

東京大学大学院
工学系研究科応用化学専攻

東京大学
工学部 応用化学科

Department of Applied Chemistry
School of Engineering, The University of Tokyo

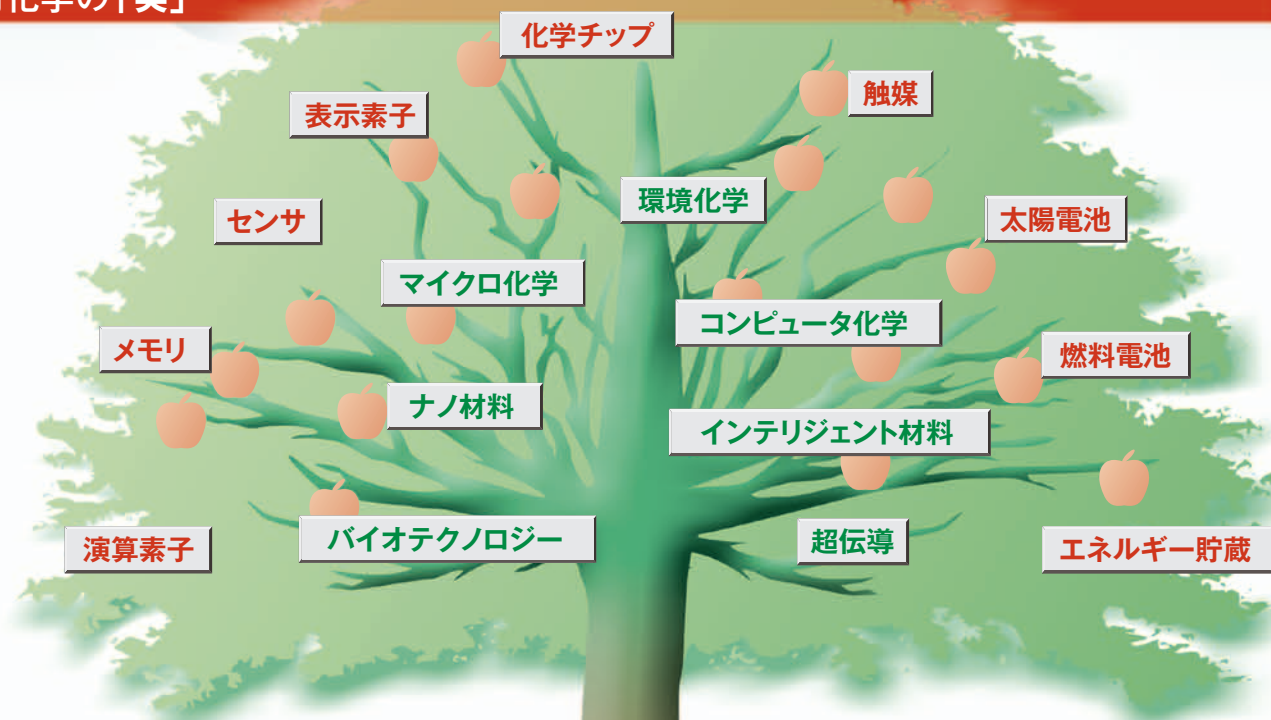
2013

<http://www.appchem.t.u-tokyo.ac.jp/appchem/>

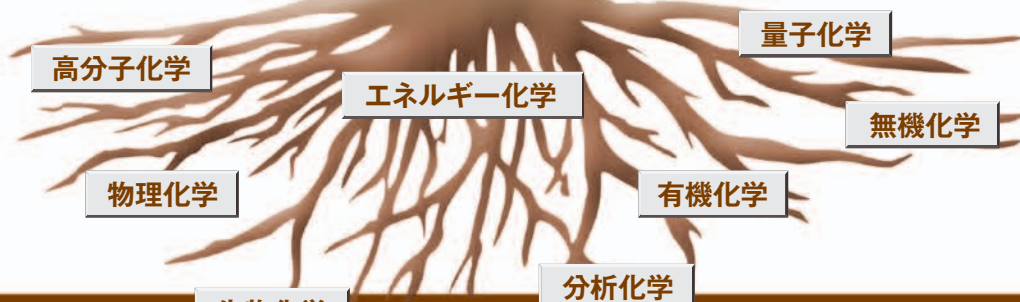
21世紀は新しい応用化学の時代

応用化学の木

応用化学の「実」



応用化学の「枝」



応用化学の「根」

本専攻では、応用化学を基盤として多岐の分野にわたる基礎・応用研究を展開しています。応用化学は科学技術、産業、生活のいずれとも密接に関連しており、その可能性、潜在能力に大きな注目が集まっています。21世紀は新しい応用化学の時代と言われる所以です。

応用化学専攻では高度に有能な研究者、技術者を養成するために、まず基礎学問の修得に力を入れます。さらに高度な専門知識を吸収させ、修士・博士論文研究で実践的な能力を養います。また、本専攻はスタッフ、院生・学生が一体となって世界をリードする最先端の研究に挑戦しています。

チャレンジ精神旺盛な学生諸君を待っています。

Contents

応用化学の木	2
専攻長挨拶	4
専攻構成	5

研究室紹介

I 工学系研究科

岸尾研究室(超伝導材料学)	6
北森研究室(分光分析化学)	7
水野研究室(触媒基礎工学)	8
藤田研究室(有機機能化学)	9
橋本研究室(光機能材料)	10
野地研究室(1分子生物物理学)	11

II 環境安全研究センター

尾張研究室(環境計測化学)	12
---------------	----

III 新領域創成科学研究科

川合・高木研究室(表面物性)	13
伊藤研究室(高分子材料工学)	14
竹谷研究室(有機エレクトロニクス科学)	15

IV 生産技術研究所

藤岡研究室(光電子機能薄膜)	16
立間研究室(電気化学デバイス)	17
石井研究室(機能性錯体化学)	18
小倉研究室(環境触媒・材料科学)	19

V 先端科学技術研究センター

宮山研究室(機能物質化学)	20
瀬川研究室(光電気化学)	21

2012年ニュースハイライト	22
入学案内	23
進路	24
カリキュラム	25
現役学生・研究員からのメッセージ	28
OB/OGからのメッセージ	29
国際性豊かな応用化学科	30
留学および国際的に展開される研究活動	31
化学人材育成プログラム	32
総合物質科学リーダー養成プログラム	33
大型研究プロジェクト	34
スタッフ	35

専攻長挨拶

Welcome to the Department of Applied Chemistry

独創的な「応用化学」の力で世界を変えましょう

我々の専攻名である「応用化学」とは何でしょう？もしかすると、今ある化学の知見を社会に役立つ形にするための応用研究と思われるかもしれません。もちろんそのような意味も含まれます。しかしそれだけではありません。まず、我々の「化学」とは「今ある化学」だけを意味するものではなく、「まだ存在しない新しい化学」も意味します。そして、「応用」とは応用研究だけを意味するのではなく、化学の考え方に立脚した広い学際的物質科学も意味します。すなわち、これまで物理や生命科学が取り扱っていた研究対象を、化学の視点でとらえ直した新しい物質科学も含むのです。つまり、我々が標榜する「応用化学」とは、物理から生命科学までを取り込んだ新しい化学分野を自らの手で創り上げ、それを単なる基礎研究としてとどめること無く、社会に役立つ形に育て上げる研究活動を意味するのです。

大げさに聞こえるかもしれませんが、しかし、我々がこのようなことを胸張って言えるのは、それを実践してきた確かな歴史があるのです。最も分かりやすい例は、酸化チタンに光を当てただけで水が電気分解するという本多-藤嶋効果でしょう。この現象は、我々の前身にあたる専攻において、純粋な基礎化学研究の過程で発見されました。現在、本多-藤嶋効果は光触媒反応として理解が進み、日常の様々な場面で応用されています。例えば、セルフクリーニング機能や殺菌効果をもった物質が開発され利用されています。また、人工光合成の実現も大いに期待されています。これは、これまで我々が実践してきた応用化学研究のほんの1例です。本パンフレットをめくっていただければ、超伝導材料学、分析化学、触媒化学、超分子化学、光化学、1分子生物物理、表面化学、高分子材料化学などに広がる「応用化学」の豊かな学問世界が広がっていることがお分かりになるでしょう。しかも、どれをとっても極めて先鋭的な研究です。

我々は、応用化学専攻が築いてきた独創の系譜を歩む学生を育成します。学部教育では、「応用化学」の基礎を学んでもらいます。そして大学院では、独創的な研究活動を通して、「応用化学」を実践的に習得してもらいます。「独創性」とは、決して教科書を読むだけで習得できるものではありません。また、口頭で教えられて身に付くものでもありません。「独創性」とは、実際に独創的研究活動を通してでしか身につけることの出来ないものです。我々は、そのための場を提供します。

応用化学専攻には、比類のない高度な研究設備と環境が整っています。しかし、我々が本当に世界に誇るものは、モノではありません。世界トップに位置する教員メンバーです。我々は、日々独創的な応用化学研究を実践しています。各メンバーが様々な超大型プロジェクト研究を遂行していることが、これを端的に示しています。このような環境のもとで自ら研究活動を実践すれば、独創的な「応用化学」を自然に理解し身につけることができます。このような環境で育成された人材には、アカデミアのみならず産業界を含めて広く活躍の場が広がっています。

バーチャルではなく実際の物質に秘められた機能を引き出す「応用化学」には、世界を変える大きな力があります。現実世界において山積みとなった様々な問題、例えばエネルギー問題、食料・資源問題、高齢化社会などは、いずれも「応用化学」でなければ解決できない問題です。

我々は、このような現代の新しい問題を化学の力で実際に解決していくことのできる人材を育成します。是非、応用化学専攻の扉をたたいてください。ともに独創的な「応用化学」の力で世界を変えましょう。



2013年1月1日
応用化学専攻長
野地 博行

専攻構成

Organization of the Department

応用化学専攻

本郷キャンパス Hongo Campus

岸尾研究室	Kishio Lab.	新高温超伝導物質の開発で新エネルギーシステムを可能に
北森研究室	Kitamori Lab.	分子スケールの化学実験室を建設、単一分子を手玉に取る
水野研究室	Mizuno Lab.	触媒のマジックを用いて地球環境を護る
藤田研究室	Fujita Lab.	ひとりで組み上がる分子を求めて:生命体への挑戦!
橋本研究室	Hashimoto Lab.	新しい原理に基づいた新しい光機能材料・システムの創製に挑戦
野地研究室	Noji Lab.	分子を見て・さわって分子機械の化学・力学変換メカニズムを解明する
尾張研究室	Owari Lab.	地球環境保護を実行する計測手段の開発



工学部5号館(本郷)

柏キャンパス Kashiwa Campus

川合・高木研究室	Kawai-Takagi Lab.	単一分子の化学反応を実現
伊藤研究室	Ito Lab.	ソフトマテリアルを使ってナノマシンをつくる
竹谷研究室	Takeya Lab.	有機分子が創る柔らかいエレクトロニクス



新領域基盤科学研究棟(柏)

駒場キャンパス Komaba Campus

藤岡研究室	Fujioka Lab.	光と電子を自在に操りユビキタス情報革命を実現する
立間研究室	Tatsuma Lab.	情報やエネルギーを変換する材料・デバイスを創成
石井研究室	Ishii Lab.	光とスピンをキーワードに、有機・無機複合体の機能創出
小倉研究室	Ogura Lab.	ナノ空間材料の設計によりゼロ・エミッションを目指す
宮山研究室	Miyayama Lab.	物質の機能を融合し、エネルギー・情報材料の革命を図る
瀬川研究室	Segawa Lab.	ナノ構造分子システムで実現する高性能有機系太陽電池



生産技術研究所(駒場)



岸尾研究室

Kishio Laboratory



岸尾 光二 KISHIO, Kohji

1974 東京大学工学部工業化学科卒業
B.S. The Univ. of Tokyo

1981 ノースウェスタン大学大学院
博士課程材料科学工学修了, Ph.D.
Dept. Mater. Sci. Eng., Northwestern Univ., Ph.D.

1988 東京大学工学部講師
Lecturer The Univ. of Tokyo

1990 東京大学工学部助教授
Assoc. Prof. The Univ. of Tokyo

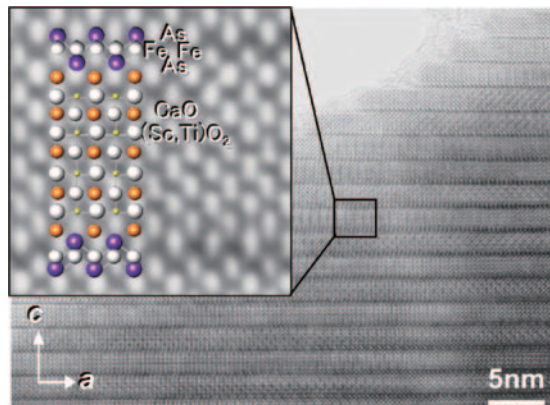
1994 京都大学化学研究所客員助教授(常勤、併任)
Visiting Assoc. Prof., Chemical Research Inst., Kyoto Univ.

1996 東京大学大学院工学系研究科教授
Professor. The Univ. of Tokyo

2003 東京大学低温センター長
Director, Cryogenic Research Center, The Univ. of Tokyo

エネルギーの有効利用と高度情報化社会を支える21世紀の基盤技術である高温超伝導の実用化に向けて、物質の基礎開発・基礎物性評価から実用材料の作製にわたる様々な課題に関わり、導電性酸化物を中心とした精密材料化学の立場から研究を進めている。

- ・新規高温超伝導体の化学設計と創製
- ・層状結晶化合物の基礎開発(熱電、誘電、磁性、光学材料など)
- ・平衡／非平衡固体欠陥化学・結晶化学基礎原理の解明
- ・高純度大型単結晶(酸化物など)の育成と極限環境下電磁・光物性測定
- ・精密化学組成制御とノベルプロセッシングに基づく実用高温超伝導材料の組織制御
- ・超軽量省資源型超伝導バルク磁石の物質・材料開発



■本研究室で2010年に発見された $T_c=41\text{K}$ 新超伝導体
(Fe_2As_2)($\text{Ca}_5(\text{Sc},\text{Ti})_4\text{O}_{11}$)の高分解能透過電子顕微鏡像
HRTEM image of a new superconductor($T_c=41\text{K}$)
(Fe_2As_2)($\text{Ca}_5(\text{Sc},\text{Ti})_4\text{O}_{11}$) we have discovered in 2010

若者へのメッセージ

20世紀初頭に始まった近代科学(物理学、化学、生物学、etc.)の著しい発展により現在の高度文明社会が育まれてきたことは言うまでもありませんが、それとともに、様々な歪みも地球上(あるいは社会)に起こっています。若者の皆さんが、科学現象に対する飽くなき好奇心を持つと同時に自然との協調性を意識して勉学に励まれることを期待します。現時点にて流行の学問や技術分野にいたらずに偏ることなくバランス良く自然科学を学び、新しい発想を持って新世紀を支えて下さい。応用化学は、そんな皆さんが活躍出来る学問基地です。

STAFF ■准教授 / 下山 淳一 ■助教 / 荻野 拓・山本 明保 ■秘書 / 中林 美枝子
■Associate Prof. / SHIMOYAMA, Jun-ichi ■Assistant Prof. / OGINO, Hiraku・YAMAMOTO, Akiyasu
■Secretary / NAKABAYASHI, Mieko



北森研究室

Kitamori Laboratory



北森 武彦 KITAMORI, Takehiko

1980 東京大学教養学部基礎科学科卒業
B.S. The Univ. of Tokyo

日立製作所エネルギー研究所
Energy Research Lab, Hitachi Ltd.

