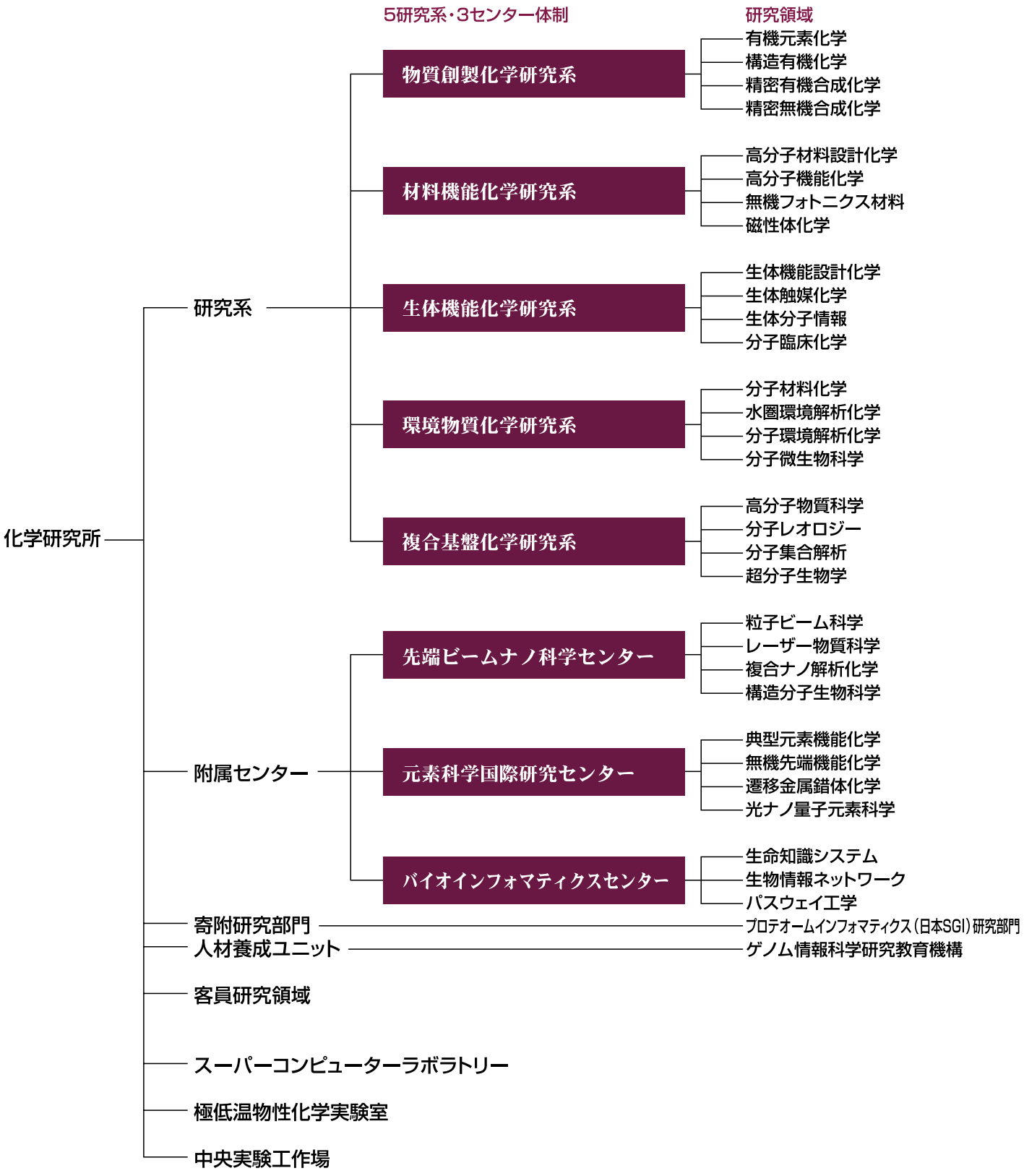
1915年(大正4年)、京都帝国大学理科大学に化学特別研究所が設置され、サルバルサンなどの医薬品の研究・製造を開始しました。化学研究所は、これを母体に、1926年にわが国最初の大学附置研究所として発足しました。その後、大学院生受け入れ開始(1962年)、研究部門制度の施行(1964年／19研究部門・1附属施設)、19研究部門・2附属施設体制の施行(1987年／このうち3研究部門は大部門)を経て、1992年(平成4年)には、9研究大部門・2附属施設体制(各研究部門は3客員研究領域を含む2～5領域から成る)への抜本的改組が行われました。加えて2001年には附属バイオインフォマティクスセンターが、また2003年には附属元素科学国際研究センターが設置され、9大部門・3附属施設体制(31研究領域・5客員領域。教員定員106名、大学院生約230名)となりました。

化学を中心に、物理学、生物学、情報学にも及ぶ研究活動は非常に活発であり、多くの構成員が21世紀COEプロジェクトなどの大型プロジェクトや委託研究に参画して最先端研究に顕著な成果を収めております。教育への貢献も広範囲であり、各研究領域が属する大学院研究科は理学、工学、農学、薬学、医学、情報学、人間・環境学研究科と多岐にわたっています。また、外国人研究者や留学生の受け入れ、海外との共同研究などへの積極的な取り組みを通して国際化に努めるとともに、一般向けや高校生のための公開講演会や見学会を定期的に開いて、化学の啓発活動にも力を入れています。

さて、平成16年4月1日より「国立大学法人京都大学」が誕生しました。教職員が国家公務員でなくなったことや総長として学外者を迎える可能性が開かれたことに端的に現れているように、国からの保護と規制が薄まり、独立独歩のための全学的マネジメントが求められるようになりました。本研究所は、創立から77年間、設立理念である「化学に関する特殊事項の学理およびその応用を究める」を堅持し、基礎化学を中心に据えながら、時代の要請する応用研究までも研究しうる世界的にも類い希な研究所として多くの成果を挙げ、科学技術の発展に多大な貢献をしてきましたが、法人化されてからは一般社会からの存在意義を問う目の一段と厳しくなることに備え、「一般社会からも顔のよく見える」存在になる必要があります。そのためには、"science for society"(1999年世界科学会議による科学と科学的知識の利用に関する世界宣言)という概念に基づく「社会的貢献」を強める必要があります。しかしもちろん、これは"science for science"を否定するものではありません。若い研究者層がこれらの概念を相反するものではなく相補的に並び立つものと考えることから新しい刺激を得て、そしてもちまえの規模の大きさから生まれるゆとりと研究内容の幅広さを活かした、化学研究所らしい、融合的でそれ故に独創的な研究を育ててくれることを期待しています。それに必要な条件整備として、本年1月より教員の任期制を導入して人事の流動化を図り、さらに4月には、これまでの附属原子核科学研究施設を改編して新たに「先端ビームナノ科学センター」を設け、また９大部門を柔らかく５研究系に再編して、新たに「５研究系・３センター体制」をとりました。これからの発展にご期待下さい。

平成16年5月





（平成16年4月1日改組）

物質創製化学研究系　理

有機元素化学

Tel:0774-38-3200　Fax:0774-38-3209
e-mail:tokitoh@boc.kuicr.kyoto-u.ac.jp



教授 時任宣博
助教授 中村　薫
助手 武田亘弘
笹森貴裕
技術専門職員 平野敏子

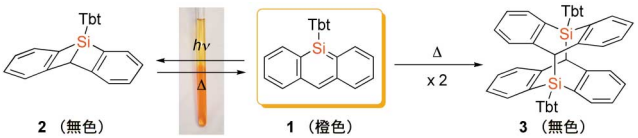
近年の典型元素化学の発展はめざましく、種々の新規な高周期典型元素化合物の構造・性質が次々と解明されつつある。ところで、炭素を中心とする第二周期元素の化学として発展を遂げてきた有機化学において、その炭素や酸素、窒素などの構成元素を同族の高周期元素に置き換えた世界を構築することは、有機化学者にとっての一つの「夢」であろう。我々は、周期および元素の特性の違いにより発現する構造や反応性の変化を研究しその未知なる性質を解明することは、単に有機化学者の好奇心を満たすのみならず典型元素化学のより広範囲での応用を展開する上で非常に重要な基礎的知見を与えるものと考え、研究を進めている。また、生体触媒を用いた新規有機合成反応の開発の研究も行っている。

(1)新しい結合様式をもつ典型元素化合物の創出

当研究室では、優れた保護能を持ちかつ官能基変換が容易な新規な立体保護基を開発し不安定化学種の速度論的安定化へ応用することで、従来単離不可能と考えられていた新規な結合様式を有する様々な高周期典型元素化学種を安定な化学種として合成・単離することに成功している。最近の例としては、「ケイ素やゲルマニウムなどの高周期14族元素を環構成原子として含む新規な芳香族化合物[シラベンゼン、ゲルマベンゼンなど]」、「シラ-またはゲルマシクロプロパン環がベンゼン環に縮環した新規高歪み化学種[メタラシクロプロパベンゼン、ビス(メタラシクロプロパ)ベンゼンなど]」や「新規な高周期15族元素間二重結合化合物[ジビスムテン、ジスチベン、ホスファビスムテンなど]」など非常に興味深い化学種の合成に成功し、その特異な分子構造や物性、反応性について研究を行っている。また、研究対象元素を拡張し新規な構造を有する遷移金属錯体の合成にも応用するなど、元素化学の視点からとらえた新しい有機化学を展開している。

(2)生体触媒を利用した物質変換および環境浄化

微生物や植物細胞あるいは酵素などを利用した光学活性化合物の合成を研究している。また、生体触媒を用いた環境汚染物質の無毒化についても研究している。



9-シラアントラセン**1**の熱反応および光反応。
1の溶液(橙色)に光(λ = 300-500 nm)を当てると、光を当てた部分だけ光反応が進行して9,10-Dewar-9-シラアントラセン**2**(無色)へと異性化する。

物質創製化学研究系　工

構造有機化学

Tel:0774-38-3172　Fax:0774-38-3178
e-mail:komatsu@scl.kyoto-u.ac.jp



教授 小松紘一
助教授 北川敏一
助手 西長　亨
村田靖次郎

本研究領域では、有機化合物の根幹となる炭化水素を中心に、新しい構造をもつパイ共役系分子、イオン、ラジカル種などを創りだし、その基礎的物性の解明とそれに基づく機能の発現を目的に研究を行っている。主な研究内容は以下の通りである。

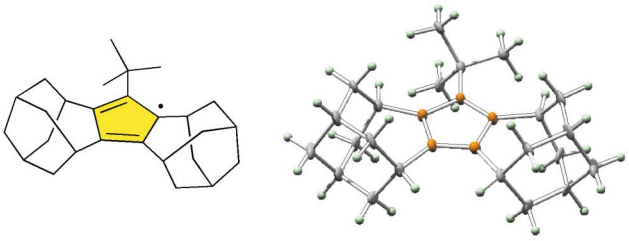
(1)周囲を剛直なシグマ炭素骨格で取り囲んだ環状パイ共役電子系化合物を合成し、シグマ-パイ共役効果を利用して安定なカチオンおよびラジカル種に変換して、その構造と物性を検討している。

(2)剛直なアダマンタン骨格をもつ三脚型トリチオール分子を用いて金表面上に強固に固定された自己集合膜を作成し、この三脚型分子上に機能性分子を整列させることを試みている。

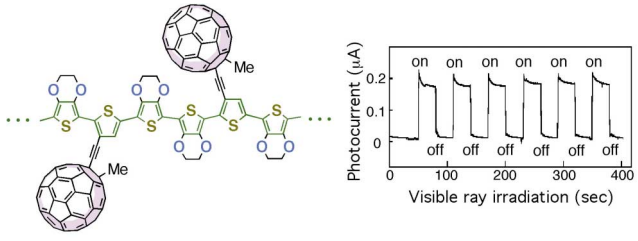
(3)球状の炭素分子、フラーレンに有機合成の手法で開口部を設け、そこから小分子を導入した後、開口部を閉じるという画期的な新手法による内包フラーレン類の合成にチャレンジしている。

(4)これまでに極めて例の少ないフラーレン類のカチオン種の新しい合成法を開発してその性質を明らかにするとともに、フラーレンをもつ機能性物質の創製に応用している。

(5)フラーレンC_{60}を側鎖にもつポリチオフェンを合成し、その光電変換素子(太陽電池)としての応用面を検討している。



初めての不対電子の局在化したCpラジカルとそのX線結晶構造



フラーレンC_{60}を側鎖にもつポリチオフェンとその光電変換特性

物質創製化学研究系　薬

精密有機合成化学

Tel:0774-38-3191　Fax:0774-38-3197
e-mail:kawabata@scl.kyoto-u.ac.jp



教授 川端猛夫
助手 椿　一典
技術専門職員 寺田知子

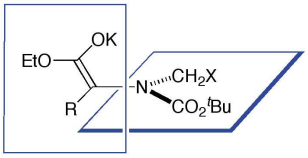
有機化合物の３次元構造の精密構築は物質創製の基盤を成す。当研究領域では特に、不斉合成や不斉分子認識などキラリティーに主体をおいた以下の研究を行っている。

(1)動的不斉制御:通常キラリティーを持たないと考えられる有機分子や反応中間体も単位時間内にはキラルな分子種として存在する(動的不斉)。エノレート構造の持つ動的不斉を利用すると従来の不斉合成のカテゴリーにはなかった不斉記憶型の反応が可能になる。この方法を用いて新しい骨格を持つアミノ酸や含窒素複素環の合成を行っている。またキラルエノレート中間体の寿命の制御、機構解明に向けた研究を行っている。

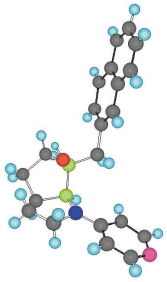
(2)有機触媒:金属を含まず温和な条件下で働く有機触媒は環境調和型反応プロセス開拓に有望である。遠隔不斉誘導を基盤とする触媒設計により、高活性、高選択的な有機触媒開発を目指している。これまでにアルコールの不斉アシル化触媒を開発し、現在、不斉炭素−炭素結合形成反応への展開が進行中である。