1989 工学博士 東京大学工学部
Dr. Eng. The Univ. of Tokyo

東京大学助手
Res. Assoc. The Univ. of Tokyo

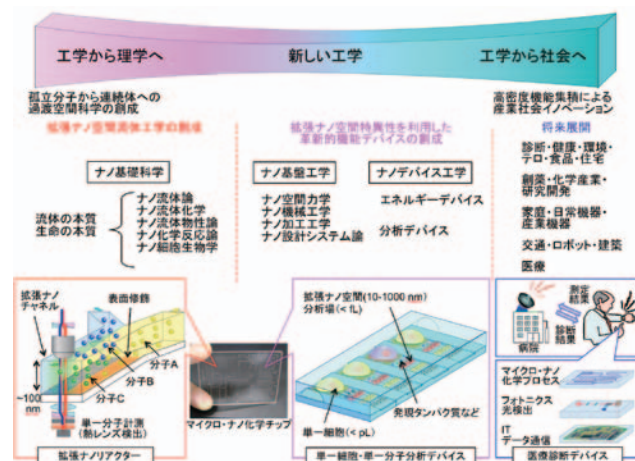
1990 東京大学講師
Lecturer The Univ. of Tokyo

1991 東京大学助教授
Assoc. Prof. The Univ. of Tokyo

1998 東京大学教授
Prof. The Univ. of Tokyo

自由に分子を設計し創成・変換することは、環境や生命の難問を解決し、科学技術と人類が共存していく一つの道です。分析化学の進歩は「たった一つの分子を検出して操る」領域まで迫ろうとしています。我々は小さなガラスチップに半導体デバイスのように化学システムを集積化し、分子サイズのマイクロ実験空間を実現しつつあります。

1. 単一分子分光化学への挑戦
液中中の単一分子や界面現象を分光計測できる極限のレーザー分光顕微鏡を開発する。ここでは単に検出するだけでなく、エネルギー移動や化学反応ダイナミクスを迫る分子分光化学へ展開する。
2. マイクロ・ナノ化学実験空間の構築と拡張ナノ空間化学
ガラスチップ上にナノからマイクロまで様々なサイズの空間を構築し、化学操作を集積化する。特に、数10～数100ナノメートルの「拡張ナノ空間」は分子クラスターや細胞シナプスと同スケールの未知な化学反応場であり、ここでしかできない実験に挑む。
3. 分析素子の創成
複雑で高度な化学操作や生化学反応、細胞培養技術と超高感度分光技術をマイクロ・ナノ化学実験空間に集積し、健康診断素子、環境分析素子、分離分析素子など、家庭やサイトで高機能を発揮する分析素子を開発し、上記の基礎研究成果を広く社会に還元波及させる。



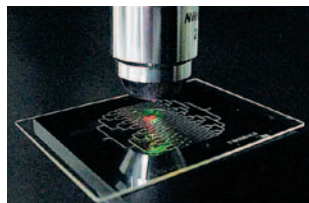
■拡張ナノ空間工学の構想と展開
The concept and application of extended-nano space engineering

STAFF ■准教授 / 馬渡 和真 ■助教 / 嘉副 裕 ■秘書 / 遠山 亜希・小川 淑子
■Associate Prof. / MAWATARI, Kazuma ■Assistant Prof. / KAZOE, Yutaka
■Secretaries / TOYAMA, Aki・OGAWA, Yoshiko

Design, creation and transformation of desired molecules under complete control is a possible way to solve our environmental problems, and to harmonize, survive and endure with nature and the global environment. We have developed integrated chemistry microunit operations for glass lab-on-a-chips, similar to the components of a semiconductor device, and our state-of-the-art analytical technologies are currently approaching the realization of single molecule detection and control. We wish to understand and control the micro-cosmos of molecules by using micro- and meso-scopic experimental space (extended nano-space).

1. Single molecule spectrochemistry: The major goal is to develop an ultrasensitivity laser microscope measuring single molecule dynamics and interface phenomena in liquid micro-space.
2. Fabrication of micro/nano space and extended-nano space chemistry: Advanced micro/nano fabrication techniques enable construction of nano to micrometer sized space to integrate unit operations of chemical experiments such as reaction, separation, and extraction into a glass microchip. In particular, the 10 — 100 nm scale, extended nanospace, is appropriate to examine properties of liquid-phase molecular clusters and cells. We are trying to realize single molecule reactions and analysis, and the detection of cell signaling molecules.
3. Creation of analytical devices: By combining ultra-sensitive detection techniques and advanced chemical operations (chemical reaction, biochemical reaction, and cell culture technology) in integrated micro- and nano-space, novel analytical devices are being developed. These devices are applied for environmental analytical sciences, medical diagnosis, food analysis and so on. Through these practical applications, our fundamental research results can benefit society and the well-being of humanity.

■熱レンズ顕微鏡で癌免疫診断中の集積化化学実験室
The integrated chemistry lab measuring immuno reaction for cancer diagnosis by the thermal lens microscope.



若者へのメッセージ

これからの科学は独自の的方法論や手法を持つ者が未踏のミクロコスモスを解明してゆくと同時に、科学技術と地球環境と人類の共存そして存続への道を拓くと確信します。また、そうすることが科学者・技術者の使命と信じます。物理、数学、生化学、機械工学などを手段として使いこなし、独創の精神のもとに新しい化学に挑戦する研究室ようこそ!



水野研究室

Mizuno Laboratory



水野 哲孝 MIZUNO, Noritaka

1980 東京大学工学部合成化学科卒業
B.S. The Univ. of Tokyo
1985 工学博士 東京大学大学院博士修了
Dr. Eng. The Univ. of Tokyo
東京大学助手
Res. Assc. The Univ. of Tokyo
1990 北海道大学触媒化学研究センター助教授
Assc. Prof. Catalysis Research Center, Hokkaido Univ.
1994 東京大学生産技術研究所助教授
Assc. Prof. Institute of Industrial Science, The Univ. of Tokyo

1996 東京大学大学院工学系研究科助教授
Assc. Prof. The Univ. of Tokyo
2001 東京大学大学院工学系研究科教授
Prof. The Univ. of Tokyo

環境や資源・エネルギーにまつわる様々な問題の解決法の1つとして、化学反応を利用した物質生産・エネルギー変換・環境汚染物質除去の効率向上が求められています。これらの実現のためには化学反応を効率よく進行させるための高性能な“触媒”の開発が不可欠です。本研究室では無機合成化学、物理化学、有機化学をベースに、分子レベルで精密に機能設計した触媒を開発し、それらの触媒作用・反応機構の解明や、環境に優しいものづくりの実現に向けた新しい化学反応の開拓に取り組んでいます。

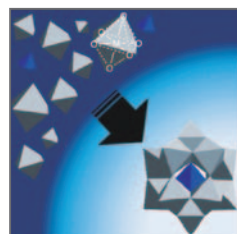
1. 新規無機化合物触媒の創製

- ・高機能金属酸化物クラスター触媒の設計・合成
- ・三次元ナノ構造を有する新規多孔性機能材料の合成
- ・構造制御された反応活性点構造をもつ固定化触媒の開発

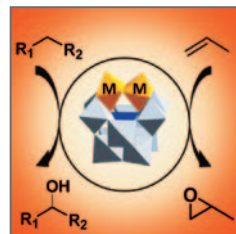
2. 環境・エネルギー問題解決に向けた触媒設計

- ・酸素や過酸化水素を酸化剤とする高効率選択酸化反応系の開発
- ・生体反応を手本とする環境調和型炭化水素変換システムの開発
- ・金属酸化物クラスターの酸化還元力・酸塩基性を利用した新反応の開発

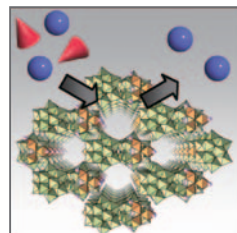
Keyword ①
金属酸化物の精密合成



Keyword ②
環境に優しい触媒開発



Keyword ③
高機能吸着・分離材料



Keyword ④
新しい電池システム・材料



■触媒設計のコンセプト
The concept of our research

The development of catalysts and catalytic systems are indispensable to solve the problems in environment, resources, and energy. The design of the catalysts at the molecular level and the clarification of the reaction mechanism are the key. We investigate the design, synthesis, and analysis of the metal oxide clusters as inorganic molecular catalysts based on inorganic synthetic chemistry, physical chemistry, and organic chemistry. These studies lead to the development of new environmentally benign chemical processes and to the vast frontiers of the fundamental catalytic science and technology.

1. Design of novel inorganic catalysts

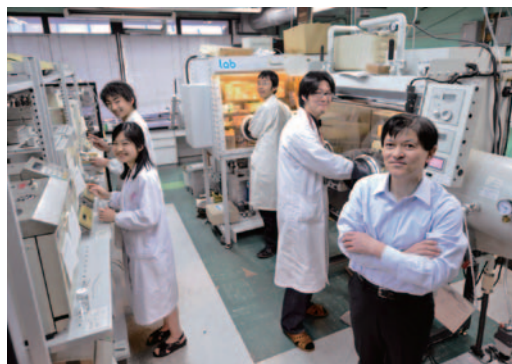
- ・ Design and synthesis of high performance catalysts based on the metal oxide clusters
- ・ Synthesis of novel multi-functional nano-structural porous materials
- ・ Development of novel supported catalysts with highly controlled active sites

2. Catalysts design to solve the problems in environment, resources, and energy

- ・ Development of high performance oxidation systems with O_2 and H_2O_2
- ・ Development of environmentally-friendly hydrocarbon transformations with bio-inspired catalysts
- ・ Development of novel reactions based on the redox and acid-base properties of metal oxide clusters

■若者へのメッセージ

人類が文明社会を維持していくためには、触媒反応は益々重要性を増し、次世代の物質、化学エネルギーの変換システムを担う優れた触媒の開発が必要とされています。応用化学専攻では無機合成化学、物理化学、有機化学をベースとしてそれに必要な様々な知識を学ぶことができます。あなたも世界の最先端で触媒設計の新しいコンセプトを提案してみませんか？



■水野研究室
Mizuno laboratory

STAFF ■准教授 / 山口 和也 ■助教 / 鎌田 慶吾・上原 和洋・鈴木 康介 ■上席研究員 / 日比野 光宏 ■秘書 / 梅津 千津
■Associate Prof. / YAMAGUCHI, Kazuya ■Assistant Prof. / KAMATA, Keigo・UEHARA, Kazuhiro・SUZUKI, Kosuke
■Senior Fellow / HIBINO, Mitsuhiro ■Secretary / UMEZU, Chizu



藤田研究室

Fujita Laboratory



藤田 誠 FUJITA, Makoto

1980 千葉大学工学部合成化学科卒業
B. S. Chiba Univ.
1982 千葉大学大学院工学研究科修士課程修了
Graduate School of Eng. Chiba University, MS
(財)相模中央化学研究所
Sagami Chemical Research Center
1987 工学博士 東京工業大学工学部
Dr. Eng. Tokyo Institute of Technology
1988 千葉大学工学部助手
Res. Assc. Chiba Univ.
1991 千葉大学工学部講師
Lecturer Chiba Univ.

1994 千葉大学工学部助教授
Assc. Prof. Chiba Univ.
1997 分子科学研究所助教授
Assc. Prof. Institute for Molecular Science
1999 名古屋大学大学院工学研究科教授
Prof. Nagoya Univ.
2002 東京大学大学院工学系研究科教授
Prof. The Univ. of Tokyo

生体系では、弱い結合力で誘起され、DNA二重らせんやタンパクの高次構造など、複雑かつ高度な機能をもった分子の集合体が自発的に生成します。本研究室ではこのようにしくみに着目して、分子の機能的な集合体を自発的に構築する研究に取り組んでいます。

1. 遷移金属を活用した自己集合性分子システム

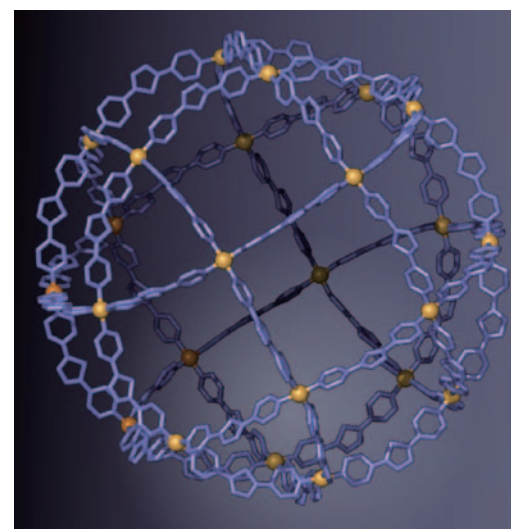
本研究では、配位結合を駆動力として、連結環状構造、カプセル構造、チューブ構造等、既存の化学合成ではつくりにくい、さまざまな巨大構造体の自己集合を達成してきました。

2. 孤立ナノ空間の化学

このようにして構築した構造体の骨格内部につくられる特異空間を活用して、孤立空間の化学を展開しています。すなわち、分子内空間において、不安定分子の安定化や特異的な物質変換などを達成してきました。

3. 自己集積性高分子錯体

自己集合の仕組みを高分子化学に応用することで、精密な構造と特異な性質を有する高分子錯体の自己集積に成功しています。



■72成分から自己集合する球状中空錯体の結晶構造
The crystal structure of a spherical hollow complex self-assembled from 72 components.

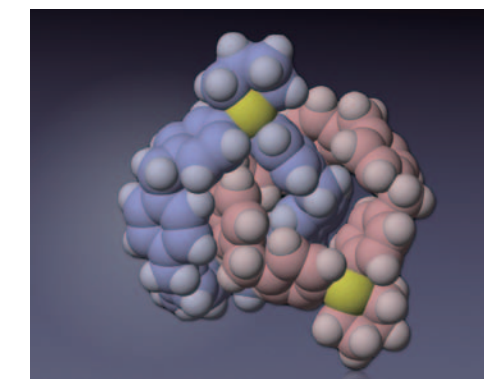
Weak interactions induce the spontaneous organization of various biological structures. We are translating such an elegant nature's mechanism into design principle for artificial molecular assemblies by showing the self-assembly of well-designed molecules into functional molecular systems.

1. Self-assembling molecular systems utilizing transition metals:

Discrete coordination frameworks are self-assembled from metal ions and well-designed organic compounds. See figures.

2. Nano-space chemistry: Chemically and physically new phenomena are developed within the nano-sized cavity of the self-assembled hollow compounds.

3. Coordination network: Non-covalent polymers with unique properties have been developed through molecular self-assembly.



■分子の環がすり抜け、連結環分子「カテナン」が生成する(結晶構造)
Molecular rings slide into an interlocked molecule "catenane"(crystal structure).

■若者へのメッセージ

世の中の時計の進み方が早くなり、過去100年の変化と同じぐらいの変化がこれから20年の間に起こると言われています。過去の研究者が一生涯かけても見られなかった劇的な科学技術の進展を、皆さんはリアルタイムで体験できるわけです。その劇的な変化を観客席からではなく、スタジアムの中で、我々とともにプレーで体験しましょう。我々のスタジアムは「分子の世界」、そして我々のプレーは「創造すること」です。有機化学は最も秩序だった美的な学問。その特徴を活かして、思いきりプレーを楽しみませんか。

STAFF ■講師 / 佐藤 宗太 ■助教 / 猪熊 泰英・澤田 知久 ■主幹研究員 / 村瀬 隆史 ■秘書 / 荒 由香里・山口 典子
■Lecturer / SATO, Sota ■Assistant Prof. / INOKUMA, Yasuhide・SAWADA, Tomohisa
■Project Researcher / MURASE, Takashi ■Secretaries / ARA, Yukari・YAMAGUCHI, Noriko



橋本研究室

Hashimoto Laboratory



橋本 和仁 HASHIMOTO, Kazuhito

1978 東京大学理学部化学科卒業 B.S. The Univ. of Tokyo	1989 東京大学講師 Lecturer The Univ. of Tokyo
1980 理学修士 東京大学大学院修士課程 MS, The Univ. of Tokyo	1991 東京大学助教授 Assoc. Prof. The Univ. of Tokyo
分子科学研究所技官 Technical Associate of Institute for Molecular Science(IMS)	1997～現在 東京大学教授 Prof. The Univ. of Tokyo
1984 分子科学研究所助手 Res. Assoc. of IMS	2004～2007 東京大学 先端科学技術研究センター所長 Director, RCAST, The Univ. of Tokyo
1985 理学博士(東京大学) Dr.Sc. The Univ. of Tokyo	

今世紀の人類にとって最大の課題であるサステナブルエネルギーの獲得と地球環境の保全・浄化をめざし、物理化学、固体物理学、高分子化学、光化学、電気化学、分子生物学を基礎として新規の機能物質の設計と合成、及びそれらを有効に使うためのシステムの創製に取り組んでいます。

1. 電気・光・化学エネルギーの相互変換を支える電極触媒の開発

電気・光・化学エネルギーの相互変換は、各種電池(太陽電池、二次電池、燃料電池)や二酸化炭素の還元固定化(人工光合成)など、資源循環型社会を実現するための技術的基盤です。こうしたエネルギー変換を高効率に進めるためには優れた電極触媒が必要とされます。我々の研究室では、白金などの希少で高価な元素に頼らず、炭素や鉄、銅などユビキタス元素のみから構成される高効率な電極触媒の開発を進めています。

2. 人工光合成に向けた無機分子光材料の開発

光合成の仕組みを理解しながら、太陽エネルギーを化学エネルギーに変換する人工系の構築を研究しています。特に、デザインの柔軟性と光耐久性の両方を兼ね備えた無機分子材料の合成を行い、光吸収波長、光酸化還元力および電子の流れを制御することで、高効率・高安定な光エネルギー変換系の構築を目指しています。

3. 微生物を利用したエネルギー変換材料の開発

微生物は呼吸活動によってATP合成をおこない、その廃棄物質として余剰電子を体外に放出することで生命活動を営んでいます。本研究では、物理化学ならびに分子生物学の視点から、効率よく電子を細胞外に取り出す手法の開拓を行い、微生物の豊富な機能を取り込んだ新規エネルギー変換(微生物燃料電池)、光エネルギー変換システム(微生物太陽電池)の構築を目指しています。

4. ナノ構造を持つ高効率有機薄膜太陽電池の開発

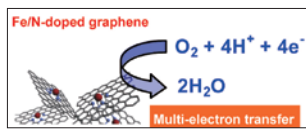
有機薄膜中にナノメートルスケールの構造を導入するというユニークなアプローチによって、有機半導体薄膜中における光誘起電荷分離・電荷輸送をコントロールする手法を探っています。具体的には、①自発的ナノ構造制御を目指した新規ポリマー・有機分子の設計と合成②無機ナノ構造とのハイブリッド化③新規なデバイス作成プロセスの開発などの基礎研究を通して、有機半導体中の光電変換プロセスをより深く研究するとともに、それらの知見を生かしたエネルギー変換効率の向上を目指しています。

5. 酸化チタン光触媒の高機能化

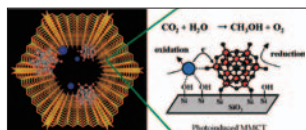
酸化チタン光触媒は、微弱な紫外光のもとで有効に機能すること、可視光応答することが求められています。それを達成するため新規機構に基づいた高感度・可視光応答型光触媒の開発を行っています。また超親水性だけでなく、反対の性質である超撥水性にもなる超親水・超撥水可逆酸化チタン表面の創製も行っています。

We try to design and produce new photo-functional materials and systems aiming for sustainable energy conversion and environmental preservation, based on physical chemistry, photochemistry, electrochemistry, polymer chemistry and molecular biology.