(3)超分子化学:機能性フェノールフタレインを用いる分子情報の可視化、ホモオキサカリックスアレーン誘導体を用いる超分子化学に関する研究を行っている。

(4)キラルオリゴマー:キラルユニットの集積による高次構造制御、機能開発を目的とした研究を行っている。D,L−型オリゴ乳酸やD,L−型オリゴペプチドの構造、機能特性に関する研究、またホモキラルオリゴナフタレンの精密合成を行っている。



動的な軸性不斉を持つキラルエノレート。この活性中間体を経て光学活性アミノ酸や複素環を合成できる。不斉触媒を必要としない。



不斉有機触媒の結晶構造:反応点(●窒素)が不斉点(●炭素)から離れているにもかかわらず遠隔不斉誘導により高選択的触媒として働く。

物質創製化学研究系　理

精密無機合成化学

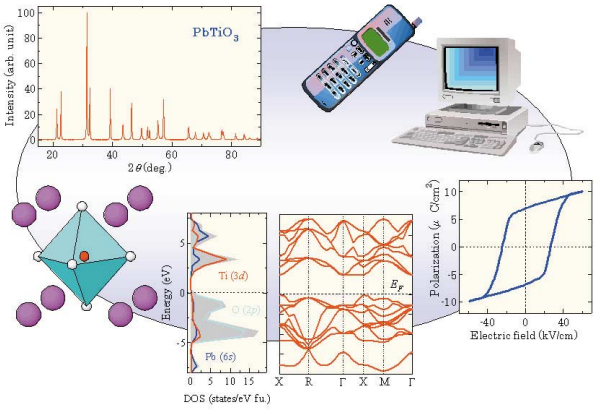
Tel:0774-38-3110　Fax:0774-38-3125
e-mail:shimak@scl.kyoto-u.ac.jp



教授 島川祐一
助教授 東　正樹
助手 池田靖訓

無機酸化物材料を中心に、ナノスケールレベルで構造制御された物質の設計・合成・評価に関する幅広い基礎研究を行っている。酸化物材料が半導体にはない多彩な物性(誘電性、磁性、電気化学性、電気伝導性、等々)を示すのは、結晶構造の柔軟性と電子状態の多様性によるものである。遷移金属元素の*d*軌道と酸素の*p*軌道との強い混成や、クーロン相互作用、バンド幅、交換相互作用などのエネルギースケールの拮抗、これらが電子−スピン−格子にわたる多彩な物性を引き出している。無機機能性材料は既に多くの電子デバイスに使われているが、それらの機能を支える基本物性を結晶構造や電子状態のレベルで解明するとともに、新しい機能性材料の探索・開発を目指している。現在注目しているのは、誘電性と磁性である。これらの特性はメモリなどへの応用が期待されるが、更にこの両特性が強い相関を持った新材料を見出したいと思っている。

研究の第一歩は「ものつくり」である。無機材料を対象に、元素の特性を活かし、興味深い物性を示す物質を様々な手法を駆使して合成する。例えば、平衡状態図に基づく多結晶体の作成や単結晶の育成、薄膜、更には高圧などの特殊環境下での物質作成も行う。合成した物質は、結晶構造解析、物性評価、電子状態計算などから理解する。特に結晶構造解析では先端構造評価技術である放射光X線や中性子を利用し、また物性評価は、電気・磁気的特性、分光特性の測定を行う。



物質設計・合成・評価に基づく研究プロセス

材料機能化学研究系 工

高分子材料設計化学

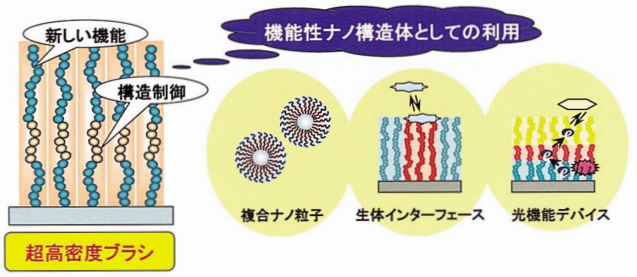
Tel:0774-38-3161　Fax:0774-38-3170
e-mail:fukuda@scl.kyoto-u.ac.jp



教授 福田　猛
助教授 辻井敬亘
助手 大野工司
後藤　淳

近年、高分子化合物が汎用的な構造形成材料としてのみならず、新しい機能や高度な性能を有する高付加価値型材料、ナノテクノロジーの基幹材料として様々な分野で利用されるようになり、精密な高分子材料設計の重要性が増している。当研究室では、各種リビングラジカル重合法(LRP法)や化学修飾法を駆使して構造の明確な高分子化合物を合成し、その分子的な性質と分子集合体としての性質をそれぞれ精密に解析することにより両者の相関を明らかにし、これを設計指針として高度な機能や性能を有する新規高分子材料の創成を目指している。具体的な研究内容は下記のように、高分子合成と高分子物性の両分野にまたがっており、これが当研究室の最大の特色をなしている。

(1)LRPの機構の解明と体系化および新合成ルートの開拓
・重合系(重合速度・分子量分布など)を記述する理論の構築
・反応機構の解明と理論の検証
・機能性モノマーのリビング重合性の検討
(2)新規高分子材料の精密合成
・かご型シルセスキオキサン含有高分子の精密合成
・天然多糖、オリゴ糖の高機能化
・有機・無機複合ナノカプセルの設計
(3)超高密度グラフト表面の基礎科学の確立とその利用
・種々のLRP法の適用とその反応速度論的検討
・超高密度化により発現する新しい構造と物性の解明
・高選択分離膜、生体インターフェースなどへの応用
・複合微粒子の合成とその高次構造制御



超高密度グラフト表面の構築と応用

材料機能化学研究系 工

高分子機能化学

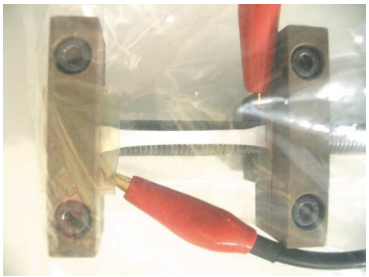
Tel:0774-38-3060/3066　Fax:0774-38-3067/3069
e-mail:kohjshin@scl.kyoto-u.ac.jp



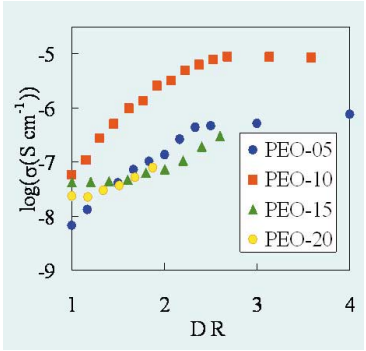
教授 糊谷信三
助教授 辻　正樹
助手 登阪雅聡
妹尾政宣

当研究領域は高分子材料における高次構造の設計、解析および機能評価により構造と機能の相関を究明することを目的としている。非晶性、液晶性、および結晶性高分子材料の機能は、それを構成している分子の特性や非晶鎖、結晶鎖のコンフォメーションだけでなく、架橋や結晶の配向、生長といった個々の分子がどのように集合してその高次構造を形成しているかによって、大きく影響される。したがって、構造と機能との関わりを知ることは、望みの機能を有する高分子材料を作る上で不可欠といえる。

この様な観点から、天然ゴムや合成ゴムのような三次元架橋体の一軸伸長による結晶化挙動、直鎖型、分岐鎖型ポリエチレンオキシドの一軸伸長とイオン伝導特性(図参照)、エピタキシー生長させた高分子ラメラ結晶中の分子鎖の直接観察、立体規則性ポリスチレンからなる高分子ゲル複合体の創製などの研究を高分解能電子顕微鏡および広角、小角X線回折装置を用いて行っている。これらの研究では高分子材料の中での結晶鎖や結晶領域の役割に焦点を当てることにより、最終的な高次構造とその機能発現との関係への理解が深まることを期待している。



PEOの一軸伸長とイオン伝導度測定実験



LiがS~20 mol%ドープされたPEOにおける
イオン伝導度と一軸伸長比の関係

材料機能化学研究系 工

無機フォトニクス材料

Tel:0774-38-3130　Fax:0774-33-5212
e-mail:yokot@vidrio.kuicr.kyoto-u.ac.jp



教授 横尾俊信
助教授 髙橋雅英
助手 徳田陽明

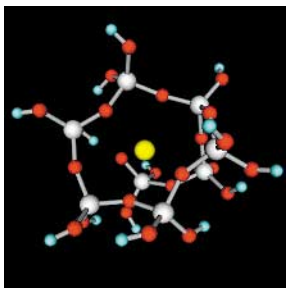
我々の研究グループは、特にフォトニクスに関係する機能性無機材料の創製を目的に研究を行っている。中でもガラスは、我々が特に興味を持っている重要なフォトニクス材料である。主要な研究テーマを以下に列記する。

(1)有機－無機ハイブリッド低温溶融ガラスの合成:我々の研究室で独自に開発したゲル溶融法および無水酸塩基反応法という二つの新規な合成方法を用いて、無機骨格を部分的に有機分子で修飾した構造を持つ低温溶融ガラス(常温～200℃で溶融する)の創製を行っている。さらに、このようなガラスへ機能性無機物質あるいは有機分子を導入することにより、次世代フォトニクス材料としての応用を目指している。

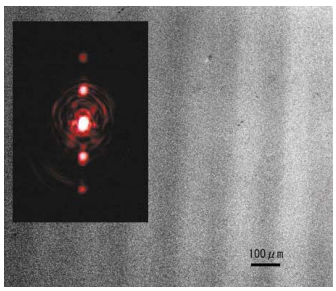
(2)ガラスの構造解析:機能性を向上させるためには、ガラスの局所構造の理解が必要である。我々は、動径分布解析、MQMAS/NMRなど各種先端的な分光法や非経験分子軌道法に基づく理論計算を用いてガラスの構造解析に取り組んでいる。

(3)フォトリフラクティブ効果を利用した光マイクロデバイスの開発:光化学反応や仮想温度の差に起因する屈折率変化を利用して光導波路など各種高機能ガラスマイクロデバイスの開発を目指している。

(4)ナノポーラスチタニア薄膜の作製:酸化物ゾルと光重合ポリマーの組み合わせによるスピノーダル相分離を利用して超微細構造を持つ酸化チタン薄膜を作製し、その太陽電池への応用を目指している。



ナトリウムケイ酸塩ガラスの構造モデルクラスター:ab initio分子軌道計算により最適化



「無水酸塩基反応法」により作製した「ハイブリッド低融点ガラス」中に低パワーcwレーザにより屈折率変化を誘起し書き込んだ「位相グレーティング」。内部の写真はそれによるHe-Neレーザ光の回折光。±2次光まで明瞭に観測されている。

材料機能化学研究系 理

磁性体化学

Tel:0774-38-3103　Fax:0774-38-3109
e-mail:ono@scl.kyoto-u.ac.jp



教授 小野輝男
助手 葛西伸哉
技術専門員 楠田敏之

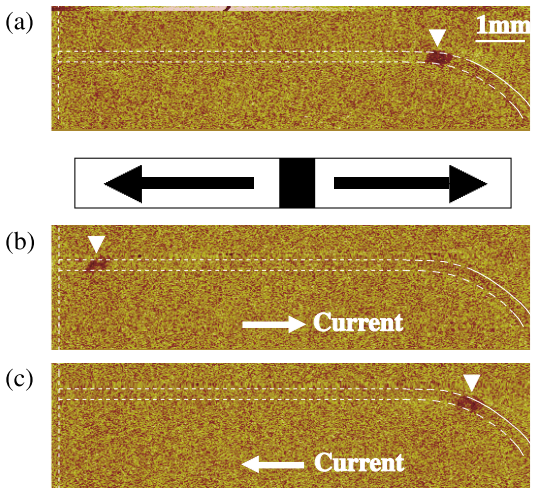
これまで、電子デバイスでは電子の電荷のみが、磁気デバイスでは電子のスピンのみが利用されてきた。これに対し、電子の二つの自由度である電荷とスピンの両方を利用した新規デバイス創製を目指すスピントロニクスという研究分野が急速に発展している。当研究領域では、複数の元素を原子レベルで積層して自然界には存在しえない新物質を作り出す薄膜作製法と、数十ナノメートルの精度で物質を切り刻む微細加工技術を駆使して、新規デバイス創製につながる物質・物性探索を行っている。主な研究内容は以下の通りである。

(1)形状制御された磁性体の磁化反転過程の研究を行っている。

(2)強磁性体から非磁性体(常磁性体、超伝導体)にスピンを注入することで非磁性体の磁性や伝導性の制御を目指している。スピン注入によってマンガン酸化物の電気抵抗やキュリー点が制御できることがわかった。

(3)超高密度記録媒体や磁性単一電子素子への応用を目指して磁性微粒子の化学合成と物性評価を行っている。

(4)強磁性体の磁化状態を磁場ではなくスピン電流で制御する方法を研究している。図は磁気力顕微鏡による観察結果で、電流を流すだけで磁壁を動かすことが可能であることを示している。



磁気力顕微鏡による磁壁の電流駆動現象の観察結果。
(a) 白破線で囲まれた領域が磁性細線(幅240nm、厚さ10nm)。
暗く見える部分がS極とS極がぶつかった磁壁といわれる部分。
(b) パルス電流を流すと磁壁は電流と逆方向(電子の移動方向)に動いた。
(c) 電流の方向を逆転すると磁壁も逆方向へ動いた。

生体機能化学研究系　薬

生体機能設計化学

Tel:0774-38-3210　Fax:0774-32-3038
e-mail:sugiura@scl.kyoto-u.ac.jp

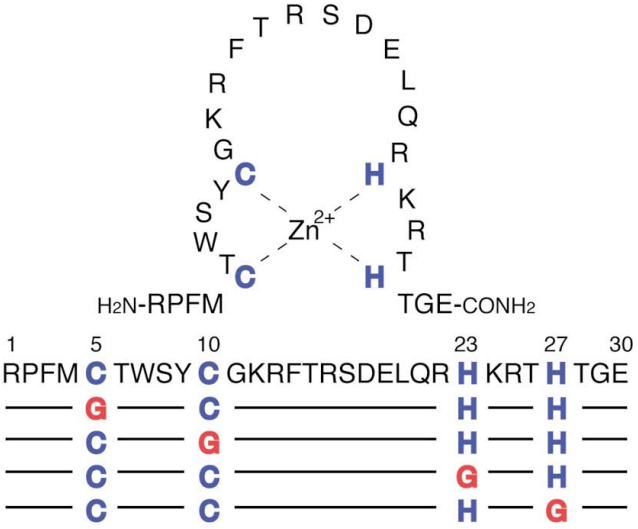


教授 杉浦幸雄
助教授 二木史朗
助手 今西未来

本研究領域では化学と生物学のインターフェイスとして重要な生物活性物質と高分子受容体の特異的認識機構とその機能発現のメカニズムを分子レベルで解明し、そこで得られる知見をもとに新規機能性分子をデザインすることを目的としている。最近の研究テーマを以下に紹介する。

(1)転写因子Sp1をはじめとする亜鉛フィンガーモチーフを持つDNA結合タンパク質のDNA認識様式の解明および、新規遺伝子制御分子の創出を行っている。また、金属の配位によるフィンガーモチーフの構造形成様式に関する検討を行い、金属イオンの配位特性を利用した、亜鉛フィンガーの機能変換を行っている。

(2)合成ペプチドの組織化により、タンパク質や核酸などの生体分子の認識能やイオンチャネル形成能を有する機能性人工タンパク質の創製を行っている。さらに、細胞機能を化学的アプローチにより探り、制御することを目指した機能性ペプチドの設計と開発を行うとともに、細胞内送達のための新しい方法論についても検討を行っている。



亜鉛フィンガーモチーフの配位子の寄与に関する研究

生体機能化学研究系　農

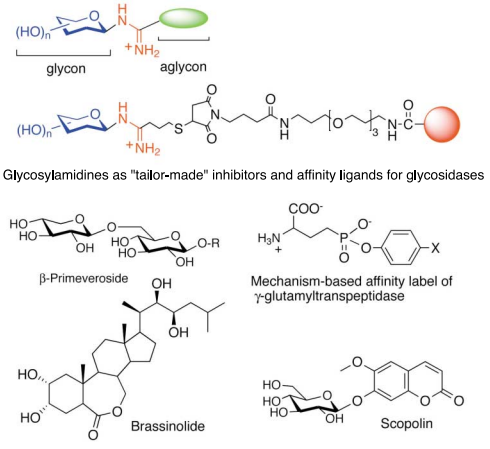
生体触媒化学

Tel:0774-38-3230　Fax:0774-38-3229
e-mail:ksakata@scl.kyoto-u.ac.jp



教授 坂田完三
助教授 平竹　潤
助手 水谷正治
清水文一

生体触媒である様々な酵素の生理的役割、反応機構の有機化学的理解とその立体構造の解明、さらには、酵素の反応機構をもとにした新たな酵素阻害剤の設計と応用を目指し、天然物化学、有機合成化学、生化学、遺伝子工学の手法を駆使しながら、生体触媒の関わるさまざまな生命現象を分子レベルで明らかにするケミカルバイオロジーを進めている。たとえば、植物(茶)の香気生成に関与するβ-プリメベロシダーゼなど二糖配糖体特異的グリコシダーゼに焦点をあて、その特異性の意味や本来の植物生理学的意義の解明を目指し、化学的な視点から研究を展開している。最近、極めて選択性の高いグリコシダーゼ阻害剤(グリコシルアミジン誘導体)を開発した。この阻害剤は糖部分およびアグリコン部分を自在にデザインできるテーラーメードなグリコシダーゼ阻害剤として、アフィニティーリガンドなど広範な応用が期待され、二糖配糖体特異的グリコシダーゼの精製等に成功している。またATP依存性アミド合成酵素やトランスペプチダーゼ等の酵素についても、その反応機構をもとに、酵素の遷移状態アナログ阻害剤の設計・合成に取り組んでいる。さらに、植物の生育を制御している植物ホルモンの生合成・代謝に関与する多数のチトクロムP450酵素に着目し、それらの酵素学的性質、発現機構を詳細に解析し、植物ホルモンの活性化・不活性化機構の分子レベルでの解明にも取り組んでいる。また、進化分子工学的手法により、リパーゼの反応特異性の人為的改変に挑戦している。さらに、サツマイモなどの植物の病原抵抗性獲得の分子機構についても、クマリン類縁体およびその配糖体の生成と分解を中心に研究を展開している。



生体機能化学研究系 理

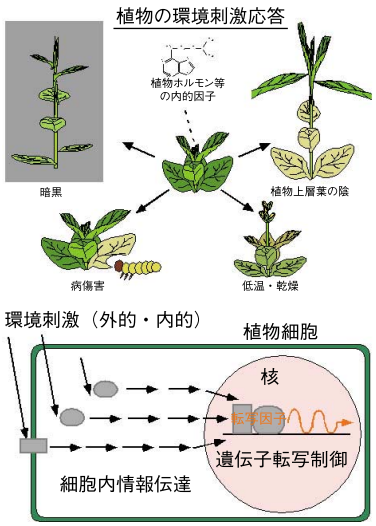
生体分子情報

Tel:0774-38-3260　Fax:0774-38-3259
e-mail:oka-lab@molbio.kuicr.kyoto-u.ac.jp



教授 岡　穆宏
助教授 青山卓史
椙崎弘幸
助手 柘植知彦
技術専門職員 安田敬子

分子生物学的・生化学的・細胞生物学的手法を用いて、高等植物およびそれらと相互作用する微生物のさまざまな細胞機能に関与する遺伝子の構造と機能の相関を明らかにすることを目的とする。主な研究内容は、高等植物における発生・分化や環境応答に関わる細胞内シグナル伝達および遺伝子発現調節、環境応答と発生分化の遺伝的プログラムとの相互調節ネットワーク、植物病原菌と植物細胞との相互作用などである。最近の主な成果は、(1)細胞分裂を促進する植物ホルモン、サイトカイニン、に対する初期応答が原核生物型二成分制御系に属するCRE1ヒスチジンキナーゼとARR1転写因子型レスポンスレギュレータを介して起こることを明らかにした、(2)植物の根表皮細胞において、HD-Zip型転写因子GLABRA2がホスホリパーゼD遺伝子の発現調節を介して、すなわちリン脂質代謝を介して、表皮細胞の根毛形成を運命付けることを見いだした、(3)植物個体内で特定の遺伝子の発現を人為的に制御する技術を確立し、HD-Zip型転写因子群が光シグナル伝達系および葉の形態形成に関わっていることを示した、(4)この人工誘導系を利用して、タンパク質脱リン酸化酵素をはじめ種々のタンパク質の細胞内シグナル伝達における役割を解析した、などである。



植物は様々な外的および内的環境刺激を感知し、それに続く細胞内シグナル伝達を介して適切に応答する。その多くは転写因子による一群の遺伝子の転写制御を介して起こる。

生体機能化学研究系 医

分子臨床化学

Tel:0774-38-3225　Fax:0774-38-3226
e-mail:seigo@scl.kyoto-u.ac.jp

2004.3
上田國寛教授　退官

助教授 田中静吾

臨床医学の基礎−病因・病態−を分子レベルで、すなわち遺伝子と蛋白質の動きとしてとらえ、診断・治療・予防法を開発することを目的としている。主な研究テーマは、以下のごとくである。

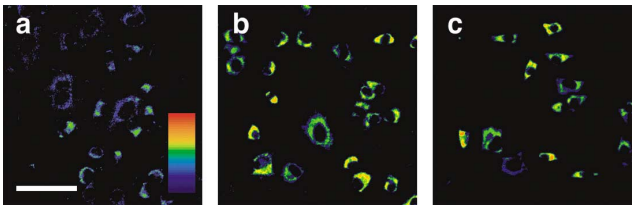
(1)ポリ(ADP−リボシル)化反応と病態との関連の解析:ポリ(ADP−リボース)合成酵素　(PARS)はDNAの損傷によって活性化し、遺伝子の修復に重要な働きをする。この酵素の細胞死(アポトーシス／ネクローシス)における役割を、脳・心筋虚血モデルや神経変性疾患モデルを用いて明らかにする。また、PARS阻害剤の治療薬としての可能性を追求する。

(2)神経変性疾患の発症機構の解明:アルツハイマー病やパーキンソン病の病因を、患者脳内に異常に蓄積するAβ蛋白(および前駆体APP)やαシヌクレインに着目して解析する。また、AlやSiなどの金属と神経変性疾患発症との関連を解明する。

(3)セプチンの機能解析:培養細胞株を用いて、野生型・変異体の過発現や、siRNAによるノックダウンにより、細胞骨格蛋白質セプチンの生理的機能ならびに病態との関連を明らかにする。

(4)疾患関連遺伝子の解析:マイクロサテライトマーカーやRFLPを用いて、神経変性疾患患者の遺伝子多型を調べ、特定の遺伝子と発症との関連を明らかにする。

また、これらの研究と平行して、TRC法やCSA法などの高感度遺伝子検出法の開発を進めている。



神経毒素MPP^+および$MPTP^+$投与後のミトコンドリアにおける活性酸素種の産生亢進(神経分化型PC12細胞)　(a)対照　(b)MPP^+投与　(c)$MPTP^+$投与

環境物質化学研究系 工

分子材料化学

Tel:0774-38-3150　Fax:0774-38-3148
e-mail:horii@scl.kyoto-u.ac.jp



教授 堀井文敬
助教授 梶　弘典
助手 平井諒子
技術専門職員 大嶺恭子

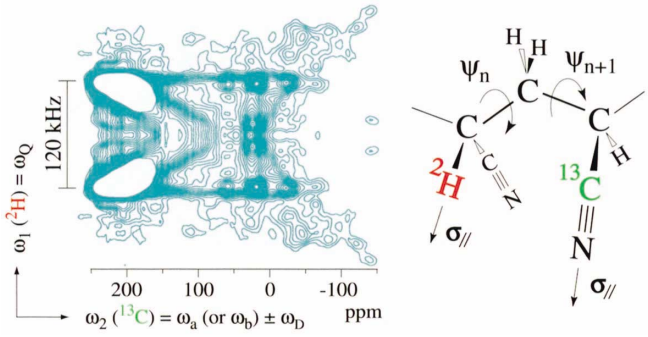
環境に優しい、エネルギー効率の高い高性能、高機能高分子材料の構造制御を目指して、高分子の結晶、液晶、ガラス、凍結溶液など種々の状態における構造、水素結合、分子運動について、固体高分解能NMR、X線回折、電子顕微鏡などの方法により詳細な研究を行っている。主な研究内容は次の通りである。

(1)高分子の1～10^{5}Hzの中・低速分子運動を固体NMR法により精密に解析し、結晶成長、耐衝撃性、過冷却液晶状態における種々の特徴との関係の検討および高分子材料の高性能化のための構造設計を行っている。

(2)コンホメーション、水素結合、疎水性相互作用などに関する新しい解析法を開発し、得られたこれらの情報を基に、溶液や液晶状態での構造形成、さらには固体状態での構造および機能の発現との関係を研究している。

(3)天然の構造形成過程を学び、環境適合機能性物質として利用するため、微生物が産生するセルロースやポリアミノ酸をモデル系として、その生合成、集合体化、高次構造形成などの各過程を詳細に研究し、新しいハイブリッド材料の創製を行っている。

(4)高分子鎖を発現する根源を分子運動の独自性から究明するため、溶液中に孤立した高分子についてその構造単位から高分子全体にわたる多様な運動様式を解析し、分子運動と構造・コンホメーション・溶媒作用との相互関係を研究している。



二次元固体多量子相関NMR法によるポリアクリロニトリルの固体状態における
コンホメーションの精密解析

環境物質化学研究系 理

水圏環境解析化学

Tel:0774-38-3100　Fax:0774-38-3099
e-mail:sohrin@scl.kyoto-u.ac.jp



教授 宗林由樹
助教授 梅谷重夫
助手 佐々木義弘
岡村　慶
教務職員 則末和宏
技術職員 南　知晴

持続可能な社会の実現へ向けて、重要な基礎学問である地球化学、海洋学、陸水学、分析化学の研究を展開する。主な研究テーマは以下のようである。

(1)微量元素の水圏地球化学

微量元素の多元素同時分析法、同位体比分析法、化学種別分析法、現場分析法を開発する。海洋、湖沼における種々の微量生元素の時空間的な分布と、それが生態系へ及ぼす影響を明らかにする。また、微量元素をプローブとして、海底熱水活動、岩石圏−水圏間の物質循環、地下生物圏の研究を行う。これらの研究ではフィールドワークが重要な位置を占める。

(2)植物プランクトンの鉄取り込み機構

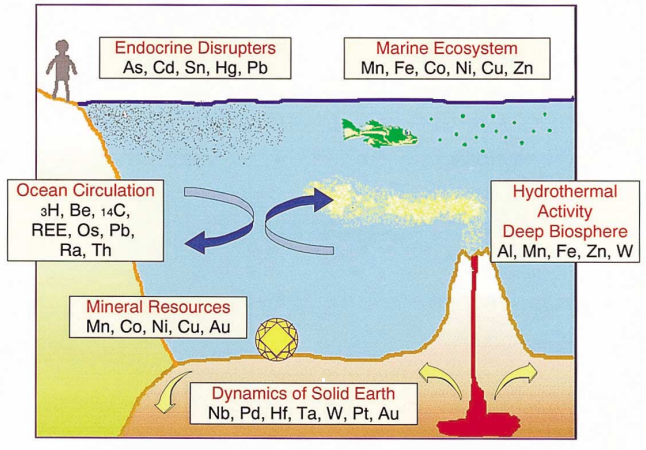
植物プランクトンを利用して、大気中二酸化炭素を海洋に固定化する道を探る。その基礎検討として、植物プランクトンが一次生産の制限因子である鉄を取り込む機構を調べる。植物プランクトンの鉄輸送体(シデロフォア)を探索する。

(3)新規な選択的錯生成系の開発

金属イオンなどのゲスト分子に対して、新しいイオン認識機能を持つ配位子(ホスト分子)を設計、合成し、その機能を幾何学的構造と電子構造の解析を通して明らかにする。イオン認識系を分離技術、センサーの開発に応用する。