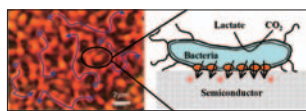
1. Electrocatalysts
"Electrocatalysts for secondary batteries and fuel cells"
"Electrocatalysts for artificial photosynthesis"
2. Inorganic Molecular Assembly for Artificial Photosynthesis
"Molecular Chromophores Based on MMCT Excitation"
"Bioinspired Water Oxidation Catalysts"
3. Microbial Light-Energy Conversion
"Microbial Fuel Cells using Soil Bacteria and Semiconductor"
"Microbial Solar-Cells using Photosynthetic Bacterium"
4. Nanostructured Organic Solar Cells
"Nanostructured Inorganic/Organic Hybrid Solar Cells"
"Nanostructure Control using Liquid Crystalline Molecules"
"Structure Control in Semiconducting Polymer Films by Self-organization"
"Novel Semiconducting Polymers for Solar Cell Applications"
"Photo-Driven Artificial Enzyme"
5. New Functional Materials based on TiO₂ Photocatalysis
"Highly Efficient Visible Light-sensitive TiO₂-based Photocatalysts"
"Wettability Control from Hydrophilicity to Hydrophobicity"



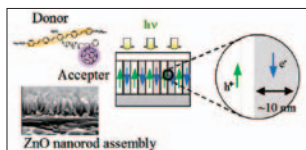
■炭素系材料からなる電極触媒
Carbon-based novel electrocatalysts



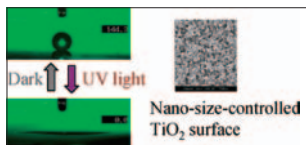
■無機分子集積体を用いた人工光合成
Inorganic Molecular Assembly for Artificial Photosynthesis



■バクテリア/半導体複合光エネルギー変換システム
Soil Bacteria/Semiconductor Hybrid Materials



■ナノ構造を制御した有機薄膜太陽電池
Nanostructured Organic Solar Cell



■超親水・超撥水可逆酸化チタン表面
Reversible Highly Hydrophilic and Hydrophobic TiO₂ Surface

■若者へのメッセージ

独創的な成果は、日頃から既存の概念にとらわれない自由な発想を持って研究を行う積み重ねの結果であり、決して偶然ではなくまた天才だけが得られる特権でもありません。本研究室は学生の自主性、創造性を重んじそれらを実行可能な研究環境が整っております。是非我々と一緒に夢を、感動を味わいましょう。

STAFF ■特任准教授 / 砂田 香矢乃・中西 周次 ■助教 / 中村 龍平 ■秘書 / 中島 薫 ■リサーチアドミニストレーター / 篠田陽子
■Associate Prof. / SUNADA, Kayano・NAKANISHI, Shuji ■Assistant Prof. / NAKAMURA, Ryuhei
■Secretary / NAKAJIMA, Kaoru ■Research Administrator / SHINODA, Yoko



野地研究室

Noji Laboratory



野地 博行 NOJI, Hiroyuki

1997 東京工業大学総合理工学研究科博士課程修了 Ph.D. Tokyo Institute of Technology	理学博士
2001 東京大学生産技術研究所助教授 Associate Professor, University of Tokyo	
2005 大阪大学産業科学研究所教授 Professor, Osaka University	
2010 東京大学大学院工学研究科教授 Professor, University of Tokyo	

モータータンパク質等の生体ナノマシンは化学エネルギーと力学的仕事を高効率かつ可逆的に変換することができます。私たちは、巧妙に働く生体ナノマシンの仕組みを理解するべく、実際に機能している生体ナノマシンの性質を1分子計測する手法の開発に取り組んでいます。手法のベースは光学顕微鏡とマイクロデバイスです。また生体1分子計測の手法を応用し、人工合成分子の性質を調べる1分子法の開発や、疾病マーカー、ウイルス、細菌の超高感度検出法の開発にも取り組んでいます。

1. 生体分子モーターの作動機構の解明(図A)

新規な1分子イメージング・1分子操作法を開発し、生体分子モーターの作動機構を解明する。

2. 膜タンパク質の1分子計測法の開発(図B)

イオンポンプやトランスポーター等、細胞膜で働く分子機械の作動機構を調べる1分子計測法を開発する

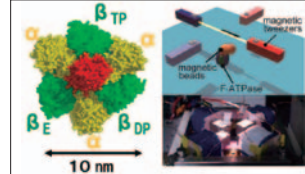
3. 生体分子や生体反応の超高感度計測デバイス(図C)

微細加工技術と1分子計測技術を融合し疾病マーカーやウイルス、病原菌を1分子・1粒子・1細胞レベルで迅速に検出するデバイスを開発する

4. 人工合成分子の1分子計測法の開発(図D)

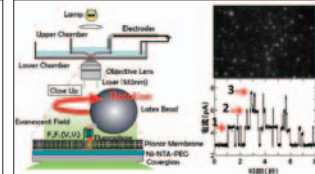
分子ローター等の人工合成分子の挙動を1分子レベルで計測する手法を開発する

図A



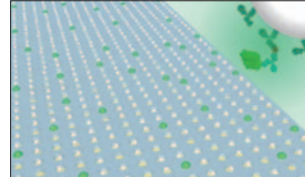
■回転分子モーターF₁-ATPase(左)と回転磁気ピンセット(右)
Rotary molecular motor F₁-ATPase(left) and rotary magnetic tweezers(right)

図B



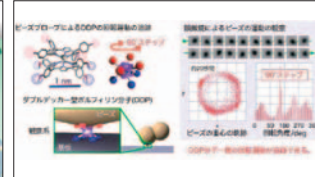
■膜タンパク質1分子計測デバイス(左)と計測例(右)
Single-molecule measurement device for membrane protein

図C



■1分子デジタルELISA
Single-molecule digital ELISA

図D



■人工分子ローターの1分子計測
Single-molecule measurement of an artificial rotor molecule

STAFF ■講師 / 飯野 亮太 ■助教 / 田端 和仁・渡邊 力也
■Lecturer / IINO, Ryota ■Assistant Prof. / TABATA, Kazuhito・WATANABE, Rikiya

Biomolecular nanomachines like motor proteins can convert chemical energy into mechanical work efficiently and reversibly. To elucidate operation mechanism of such sophisticated nanomachines, we are developing novel single-molecule techniques based on optical microscopy and microdevices. We also apply our single-molecule techniques and microdevices to single-molecule analysis of artificially synthesized molecules, and also to the development of highly sensitive detection of diagnostic biomarkers, viruses and bacteria.

1. Elucidation of operation mechanism of biological molecular motors

We develop single-molecule techniques to unravel the operation mechanism of the biomolecular nanomachines.

2. Development of single-molecule methods for membrane proteins

We develop single-molecule techniques to understand the operation mechanism of ion pumps and transporters, working in the cell membrane

3. Microdevices for ultrasensitive measurement of biological molecules and reactions

By combining microdevices and single-molecule techniques, we will develop ultra-sensitive methods for rapid detection of diagnostic biomarkers, viruses and pathogenic bacteria at the single-molecule, single-particle and single-cell levels.

4. Development of single-molecule methods for artificially synthesized molecules

We develop single-molecule imaging and manipulation techniques to understand the fundamental properties of the synthetic molecules such as molecular rotors.

■若者へのメッセージ

おもしろい研究をやりたい。研究も実社会での仕事も、やっている本人が楽しくなければ良い研究・よい仕事はできません。私たちは自分たちが楽しくない研究はやりません。楽しくできるか否かは、参加メンバーの意欲・創造力そして努力によります。サイエンスの最前線で共に喜び・悔しがり・感動できるメンバーを待っています。私たちはそのための場を提供します。



尾張研究室

Owari Laboratory



尾張 真則 OWARI, Masanori

1978 東京大学工学部工業化学科卒業
B.S. The Univ. of Tokyo

1983 博士 東京大学大学院博士修了
Ph. D The Univ. of Tokyo

1985 東京大学助手
Res. Assc. The Univ. of Tokyo

1990 東京大学講師
Lecturer The Univ. of Tokyo

1993 東京大学助教授
Assc. Prof. The Univ. of Tokyo

1999 東京大学教授
Prof. The Univ. of Tokyo

材料の組成と構造に関する情報は、新材料の研究・開発はもちろんのこと、製品の製造プロセスや故障解析にとっても不可欠です。特に材料のマイクロ～ナノメートル領域における組成と構造を明らかにする方法の確立は、微細・複合化が進んでいる各種デバイス実現の鍵であるばかりではなく、環境微粒子の影響評価や、生命機能の物質的側面の探求にまで応用範囲を持っています。本研究室では、材料の微小領域における組成と構造を明らかにするための、新規かつ実用的方法を確立するために、以下の研究を行っています。

1. 収束イオンビームを用いた微小領域三次元分析法の開発
直径100ナノメートル以下に細く絞ったイオンビームを用いて、材料中の分析したい微小領域に狙いを定めて削り出し、さらにその部分から発生する二次イオンを質量分析することで、固体材料中の三次元元素分布を測定する手法を開発・応用している。開発した方法を用いて、電子デバイスの製造欠陥や経時劣化の原因究明、鉄鋼材料中の微量介在物の組成分布解析、単一浮遊粒子の構造解析などを実現した。また、凍結細胞中の元素分布解析への応用を進めている。
2. 三次元原子配列可視化のためのレーザー補助三次元アトムプローブの開発
材料を細い針状に加工し先端に高電界をかけると、針の先端から原子が1個ずつイオンとして放出される。放出されたイオンの放出方向と放出順序から原子の積み重なり方を決め、放出したイオンの質量分析により元素を特定することが可能である(三次元アトムプローブ)。この方法を多様な複合材料に適用することを旨として、新たな装置・手法開発を行っている。
3. X線光電子回折法の結晶表面構造解析への応用
物質にX線を照射して発生する光電子は、結晶中で波動としての挙動を示し、回折現象を起こす。この光電子回折現象を利用すると、特定の原子から発生した電子による回折パターンを得ることができ、結晶の表面近傍の原子配列に関する他の手法では得られない情報を得ることができる。これを用いて、触媒などの機能表面における原子配列と機能との関係を明らかにすることを目指している。



■電子・イオンデュアル収束ビームを用いた微小領域三次元分析のための試作装置。直径数マイクロメートル以下の微粒子や材料の微小な領域を、収束イオンビームを用いて三次元加工を行いながら収束電子ビームを用いて高感度分析を行う。これにより、固体内部の三次元元素分布を0.1マイクロメートル以下の分解能で明らかにすることができる。

Prototype instrument for three-dimensional analysis of small objects by electron and ion dual focused beams.

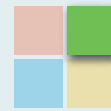
In order to establish novel and practical methods for analysis of composition and structure in micro- to nano-scale materials, following research items are in progress.

1. A focused ion beam with diameter less than 100 nm is utilized to (1) expose an aimed part in a microstructured device, and (2) analyze the composition of the part by the secondary ion mass spectrometry. This technique is applied to the analysis of, for example, failure of microelectronic devices, inclusion particles in steel, environmental suspended particles and elemental distribution in frozen biocells.
2. Field evaporation phenomena can be utilized to determine the species and structure of atoms in very thin tips of material (atomprobe). A novel laser-assisted atomprobe instrument is being developed for visualization of three-dimensional atomic arrangements in complex materials.
3. Photoelectrons excited by X-ray irradiation behave as wave in crystals, yielding electron diffraction patterns made of electrons emitted from atoms of specified elements. X-ray photoelectron diffraction is applied to the analysis of atomic structure of surface and near-surface region.

■若者へのメッセージ

勉強することは先人たちの遺産を受け継ぐ、重要でまた楽しいことですが、その上にさらに自分の発想と作業を重ねて独自の新しい物を作り、あるいは新しいことを成し遂げるのはもっと楽しいことです。これまで慣れ親しんできた、教わり学ぶことから一歩前へ進み、自分で問題を発掘し、形のある答えを作り出す作業を是非私たちと一緒にやってみませんか。

STAFF ■助教 / 富安 文武乃進 ■秘書 / 黒田 優子・岩瀬 代志恵
■Assistant Prof. / TOMIYASU, Bunbunoshin ■Secretaries / KURODA, Yuko・IWASE, Yoshie



川合・高木研究室

Kawai・Takagi Laboratory



川合 真紀 KAWAI, Maki

1975 東京大学理学部化学科卒業
B.S. The Univ. of Tokyo

1980 東京大学大学院理学系研究科博士課程修了
Dr. Sc. The Univ. of Tokyo

1980-1985 博士研究員を歴任(理化学研究所、大阪工業試験所(当時)、大阪ガス(株))
Post doctoral fellow at RIKEN, MITI, Osaka Gas Co. Ltd.

1985 理化学研究所研究員
Researcher at RIKEN

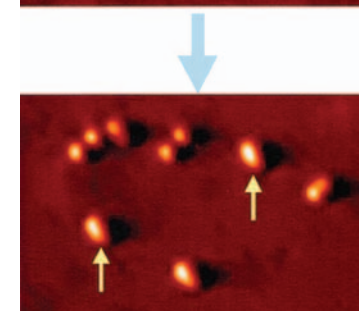
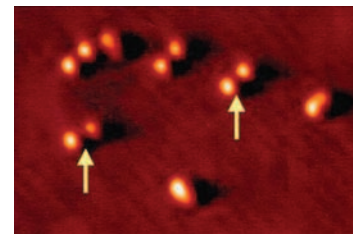
1988 東京工業大学客員教授(寄附研究部門担当)
TDK Professor, Tokyo Institute of Technology

1991 理化学研究所主任研究員
Chief Scientist, Director of Surface Chemistry Lab. RIKEN

2004 東京大学大学院新領域創成科学研究科教授 (兼担)
Prof. Graduate School of Frontier Sciences, The Univ. of Tokyo.

表面では、私たちが慣れ親しんだバルクの性質とは大きく異なる物性を多数見ることができます。私たちは、表面に形成される低次元ナノ構造の物性および、固体表面における化学反応に関して、局所プローブを用いた表面解析手法を駆使し研究を行っています。近年は特に、ナノメートル領域の新規機能発現に着目し、金属表面における単一分子の振動励起とそれに伴う化学反応、分子個々の伝導性、金属原子のナノワイヤーを作製しその物性を探索する研究などを走査トンネル顕微鏡や光電子分光法を用いて行っています。また固体表面に形成した氷表面などのソフトマテリアルに関する研究にも着目しています。

- ・固体表面における単一分子の化学反応
- ・固体表面に吸着した分子の電子伝導
- ・1次元金属ナノワイヤーの物性
- ・ソフトマテリアルの表面化学

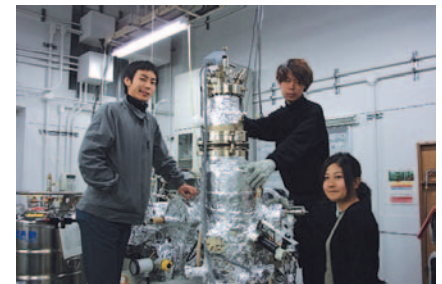


■単一分子の反応：STM探針からのトンネル電子注入によるトランス2ブテンからブタジエンへの反応。
Single molecule chemistry : A trans-2-butene molecule is converted to a butadiene molecule through the dehydrogenation induced by inelastically tunneled electrons from the STM tip.

STAFF ■准教授 / 高木 紀明 ■助教 / 塚原 規志 ■秘書 / 和泉 嘉枝
■Associate Prof. / TAKAGI, Noriaki ■Assistant Prof. / TSUKAHARA, Noriyuki ■Secretary / IZUMI, Yoshie

Surface is the place where the symmetry of the bulk breaks. Due to this low dimensionality, unique properties of the materials appear. The principal subject of our laboratory is to understand and utilize these unique characters of surface and the particles at surfaces.

- ・Single molecule chemistry with low-temperature STM
- ・Physical properties of low dimensional nanostructures
- ・Surface chemistry of soft materials
- ・Conductivity of molecule systems



■極低温走査トンネル顕微鏡 (STM)。
固体表面に吸着した分子を原子分解能で観察し、トンネル分光により分子個々の電子状態や振動状態を観測できる。
Low-temperature scanning tunneling microscope (STM).
Molecules adsorbed on solid surfaces are imaged with atomic resolution and also the electronic and/or vibrational state of individual molecules can be obtained.