(4)化学反応シミュレーション

佐々木助手は非線形性化学反応系を研究し、引き込み現象や興奮などの深い理解を目指している。



環境物質化学研究系　理

分子環境解析化学

Tel:0774-38-3070(中原)/3071(梅村)　Fax:0774-38-3076
e-mail:nakahara@scl.kyoto-u.ac.jp
umemura@scl.kyoto-u.ac.jp



教授　中原　勝(左)
梅村純三(右)
助教授　松林伸幸
助手　岡村恵美子
若井千尋



21世紀の新しい科学技術を創生するための視点がマクロからミクロへ、静的均衡状態から動的均衡状態へと移行する時代的要請に応えるため、その物理化学的基礎の構築をめざして、

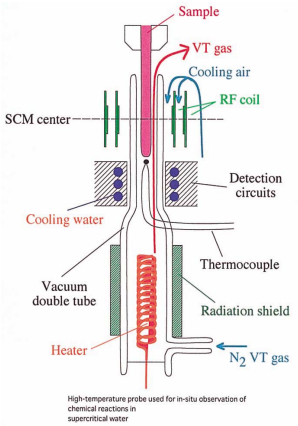
－水、水溶液の化学－

－界面、コロイド、膜の化学－

を中心に研究を行っている。

高温、低温、高圧、界面などの特殊条件下において、水溶性、ミセル、コロイド、膜の機能、構造、安定性、反応性、ダイナミックスの特徴を浮き彫りにし、物理化学および生命科学に関する分子集合体配向秩序構造の制御に必用な分子情報を集積して法則性を確立し、発電所の水の管理、複合材料や分子素子の開発などへの対応をめざしている。

熱水・超臨界水を利用して、(1)オゾン層破壊や毒性が懸念されている有機塩素化合物、(2)物質循環技術の未発達さゆえに生じているゴム、プラスチック等の廃棄物、(3)未利用低レベル有機資源の化学結合を人類と環境にとってプラスになるように組み替え制御する方法を研究開発する。地球環境の保全のために、有機物質の熱水反応場をミクロに解析し、理学と工学の両面から資源物質の再生と高品位化につながる科学技術の萌芽をもたらす。このような化学の本質である物質変換に必要となる高温高圧水のミクロ構造とダイナミックスは未知である。世界最先端の高分解能多次元の高温NMR分光装置の開発によって、熱水・超臨界水の物性と反応性を解明する。高価な水素分子からではなく廉価で地球に優しい水からの水素原子供給によって、水と二酸化炭素より光合成された-C-C-C-結合やC-H結合を有する有機資源を再生、循環させるための無酸素高温反応の新領域を開拓する。有機資源に固有な-C-C-C-結合やC-H結合をCO_2に分解して大気に放出する人為を回避もしくは遅延させながら物質を循環させるプロセスを探究する。



超臨界水反応用高温NMRプローブ

環境物質化学研究系　農

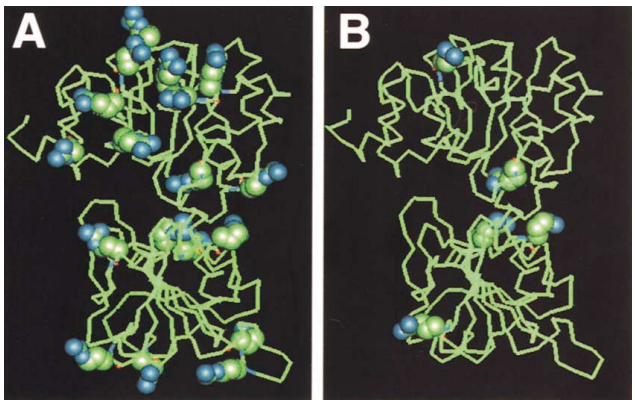
分子微生物科学

Tel:0774-38-3240　Fax:0774-38-3248
e-mail:esaki@scl.kyoto-u.ac.jp



教授　江﨑信芳
助教授　栗原達夫
助手　三原久明
教務職員　數岡孝幸

微生物の優れた環境適応性、ユニークな二次代謝、活発で多様な物質資化能、高度な物質生産性に着目して、有用な機能をもつ微生物を検索するとともに、関与する生体触媒の特性、構造、精密触媒機構の究明、新しい高度な機能を有する生体触媒や組換え微生物の作出、精密分析や物質生産への応用法開発などを目的に、微生物化学、酵素科学、分子生物学、タンパク質工学等の立場から研究している。具体的には、(1)酵素の機能を側面的に増幅、高度化する補酵素やバイオファクターの役割を明らかにするための総合的な研究、特に、ピリドキサル酵素やNAD酵素の一次及び高次構造と触媒機能、活性域における動的精密反応機構の解明と、キラル化合物の酵素合成をはじめとする応用面の開発、(2)哺乳動物やある種の細菌の必須微量元素、セレンの哺乳動物および細菌における代謝、必須作用に関する無機生化学的研究、(3)極限環境微生物の探索、特に好冷微生物の好冷酵素の開発と応用、(4)環境上有害なハロゲン化合物やニトロ化合物などの生体異物を分解する酵素の開発と触媒機構、などを研究している。



好熱菌(A)、好冷菌(B)由来のアラニン脱水素酵素の構造。
空間充填モデルは、分子表面のイオンペアーの位置を示している。

複合基盤化学研究系 工

高分子物質科学

Tel:0774-38-3140　Fax:0774-38-3146
e-mail:kanaya@scl.kyoto-u.ac.jp



教授 金谷利治
助教授 西田幸次
助手 松葉　豪

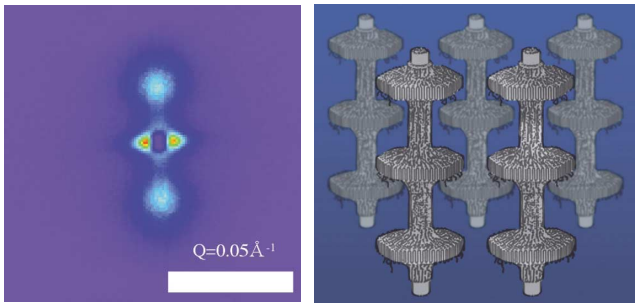
高分子物理における基本的に重要な未解決問題に焦点を絞り、主として光学顕微鏡(共焦点レーザー顕微鏡、偏光顕微鏡など)および散乱法(中性子散乱、X線散乱、光散乱など)を用いてその分子論的な解明と応用に対する指針を得ることを目的として研究を進めている。現在、高分子の多様な階層構造の発現機構や高分子高次構造と物性の関係解明を目指している。主要研究項目:(1)高分子の結晶化と高次構造の発現機構、(2)高分子のガラス転移、(3)高分子ゲルの構造と生成機構、(4)高分子電解質溶液の構造。以下補足説明をする。

(1)高分子の結晶化誘導期における構造形成過程を明らかにしてきたが、最近ではせん断流動場下における結晶化機構の解明にも取り組んでいる(図参照)。

(2)ガラス転移現象は熱力学的な2次転移ではなく分子運動の凍結に起因するが、その機構を中性子散乱により研究している。

(3)微結晶が架橋点となる物理ゲルについてゲル化とミクロ相分離の競争反応としてその構造形成過程を研究している。

(4)高分子電解質水溶液の相図(分子量・濃度図)を完成。希薄領域で結晶を作ること、濃厚領域から固体に移る前に静電反発力が完全に遮蔽された膨潤状態をとることなどを示した。



超高分子量成分を含んだポリエチレン延伸物からの小角中性子散乱パターン。
右図は予想されるシシカバブ構造の模式図。

複合基盤化学研究系 工

分子レオロジー

Tel:0774-38-3135　Fax:0774-38-3139
e-mail:hiroshi@scl.kyoto-u.ac.jp



教授 渡辺　宏
助教授 井上正志
助手 松宮由実
技術専門職員 岡田眞一

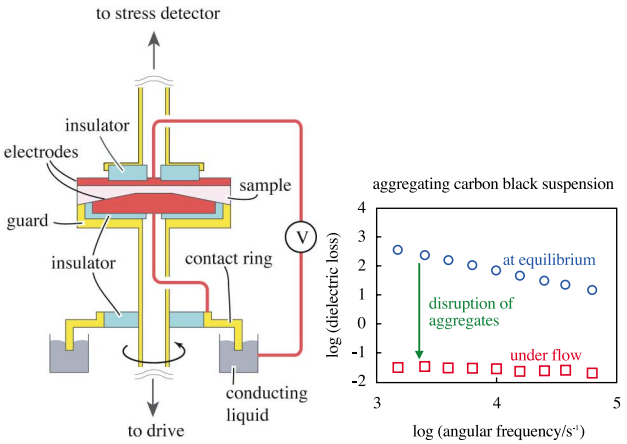
レオロジーは、物質の変形と力の関係を調べる学問である。本研究領域では、「物質内の分子や構造体がどのように歪んで力を発生させるのか？、この歪みがどのような熱運動で消失して力を緩和させるのか？」という分子論的視点から、粘弾性、複屈折、散乱、誘電測定(図参照)などを組み合わせてレオロジーの研究を行っている。力の起源が異なる下記の複雑系が現在の主な研究対象である。

(1)絡み合い高分子系:この系の力は高分子鎖の軸配向と伸長で決まる。この力を緩和させる絡み合い運動を複合解析し、分岐や分子量分布がレオロジー的性質に与える効果を解明した。その結果は、成形性の良い高分子材料の設計に応用されている。

(2)ブロック共重合体系:この系の力はブロック鎖の軸配向、伸長に加えてミクロドメイン構造の欠陥とブロック濃度の揺らぎに由来することを見い出し、力の発現機構とドメイン配列の流動破壊機構を対応づけた。

(3)無定形有機ガラス系:この系の力は分子の軸配向に加えて面配向と分子パッキングの異方性に由来することを見い出し、力と複屈折の関係を表す修正応力−光学則を定式化した。その結果は、低複屈折材料の分子設計などに応用されている。

(4)固体粒子分散系:この系の力は、粒子の(動的)分布状態を反映する。剛体反発粒子系の流動軟化は粒子分布の異方性の飽和に由来し、引力粒子系の流動軟化は分布の均一化(粒子凝集体の破壊)に由来することなどを見い出した。これらの結果は、安定なペイントの材料設計に応用されている。



流動誘電セルの模式図と測定例。このセルを用いて流動化の分子・構造体の運動を反映する誘電応答とレオロジー応答が同時に測定される。

複合基盤化学研究系　理

分子集合解析

Tel:0774-38-3080　Fax:0774-38-3084
e-mail:naokis@e.kuicr.kyoto-u.ac.jp

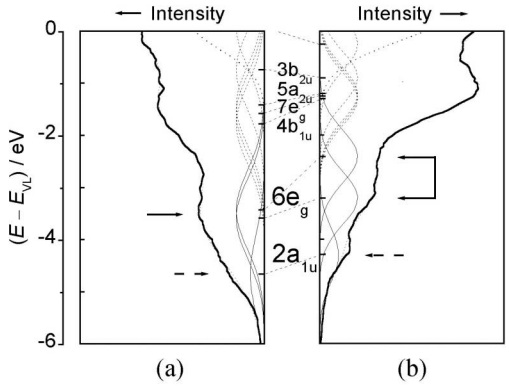


教授 佐藤直樹
助教授 浅見耕司
助手 喜多保夫
吉田弘幸

分子集合体の構造物性相関に基づく機能性分子システムの創製を目標に、構造・電子構造に即した有機薄膜・固体の物性化学研究と、電気測定による生物細胞・膜等の研究を進めている。

前者は、電子分光による有機半導体の電子構造解析を軸に、新奇な電子物性が望める分子性物質の探索に向けて、次のような研究から分子集合形態と電子物性との相関解明を目指している。

(1)有機化合物や金属錯体などの薄膜・結晶や界面の電子構造を、集合化構造と比べつつ、価電子状態は紫外電子分光、空状態は逆光電子分光により捉える。



リチウムフタロシアニン(LiPc)の(a) α形薄膜と(b) x形薄膜の逆光電子スペクトル。縦軸はLiPcの真空準位を基準にしたエネルギー。ガウス関数によるスペクトルの分解と帰属とともに、両スペクトルの(SOMOとNLUMOの)着目すべき相違点を矢印で示した。

(2)特徴的な電荷分布をもつ分子の構造・電子構造を踏まえ、制御条件下でのその集合化が特異構造・物性を導く系の創出を図る。

(3)新たな電子物性発現・制御を招く結合・電子構造の顕著な挙動を求め、光・熱誘起による互変異性や転位などが導く有機固相反応を解明する。

後者は、微視的な分子集合体から巨視的不均質系までの構造機能相関を目指し、非破壊の“その場”観測手法により生体挙動の解明を含む次の研究を進めている。

(1)水溶液中の脂質二分子膜や生体膜の膜・界面の構造(イオンチャンネル等)と機能の相関を電気生理学的手法や誘電緩和法により解明する。

(2)諸条件下の細胞形態などの変化を、走査型誘電顕微鏡や高圧力下誘電測定法など、方法論も開発しつつ捉える。

(3)高分子や液晶等の誘電的性質など電気物性の分子論的解釈。

複合基盤化学研究系　理

超分子生物学

Tel:0774-38-3250　FAX:0774-38-3256
e-mail:umeda@scl.kyoto-u.ac.jp



教授 梅田真郷
助手 竹内研一
加藤詩子
教務職員 稲留弘乃

現代の物質化学及び生化学の発展と成熟により生物を構成する物質に関する知識が蓄積し、生物を巨大分子が非共有結合により集合した超分子複合体として捉える基礎が築かれてきた。一方、従来の生化学・分子生物学による還元的アプローチは、生命現象を理解し、人類の夢である人工生命を創成する方法論としては限界を生じていることも事実である。本研究領域では、生体分子間の認識と秩序形成の基本原理を明らかにすることにより、生命現象を構成的に捉え直す新たな方法論を開拓すべく研究を進めている。具体的には、生物の細胞を形作る生体膜システムに着目して、生物の形態や行動がどのように形成されるのかを分子・細胞・個体レベルを通して解明することを目的とする。