■若者へのメッセージ

化学式を描くように、ひとつひとつの分子をつまみ上げ、動かし、そして化学反応により別の分子に変換すること。化学者が長年抱いていた夢が現実となりました。科学は、我々の予想を越える勢いで進歩します。その進歩を支えているのが、化学者の夢です。夢を叶えるには、しっかりとした科学の基礎、技術開発の絶えまぬ努力等、小さい発見の積み重ねと大きな夢を信じて進む勇気が必要でしょう。小さな発見も楽しいものです。



伊藤研究室

Ito Laboratory



伊藤 耕三 ITO, Kohzo

1981 東京大学工学部物理工学科卒業
B.S., The Univ. of Tokyo

1986 工学博士
Dr. Eng., The Univ. of Tokyo

1986 繊維高分子材料研究所研究員
Researcher, Research Institute for Polymers and Textiles

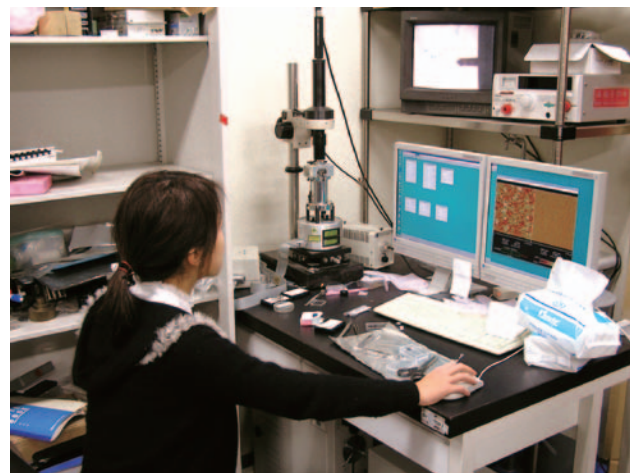
1991 東京大学工学部講師
Lecturer, The Univ. of Tokyo

1994 東京大学工学部助教授
Assoc. Prof., The Univ. of Tokyo

2003 東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
Prof., The Univ. of Tokyo

高分子、液晶、生体分子などの有機分子はソフトマテリアルと呼ばれ、外部環境の変化に応じて集合し多彩な高次構造（超分子構造）を自発的に形成する点に特徴があります。本研究室では、ソフトマテリアルの構造と物性を空間的・時間的に自在に制御することにより、環境適合性と機能性が真に調和した「生き物のような材料」の実現を目指しています。

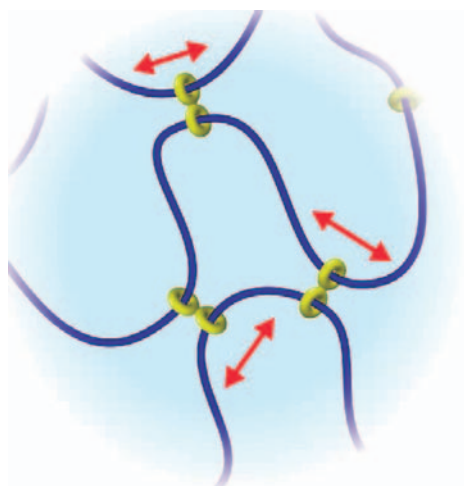
1. 架橋点が自由に動く高分子材料の基礎と応用
2. ポリロタキサン構造を利用した機能性材料の開発
3. 導電性高分子を用いた光・エレクトロニクス材料の研究
4. 高分子のミクロ相分離を用いた構造形成と機能発現



■導電性高分子を用いた光・エレクトロニクス材料の研究。
原子間力顕微鏡を用いて、微細電極基板上の高分子ナノワイヤを観察できる。
Optical and electric materials of conducting polymers. Polymeric nonowires can be observed on a fine electrode substrate by Atomic Force Microscopy (AFM).

Soft matter comprises a variety of large molecular substances such as polymers, liquid crystals, molecular membranes, biopolymers, colloids and granular matters. They commonly form various higher order or supramolecular structures sensitive to external conditions self-assemblingly in mesoscopic scale. We aim to realize ecologically compatible and highly functional materials by controlling the structure and properties of soft matters in time and space.

1. Slide-ring materials with freely movable cross-linking junctions
2. New functional materials with polyrotaxane structure
3. Optical and electric materials of conducting polymers
4. Structure formation and function realization using micro phase separation

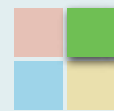


■架橋点が自由に動く環動高分子材料の模式図。
架橋点が自由に動くことで様々な新しい物性・機能が発現する。
Slide-ring Materials with freely movable cross-links. Various new properties and functions of polymeric materials are realized by the new concept.

若者へのメッセージ

ソフトマテリアルの分野には、面白そうなテーマが山のようにあります。しかも、我々の生活に直結しており、基礎的に興味深いだけでなく応用的にも大いに役立つ分野です。ソフトマテリアルに興味があれば、一度研究室を訪問してみませんか。歓迎します。

STAFF ■准教授 / 横山 英明 ■助教 / 酒井 康博 ■特任助教 / 加藤 和明 ■秘書 / 飯田 薫
■Associate Prof. / YOKOYAMA, Hideaki ■Assistant Prof. / SAKAI, Yasuhiro · KATO, Kazuaki
■Secretary / IIDA, Kaoru



竹谷研究室

Takeya Laboratory



竹谷 純一 TAKEYA, Jun

1986 東京大学理学部物理学科卒業
B.S. The Univ. of Tokyo

1991 東京大学大学院理学研究科修士課程修了
Graduate School of Sci. The Univ. of Tokyo, MS
財団法人電力中央研究所入所
Central Research Institute of Electric Power Industry

2001 博士(理学)(東京大学)
Dr.Sc. The Univ. of Tokyo

2001~2002 スイス連邦工科大学固体物理研究所客員研究員(兼任)
Visiting Researcher, ETH, Zurich

2005~2006 理化学研究所客員研究員(兼任)
Visiting Researcher, RIKEN

2005~2006 東北大学金属材料研究所客員助教授(兼任)
Visiting Assoc. Prof., Tohoku Univ.

2006 大阪大学理学研究科化学専攻准教授
Assoc. Prof. Osaka Univ.

2007~2011 科学技術振興機構さきがけ研究員(兼任)
PRESTO Scientist

2010 大阪大学産業科学研究所教授
Prof. Osaka Univ.

2013 東京大学教授
Prof. Univ. of Tokyo

地球規模の環境変化や急激な少子高齢化による社会構造変化が進む中、次世代の電子デバイスには、更なる利便性と環境制約を鑑みた多様性が求められています。こうした背景の中、容易で安価、環境負荷が小さい製造プロセスや機械的柔軟性といった魅力を有する有機半導体材料への期待が高まっています。本研究分野では、デバイス機能の源となる新たな有機半導体表面・界面の開発とそこでの電子伝導現象をベースとした物質科学研究、また、その結果を有機エレクトロニクス産業に結び付ける応用開発研究を多角的に展開しています。

1. 先進的な高性能有機デバイス及びマトリクスアレイの開発
 - ・印刷できる高性能の有機半導体デバイス、即ち塗布型有機単結晶トランジスタの開発
 - ・三次元有機トランジスタなど新構造有機デバイスの開発
 - ・高性能有機トランジスタのアクティブマトリクス・高速スイッチング回路の開発
2. 高性能有機半導体トランジスタのキャリア伝導機構と界面電子伝導層の物性
 - ・有機単結晶トランジスタの基礎物性研究
 - ・有機半導体における電子伝導機構の解明
 - ・有機ヘテロ接合界面における電子伝導層の形成と新規二次元電子層の創出
3. 新規有機半導体材料の合成と機能発現
 - ・新反応開発による新規有機半導体群の合成
 - ・低分子系および高分子系新規有機半導体の合成
 - ・分子間相互作用を活かした有機分子集合体構造の創製
 - ・自己組織化膜を用いたデバイスの界面構造制御法の開発
 - ・新型デバイス構造を指向した有機化合物群の開発



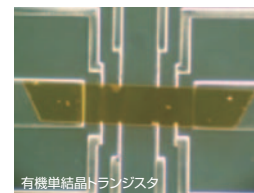
■始まりは有機合成化学から
Synthetic chemistry



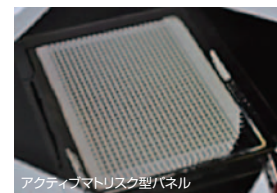
■ブレースルーのカギを握る塗布型有機半導体結晶
Solution-processed printed organic single crystals

In the development of next-generation electronic devices, it is needed to consider their compatibility to the environment and demands for their diverse functions because of the rapid structural change in human society. Recently, organic semiconductor devices are attracting much attention as a practical candidate to meet such requirements because of their simple and low-cost production processes, low environmental burden, as well as for their unique function of flexibility. The scope of our research group ranges from basic scientific studies on materials chemistry and charge transport physics in organic semiconductor interfaces to the device functionalization and engineering of organic semiconductors.

1. Development of high-performance organic devices and their matrix arrays
 - ・Development of best-performing printable organic transistors
 - ・Development of three dimensional organic transistors
 - ・Development of Active matrices and high-speed circuitries
2. Fundamental charge transport physics in high-mobility organic semiconductors and interfacial π -electron systems
 - ・Studies on fundamental charge transport using organic single crystals
 - ・Fundamental mechanism of charge carrier transport in organic semiconductors
 - ・Novel charge conduction layers at the interface of organic semiconductors
3. Synthetic chemistry to develop high-performance organic semiconductors
 - ・Our group is characterized by the quick and efficient collaboration among material development and studies of device physics. Small-molecular and polymer semiconductors with the world's highest-performance functionality are being produced by the combination of innovative development of reaction schemes and elucidation of microscopic demand from the device physics.



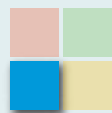
■物理研究が明らかにする電子の流れ
Physics to understand fundamental processes of charge transport



■新しい価値を創造する工学研究
Innovations for future industry

若者へのメッセージ

大学院で研究することの意義は、新しい研究結果を得て、自ら考え、興奮し、周りの人と協力し、社会に発信するというプロセスを行うことによって、課題を解決することに対する成功体験や自信を身につけられることだと思います。研究室で何年か一緒に過ごした後、学生さんたちが驚くほどたくましくなっていけるのを何度目にして、いつも驚嘆しています。皆さんが、充実した研究をし、次の時代の産業と科学を担う活躍をされるように、研究室のスタッフ一同が支援します。



藤岡研究室

Fujioka Laboratory



藤岡 洋 FUJIOKA, Hiroshi

1984 東京大学工学部工業化学科卒業
B.S. The Univ. of Tokyo
1984 富士通株式会社入社
Fujitsu Limited
1995 カリフォルニア大学バークレー校博士課程修了
Ph.D. Univ. of California, Berkeley
1995 カリフォルニア大学バークレー校電気工学科研究員
Res. Assoc., Univ. of California, Berkeley
1996 東京大学大学院工学系研究科助手
Res. Assoc., The Univ. of Tokyo
1998 東京大学大学院工学系研究科講師
Lecturer, The Univ. of Tokyo

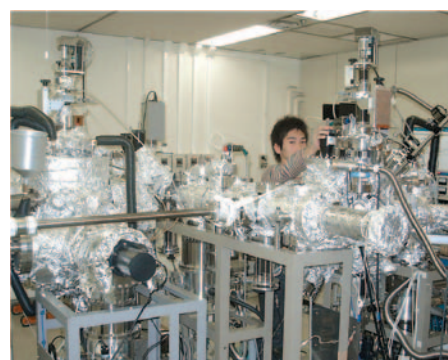
1999 東京大学大学院工学系研究科助教授
Assoc. Prof., The Univ. of Tokyo
2004 東京大学生産技術研究所教授
Prof., Institute of Industrial Science, The Univ. of Tokyo

これまでのエレクトロニクス素子はSiやGaAsといった硬くて脆い半導体の単結晶ウェハを加工して作られており、その応用はパソコンや携帯電話等に限定されていました。一方、我々は新しい半導体合成技術(ユニバーサル・エピタキシャル成長技術)を用いて、従来エレクトロニクスの素材として使われてこなかったポリマーや金属板などの構造材料に演算・表示・発電・通信等の知的機能を与えることを目指しています。化学的手法を駆使して軽くてフレキシブルなエレクトロニクス素子を開発し、サスティナブルなユビキタス社会の実現に貢献したいと意気込んでいます。明るく活気のある研究室を学生の皆さんと一緒に創って行きたいと考えています。

1. ユニバーサル・エピタキシャル成長技術の開発
2. ポリマーや金属を出発材料とするELディスプレイの開発
3. 窒化物半導体を用いた高効率環境太陽電池の開発
4. 次世代窒化ガリウム結晶を用いたLED・レーザーの開発



■電子線励起による発光、回折、電流等を測定する複合分析装置
Characterization tools which detect luminescence, electron diffraction, and current induced by electron beam irradiation.

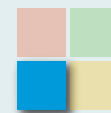


■超異種基板上のヘテロエピタキシャル成長を実現するユニバーサル成長装置
Universal epitaxial chambers which make it possible to grow semiconductor films on various substrates with large lattice mismatches.

■若者へのメッセージ

現代の自然科学や産業技術は極めて複雑かつ高度化しており、皆さんが大学や大学院で学べるのは、そのほんの一部でしかありません。しかし、若いときに身につけた基礎学問や問題の解決法などは、時間が経っても色褪せることはなく、皆さんの生涯の宝になると思います。国際社会で活躍できる研究者を目指して友達や先輩と切磋琢磨してください。

STAFF ■助教 / 太田 実雄 ■特任助教 / 井上 茂・小林 篤 ■技術専門職員 / 高野 早苗 ■秘書 / 小山田 有沙
■Assistant Prof. / OHTA, Jitsuo・INOUE, Shigeru・KOBAYASHI, Atsushi
■Technical Support Specialist / TAKANO, Sanae ■Secretary / OYAMADA, Arisa



立間研究室

Tatsuma Laboratory



立間 徹 TATSUMA, Tetsu

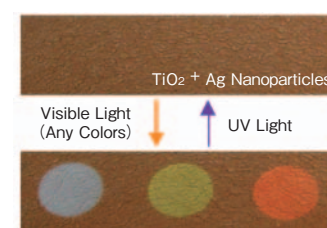
1988 東京大学工学部工業化学科卒業
B.Sc., Univ. of Tokyo
1992 東京農工大学工学部助手
Res. Assoc., Tokyo Univ. of Agriculture and Technology
1993 博士(工学) 東京大学
Ph.D., Univ. of Tokyo
1998 東京大学大学院工学系研究科講師
Lecturer, School of Eng., Univ. of Tokyo
2000 東京大学大学院工学系研究科助教授
Assoc. Prof., School of Eng., Univ. of Tokyo
2001 東京大学生産技術研究所助教授
Assoc. Prof., Institute of Industrial Science, Univ. of Tokyo

2007 東京大学生産技術研究所准教授
Assoc. Prof., Institute of Industrial Science, Univ. of Tokyo
2008 東京大学生産技術研究所教授
Professor, Institute of Industrial Science, Univ. of Tokyo

電気化学は電子の授受を扱う化学であり、生物の呼吸も、植物の光合成も、本質的には電気化学反応です。私たちの研究室では、電気化学を基礎として、エネルギー変換、情報変換、物質変換などの機能を持った、さまざまなデバイスや機能性材料の開発を行っています。

1. 金属ナノ粒子・ナノ構造に基づく光エネルギー・情報変換
従来の光デバイスで用いられてきた半導体や有機・無機色素にかえ、プラズモン共鳴により様々な発色する金属ナノ粒子を用い、新しい光機能を探索します。
a. 光電変換デバイス：光を効率よく集めるというプラズモン共鳴の特性を利用して、光電変換を行います。太陽電池や光センサのほか、プラズモン共鳴とエレクトロニクスをつなぐ新規デバイスとしても期待されます。
b. 多色フォトクロミック材料：あてた光の色に変わる初めての材料です。光反応によって酸化されるという銀の特性と、形状によって色が異なるというプラズモン共鳴の特性を利用して、様々な色を繰り返し書き込み・消去できます。近赤外光を使えば、目に見えない情報を書き込むこともできます。
c. 分析デバイス：環境に鋭敏に反応して色が変化するというプラズモン共鳴の特性を、化学センシングに応用します。
2. 新しい光触媒材料や応用
光触媒の新しい機能を探索・開発しています。
a. エネルギー貯蔵型光触媒：夜間も金属の防錆、抗菌、有害物質の除去などの機能を維持できる新しい光触媒です。
b. 光触媒リソグラフィー法：光触媒の非接触酸化反応を見出し、これを新しい固体表面改質・パターニング法に応用しました。

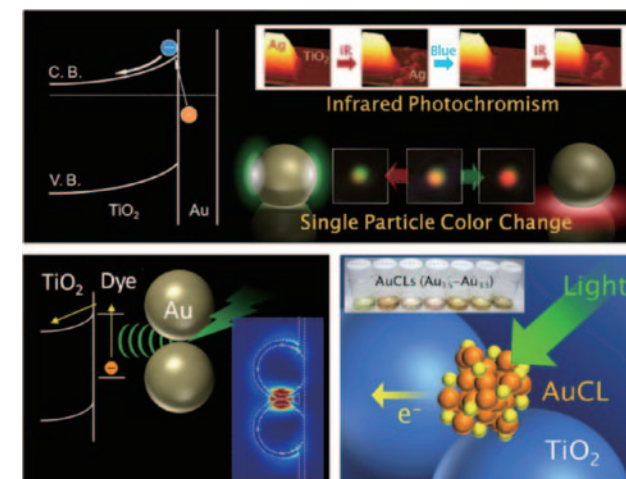
※各内容の詳細・最新トピックスは: www.iis.u-tokyo.ac.jp/~tatsuma



■マルチカラーフォトクロミック材料:
材料が照射した光の色に可逆に変化
TiO₂-Ag multicolor photochromic material

Our research interests include development of advanced electrochemical devices and materials, in particular, plasmon-based electrochemical devices and photocatalysts.

1. Photovoltaic devices, photocatalysts, multicolor and infrared photochromic materials, and analytical devices based on localized surface plasmon resonance.
2. Photocatalysts with energy storage abilities and photocatalytic lithography.

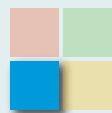


■上: 当研究室で見出したプラズモン誘起電荷分離の原理と応用
左下: プラズモン共鳴による太陽電池の電流増強
右下: 金属クラスターによる光電変換/光触媒

■若者へのメッセージ

私たちの研究室では、オリジナリティーが高く面白い研究をすること、それを通して各学生のレベルを一步步高めることを目標としています。研究とは、現状を理解して問題点を明らかにし、それを克服していくプロセスであり、その方法論は、研究以外の様々な問題の解決法とも根底でつながっています。それを少しずつ学んでもらえればと思っています。皆が研究室を育てながら自分も成長する、それが理想だと思っています。

STAFF ■助教 / 坂井 伸行 ■技術職員 / 黒岩 善徳
■Assistant Prof. / SAKAI, Nobuyuki ■Technical Staff / KUROIWA, Yoshinori



石井研究室

Ishii Laboratory



石井 和之 [ISHII, Kazuyuki](#)

1991 東北大学理学部化学科卒業
B.S. Tohoku Univ.

1996 博士(理学)東北大学大学院博士課程修了
Dr.Sc. Tohoku Univ.

1996 東北大学大学院理学研究科助手
Res. Asst. Tohoku Univ.

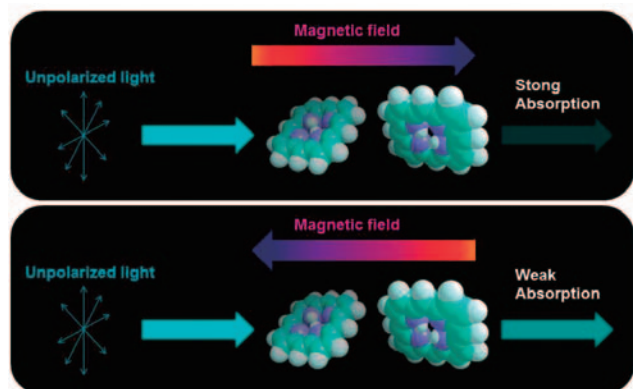
2006 東京大学生産技術研究所助教授
Assoc. Prof. Institute of Industrial Science, The Univ. of Tokyo

2007 東京大学生産技術研究所准教授
Assoc. Prof. Institute of Industrial Science, The Univ. of Tokyo

2012 東京大学生産技術研究所教授
Professor, Institute of Industrial Science, The Univ. of Tokyo

新規電子構造の発見と解明は、新規領域の開拓につながるだけでなく、新しい機能を開発する上で重要です。金属錯体は多彩な電子構造を取り得るので、電子構造を設計する上で有望です。本研究室では、錯体化学・光化学・スピ化学の観点から有機・無機複合体の新しい機能創出を目指しています。

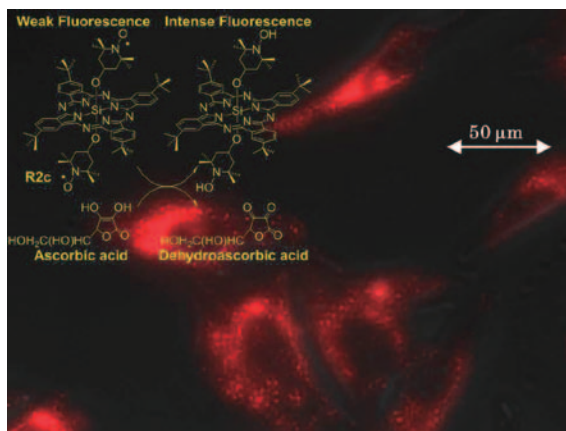
1. 新規有機・無機ハイブリッド材料の開発
2. 光機能性金属錯体の開発
3. 機能性フタロシアニン錯体の開発
4. 新しい磁気的性質の光制御法の提案
5. 光線力学的癌治療用光増感剤の開発



■ボルフィリンJ会合体の磁気キラル二色性(この現象はキラル分子の吸光度の磁場方向依存性であり、生命のホモキラリティーを説明する可能性があります)
[Magneto-chiral dichroism of porphyrin J-aggregates. This phenomenon describes the dependence of the absorbance of a chiral molecule on the direction of a magnetic field to which it is exposed, and it may help to explain the homochirality of life.](#)

The discovery and elucidation of new electronic structures are important not only for pioneering frontier science but also for developing new functions. Since metal complexes have various electronic structures, coordination chemistry is promising for designing electronic properties. We aim to create novel functions of organic-inorganic hybrid compounds in terms of coordination chemistry, photochemistry, and spin chemistry.

1. Development of Novel Organic-Inorganic Hybrid Materials
2. Photofunctional Metal Complexes
3. Functional Phthalocyanine Complexes
4. Novel Concept for Controlling Magnetic Properties by Photoexcitation
5. Development of Photosensitizers for Photodynamic Cancer Therapy

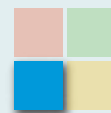


■フタロシアニン錯体R2cを用いたガン細胞中におけるビタミンCの蛍光顕微鏡画像
[A fluorescence microscopy image of Vitamin C in cancer cells using the phthalocyanine R2c.](#)

■ 若者へのメッセージ

大学院は、最先端研究のノウハウを学ぶ場であるとともに、フレッシュな頭脳で研究に邁進できる重要な時期でもあります。当研究室では、専門書の輪講を積極的に行うことで、論理的思考能力・基礎学力の育成を目指すとともに、学生自らが新分野開拓の挑戦意欲を持って研究に励むことを理想としています。一緒に、新しい分野を切り開いていきましょう。

STAFF ■秘書 / 岩田 裕子
■Secretary / IWATA, Yuko



小倉研究室

Ogura Laboratory



小倉 賢 [OGURA, Masaru](#)

1993 早稲田大学理工学部応用化学科卒業
B.S., Waseda University

1997 早稲田大学理工学部助手
Res. Asst., Waseda University

1998 博士(工学)早稲田大学
Dr. Eng., Waseda University

1998 日本学術振興会研究員(早稲田大学)
Res. Fellow, JSPS (Waseda University)

2001 大分大学工学部応用化学科研究員
Res. Asst., Oita University

2002 東京大学大学院工学系研究科寄付講座助手
Res. Asst., The University of Tokyo

2003 東京大学大学院工学系研究科助手
Res. Asst., The University of Tokyo

2004 東京大学生産技術研究所助教授
Assoc. Prof., Institute of Industrial Science, The University of Tokyo

2007 東京大学生産技術研究所准教授
Assoc. Prof., Institute of Industrial Science, The University of Tokyo

環境-資源-エネルギーの3つの観点から、環境に優しい物質変換を目標に、無機化学と触媒科学の研究を行っています。特に注目しているのは、分子レベルに均質なナノ空間をもつ無機材料です。これらをブロックのように自在に組み立て有効な形を創出して、ゼロエミッションを重視したプロセス設計や概念を追究しています。

つくる

1. 物質選択型反応“点”の構築
無機多孔質結晶と非晶質ナノ空間群など、熱力学的準安定領域の異なるものをつなげるにより両者を相互補完できる物質の合成、およびあらゆる表面への特異反応点の構築を目指しています。
2. サイズ認識型反応“場”の設計
分子サイズの限定空間により実現するサイズ認識型反応を高選択的に進行させるため、反応点のみならず反応場の環境整備を試みています。

つかう

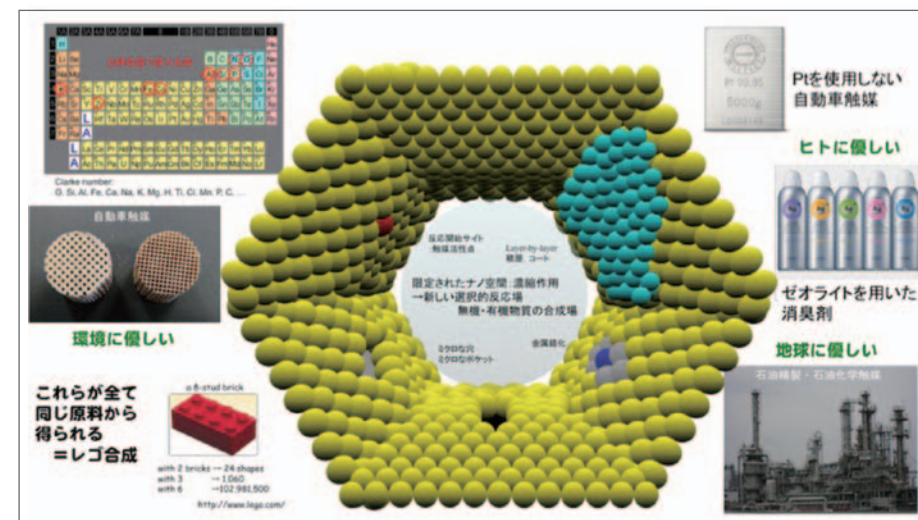
3. ナノ限定空間での選択的物質変換
難反応性分子を触媒的に変換させるときに、限定空間に様々な活性種を配座させるだけでなく、空間そのものも限定させることによって、あらたな反応性を加味させることを追究しています。石油精製やファインケミカルズ合成用の触媒としての有用性を検討しています。
4. 環境対応型新規触媒システムの開発
限定空間により実現される超高選択的触媒作用を高難度の環境触媒プロセスに適用することを目指し、定常・非定常の触媒システムの構築を目指しています。また、これらを自動車の排気ガス処理システムへ導入した応用研究にも挑戦しています。

Our research objectives are based on the matters of environment, resources, and energy. Here, inorganic materials and their catalyses are focused, in order to transform resources completely to objects benign to the earth, so called “zero-emission”. Especially, nano-spacing materials are utilized as the candidate, and they are selectivated, modified, and fabricated to realize new materials and new concepts.

1. Creation of Catalytically Active and Selective Sites
2. Design of Confined and Size-recognized Reaction Field
3. Realization of Selective Catalyses in a Confined Space
4. Innovation of Catalytic Converter System toward Environmentally-benign Processes

■ 若者へのメッセージ

サッカーでは観客席やテレビで観戦している場合と実際にフィールドに降り立った場合と、状況が一変したような錯覚に陥ります。それでも筋の通ったゲームメイクできる優れた選手は、あたかもスタジアムという少し高いレベルから見ているような観点でフィールドを眺めることが出来て、自分の進むべき道を判別し的確な指示やパス出しが出来たりします。それは研究でも人生でも同じで経験が必要不可欠です。一度成功体験できた人は何度でもできると信じて、研究と人生を楽しんでみましょう。



STAFF ■技術専門職員 / 大西 武士 ■秘書 / 鳥居 純子
■Technical Support Specialist / OHNISHI, Takeshi ■Secretary / TORII, Junko



宮山 勝 MIYAYAMA, Masaru

1977 東京大学工学部工業化学科卒業
B.S. The Univ. of Tokyo

1979 東京大学大学院博士課程退学
東京大学助手
Res. Assc. The Univ. of Tokyo

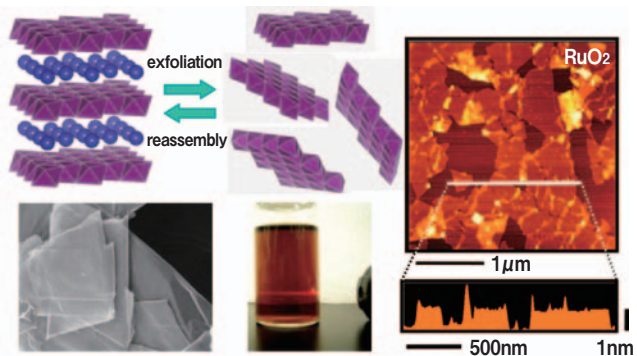
1987 工学博士、東京大学講師
Ph.D, Lecturer, The Univ. of Tokyo

1988 東京大学助教授
Assc. Prof. The Univ. of Tokyo

2001 東京大学教授
Prof. The Univ. of Tokyo

エネルギーと情報の変換・有効利用の技術はこれからの社会で益々重要なキーテクノロジーとなるでしょう。その進展には、物質のもつ機能、その機能を生む構造を解き明かす化学の力が不可欠です。本研究室では、物質のもつ化学エネルギーを高効率で利用できる蓄電材料、エネルギーを有効に用いて情報の変換・記録を行う強誘電体材料などを対象として、機能設計と創製、化学プロセシングに関する研究を行っています。

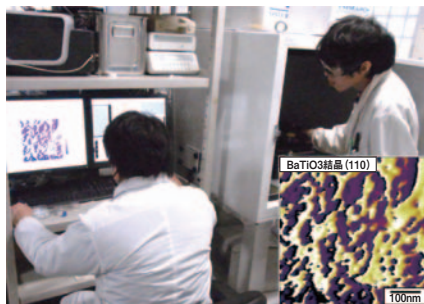
1. 高容量と高速充放電特性をもつ電気化学スーパーキャパシタ用電極材料の探索と、その構造・物性評価
2. 多価イオン二次電池用電極の材料設計と作動機構の解明
3. 鉛を含まない強誘電体・圧電体の物性向上のための欠陥エンジニアリング
4. ナノ領域における強誘電ドメイン構造と分極特性の評価による材料設計
5. ナノシートプロセスを用いた、液相からの薄膜・複合体の形成と微細構造制御



■ナノシートの剥離と再積層(左)と原子間力顕微鏡写真(右)
Exfoliation / reassembly of nanosheets, and AFM image

Conversion and efficient use of energy and information will increase their importance as key technologies in our future society. Chemistry contributes to the progress of those key technologies through elucidation of functions and structures in materials. We are trying to design and create novel functions and to develop chemical processing routes on materials for energy storage devices and ferroelectric devices, aiming the innovation of the key technologies.

1. Control of structure & properties in electrode materials for electrochemical supercapacitors with large capacity and high-rate charge/discharge performance.
2. Materials design of electrodes for multi-valent ion secondary batteries and elucidation of working mechanisms.
3. Defect engineering for improved properties of Lead-free ferroelectrics and piezoelectrics.
4. Materials design through nano-scale evaluation of ferroelectric domain structure and polarization properties.
5. Formation and microstructural control of thin films and composites from liquid phases by nanosheet process.



■構造評価用圧電応答顕微鏡
Piezoresponse-force microscope for structural evaluations

若者へのメッセージ

現在の社会はますます複雑さや曖昧さが増し、価値観も大きく変化しています。その中で現状をきちんと見据え、将来を拓いてゆくには、様々な視点から物事を正しく見極めることが大切です。物質に関わる多様な現象を扱う化学は、そのような力を養うには最適な対象でしょう。研究を通じて自らを高め、社会の進歩を担うことが我々の使命と信じます。

STAFF ■准教授 / 野口 祐二 ■助教 / 鈴木 真也・中村 吉伸 ■秘書 / 愛甲 知子・新堀 美科子
■Associate Prof. / NOGUCHI, Yuji ■Assistant Prof. / SUZUKI, Shinya・NAKAMURA, Yoshinobu
■Secretaries / AIKOU, Tomoko・NIIHORI, Mikako



瀬川 浩司 SEGAWA, Hiroshi

1984 京都大学工学部卒業
B.S. Kyoto Univ.

1989 工学博士 京都大学大学院博士修了
Ph. D. Kyoto Univ.
京都大学助手(工学部分子工学教室)
Res. Assc. Kyoto Univ.

1994 新技術事業団(現:科学技術振興機構) さきがけ研究21研究者併任(1997終了)
JRDCC (JST at present) PRESTO Res. (1997 expiration)

1995 東京大学助教授(総合文化研究科広域科学専攻)
Assc. Prof. The Univ. of Tokyo

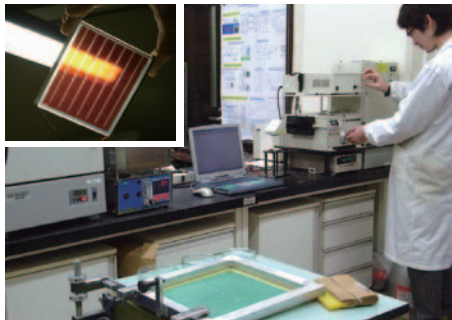
1997 東京大学工学系研究科応用化学専攻 兼任
Charge of Graduate School of Eng., The Univ. of Tokyo

2006 東京大学教授(先端科学技術研究センター)
Prof. The Univ. of Tokyo

2010 東京大学 先端科学技術研究センター附属
産学連携新エネルギー研究施設長

優れた機能をもつ有機系太陽電池の構築を目標に、光や電子の振る舞いを時間的・空間的に自在に制御できるナノ構造分子系について研究しています。例えば、近赤外吸収 π 共役系化合物、広帯域光電変換機能をもつ金属錯体、界面錯体太陽電池、特殊なナノ構造を持つ分子組織体などを主な研究対象にしています。

1. 有機系太陽電池に関する研究
色素増感太陽電池は、光成型の次世代太陽電池として期待されています。特に、新規色素を用いた色素増感太陽電池の高性能化や、導電性高分子を利用した光蓄電池(エルギー貯蔵型色素増感太陽電池)などを研究しています。
2. ナノ構造分子系の光エネルギー移動と光誘起電子移動
ナノスケールで光や電子を自在に運ぶ生物の光合成の機能を再現する人工分子系を構築し、光エネルギー変換や光情報変換への応用を検討しています。具体的には、ポルフィリンJ会合体ナノ結晶・ナノファイバー・LB膜などの構築とその励起状態物性のレーザーフラッシュフォトリソスによる検討を行っています。また、さまざまなドナーアクセプター分子系的高速電子移動過程について研究しています。
3. 導電性・磁性の制御をめざしたナノ構造分子系の構築
不対電子間の相互作用を利用し、導電性や磁性を制御する新規なナノ構造分子系の構築と、その光制御を研究しています。この研究では、直交配列 π ラジカル多量体によるスピン整列や新規導電体の構築などを進めています。



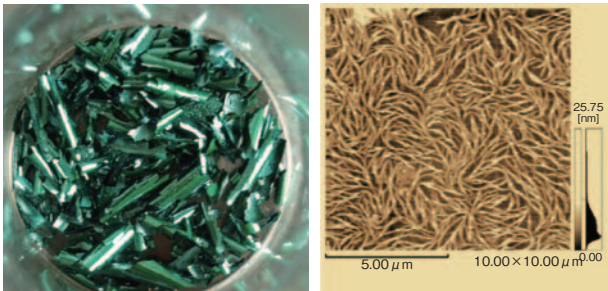
■色素増感太陽電池とIPCE測定
Dye-sensitized Solar Cell and IPCE Measurement

STAFF ■特任教授 / 久保 貴哉・内田 聡 ■特任准教授 / 藤沢 潤一 ■助教 / 中崎 城太郎 ■特任助教 / 木下 卓巳
■秘書 / 鈴木 さゆり・宮木 純子
■Prof. / KUBO, Takaya・UCHIDA, Satoshi ■Associate Prof. / FUJISAWA, Junichi
■Assistant Prof. / NAKAZAKI, Jotaro・KINOSHITA, Takumi ■Secretary / SUZUKI, Sayuri・MIYAKI, Junko

Our major researches are construction of photo-energy conversion systems. We have been interested in novel supramolecular systems having ordered nano-structures. Exquisite control of the electronic state of the nano-materials will open the door of frontier material science and bring the future photoenergy conversion technology. Current research projects are as follows.