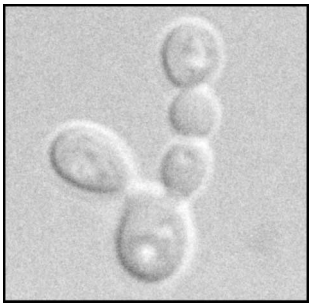
生体膜は、蛋白質、脂質、糖鎖が非共有結合を介して自己会合した超分子システムであり、その化学組成及び形態は多様性を極めている。一方、生体膜の構築原理はすべての生物に普遍的なものであり、数千種よりなる多様な脂質分子の自己会合により形成される脂質二重層構造を基盤として成り立っている。現在、以下プロジェクトに沿って研究を進めている。

(1)体膜脂質プロジェクト

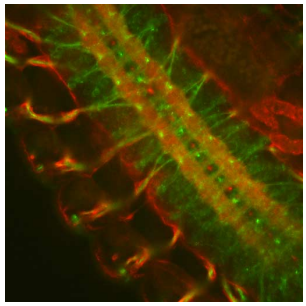
生体膜における脂質分子の分子運動を規定する蛋白質群の網羅的な同定を行い、各蛋白質の機能解析を足掛りに、細胞及び個体の形態形成の原理を理解する。

(2)生物体温プロジェクト

ショウジョウバエの温度嗜好性変異体群(*atsugari*, *samugari*等)の樹立と解析を通して、生物の温度応答と生体膜システムの関係、さらに行動創成の分子機構を明らかにする。



膜リン脂質配向制御蛋白質の過剰発現による酵母の形態形成異常



ショウジョウバエ*atsugari*変異体の原因蛋白質の発生後期腹側神経索における分布(赤)、(緑)は神経細胞

先端ビームナノ科学センター　理

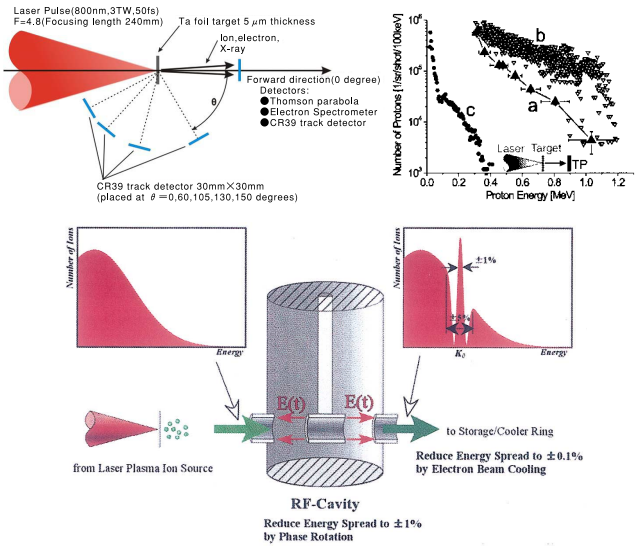
粒子ビーム科学

Tel:0774-38-3281　Fax:0774-38-3289
e-mail:noda@kyticr.kuicr.kyoto-u.ac.jp



教授 野田　章
助教授 岩下芳久
助手 白井敏之
技術職員 頓宮　拓

多数の同一荷電粒子(陽子、炭素等のイオン及び電子)の集合体である粒子ビームに関して、そのエネルギーと時間幅(縦方向エミッタンス)及び進行方向と直角方向の位置及び角度の拡がり(横方向エミッタンス)で記述されるビーム特性の極限を追求し、基礎及び応用科学の広範な分野で従来にない研究手段を提供することを研究目的としている。具体的には(1)ビームの冷却により実現される低エミッタンスの極限を追求し、リング内で高速で回転しているビームにおいて結晶構造を実現する(クリスタルビームの生成)可能性の追及、(2)レーザーの超高強度場を利用した粒子ビームの効率的加速、特にレーザーにより生成されるプラズマからのイオンビームの生成とその特性制御、(3)リニアーコライダーへの適用を想定した超強力永久磁石を用いた収束による極小ビームの実現等を目指しているが、こうして実現したビームの諸科学への応用も積極的に追及している。現在(1)及び(2)の結合によるがん治療専用加速器の小型化のための開発研究に取り組んでおり、高強度短パルスレーザーを固体薄膜ターゲット上に収束し実現するプラズマから生成されるイオンビームの特性をこのパルスレーザーと同期した高周波電場を用いて、加・減速する位相空間回転と電子ビーム冷却によりビームのエネルギー幅を2桁近く縮減し、指数関数的に減少しているエネルギー分布を改善してシャープなピークを実現する研究プロジェクトを展開している。



先端ビームナノ科学センター　理

レーザー物質科学

Tel:0774-38-3291　Fax:0774-38-3289
e-mail:sakabe@laser.kuicr.kyoto-u.ac.jp

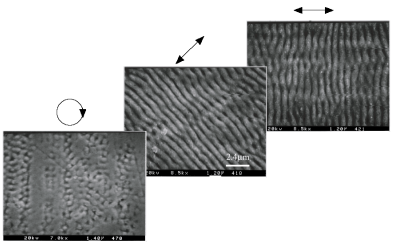


教授 阪部周二
助手 橋田昌樹
清水政二

レーザーと物質との相互作用の物理とその応用、及び超高強度極短パルスレーザーに関連する要素技術を研究している。とくに、短パルスレーザーや高強度レーザーの物質相互作用の物理とその応用に重点を置いている。極短パルスレーザーによるナノアブレーションや固体表面の極微細(ナノ)構造形成の物理を明らかにし、レーザー極微細(ナノ)加工や物質改質・創成といった新しい物質科学の可能性を探る。短パルスレーザーによる大型分子や生物組織などのイオン化過程を明らかにし、新しい質量分析法の開発も行う。さらに、超高強度レーザーによる放射線生成の物理とその応用の研究を行っている。分子、クラスター、微粒子のクーロン爆発、あるいは薄膜中でのシース加速による高エネルギーイオン発生、およびその核反応への応用を研究し、レーザー核科学の新分野を開拓する。また、複合ナノ解析化学研究領域と構造分子生物科学研究領域と協力して、レーザー生成電子線、X線の電子顕微鏡科学やX線解析科学への応用を研究する。粒子ビーム科学研究領域とはレーザー生成イオンを利用した新しい加速器科学を開拓する。加えて、短パルスレーザーの化学、物性への応用を通じて、本研究所の関連領域と密に共同研究を展開し、融合科学の新しい分野の創成を目指す。主要施設はT6-レーザー(10TW, 100fs、2004年9月稼動予定)である。



レーザー物質科学の研究と化学研究所内の共同研究に使用する超高強度極短パルスレーザー装置(2004年秋に先端ビームナノ科学センターレーザー棟にて稼動開始予定)



短パルスレーザーにより金属表面に形成したナノ構造

先端ビームナノ科学センター　理

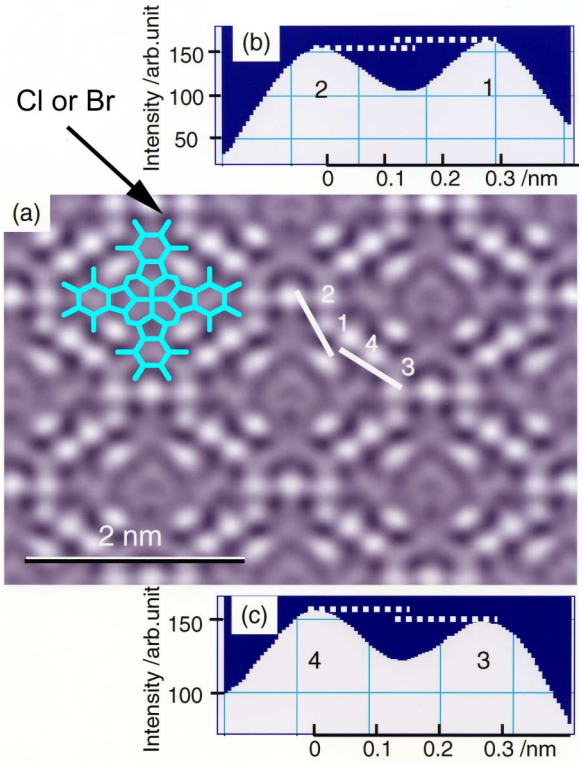
複合ナノ解析化学

Tel:0774-38-3051　Fax:0774-38-3055
e-mail:post@eels.kuicr.kyoto-u.ac.jp



教授 磯田正二
助教授 倉田博基
助手 小川哲也
根本　隆
教務職員 森口作美

電子線と物質の強い相互作用を利用すれば、非常に微小な領域からのさまざまな構造情報を抽出することが可能であり、電子線を利用した顕微鏡は極微状態解析に重要な研究方法である。当研究領域では原子レベルでの分解能を実現する装置として100万ボルト電子線分光型高分解能電子顕微鏡を開発した。この電子顕微鏡は、弾性散乱電子を用いた原子や分子の高分解能構造観察のみでなく、電子線回折から微小領域の結晶構造を解析する電子線結晶学法も可能としている。さらに、非弾性散乱電子を用いることで、試料内の電子集団的挙動の解明・元素種の定性定量分析・元素の化学結合状態や近接原子間の相互作用等を明らかにすることもできる。これらの方法にさまざまな走査プローブ顕微鏡法を連携させることで、いろいろな環境下における低次元結晶成長、表面化学反応、微小粒子や薄膜の構造と機能性の関連について研究を進めている。



周囲の水素を塩素・臭素で置換された銅フタロシアニンの高分解能像。1と2・3と4の位置でのコントラストの差は、これらの位置での塩素と臭素の比率の違いを示している。

先端ビームナノ科学センター　人・環

構造分子生物科学

Tel:0774-38-3040　Fax:0774-38-3045
e-mail:hata@scl.kyoto-u.ac.jp



教授 畑　安雄
助教授 伊藤嘉昭
助手 中松博英
藤井知実

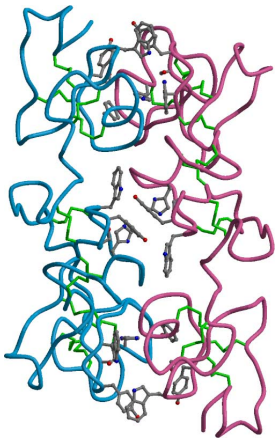
原子核周辺に分布する電子と強い相互作用するX線を結晶状あるいは固体状の物質に照射して観測される回折点やスペクトルの解析から、物質の構造に関する詳細な情報が得られる。当研究領域では、通常のX線発生器や放射光源から得られるX線を用いて、主としてタンパク質を中心とする生体物質の電子密度分布の詳細な解析から、生体機能性物質の構造と機能・物性との関係を明らかにする研究を行っている。また、X線分光スペクトル法や分子軌道法による原子・分子の電子状態解析の研究も行っている。主な研究テーマは、以下のとおりである。

(1)タンパク質を中心とする生体物質のX線結晶構造解析および決定構造に基づく機能解析

結晶状態のタンパク質分子・タンパク質複合体・超分子複合体の立体構造、特に新規物質の新規構造、を高分解能X線解析により精密に決定する。更に、この方法で決定したこれらの生体物質の立体構情報に基づく機能・物性の発現メカニズム解明に関する研究を行っている。主な研究対象は、酵素の新規分子・反応中間体・最終産物の構造決定と反応機構解析、酵素–タンパク質性阻害剤複合体の相互作用解析、耐熱性タンパク質の耐熱化機構解明、分子集合体の会合機構解析などである。

(2)無機物質を構成する原子・分子の電子状態解析

無機材料物質を構成する元素の高分解能X線分光による自然幅の実験的理論的研究、X線吸収放出スペクトルに基づく分子軌道法による電子構造研究などの原子・分子の電子状態の解析、軟X線計測用検出器の開発研究を進めている。



分子内タンパク質–タンパク質間相互作用

元素科学国際研究センター　工

典型元素機能化学

Tel:0774-38-3180　Fax:0774-38-3186
e-mail:tamao@scl.kyoto-u.ac.jp



教授 玉尾皓平
助手 辻　勇人
佐伯友之

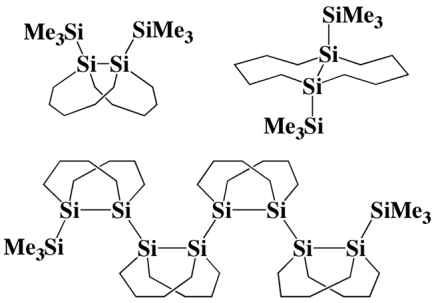
当研究領域では、ケイ素を中心とする有機典型元素化学および有機金属化学を基盤に、有機合成における概念的に新しい方法論の開拓と、それに基づいた新しい構造、機能を有する化合物の開発を目的として研究に取り組んでいる。例えば、ケイ素化学で生まれた新概念を他の典型元素化学に展開することにより、従来の炭素中心の有機化学とは異なる物質創製化学分野の構築を目指している。また、典型元素機能物質創製のための新規遷移金属触媒反応の開発研究も進めている。現在の主な研究内容は次の通りである。

(1)シグマ共役の本質の理解と新機能発現を目指した立体配座規制オリゴシランおよびポリシランの創製と光物性

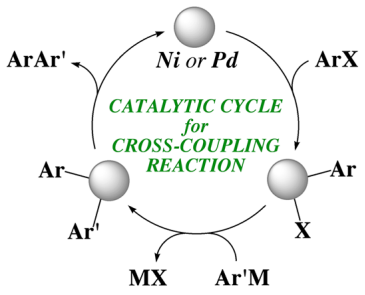
(2)ケイ素鎖でドナーとアクセプターを連結したチャージ伝達系の構築と光機能解析

(3)遷移金属錯体を触媒に用いる効率的炭素–炭素結合形成反応の開発

(4)オルトメタル化を鍵反応とする新規π電子系化合物の合成



ケイ素を含むシグマ共役電子系
立体配座規制オリゴシランと光物性制御



遷移金属触媒を用いるクロスカップリング反応
新たな触媒的炭素–炭素結合生成反応の開発

元素科学国際研究センター　理

無機先端機能化学

Tel:0774-38-3120　Fax:0774-38-3125
e-mail:takano@scl.kyoto-u.ac.jp



教授 髙野幹夫
助教授 寺嶋孝仁
助手 齊藤高志
教務職員 山本真平

3d遷移金属酸化物を対象にして、新物質・新物性を開拓している。新物質開拓については、最高10万気圧・1500℃での高圧高温合成、レーザーアブレーション法による薄膜作製と微細加工、溶液反応を用いた微粒子の作製を行っている。特に注目する物性としては、酸素ホールに支配される伝導と磁性(Fe^{4+}やCo^{4+}、Ni^{3+}のように、周期律表後半にあり高い酸化数をもつイオンを含む酸化物)、強磁性強誘電体($BiMnO_3$)、高温超伝導(機構解明に適する$(Ca,Na)_2CuO_2Cl_2$)、低次元量子物性(梯子格子銅酸化物など)、巨大磁気抵抗効果(マンガン酸化物など)、光物性(非線形光学効果:$(VO)_2P_2O_7$、発光:$SrTiO_3$)である。

高圧合成法に関しては、ここ数年単結晶の育成に力を入れてきた。写真1は、3～4.5万気圧・1300℃で作製された単結晶である。ごく最近発見したコバルト酸化物は、磁性と電気伝導性の密接に絡み合う、その新規性故に理論家からも注目される物性を示す。薄膜・微細加工に関してはパルス電界効果・FET効果による新物性の探索、超伝導体のp–n接合やその他の遷移金属酸化物による発光の実現に努力している。写真2に示すのは、アルゴン照射した$SrTiO_3$単結晶の青色発光現象である。

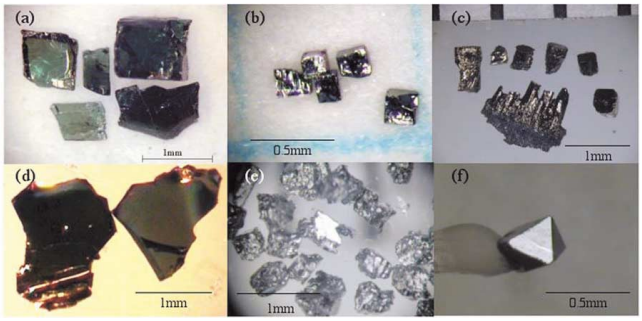


写真1　3～4.5万気圧・1300℃で育成された
(a) $(VO)_2P_2O_7$、(b) $BiMnO_3$、(c) $PrNiO_3$、(d) $Ca_{1.9}Na_{0.1}CuO_2Cl_2$、
(e) $CaFeO_3$、(f) $Tl_2Ru_2O_7$ の単結晶。

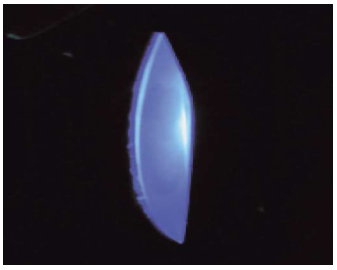


写真2　酸素欠損を含む$SrTiO_3$単結晶からの青色発光

元素科学国際研究センター　工

遷移金属錯体化学

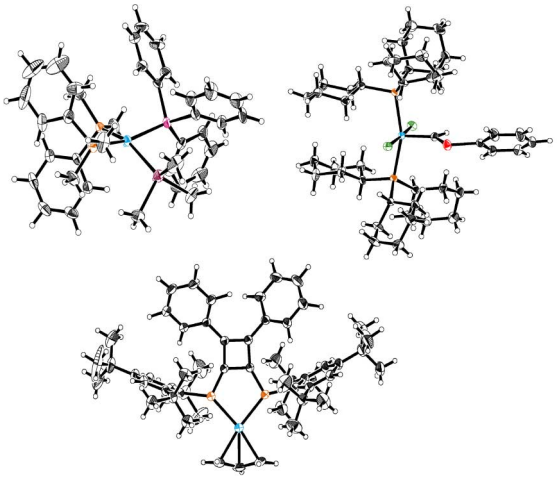
Tel:0774-38-3035　Fax:0774-38-3039
e-mail:ozawa@scl.kyoto-u.ac.jp



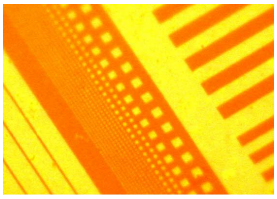
教授 小澤文幸
助教授 岡崎雅明
助手 片山博之

高効率錯体触媒の開発と機能物質合成を目的として研究に取り組んでいる。遷移金属錯体触媒反応の特徴は、反応中間体が「分子」（有機遷移金属錯体）であり、触媒反応を分子レベルで精密に解析できる点にある。当研究室では、速度論的手法を活用して反応中間体と素反応機構に関する詳細な情報を収集するとともに、高効率触媒を精密に設計・合成・制御するために必要な新概念の創出をめざして研究を進めている。特に最近では、第3周期以降の典型元素（高周期典型元素）のもつ特異な化学的性質を利用した全く新しいタイプの遷移金属錯体の開発に取り組んでいる。また、このような研究を通して独自に開発した錯体触媒を利用して、環境負荷の軽減に役立つ高効率有機合成反応の開発や、機能性高分子の構造制御合成にも挑戦している。主要研究テーマは以下の通りである。

(1)高周期典型元素/遷移金属複合系錯体の創製と機能開発
(2)sp^2混成リン配位子をもつ反応性有機遷移金属錯体の創製と触媒機能
(3)遷移金属触媒による機能性高分子の構造制御合成



遷移金属錯体触媒のX線構造



ガラス基板に描いた発光材料のミクロパターン

元素科学国際研究センター　理

光ナノ量子元素科学

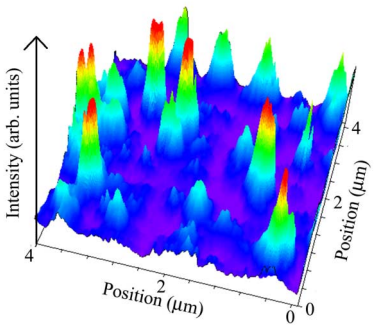
Tel:0774-38-4510　Fax:0774-38-4511
e-mail:kanemitu@scl.kyoto-u.ac.jp



教授 金光義彦
助教授 松田一成
助手 井上英幸

本研究領域は、光学的手法を用いるナノサイエンスの展開とそれに基づく新物質設計・創成を目的として、ナノ空間分解分光法および超高速レーザー分光法により半導体ナノ構造や低次元強相関電子系物質などの量子光物性研究に取り組んでいる。特に、ナノ粒子の単一粒子物性とナノ粒子が組織化・配列化したナノ粒子超構造の光学応答の研究を行っている。現在の主な研究内容は次の通りである。

(1)高分解能走査型近接場光学顕微鏡の開発と単一ナノ構造の光物性研究
(2)超高速レーザー分光法によるナノ構造固体の励起状態の研究
(3)低次元強相関電子系への光キャリヤドーピングと光誘起相転移
(4)高密度光励起固体の多体効果と光非線形効果の研究
(5)新規ナノ粒子発光材料の開発と物性研究



単一半導体ナノ粒子からの発光

バイオインフォマティクスセンター　理

生命知識システム

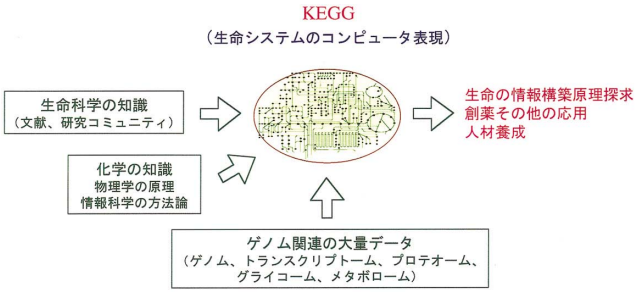
Tel:0774-38-3270　Fax:0774-38-3269
e-mail:bic1@kuicr.kyoto-u.ac.jp



教授　金久　實
助教授　五斗　進
助手　川島秀一
服部正泰

バイオインフォマティクス（生命情報学）は、ゲノム研究とともに始まり発展してきた生命科学の新しい研究分野である。ヒトをはじめ数多くの生物種において、ゲノムの全塩基配列（A,C,G,Tの並び）が続々と決定されているが、これだけではゲノムの情報を真の意味で解読すること、すなわちゲノムから生命のはたらきや有用性を解読することはできない。DNAチップなどを用いた新しい実験を行うと同時に、これまでに蓄積された生命科学の膨大な知識を体系化し、自然界の法則、とくに物質間相互作用や化学反応に関する法則と関連づけて、生命のシステムを理解していく必要がある。

本研究室では、生命のはたらきとは個々の遺伝子あるいはタンパク質に還元できるものではなく、本質的に多数の遺伝子あるいはタンパク質が複雑に相互作用したネットワークのシステムで実現されるものであるとの考え方に基づき、世界に先駆けて相互作用ネットワークデータベースKEGGを開発し、ゲノムネット（http://www.genome.jp）の中心システムとして提供してきた。このような研究をさらに発展させ、ゲノムから有用性を見いだす情報技術力で国際的に優位に立つことにより、我が国の経済の発展と社会の福祉に貢献することができると考えている。



バイオインフォマティクスセンター　情

生物情報ネットワーク

Tel:0774-38-3015　Fax:0774-38-3022
e-mail:akutsulab@kuicr.kyoto-u.ac.jp



教授　阿久津達也
助手　上田展久

本研究領域では、約30億文字からなるヒトのゲノム配列（DNA配列）の中に、個性の違いまで含めてヒトを再構成するための情報がどのように格納されているのか、その原理を明らかにすることを究極の目標として、バイオインフォマティクスおよびシステム生物学の研究を行っている。本研究領域の特徴的な点としては「数理的原理に基づく生命情報解析手法の開発」および「生命の数理的理解」という観点を中心に研究を行っていることがあげられる。具体的には以下のトピックなどについて研究を行っている。

(1) 生物情報ネットワークの情報解析

近年、タンパク質相互作用や代謝ネットワークなどの生物情報ネットワークが、ある種の構造的な特徴（スケールフリー性など）を持つことが指摘されつつあるが、これらのネットワークの構造、進化、動的挙動について、グラフ理論などに基づいて数理的な解析を行う。

(2) 化合物およびタンパク質の機能の推定

化学構造式やタンパク質立体構造などから、その機能や相互作用を推定するためのアルゴリズム（計算手法）、および、RNA・タンパク質配列から、その立体構造を推定するためのアルゴリズムを開発する。

(3) 配列解析アルゴリズム

類似配列の検索や配列モチーフ（配列パターン）の抽出は、現在でも重要な研究課題である。これらについて、より柔軟かつ高速なアルゴリズムを開発する。



先端的情報技術（サポートベクタマシン）を用いて
開発したタンパク質構造予測ソフトウエア

バイオインフォマティクスセンター

パスウェイ工学

Tel:未定　Fax:未定
e-mail:未定

本研究領域では、システムに対して「ゆらぎ」が与えられた場合にシステムの安定性を確保するための理論的研究を行い、その結果を創薬などに応用するための研究を行うことを目的としている。ここでは、遺伝子疾患の原因である遺伝子変異や環境変化を生命というシステムに対するゆらぎであると考える。ある疾患と複数遺伝子の変異との関連が見いだされた場合、このゆらぎを補正してシステムを安定化させるには、どのような別のゆらぎ(例えば、薬物の組み合わせ)を与えればよいかといった観点が重要である。これを実現するためには、生物や細胞をシステムととらえ、これまでに生物学・医学知識をして蓄えられてきた遺伝子、タンパク質、細胞、代謝系などの知識をその制御情報とともにシミュレーション可能な形で機構化しておく必要がある。パスウェイ工学研究領域では代謝系などに代表されるパスウェイの集まりを機構化し、以下の３つのテーマを中心に研究を進めている。

(1)ゲノム情報と化学情報に基づく代謝パスウェイ設計に関する研究

(2)ゆらぎ(ゲノム変異や環境変化)に対するパスウェイの安定性に関する理論的研究

(3)ネットワーク安定化理論の実践的応用に関する研究

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

Tel:0774-31-4901　Fax:0774-31-4904
e-mail:bic4@kuicr.kyoto-u.ac.jp

客員助教授　馬見塚　拓
(客員)助手　山口敦子
特任助手　AOKI, Kiyoko F.