Current Projects and Some Keywords

1. Organic Photovoltaics
Dye-sensitized Solar Cell; Solar Rechargeable Battery; Energy Storable Dye-sensitized Solar Cell; Organic Photovoltaic Device
2. Energy and Electron Transfer in Nano-molecular Systems
Artificial Photosynthesis; Photo-energy Transfer; Molecular Exciton; Photo-induced Electron Transfer; Molecular Architecture; Nano-molecular Device; J-Aggregate; Porphyrin Array; J-Aggregate LB film; J-Aggregate Nano-fiber
3. Conducting and Magnetic Functions of Novel Molecular Materials
Conduction and Magnetism of π -Radical Crystal; Organic Conductor; Conducting Polymer; Photoconductive Molecular Materials; Orthogonal π -Radical; π -Radical Porphyrin Array; Spin Alignment



■ポルフィリンJ会合体フィルムとそのAFM像
Porphyrin J-aggregate Film and the AFM image

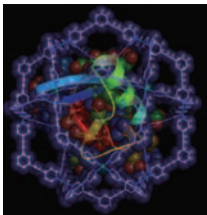
若者へのメッセージ

エネルギーと環境の問題は、21世紀の科学が総力をあげて取り組むべき重要な課題です。この分野で「化学」が果たすべき役割は、ますます大きくなっています。われわれと一緒に「光エネルギー変換」に取り組んでみませんか？

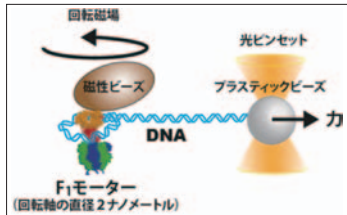
2012年ニュースハイライト

News Highlights in 2012

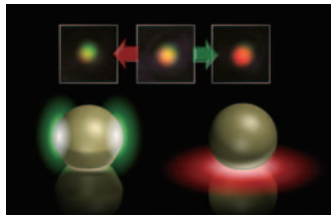
- 「数100nmの拡張ナノ空間を利用した高速プロトン輸送をはじめて実証」
(北森研究室、Angew. Chem. Int. ed.誌掲載 Very Important Paper に選出、2012年4月)
- 「新方式電池の提案 ー酸素ロッキング電池ー」
(水野研究室 Scientific Reports誌掲載、朝日新聞、日刊工業新聞、化学工業日報、2012年8月)
- 「医薬・機能材の原料アミド化合物を酸化マンガンで効率合成」
(水野研究室 Angew. Chem. Int. Ed.誌 日刊工業新聞、2012年7月)
- 「タンパク質を球状のかごに閉じ込め」
(藤田研究室 Nature Commun.誌掲載 毎日新聞、日経新聞他(2012年12月))→[図1](#)
- 「星形多面体化合物の合成に成功」
(藤田研究室 Nature Chem.誌掲載 日刊工業新聞(2012年3月))
- 「微生物が互いに電子をやり取りする未知の「電気共生」を発見」
(橋本研究室 Proc. Natl. Acad. Sci. USA誌掲載 日経バイオテク ONLINE(2012年6月5日)、日経産業新聞(2012年6月8日))
- 「疾病や感染のバイオマーカーの検出感度を100万倍向上」
(野地研究室 Lab on a Chip誌掲載 読売新聞、日本経済新聞他に紹介記事掲載 2012年9月)



●[図1](#) かご上分子に閉じ込められたタンパク質の構造モデル



●[図2](#) F1モーターを使った分子リール



●[図3](#) 銀ナノ粒子1つの形状と色を光電気化学反応により制御



●[図4](#) 開発したセシウム除染布

表 彰

● スタッフ

橋本 和仁 教授 (橋本研究室) 第64回日本化学会賞
立間 徹 教授 (立間研究室) 電気化学会 学術賞
藤田 誠 教授 (藤田研究室) トムソン・ロイター 第3回リサーチフロントアワード
飯野 亮太 講師 (野地研究室) Lab on a Chip誌Emerging Investigators

鎌田 慶吾 助教 (水野研究室) 日本化学会 第62回進歩賞
鈴木 康介 助教 (水野研究室) 第29回井上研究奨励賞
渡邊 力也 助教 (野地研究室) 生物物理学会若手奨励賞
金 秀炫 研究員 (野地研究室) RSC Tokyo International Conference Best Poster Presentation Award

● 学生

片桐 純平 (北森研究室) 28th International Symposium on MicroScale Bioseparations and Analyses BEST POSTER AWARD
梶田 康仁 (北森研究室) 第25回化学とマイクロ・ナノシステム研究会 優秀ポスター賞
山下 忠紘 (北森研究室) 第25回化学とマイクロ・ナノシステム研究会 優秀ポスター賞
高 小放 (北森研究室) 日本分析化学会第72回分析化学討論会 若手ポスター賞
板垣 真太郎 (水野研究室) 日本化学会第92春季年会 学生講演賞
石本 綾 (水野研究室) 第2回CSJ化学フェスタ2012 優秀ポスター賞
金 雄傑 (水野研究室) 第2回CSJ化学フェスタ2012 優秀ポスター賞
方 煜 (藤田研究室) 第2回CSJ化学フェスタ2012 優秀ポスター賞
神山 祐 (藤田研究室) 第2回CSJ化学フェスタ2012 優秀ポスター賞
吉岡 翔太 (藤田研究室) Japanese-German Symposium on Coordination Programming ポスター賞
竹澤 浩気 (藤田研究室) 第62回錯体化学討論会 学生講演賞
有吉 絢子 (藤田研究室) 6th Takeda Science Foundation Symposium ポスター賞
西尾 晃一 (橋本研究室) IUMRS-ICEM2012 Symposium Award
山口 晃 (橋本研究室) 第2回CSJ化学フェスタ2012 優秀ポスター賞
近藤 徳仁 (橋本研究室) 第2回CSJ化学フェスタ2012 優秀ポスター賞
茂木 岳人 (橋本研究室) 第2回CSJ化学フェスタ2012 優秀ポスター賞
古郷 敦史 (立間研究室) World Gold Council Gold Scientist Prize 2012 (Outstanding Young Researcher)
川脇 徳久 (立間研究室) 第2回CSJ化学フェスタ2012 最優秀ポスター賞
田邊 一郎 (立間研究室) International Conference on the Nanostructure-Enhanced Photo-Energy Conversion Best Poster Award
数間 恵弥子 (立間研究室) 日本化学会第92春季年会 学生講演賞
小西 洋平 (立間研究室) The 6th International Conference on Gold Science, Technology and its Applications (Gold2012) Poster Award
北川 裕一 (石井研究室) 2012年光化学討論会・優秀学生発表賞(ポスター) 光化学協会
Ngo Thi Hong Trang (石井研究室) 第23回配位化合物の光化学討論会・最優秀ポスター賞
温 広浩 (石井研究室) 第12回東京大学生命科学シンポジウム・優秀ポスター賞
関 一成 (火原研究室) 第2回CSJ化学フェスタ2012 優秀ポスター賞
福山 真央 (火原研究室) 第58回ポーログラフイーおよび電気化学分析化学討論会 優秀賞
李 源均 (宮山研究室) 8th Asian Meeting on Electroceramics, Excellent Poster Award in the Graduate Students Poster Session
矢内 剣 (宮山研究室) The 9th Korea-Japan Conference on Ferroelectrics, The Excellent Presentation Award

入学案内

Information

平成25年に実施予定の大学院入学試験の概要は以下の通りです。
この試験におきましては、外国語(英語)の試験はTOEFL-ITPで行います。TOEFL-ITPは、受験生が同一の時間帯に同一の方法で受験する団体用の試験です。(TOEFL-ITPはTOEFL-PBTと同等内容の試験ですが、本学で実施され、試験結果は本研究科の入試

のみに有効です。) TOEFL-PBT、TOEFL-iBTのスコアの提出も認めますが、平成23年9月以降に受験したスコアに限ります。スコアを提出した場合には、TOEFL-ITPの受験はできません。試験科目や日程は変更されることがありますので、必ず入試案内書およびWeb(下記)で最新情報を参照して下さい。

入学試験(平成25年8月26日～8月27日実施予定)の概要

■ 修士課程

A. 筆記試験

- 1) 外国語
英語(TOEFL-ITP) 200点
- 2) 一般教育科目
化学(3問全問解答) 200点
- 3) 専門科目
物理化学(1問)、無機化学(1問)、有機化学(1問)、分析化学(1問)の4問から3問選択 450点

B. 口述試験 総合的な口頭試問

■ 博士課程

● 第1次試験

A. 筆記試験

- 1) 外国語
英語(TOEFL-ITP)
- 2) 専門学術(I)
物理化学(1問)、無機化学(1問)、有機化学(1問)、分析化学(1問)の4問から2問選択
- 3) 専門学術(II)
専門学術に関する記述試験

B. 口述試験 総合的な口頭試問

● 第2次試験

第1次試験合格者について、修士論文に関して口頭試問を行う。

■ 博士課程 B日程入試

博士課程入試には、左記のA日程入試以外に、平成26年2月に実施予定のB日程入試があります。詳しくは化学・生命系事務室にお問い合わせください。

■ 奨学金・RA制度

大学院在籍者の内、半数以上の学生が日本学生支援機構奨学金(月額、修士課程88,000円、博士課程122,000円)の貸与を受けています。また、博士課程在籍者のうち約3割が日本学術振興会特別研究員として月額20万円の給与を受けています。このほか、民間の奨学金を受けている学生もいます。博士課程



在籍者の多くは、リサーチアシスタント(RA)として報酬を受けています。

■ 詳しい入試案内書は5月下旬から配布されます。大学院入試に関する問い合わせは下記まで。

東京大学工学部 化学・生命系事務室
03-5841-7213

最新情報は、Webでご確認ください。
<http://www.appchem.t.u-tokyo.ac.jp/>

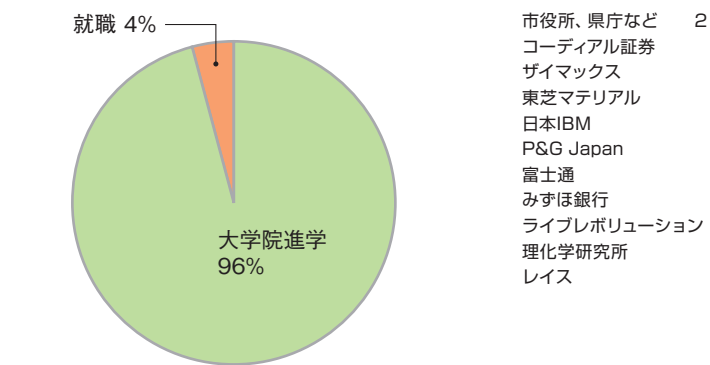
出身大学(修士課程)

東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻の修士課程・博士課程には本学以外に多数の大学から進学してきています。以下に応用化学専攻の修士課程進学者の出身大学を示します。

平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度
・東京大学 37人 ・東京農工大学 3人 ・東京理科大学 3人 ・横浜国立大学 2人 ・京都大学 1人 ・群馬大学 1人 ・信州大学 1人 ・千葉大学 1人 ・中央大学 1人 ・明治大学 1人 ・山梨大学 1人	・東京大学 34人 ・名古屋大学 3人 ・京都大学 2人 ・大阪大学 2人 ・東京理科大学 2人 ・九州大学 1人 ・東京工業大学 1人 ・千葉大学 1人 ・横浜国立大学 1人 ・信州大学 1人 ・大阪府立大学 1人 ・熊本大学 1人 ・慶応義塾大学 1人	・東京大学 34人 ・早稲田大学 3人 ・中央大学 2人 ・宇都宮大学、大阪大学、京都大学、 群馬工業高等専門学校、 慶應義塾大学、神戸大学、 静岡大学、千葉大学、 筑波大学、東京都市大学、 東京農工大学、 東京理科大学、東北大学、 広島大学、明治大学、 横浜国立大学 1人	・東京大学 32人 ・中央大学 4人 ・横浜国立大学 3人 ・千葉大学 2人 ・上海交通大学、上智大学、 早稲田大学、 電気通信大学、 東京理科大学、 東京工業大学、名古屋大学、 名古屋工業大学、 大阪大学、大阪府立大学、 京都大学、広島大学、 琉球大学 1人	・東京大学 40人 ・神戸大学 2人 ・千葉大学 2人 ・早稲田大学 1人 ・大阪大学 2人 ・東京理科大学 2人

進路

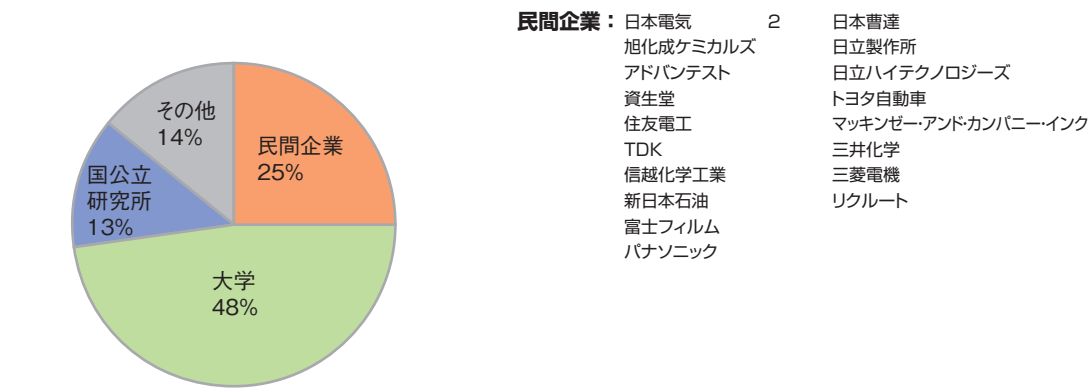
平成15～23年度 学部卒業生進路



平成15～23年度 大学院修士課程修了者進路



平成15～23年度 大学院博士課程修了者進路



カリキュラム-1

Curriculum-1

応用化学科

応用化学科のカリキュラムは基礎学問の修得に一番力を注いでいます。化学、物理学、数学…。たとえ環境、エネルギー、情報、バイオに進もうとも、研究と開発に最も必要で有用な技術とテクニックは、実は、基礎学問なのです。時代のトピックスは、大学院以降、

一人立ちしてから学んでも十分に間に合います。生涯にわたり、めまぐるしく、激しく変化する科学と技術の世界で、研究者・技術者として使命を全うするために、学部教育で身につけた基礎学問は、諸君の貴重でかけがえのない資産になると確信しています。

2年 化学・生命系基礎科目

どの分野にも通用するしっかりした自然科学の基礎を学び、(駒場第四学期) 高度な専門教育の準備を整えます。

■物理化学	■無機化学	■電気工学大要	■コンピュータ及び演習	■コンピュータ科学	■数理手法
■有機化学	■生命科学概論	■量子化学	■数学	■物性論	
■計測通論	■応用化学基礎論	■生命化学	■分析化学	■化学工学	

時間割(例) 平成23年度2年生冬学期(駒場第4学期)時間割

	1限	2限	3限	4限	5限
月	生命化学I, II	計測通論B	有機化学I, II	数理手法I	数学IE
火	(一般教育科目)				
水	コンピューター及び演習	分析化学I	物性論I	化学工学I	応用化学基礎論
木	コンピューター科学	無機化学I	生命化学I, II	電気工学大要	
金	量子化学I	分析化学II	有機化学I, II	物理化学I	



分析化学実験

3年 化学・生命系専門科目

いよいよ分子や原子、物性の世界を記述する専門科目や実験技術を学びます。

■物理化学	■化学工学	■分子集合体化学	■物性論	■応用化学演習	■化学工学実験
■量子化学	■ケミカル・バイオインダストリー	■無機化学	■エネルギー化学	■物理化学実験	■コンピュータ化学演習
■高分子化学		■有機化学	■バイオテクノロジー	■分析化学実験	
■分析化学	■化学反応論	■数学	■情報工学概論	■有機化学実験	