プロテオームとは、タンパク質による生体活動の全体像を指し、ここ数年急速に浸透した用語である。この背景には、生体物質間相互作用を中心とした全体像の理解の重要性が生命現象理解の観点からここ数年高く認識されている現状がある。全体像の解析は個々の生体分子の解析以上に複雑であり、そのため、分子生物学・生化学実験のみならず計算機科学をも用いて生命現象の解明を目指す生命情報科学がより重要である。中でも、タンパク質を中心とした全体像の理解を目指す研究分野はプロテオームインフォマティクスと呼ばれる。一方、プロテオームインフォマティクスが対象とする実験データは、一層の自動化により増大し続けている。従って、大量に蓄積されるデータから複雑な全体像を知るという高度な情報処理技術の進展がプロテオームインフォマティクスには望まれる。我々の研究目的は、このような現状に対処するために新たな情報科学技術を研究・開発することと、培われた技術を適用して得られた生物学的知識により、生物学ひいては薬学・医学をはじめとする多くの関連分野に貢献することである。より具体的には、プロテオームの中心とも言える物理的なタンパク質間相互作用を高精度に予測するモデル・手法の研究、タンパク質同士の認識において重要で配列より複雑な木構造を有する糖鎖の高速検索手法および効率的な多重アライメント手法の研究、生体内酵素反応により合成される低分子化合物の高速検索手法の研究等から、プロテオームを中心とした生命現象の解明に貢献している。



バイオインフォマティクスセンター

ゲノム情報科学研究教育機構

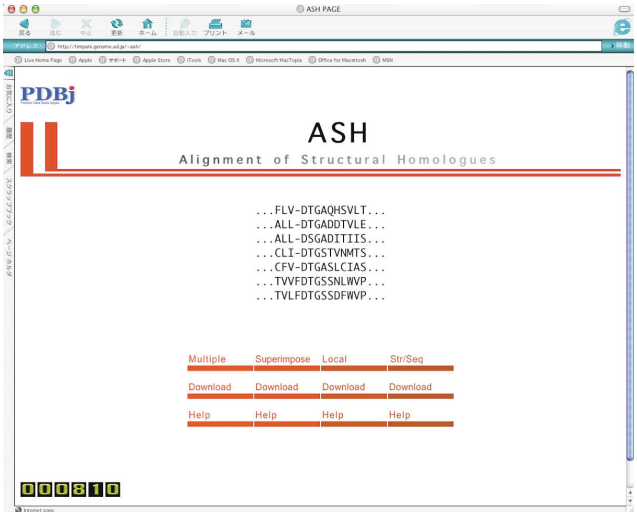
Tel:0774-38-3092　Fax:0774-38-3059
e-mail:toh@kuicr.kyoto-u.ac.jp



客員教授 藤　博幸
客員助教授 隈　啓一
(客員)助手 大安裕美
市原寿子

タンパク質や核酸の配列や立体構造などの分子生物学的データに基づく進化研究は分子進化学(molecular evolutionary biology)とよばれている。生物はその進化の過程で、ゲノムにコードされている情報を変化させ、多様な機能を獲得してきている。逆に、その進化の過程を追跡して、そのような機能が実現されてきた過程を再構築できれば、生命を理解する上で役にたつ情報を得る事が期待される。また、これらの解析によって得られる進化的情報は、創薬やタンパク質工学などの分野へも応用することができる。本研究室では、遺伝子の塩基配列、タンパク質のアミノ酸配列や立体構造、ゲノム・データ、発現プロファイルといった様々な分子生物学的データを利用して、進化機構の解明と生物学的な機能情報の抽出を行う事を目的として、進化的な視点に基づいた新規の方法の開発と応用研究を行っている。

具体的なテーマとしては、ゲノム比較、古細菌の分子進化、GPCRの機能解析、タンパク質の立体構造比較、evolutionary trace法の改良、タンパク質間相互作用の解析、糖関連タンパク質の解析、発現プロファイルを用いた遺伝子発現ネットワーク解析などの問題に取り組んでいる。タンパク質立体構造比較については、その成果をASH(http://timpani.genome.ad.jp/~ash/)として公開している。





教授 高橋秀郎
（分子レオロジー研究領域）

株式会社豊田中央研究所　常勤監査役

レオロジー研究の成果を高分子加工に応用して適正な品質の製品を効率よく生産するための成形加工のシミュレーションや、超高速せん断流動場の加工への応用などの研究に取組んできた。企業の研究現場で、レオロジー研究の成果がどう活用されているかといった事を実例を交えて紹介したい。



教授 北澤宏一
（無機先端機能化学研究領域）

独立行政法人科学技術振興機構　理事

これまでの高温超伝導は稀土類元素内包フラーレンの合成とその超伝導の形で、モーゼ効果研究は磁気アルキメデス浮上研究やマグネト・ウィグナー結晶の研究として継続されてきた。一方、科学技術振興機構では科学技術の新たなマーケット探索、第４次産業創出に向けたファンディング方式の試み、科学技術の新広報方式などを研究テーマと考えている。



助教授 塚越一仁
（精密無機合成化学研究領域）

独立行政法人理化学研究所　先任研究員

ナノスケール物質の特異な電気伝導を引き出すことを目指し、ナノ電極加工技術およびナノ物質の電極接続法の開発を行っている。ナノ電極では微結晶においても結晶粒界や組織の乱れの影響なしに電気伝導を評価することが出来る可能性があり、最新の1nm精度加工では単分子にも届くが、形状としての接続と電気的接続は別問題であり、「ナノ電極問題」として議論をしている。



助教授 松本米龍
（遷移金属錯体化学研究領域）

ロリックジャパン代表　兼
ロリックテクノロジーズ　アジア地区代表

液晶光配向や液晶性材料の研究開発とその産業化に従事している。液晶という分野は「有機化学」が重要な役割を果たしている面白い分野であり、化学研究所での交流を通じて新たな発見をし、産学連携が注目される中、研究室での成果を製品化・産業化することに貢献したい。



教授 京藤倫久
（無機先端機能化学研究領域）

住友電気工業株式会社
研究開発本部　研究企画部長

光ファイバの量産技術であるVAD法の製造プロセスの開発研究や材料解析技術の研究開発を20年強手掛け、また、コーニング社との光ファイバの特許裁判にも関わるなど、研究から事業化に至る全てを経験してきた。現在は、研究全体を管理・調整する役職についている。



助教授 斎藤　進
（構造有機化学研究領域）

名古屋大学大学院理学研究科　助教授

酸−塩基相互作用は極めて多くの分子認識システムや触媒作用の中核をなす。これまで立体的および電子的に精密設計された酸−塩基相互作用の性質を分子レベルで評価するとともに、分子変換反応にその特徴を取り入れることによって、未開拓であった反応性や選択性を発現させているが、今後はこれら相互作用を新物質創製へと展開したい。



助教授 榎本和生
（超分子生物学研究領域）

カリフォルニア大学サンフランシスコ校
博士研究員

生物の神経系のネットワーク形成のため、神経細胞は軸索（axon）と樹状突起（dendrite）という2種の神経突起を有するが、細胞分化のステージで如何にしてこのような細胞極性を獲得するのか等、興味深い問題が数多く残る。現在、ショウジョウバエ末梢感覚神経系を用いて、これらの問題に対する分子レベルの手がかりを得る事を目標としている。

選考中
（無機先端機能化学研究領域）

本客員研究領域は、材料開発に関する研究を主とする。産業界で活躍する人材を迎え、当研究所との共同研究、さらには産学連携への発展に繋げることを目的とする。

選考中
（外国人客員研究領域）

本客員研究領域は、平成15年度より元素科学国際研究センターに設立された領域である。本年度は、無機化学分野にいながら有機化学・生物学・物性化学に届く視野を持ち、国際的に活躍している人材を招聘し、融合的研究をさらに推進する。

研究施設



①化学研究所本館



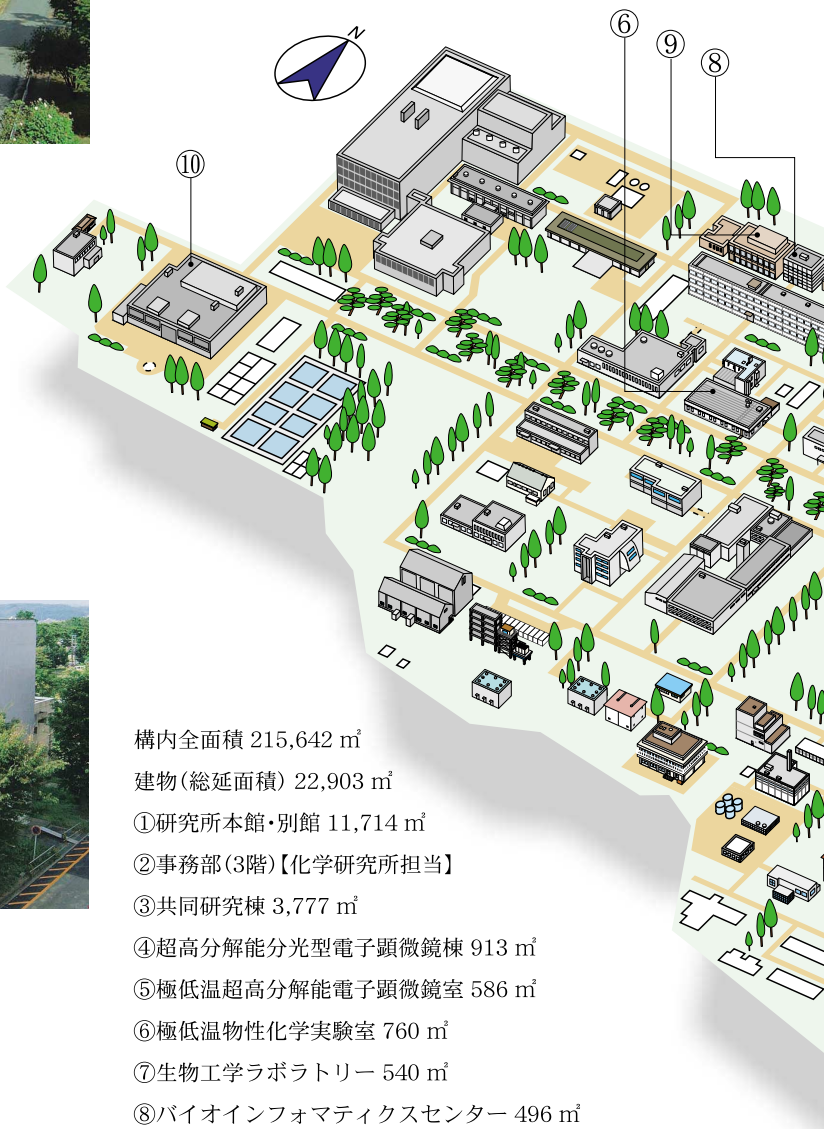
⑩イオン線形加速器棟



④超高分解能分光型電子顕微鏡棟



宇治キャンパス排水処理施設



構内全面積 215,642 ㎡
建物（総延面積） 22,903 ㎡
①研究所本館・別館 11,714 ㎡
②事務部（3階）【化学研究所担当】
③共同研究棟 3,777 ㎡
④超高分解能分光型電子顕微鏡棟 913 ㎡
⑤極低温超高分解能電子顕微鏡室 586 ㎡
⑥極低温物性化学実験室 760 ㎡
⑦生物工学ラボラトリー 540 ㎡
⑧バイオインフォマティクスセンター 496 ㎡
⑨核酸情報解析棟 1,207 ㎡
⑩イオン線形加速器棟 2,910 ㎡
⑪元素科学国際研究センター
⑫附属図書館宇治分館（3階）

宇治キャンパスは緑に恵まれた宇治川のほとりにあります。近辺は古くから京都と奈良を結ぶ交通の要衝であり、明朝風の文化学問の発信地であった黄檗山萬福寺などの歴史遺産が散在しています。自然との調和、地域との密着も重視しつつ、最先端研究の中核地にふさわしい施設の充実を続けています。



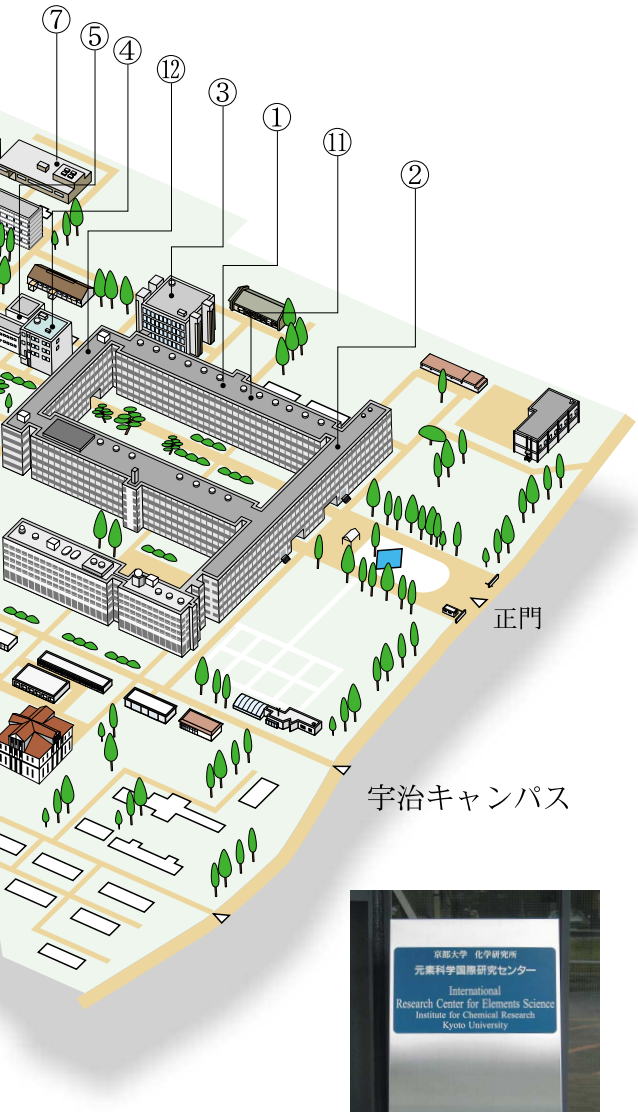
⑧バイオインフォマティクスセンター



⑨核酸情報解析棟



⑦生物工学ラボラトリー





⑪元素科学国際研究センター

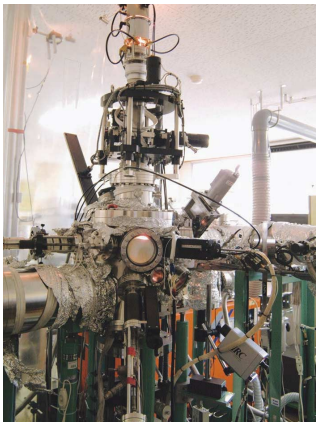


③共同研究棟

主な研究機器設備


電子スピン共鳴装置


電子蓄積リング


レーザー蒸着装置



固体用高分解能NMR装置



計算化学サーバーと計算生物学サーバー（SGI Origin 3800）スーパーコンピューター

超並列計算サーバーSGI Origin 3800を中心としたスーパーコンピューターシステム（計800CPU）は、国内トップクラスの性能で、最先端のゲノム情報科学および計算化学の研究をサポートします。
また、ゲノムネットサービスにも利用されています。

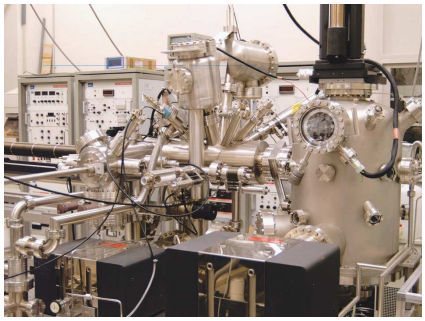


ゲノムネットサーバー（Sun Fire 15K）



高圧合成装置


多機能自動制御細胞培養装置


光電子分光装置



P3レベルDNA組換実験



極低温物性化学実験室



新素材開発実験室



電子線分光型
超高分解能電子顕微鏡

加速電圧100万ボルト、最高倍率600万倍、分解能0.12nmという世界最高レベルの性能を有しています。イメージングプレートを使用でき、電子エネルギー分析器を装着しており、スペクトル、元素分布像を撮影できます。10^{-20}gの超微量試料で元素分析が可能です。世界で初めて分子の写真撮影に成功しました。



マトリックス支援イオン化飛行時間型質量分析機

タンパク質、核酸、糖、脂質などの生体高分子の他、合成高分子や有機化合物などの質量を15,000の高分解能で容易に測定できます。数万ダルトン以上の化合物の質量測定も可能です。NMRなどによって構造を決めることが困難な高分子の構造確認に威力を発揮します。



液体用600MHz NMR装置

^{1}H、^{13}C、^{15}N、^{19}F、^{31}Pなどの多核測定が可能なNMR装置です。フィールドグラジェントプローブが装着可能です。主に水溶液試料を対象として、さまざまな生体活性物質の構造と機能の研究、水溶液と超臨界水における化学反応の物理化学的研究などに活用されています。



二次元検出器付X線回折装置

人員構成

教職員数

（平成16年7月1日現在）

教授	助教授	助手	教務職員	技術職員	小計	その他研究員	その他職員	小計	合計
30 (3)	24 (4)	43	5	9	111 (7)	46	59	105	216 (7)

（ ）は客員教員外数

研究生・研修員・受託研究員等

（平成16年5月1日現在）

研究生	研修員	学振特別研究員(PD)	受託研究員	共同研究員	内地研究員	合計
9	2	4	4	2	0	21

大学院学生数・出身地

（平成16年5月1日現在）

研究科	課程	国内		国外						
		京都大学	他大学	タイ	大韓民国	中華人民共和国	ブラジル	ネパール	モロッコ	小計
理学研究科	修士課程	19	30			1				50
	博士課程	16	30						1	47
工学研究科	修士課程	39	4							43
	博士課程	11	8	1	4	1				25
農学研究科	修士課程	1	22							23
	博士課程	1	13			1				15
薬学研究科	修士課程	6	8			1				15
	博士課程	4	5		1					10
医学研究科	修士課程									0
	博士課程	1								1
情報学研究科	修士課程						1			1
	博士課程	1	3					1		5
小計	修士課程	65	64			2	1			132
	博士課程	34	59	1	5	2		1	1	103
合計		99	123	1	5	4	1	1	1	235



研究活動

発表論文数

平成10年	平成11年	平成12年	平成13年	平成14年	平成15年
430	465	390	407	497	448

平成15年度外国人来訪者

アイスランド	2	スウェーデン	2
アメリカ合衆国	25	タイ	1
イスラエル	3	大韓民国	4
インド	3	中華人民共和国	12
エジプト	1	ドイツ	10
オーストラリア	1	フランス	16
オランダ	1	ポーランド	3
カナダ	2	メキシコ合衆国	1
クロアチア	1	連合王国	5
シンガポール	1	ロシア連邦	7
スイス	1		

計21ヶ国　102名



主な研究プロジェクト

●京都大学COE「元素科学」（3部局合同プロジェクト）　研究代表者　玉尾皓平

●未来開拓学術研究推進事業「生命システム情報統合データベースの構築とゲノム情報理学の創成」　プロジェクトリーダー　金久　實

●学術創成研究「新しい研究ネットワークによる電子相関系の研究－物理学と化学の真の融合を目指して－」
（東北大金研、東大物性研、高エネ研、岡崎分子研との連携ネットワーク）　部局責任者　中原　勝

●JSTバイオインフォマティクス推進事業「2項関係に基づく生命システムの機能解読」　研究開発代表者　金久　實

●21世紀COEプログラム「京都大学化学連携研究教育拠点－新しい物質変換化学の基盤構築と展開－」
（3部局合同プロジェクト）　部局責任者　時任宣博

●文部科学省「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」　部局責任者　磯田正二

●科学技術振興調整費 新興分野人材養成プログラム「ゲノム情報科学研究教育機構」　金久　實

●産学官連携ITプロジェクト「ナノサイエンス・ナノテクノロジーのための理論・計算科学」　部局責任者　中原　勝

●21世紀COEプログラム「ゲノム科学の知的情報基盤・研究拠点形成」
（3部局合同プロジェクト）　拠点リーダー　金久　實

●21世紀COEプログラム「物理学の多様性と普遍性の探求拠点
－素核・物性・宇宙を統合して推進する研究と教育－」（5部局合同プロジェクト）　部局責任者　野田　章

経費

（単位：千円）

	人件費	物件費	21世紀COEプログラム	科学研究費	産学連携等研究費	*その他補助金	奨学寄附金	合計
平成11年度	1,310,127	1,284,260	——	488,921	134,470	——	73,860	3,291,638
平成12年度	1,407,951	1,549,215	——	954,280	418,314	——	78,062	4,407,822
平成13年度	1,397,585	1,725,272	——	795,105	356,231	98,673	106,478	4,479,344
平成14年度	1,471,582	1,680,788	65,000	652,900	130,578	514,748	109,766	4,625,362
平成15年度	1,246,811	1,590,885	307,350	581,000	188,351	442,525	110,422	4,467,344

平成12年度産学連携等研究費は政府出資金事業(308,796千円)を含む
平成13年度産学連携等研究費は政府出資金事業(315,230千円)を含む
平成14年度産学連携等研究費は政府出資金事業(17,998千円)を含む
平成15年度産学連携等研究費は政府出資金事業(16,286千円)を含む
*「その他補助金」は平成13年度より産学連携等研究費から分離算出

主な研究資金等（平成15年度）

科学研究費　10,000千円以上

●特別推進研究（COE）（2）／元素科学：元素の特性を活かした有機・無機構造体の構築　玉尾皓平

●特定領域研究（2）／全固体イオニクス素子構築にたいするポリマーの役割　糊谷信三
高度データベースの構築と検索　五斗　進
コンポジット生体触媒の構築と機能解析　江崎信芳
微生物ゲノムと細胞機能の統合データベースの開発　金久　實

●基盤研究（A）（1）／超強力永久磁石によるリニアーコライダー用最終集束レンズ　岩下芳久

●基盤研究（A）（2）／超高密度グラフト化表面の科学と機能　福田　猛
酸素pホール系3d遷移金属酸化物の新規開発　高野幹夫
多核種高温拡散NMRプローブの開発と超臨界水溶液のダイナミクスの解析　中原　勝
膜リン脂質の位置情報に基づく細胞膜の機能分化・形態形成機能の解明　梅田真郷

●基盤研究（B）（2）／せん断流動場下における高分子結晶化－繊維構造形成機構の解明を目指して　金谷利治

産学連携等研究費　10,000千円以上

●新世紀重点研究創生プラン(RR2002)
ナノテクノロジー総合支援プロジェクト／物質ナノ精密解析支援　磯田正二

タンパク3000プロジェクト／
タンパク質高次構造形成を担う遺伝子産物の構造解析に関する研究(代表・京大理学研究科 三木邦夫教授)　畑　安雄
他の特殊環境生物由来タンパク質の大量調整（代表・阪大理学研究科 倉光成紀教授）　江崎信芳
細胞内シグナル伝達の構造ゲノム(代表・北大薬学研究科 稲垣冬彦教授)　藤　博幸

●共同研究
2項関係に基づくゲノムと生命システムの機能解読（独立行政法人科学技術振興機構）　金久　實
PLA結晶過程における誘導期、および、外場下における高次構造形成（トヨタ自動車株式会社、株式会社豊田中央研究所）　金谷利治

その他補助金　10,000千円以上

●科学技術振興調整費／ゲノムインフォマティクス人材養成ユニット　金久　實

●未来開拓学術研究費／生命システム情報統合データベースの構築とゲノム情報理学の創成　金久　實

●産業技術研究助成事業費／好冷微生物を利用したクライオバイオテクノロジーによる物質生産と環境浄化　栗原達夫

栄誉

ノーベル賞

			在籍期間
湯川秀樹	1949年	物理学賞	(1943～1968)

文化勲章

湯川秀樹	1943年	原子物理学	(1943～1968)
早石　修	1972年	生化学	(1959～1976)
桜田一郎	1977年	応用・高分子化学	(1936～1967)
満田久輝	1994年	食糧科学	(1955)

文化功労者顕彰

湯川秀樹	1951年	原子物理学	(1943～1968)
堀場信吉	1966年	物理化学	(1927～1947)
早石　修	1972年	生化学	(1959～1976)
桜田一郎	1977年	応用・高分子化学	(1936～1967)
満田久輝	1989年	栄養・食糧科学	(1955)
堀尾正雄	1993年	高分子・材料	(1955～1970)

学士院賞

佐々木申二	1944年	(1942～1959)
桜田一郎	1955年	(1936～1967)
井上吉之	1959年	(1943～1959)
木村　廉	1959年	(1939～1956)
片桐英郎	1960年	(1942～1960)
早石　修	1967年	(1959～1976)
鈴木友二	1979年	(1957～1965)
満田久輝	1980年	(1955)

紫綬褒章

桜田一郎	1956年	(1936～1967)
武居三吉	1961年	(1937～1959)
小田良平	1972年	(1955～1970)
水渡英二	1977年	(1951～1975)
高田利夫	1987年	(1963～1986)
作花済夫	1996年	(1953～72/1983～94)
左右田健次	1997年	(1965～1996)
新庄輝也	2000年	(1966～2002)
玉尾皓平	2004年	(1993～現在)



学会賞等　(過去5年間)

受賞年	氏名	学会賞
2000年	浦山健治	高分子学会　高分子研究奨励賞
	井上正志	日本レオロジー学会　有功賞
	河内　敦	ケイ素化学協会　奨励賞
	杉浦幸雄	日本薬学会賞
2001年	村上昌三	日本化学会　化学技術有功賞
	松林伸幸	国際水・蒸気性質協会　ヘルムホルツ賞
	内野隆司	Vittorio Gottardi 賞
	髙橋雅英	日本セラミックス協会　進歩賞
	尾崎邦宏	日本レオロジー学会賞
	河内　敦	日本化学会　進歩賞
2002年	東　正樹	(社)粉体粉末冶金協会　研究進歩賞
	金谷利治	繊維学会賞
	小松紘一	アレキサンダー・フォン・フンボルト賞
	玉尾皓平	(財)東レ科学振興会　第42回東レ科学技術賞
	玉尾皓平	アメリカ化学会　F.S.Kipping Award 2002
	山口茂弘	日本化学会　進歩賞
2003年	倉田博基	日本顕微鏡学会　学会賞（瀬藤賞）
	宗林由樹	財団法人海洋化学研究所　第18回海洋化学学術賞
	髙橋雅英	日豪合同セラミックス賞
	辻井敬亘	高分子学会　Wiley賞
	西長　亨	有機合成化学協会
		コニカミノルタテクノロジーセンター研究企画賞
	時任宣博	日本化学会　学術賞
	時任宣博	アレキサンダー・フォン・フンボルト賞
	武田亘弘	ケイ素化学協会　奨励賞
	玉尾皓平	朝日新聞文化財団・朝日新聞社　2002年度朝日賞
	玉尾皓平	東京応化科学技術振興財団　第14回向井賞
	髙野幹夫	(社)粉体粉末冶金協会　研究功績賞
2004年	村田靖次郎	日本化学会　進歩賞
	松林伸幸	分子科学研究奨励森野基金
	栗原達夫	農芸化学　奨励賞
	玉尾皓平	Herbert C. Brown 講演者賞

(研究領域順)

教育・社会活動

学位取得数

	博士(理学)	博士(工学)	博士(農学)	博士(薬学)	博士(医学)	合計
平成15年	8	5	2	3	0	18

講演会等

(平成15年度)

平成15年　8月23日　第６回高校生のための化学―化学の最前線を聞く・見る・楽しむ会―
10月４日　第10回公開講演会／第７回宇治キャンパス公開2003（共催：10月3～4日）
12月５日　第103回化学研究所研究発表会
第８回化学研究所「所長賞」
平成16年　３月５日　大学院生研究発表会

出版物

(平成15年度)

ICR Annual Report 2003, vol.10
京都大学化学研究所概要　2003(日本語版／英語版)
黄檗(化学研究所広報誌)第19号、第20号

ホームページ

http://www.kuicr.kyoto-u.ac.jp/index_J.html
e-mail : koho@scl.kyoto-u.ac.jp



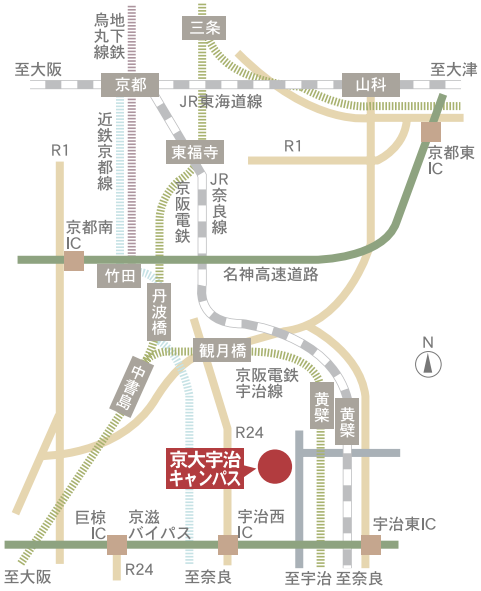




・広報担当編集委員／宗林由樹、小澤文幸、玉尾皓平、中村　薫、今西未来
・化研担当事務室／長崎順一、宮本真理子、小林さゆり、西村真希　・化研広報室／上野山美佳、柘植　彩

京都大学化学研究所

〒611-0011京都府宇治市五ヶ庄　Tel 0774-38-3344　Fax 0774-38-3014
URL　http://www.kuicr.kyoto-u.ac.jp/index_J.html
e-mail koho@scl.kyoto-u.ac.jp



京阪宇治線「黄檗駅」下車、徒歩約10分
（京阪三条→黄檗　所要時間約35分）
JR奈良線「黄檗駅」下車、徒歩約7分
（京都→黄檗　所要時間約20分）
京都南インターチェンジから：車で約20分
宇治東インターチェンジから：車で約10分
宇治西インターチェンジから：車で約10分