時間割(例) 平成23年度3年生夏学期時間割

	1限	2限	3限	4限	5限
月	物性論II	化学工学II	フロンティア化学	分子集合体化学	
火	物理化学II	分析化学III	分析化学実験・有機化学実験・コンピューター化学演習		
水	有機化学III	数学2F	エネルギー化学I	化学・生命研究倫理	情報工学概論B
木	量子化学II	無機化学II	分析化学実験・有機化学実験・コンピューター化学演習		
金	化学反応論I	高分子化学I	分析化学実験・有機化学実験・コンピューター化学演習		

時間割(例) 平成23年度3年生冬学期時間割

	1限	2限	3限	4限	5限
月	量子化学III	物性論III	応用化学演習		
火	物理化学III	ケミカル・バイオインダストリー	物理化学実験・化学工学実験		
水	エネルギー化学II	有機化学IV	物理化学実験・化学工学実験		
木		高分子化学II	有機物性論		
金	無機化学III	化学反応論II	物理化学実験・化学工学実験		

限定選択科目(自由選択) 必修科目

カリキュラム-2

Curriculum-2

4年 応用化学科・専門科目

さらに高度な専門知識を習得し、先端研究や先端技術のトピックスにも触れます。
卒業論文研究では各研究室に配属され、実際に研究の進め方を学びます。

- 構造解析法
- 情報工学概論
- 統計解析
- 数理手法
- 特許法
- 卒業論文
- 社会技術としての化学技術
- フロンティア化学
- 数学
- 技術論
- 国際経済学
- 化学・生命系実験及び演習



卒業論文発表会

大学院

応用化学専攻の授業科目(大学院)を紹介します。学部教育で学んだ基礎学問の上にさらに高度な学術を身につけ、最先端の研究に展開できるように、スクーリングを重視しています。他専攻の科目の受講も盛んに行われています。また、専門的な講義に加えて、国際的に活躍できる人材を育成することの一環として、修士の中間発表を英語で実施しています。

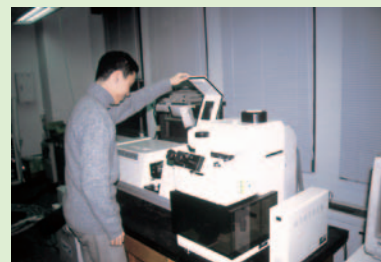


授業科目

- 量子化学特論
Advanced Lectures on Quantum Chemistry
- 半導体表面化学
Semiconductor Surface Chemistry
- 光機能材料学特論
Photo-Functionalized Materials
- 環境計測化学特論
Advanced Lectures on Environmental Chemical Analysis
- 超伝導材料学特論
Superconducting Materials
- 応用分光学特論
Advanced Lectures on Applied Spectroscopy
- バイオ分離分析学
Biochemical Separation and Analysis
- バイオ機器分析学
Instrumental Analysis for Biomolecules
- 触媒基礎工学特論
Advanced Lectures on Fundamental Engineering of Catalysis
- 光電子機能薄膜特論
Fundamentals of Optoelectronic Functional Thin Films
- 無機機能材料特論
Advanced Lectures on Functional Inorganic Materials
- 応用化学特論
Advanced Lectures on Applied Chemistry
- 放射線化学計測特論
Radioanalytical Spectroscopy in Material Science
- 電気化学デバイス特論
Advanced Lectures on Electrochemical Devices
- 安全・環境化学
Safety and Environmental Chemistry
- 応用化学特別実験
Advanced Laboratory Work on Applied Chemistry
- 応用化学特別演習
Advanced Exercises on Applied Chemistry
- 錯体機能化学特論
Advanced Chemistry of Functional Metal Complexes
- X線光化学
X-ray Photochemistry
- 構造・反応・合成有機化学
Organic Chemistry: Structure, Reaction, and Synthesis
- 1 分子生物物理化学
Single-Molecule Biophysics



共通施設



● フーリエ変換顕微赤外分光測定装置
FT-IR for Microanalysis

分子構造解析装置
Molecular structure analytical apparatus
多核超伝導核磁気共鳴吸収装置(NMR)
フーリエ変換赤外分光装置(FT-IR)
フーリエ変換レーザーラマン分光装置(FT-Raman)
顕微レーザーラマン分光装置
電子スピン共鳴装置(ESR)
円偏光二色性測定装置(CD)
ガスクロマトグラフィー(GC)

元素分析装置
Elemental analytical apparatus
ICP発光分析装置(ICP-AES)
ICP質量分析装置(ICP-MS)
CHN元素分析装置
蛍光X線分析装置(XRF)
原子吸光分析装置(AAS)



● 走査電子顕微鏡
Scanning Electron Microscope

結晶構造・組織解析装置
Crystal structure analytical apparatus
高分解能電子顕微鏡(TEM)
FIB電頭試料作製装置(FIB)
高分解能走査型電子顕微鏡(SEM)
単結晶自動X線構造解析装置(XRD)
強力X線回折装置(XRD)
共焦点レーザースキャン顕微鏡

表面分析装置
Surface analytical apparatus
X線光電子分光装置(XPS)
走査型プローブ顕微鏡(SPM)
電子線プローブマイクロアナライザー(EPMA)



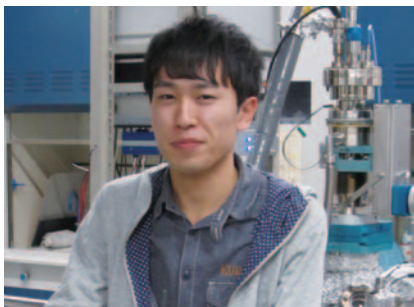
● ネットワーク室
Network Room



● 化学・生命系図書室
Library for Our Department

応用化学学生からのメッセージ

Messages



森田 和孝
川合・高木研究室学部4年生

応用化学科では、2、3年次に講義、学生実験を通じて化学の基礎を学びます。また、先生方や企業の方に研究内容についてのお話を聞ける機会もオムニバス講義で用意されており、卒論配属前に自分の興味ある分野をじっくり見極めることができます。4年生になると各研究室に配属され、学んだ知識を生かしながら自らの手で研究を進めることになります。私は現在、優秀な先生・先輩方のご指導のもと、吸着分子の表面振動を調べるための新規分光手法の開発を行っています。研究室では、最先端の専門知識・技術を学べるだけでなく、研究計画の立案や発表会を通じて、論理的思考力やプレゼンテーション能力などのスキルも身につきます。また、実験ばかりではなく、1年間を通してのスポーツ大会や研究室旅行などの楽しい行事があり、多くの人と親交を深めることができます。化学について幅広く学び専門性を深めることができる本学科は、研究者として成長できる非常に優れた環境だと思います。皆さんも応用化学科で充実した学生生活を送ってみませんか。



瀬戸山 結衣
応用化学専攻 岸尾研究室 修士1年

応用化学専攻では、豊富な経験を持つ優秀なスタッフの方々の指導の下、設備が充実した環境で研究を進めることが出来ます。修士課程では自分自身で実験を計画し結果を考察することが必要で、先生方や先輩方とのディスカッションを通しそのような能力を身につけていきます。研究室内での発表では勿論のこと、学会発表や英語での中間発表を通し研究者に必須であるプレゼンテーション力も高めることが出来ます。ともすれば自分の研究分野に籠りがちになりえる修士課程の生活ですが、そこはさまざまな分野での専門性の高い授業科目がカバーしています。応用化学専攻の先生方は第一線で活躍されている方ばかりなのでどの研究室でもやりがいのある最先端の研究に取り組めます。私は現在、高温超伝導バルク磁石の高機能化を目指した材料化学的な研究を企業と共同で進めており、成果は高性能製品開発に応用されようとしています。ぜひ皆さんも応用化学専攻で充実した研究生活を過ごしてください。

OB/OGからのメッセージ 1

Messages 1



東レ株式会社 元副社長
下川 洋市（昭和35年卒）

高性能な工業製品（自動車、半導体、液晶、プラズマディスプレイなど）の開発には、優れた素材の開発が欠かせない。素材の機能が工業製品の性能を決定しているため、根幹を支える化学・素材産業が産業界で極めて重要な地位を築いている。



株式会社住化技術情報センター 副社長
佐々木 俊夫（昭和47年卒）

真面目に勉強するのも必要だが、遊ぶことも大事なので、是非、学生時代はいろいろなことにチャレンジをして人間力を磨いて欲しい。優れた環境を提供している応用化学科に進学して、人間力を磨き、充実した学生生活を送って欲しい。



社団法人日本技術士会
北本 達治（昭和35年学部卒）

10年前にリタイアして、改めて自分の専門外の分野も含めて概観すると、化学はやっぱり面白い。ナノの構造を考えながら、構造設計ができる。計算機科学でかなりの精度でシミュレーションでき、機能設計も可能になりつつある。北森先生のご研究・マイクロ化学ケミストリーの進展も楽しみ。ミクロで構造が設計できれば、まったく新しいアイデアで触媒も創製できる。化学の進展はこれから。このような研究ができる学生は幸せ。これから研究生活をやる時間がもてる学生がうらやましい。



株式会社ベンチャーラボ
小川 史雄（昭和39年卒）

最近は“MOT（技術経営）”が流行っているが、技術と経営の解る経営者でないといこの難しい時代の会社の舵取りはできない意味と理解している。私の場合は先ず東大で応用化学を学び、会社に入ってから米国のMBAコースで学ぶ機会を得た。その後、子会社であるが経営の機会も得た。これが事務系の勉強をしたのだったら不可能な事だったと思う。また技術系の中でも応用化学という分野はナノやバイオといった領域とも関連し、まだまだ将来発展する分野と信じる。私が生まれ変わってもまた応用化学を選ぶと思う。

OB/OGからのメッセージ 2

Messages 2



独立行政法人製品評価技術基盤機構 顧問(前理事長)
御園生 誠（昭和41年博士修了）

製品評価技術基盤機構(NITE、ナイト)は、経済産業省傘下の独立行政法人です。“安全を未来につなぐナイトです”を合言葉に、製品の安全、化学物質のリスク評価、バイオテクノロジーなど、社会の安全を支える分野で活躍しています。工学、技術の分野では作った製品の安全を確保することの重要性が非常に高まっています。ナイトは、消費者、製造業、行政と直接接しながら社会の安全に貢献する組織で、いま、新しい工学、技術のあり方を考える上で、大変よい経験をしています。



東京大学大学院 総合文化研究科 広域科学専攻 准教授
内田 さやか（平成14年博士修了）

応用化学科では、たった百あまりの元素の組み合わせにより創られる美しくも複雑な現象を解きほぐすことを無上の喜びとして、スタッフ&学生が一丸となって研究に励んでいます。研究の礎となる「根」は単純ですが、「葉」や「花」は様々な色や形をしており、皆さんの広い興味をうけとめることができると思います。研究のスタイルも、基礎、理論から実用、研究室間あるいは企業との共同研究まで幅広く、学部生から助教に至るまで、応用化学科に十年以上在籍していた私も、研究への情熱が尽きることがありません。



日本電気株式会社 中央研究所
高橋 尚武（平成16年博士修了）

私は大学卒業以来、NECの研究所で機能モジュールの研究開発に携わっています。応用化学科で学んだ化学の知識と電気回路など他分野の知識を組み合わせ、たくさんの人に使ってもらえるモノを生み出すため日々研究に取り組んでいます。なんとなく魅かれて選択した専攻でしたが、すばらしい先生方や友人に恵まれ充実した日々をすごしました。皆様が在学中に幅広く知識を獲得し、おいしいビールを共に飲める仲間に会えることを心から望みます。



トヨタ自動車株式会社
鷹岡 寛治（平成18年博士修了）

私は現在トヨタ自動車（株）で材料開発を行っています。自動車の材料は激しく変動する環境下でかつ10年以上、性能を保持することが求められます。そのため、他の製品に比べても適応が難しく、やりがいのある仕事と感じています。分子レベルでの設計、部品評価、分析を繰り返す毎日であり、応用化学専攻で学んだことが存分に活かされています。今後、同じ専攻出身の皆さんと一緒に新材料の創出に挑戦できることを期待しています。



東京大学大学院 理学系研究科化学専攻 助教
田代 省平（平成17年博士中退）

博士課程の3年間を応用化学専攻で研究させていただき、現在は同大学の理学系研究科化学専攻で助教として働いています。錯体化学・有機化学に基づいたナノサイズの“ものづくり”を一貫して行っていますが、同じような分子を扱っていても、その捉え方や考え方は工学部と理学部では少し異なり、双方の価値観はともに重要だと感じています。



新日鉄エンジニアリング 海外エネルギー供給事業企画
竹井 豪（平成19年博士修了）

現在、東南アジアでコージェネレーションをベースにした工場オンサイトでのエネルギー供給事業を立ち上げています。新規事業の立ち上げでは、既存事業の継続以上に、未知の領域で一步を踏み出す行動力、走りながらも深く考える思考力、不確実な状況においても粘り強く思考し続ける耐久力が必要とされます。私にとっても初めての新規事業立ち上げですが、それでも不安がないのは、研究活動という類似体験があったためだと考えています。ともにフロンティアで、価値を創造できるように精進していきましょう。



株式会社資生堂
戸澤 正典（平成15年修士修了）

学生時代は、遷移金属錯体からなる分子性磁性体の磁気光学効果に関する研究を行っていました。修士修了後は就職し、国内外の化粧品工場にて量産化技術の検討を行っています。分野は異なりますが、応用化学科・専攻で学んだ知識や研究への取り組み方は、現在の業務に大いに役立っています。学生の皆様は、専門分野を深めると同時に、周辺の知識にも興味を持って吸収し、幅広い視野を持った研究者を目指していただきたいと思います。



台湾オルビス株式会社 (TAIWAN ORBIS Inc.) General Manager
江上 明子（平成12年修士修了）

入社後、化粧品の商品企画や海外事業開発に携わってきました。業務内容は研究とは全く異なりますが、研究で培った物事の考え方はどんなビジネスを進める上でも有効です。女性の夢を叶える化粧品が化学技術の結晶であることはもちろんですが、身の回りの製品で化学と関係ないものなどほとんど無いでしょう。消費者に最も近い学問が応用化学だと思います。環境や健康への取り組みなど化学への社会の要請はますます高まっています。応用化学を学ばれる皆さんが、将来世界の幅広いフィールドで活躍されることを期待しています。



東京大学大学院 理学系研究科化学専攻 助教
中林 耕二（平成19年博士課程中退）

現在、私は東京大学理学系研究科の化学専攻で磁性材料の研究を行っています。研究室では、金属、無機、有機と全ての材料を対象として新奇磁性材料を合成しています。中には応用につながる材料もあり、大変興味深く研究をしています。私は修士課程から応用化学専攻に所属し、超分子錯体を利用し、スピン制御という観点で研究を行っていました。基礎的な研究ですが、研究室内の打ち合わせや、周囲の研究室との交流を通して、応用という面を意識することが何度もありました。応用化学科は、基礎と応用をバランス良く見渡せる環境であると思います。そのような環境の中から、一人でも多くの研究者が輩出され、新たな化学の分野が開拓されることを期待しています。



自然科学研究機構 分子科学研究所 助教
山口 拓実（平成20年博士修了）

分子科学研究所にて研究・教育活動を行っています。分子研には理論から生物まで多様な研究室があり、様々な研究者との触れ合いや、新たな分野での挑戦の中、応化で得た経験は大きな自信となっています。また研究所の機器の多くは公開されており、大学や企業の方々が利用に訪れることや、各種セミナーも頻繁に開催されるため、様々な方々と交流する機会に恵まれています。ここでも応化で学んだ幅広い知識が大役立っています。

国際性豊かな応用化学学科

外国人留学生／研究生 (合計24人)

中国	China	11人
韓国	Korea	7人
ベトナム	Vietnam	2人
コロンビア	Columbia	1人
タイ	Thailand	1人
台湾	Taiwan	1人
マレーシア	Malaysia	1人

外国人博士研究員 (合計20人)

イギリス	UK	1人
イタリア	Italy	1人
インド	India	2人
ウクライナ	Ukraine	1人
韓国	Korea	3人
スウェーデン	Sweden	1人
台湾	Taiwan	2人

中国	China	7人
モルドバ	Moldova	1人
ロシア	Russia	1人

●2013年1月現在



博士(ベトナム)

Le Thu Hac Huong (北森研究室)

I am currently enrolled as a second-year PhD student under the supervision of Prof. Kitamori. I have finished my bachelor and master degree at the same department. With more than 6 years of experience as a student of department of Applied Chemistry, I have no doubt that this department provides a stimulating and supportive environment for exciting research and rewarding scientific studies, as well as strong ties with the chemical industry. During the PhD program, I have had an awesome opportunity to start an interesting and innovative study in one of the leading labs in the field. I am sure that pursuing PhD is the most valuable experience in my life, for besides specialized knowledge, all the skills that I have been learning would be precious for my career in the future.



修士(ベトナム)

Ngo Thi Hong Trang (石井研究室)

I came to Japan in 2006, and took a one-year Japanese course at Tokyo University of Foreign Studies before attending to the University of Tokyo. I graduated the bachelor degree in Applied Chemistry Department in 2011. I am now a second-year master student in Ishii Laboratory, working on the field of photochemistry. I chose the Applied Chemistry Department because it is one of the top world-class research centers with many cutting-edge technologies and significant contributions for chemical industry. Besides, the people here are all very nice, hard-working, and they really helped me a lot in my campus life. I have been enjoying the great moments of my student life in Japan.



博士研究員(インド)

Singh Shiv Jee (岸尾研究室)

I joined the Department of Applied Chemistry of Kishio Lab as a JSPS postdoctoral Fellow in November 2011, after completing my Ph. D. from Jawaharlal Nehru University, India. I feel myself lucky enough to work in Prof. Kishio's lab where all academic members including students are very helpful and friendly. Here the research environment is very exciting and supportive. I have never faced any problem regarding any official matter during my stay. It is because of the good administration and helping nature of the Japanese people. During my stay I have found the opportunity to participate in many international conferences and visited many places in and outside Japan. Japanese culture not only reflects the attitudes and concerns of the present but also provides a link to the past. The music, literature, visual arts, wall painting, calligraphy, sculpture, performing different arts, architecture and traditional clothing are really exceptional in all over the world. I have been impressed by the strength and the friendliness of people here. I have studied many things from the Japanese culture.



博士研究員(台湾)

Lin Chun-Liang (川合・高木研究室)

I joined Kawai-Takagi Lab from 2011 spring as a post-doctoral fellow. Before I came here, I worked in the institute of Physics, Academia Sinica, Taiwan. I am usually interested in molecular science, thus after joining Kawai-Takagi Lab, it is easy to access the world of molecule. Here we use scanning tunneling microscopy to uncover the mystery of molecules especially relative to physical properties. Besides, people in the lab are intelligent, hard-working and easy to discuss with. To work here not only makes my dream come true, but also becomes a great memory in my life.



博士研究員(ウクライナ)

Pihosh Yuriy (北森研究室)

I had the honor to join the Kitamori Laboratory in the Department of Applied Chemistry at The University of Tokyo as a research scientist in June 2010 after a 5-year working period at National Institute for Materials Science (NIMS, Tsukuba). As a member of the staff in this laboratory, which is one of the leaders in the chemical engineering in the world, I got an awesome opportunity to start a unique and interesting scientific project with my friendly colleagues and excellent students. Here I am enjoying my independent research work under the guidance of expert teachers in our Lab and the Department, which is an excellent training in the academic career. Besides professional activities, my life in Japan includes participating in cultural events like the tea ceremony, and other interesting experiences like travelling, skiing in beautiful mountains and tasting a very healthy, but nonetheless very delicious Japanese cuisine. But even after having spent here 7 exciting years, I have no doubt that there is much more to discover in Japan, and that living and working in Japan has been and will be one of the best experiences in my life!

留学および国際的に展開される研究活動

大学院生には、国際学会での発表、留学、海外共同研究を推奨しています。



応用化学専攻 橋本研究室 博士研究員

岡本 章玄 (南カリフォルニア大学)

2009年12月から翌年3月にかけてGCOEプログラム「理工連携による化学イノベーション」海外留学・インターンシップの支援により、博士課程の研究を一旦離れ、3ヶ月間ほど米国南カリフォルニア大学に短期留学しました。お世話になったKenneth Nealsen教授は、直接面識のない私を受け入れてくれただけでなく、興味深い研究課題を複数提案してくださり「自由に研究室を使って、どんどん実験してくれ」と、冬休み中も頻繁に研究室を訪れ、研究指導やディスカッションをしてくれました。一生懸命研究に励んだ甲斐があり、論文の共同作成に加え、J. Craig Venter研究所(JCVI)で二度の研究発表を行う機会に恵まれました。また、大学や研究所が多い地域ということもあり、カリフォルニア工科大学などに在籍する日本人グループと親しくさせて頂いたことや、JCVIのパーティーでヒトゲノムを解読したクレイグベンター本人、制限酵素を発見したハミルトンスミスなどの著名な科学者と直接面識を持てたことはいい思い出です。短い期間ではありましたが、学術的な発展に留まらず、異分野・異文化との共同研究や人脈形成など有意義な体験をさせて頂きました。

応用化学専攻 宮山研究室 博士課程

矢野 雅人 (上海、AkzoNobel社)

2011年10月から2012年1月にかけてGCOEプログラムの支援により、3ヶ月間中国上海にあるAkzoNobel社の研究所でのインターンに参加しました。博士課程の研究とは全く異なった分野での研究で、右も左もわからない状態でしたが、チームリーダーや同僚がどんな質問にも丁寧に教えてくれ、実験の進め方や結果についてもディスカッションの時間を多く割いていただきました。最終的に成果をレポートとしてまとめることができ、異分野や国外の環境にも挑戦することができるという自信ができました。研究だけでなく企業や生活の文化の違いも興味深い点が多かったです。例えばヨーロッパの企業のため、社内の人間関係は非常にフラットでした。上司であってもファーストネームで呼び捨てだったので、最初は少し戸惑いました。また、会社は上海の工業団地に位置しており、世界中から様々な企業が中国市場に進出していることを実感しました。文化的にも興味深いことが多く、旅行に行って中国の長く壮大な歴史や文化を実際に肌で感じる事ができたのは非常に貴重な経験でした。街中では英語があまり通じなかったのも、漢字を使った筆談によるコミュニケーションをすることもあり、中国と日本の文化的な共通点を改めて感じることも多かったです。日本の文化について同僚から聞かれる機会も多く、日本にいたときよりも日本の歴史や文化に対する理解も深まりました。3ヶ月という短い時間でしたが、ヨーロッパ企業で働き、中国の文化の中で生活し、国外に友人を作り、自国の文化に対する理解を深めることができ、国際人としての一歩を踏み出すための非常に充実した経験を得ることができました。

応用化学専攻 橋本研究室 博士課程

張 悦 (米国・カルフォルニア大学サンタバーバラ校)

2008年9月から11月にかけて、GCOEプログラム「理工連携による化学イノベーション」海外留学・インターンシップの支援により、米国カリフォルニア大学サンタバーバラ校(UCSB)のCraig J. Hawker研に短期留学しました。三ヶ月はとても短かったですが、いくつかの研究プロジェクトに積極的に参加しました。橋本研で合成した高分子試料をHawker研で開発したソフトリソグラフィーの手法と組み合わせて分子配向制御を行う研究や、新規な有機半導体化合物のデザイン・合成に携わり多くの成果を出しました。研究室の恒例セミナーでも発表し、また学科やUCSBナノセンターの定期セミナーにも参加し、さまざまな分野の研究者と直接交流し、大変有意義な時間を送ることができました。UCSBでは、有機半導体化合物の光電物性で世界的に著名なAlan Heeger研や、高分子・有機固体センターの各研究室に見学訪問に行きました。またUCバークレーのナノセンターの研究室も見学し、最先端の環境に触れることができました。これらの活動を通してさまざまな国籍の友人を作ることができ、彼らと日、米、欧州の奨学金・科研費制度や産業・アカデミックへの希望に関して幅広く意見を交換することができました。また忙しい研究生生活の合間に週末や休日を利用して、友人たちとホームパーティー・食事を開いたり、教会の見学活動に参加したり、さらにサンフランシスコ(バークレー)・ロサンゼルス・フェニックス・ラスベガスに旧友訪問・個人旅行をしたりして米国文化を身近に楽しむことができました。今回の短期留学制度を通して、研究のみならず各国の友人を作り、異国文化を体験し自分自身を充実させるとともに国際的な人間へ大きく成長できたように感じます。皆さんにもこのような素晴らしい制度をぜひとも活用するようにお勧めします。

■ H20にGCOEプログラムにより留学した学生は7名。

■ その他国際共同研究の例

- 学生派遣(2008年度: ウプサラ大学(スウェーデン))
- 学生派遣(2009年度: 南オーストラリア大学(オーストラリア)、ウプサラ大学(スウェーデン))
- 学生派遣(2010年度: スイス連邦工科大学(スイス)、ウプサラ大学(スウェーデン))
- 海外派遣(2011年度: Spallation Newtron Source(米国)、ISIS (英国)、イリノイ大学(米国)、ウプサラ大学・スウェーデン、王立工科大学・ルンド大学(スウェーデン))
- 海外派遣(2012年度: オーボアカデミー大学(フィンランド)、ESPCI(フランス)、POSTECH(韓国)、アムステルダム大学(オランダ)、ミラノ工科大学(イタリア)、University of Twente(ニュージーランド)、Ecole Polytechnique Federale de Lausanne(スイス)、Ecole Centrale Paris(フランス)、ICFO-The Institute of Photonic Sciences(スペイン)、ウプサラ大(スウェーデン))

■ 博士課程学生の海外国際会議発表件数

平成19年度	平成20年度	平成21年度	平成22年度	平成23年度	平成24年度
49件	29件	46件	62件	36件	41件

化学人材育成プログラム

Chemical Human Resources Development Program

化学人材育成プログラム

応用化学専攻は、平成23年度より(社)日本化学工業協会と協議会参加企業37社が経済産業省の後援により実施する「化学人材育成プログラム～化学産業による大学院博士後期課程支援制度～」に採択されています。このプログラムは、日本の化学産業の競争力維持・強化のために産官学をあげて化学人材の育成に取り組むことを目的に、国内の多数の化学系企業によって創設されたものです。具体的には、研究分野に関する深い専門性と幅広い知識をあわせ持ち、自分で課題を設定し遂行をマネジメントできる、リーダーシップ、コミュニケーション能力に優れている、またグローバルな感覚を持つなど、化学企業が望ましいと考える人材の育成を目指した博士後期課程の教育カリキュラムを持つ大学院専攻科に対し、以下の2通りの支援を行うものです。

1) く専攻における取組のPR、及び学生の就職も含めたトータル支援

- 日化協HP 等にて、選定された取組に対する支援メッセージの発信
- 就職相談窓口の設置、企業情報の提供等による学生の就職支援
- 学生と企業関係者の良好な関係構築のための、定期的な研究発表会の開催
- 大学におけるカリキュラム改革の支援
- インターンシップの拡大と円滑な実施のため大学と産業界とのコーディネーション

2) く奨学金

支援対象専攻に進学する学生に対し、下記の奨学金を給付します。

給付金額：1学生当たり月額20万円

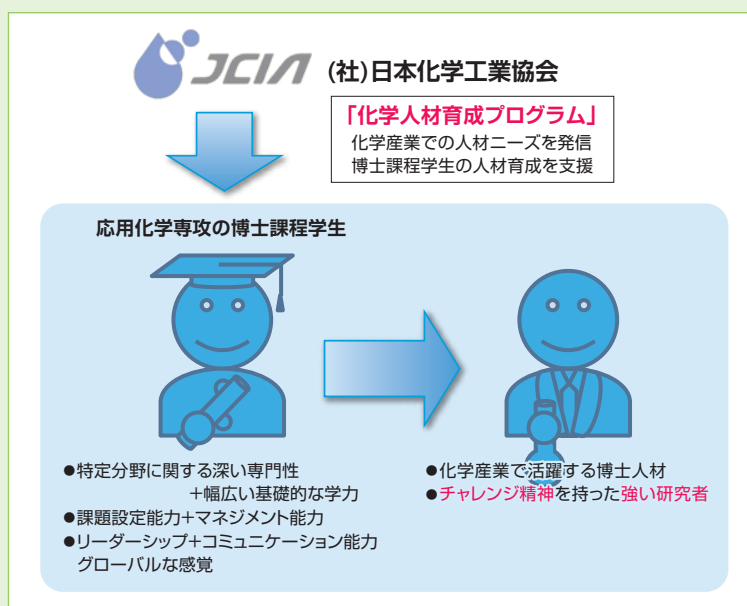
給付人数：1専攻当たり各学年1名

期 間：3年間(1学生当たり原則3年間支給)

プログラムの詳細については、(社)日本化学工業協会のホームページ(<http://www.nikkakyo.org>)を御覧ください。

我が国の化学産業が国際競争力を維持、向上させていくためには、より高い研究開発力の追求が不可欠であり、高い専門性と幅広い周辺知識を持ち、さらに課題の設定及び解決能力を兼ね備えた高度研究人材の必要性はこれまで以上に高まっています。そのため、博士を取得して企業でリーダーシップを発揮してグローバルに活躍できる人材の育成は専攻としての重要な課題です。本プログラムの採択は、本冊子のトピックス欄にも示されているような応用化学専攻の顕著な研究成果に加えて、大学院での教育面における取り組みが高い評価を受けてのことです。具体的には、産業界との接点も重視した大学院のカリキュラム上の工夫や、学生の自主性を重視した博士論文研究の指導などが挙げられます。また、大学院博士課程学生の大半をRA採用により経済支援するとともに、大学院学生を海外での国際学会や研修に派遣し、広く国際感覚を身につけさせることを積極的に行なっています。さらに、国際交流事業も活発に行い、多くの外国人研究者を招聘し、学術ワークショップ、講演会などを開催しています。

応用化学専攻では、本プログラムの理念に沿った形で候補者を推薦するために、書類審査と面接を行っています。将来博士を取得して、化学系企業に就職を希望する修士2年生が応募できます。このように、応用化学専攻の博士課程はアカデミックを目指す学生だけでなく、企業での活躍を目指す学生を育成することも重視しています。



総合物質科学リーダー養成プログラム

MERIT (Materials Education program for the future leaders in Research, Industry, and Technology)

総合物質科学リーダー養成プログラム MERIT

● MERITとは？

本プログラムは平成23年度よりスタートした文部科学省「博士課程教育リーディングプログラム」事業によるものです。この事業の目的は、「優秀な学生を俯瞰力と独創力を備えて広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーへと導くため、産学官の枠を越えて博士課程前期・後期一貫した世界に通用する 質の保証された学位プログラムを構築・展開し、大学院教育を改革すること」です。



総合物質科学リーダー養成プログラムは、東京大学大学院工学系研究科「応用化学専攻」「化学システム工学専攻」「化学生命工学専攻」「物理工学専攻」「電気系工学専攻」「マテリアル工学専攻」、理学系研究科「物理学専攻」「化学専攻」、新領域創成科学研究科「物質系専攻」が、協力して行う大学院教育プログラムです。最先端の物質科学研究を基盤として、分野を越えた俯瞰力と柔軟性、知を創造し活用する力、広い視野と高い倫理性を併せ持ち、社会の持続的発展に貢献する博士を育成することを目的とします。

養成する人材像は、総合物質科学を基軸として、高度な専門性と科学技術全体を俯瞰するグローバルな視点を持ち、産学官の広い分野でオープンイノベーションを先導して、人類社会の課題解決をリードする人材です。

● MERITコース生となるための要件

本コースに参加することができる大学院学生は、本学大学院の工学系研究科「応用化学専攻」「化学システム工学専攻」「化学生命工学専攻」「物理工学専攻」「電気系工学専攻」「マテリアル工学専攻」、理学系研究科「物理学専攻」「化学専攻」、新領域創成科学研究科「物質系専攻」の何れかに所属し、かつ、次の要件を全て満たす者に限ります。

- 広い意味での物質科学の分野で博士の学位を取得しようとする者
- 科学の社会／産業応用に関心を持ち、積極的にそれらを学修する意欲のある者
- 本コースの趣旨、履修要件等のルールを十分に理解する者
- 上記いずれかの専攻の博士後期課程に進学することを目指す者^(注)
- 本コース生として採用後、日本学術振興会(JSPS)特別研究員に応募し、採択された場合には本コースに引き続き在籍を続けることを確約する者
- 博士の学位記に本コースを修了したことが付記されることを了解している者

(注) 修士課程修了後に企業に就職することを目指す学生は、コース生となることができません。

● MERITコースの特色

● 複数教員指導体制

本コースでは、指導教員以外に、副指導教員が各コース生の指導を担当します。

● コース生への経済的支援

修士課程1年次後半より月額20万円の奨励金が支給されます。コース生への奨励金は博士号取得時まで給付されますが、博士後期課程の期間において、給付期間の上限は3年間です。

● 資格試験(Qualifying Examination)

平成24年度以降に大学院修士課程に入学する学生(4月入学)の場合は、修士1年次の冬学期からコースに入ります。修士1年次の学生の定員枠は40名です。修士1年次の冬学期が終わる前に資格試験(Qualifying Examination)が行われ、博士後期課程にコース在籍を許可される学生が選抜されます。博士後期課程の1学年あたりの定員枠は30名です。

● 修了要件

各専攻が課す学位取得の最終試験に合格することに加え、MERITコースが指定する講義科目の単位を取得すること、以下の3つの研究訓練のうち1つを行うこと等が修了の要件となります。

(1) 自発融合研究

コース生自らが課題を提案し、他専攻研究室に滞在して研究を行う。

(2) 長期海外派遣(2-3カ月)

派遣先・研究計画などをコース生自らが主体的にアレンジし、海外に滞在して研究を行う。

(3) 企業インターンシップ(2-3カ月)

コース生が自らアレンジし、専門分野に拘らず、積極的に異分野の産業界で実践的な研修を行う。

詳細は、右記のWEBページで確認して下さい。 <http://www.ap.t.u-tokyo.ac.jp/merit/index.html>

大型研究プロジェクト

Research Projects

研究活動のアクティビティーの高さを示す例として、応用化学専攻の教員が指揮先導している最先端の大型研究プロジェクトの例を紹介します。ここにあげた例以外にも多数のプロジェクトが推進されています。

科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業 「 拡張ナノ空間特異性を利用した革新的機能デバイスの創成 」 (代表者: 北森 武彦 平成21～26年度)	最先端・次世代研究開発支援プログラム 「 強誘電体を用いた革新的太陽電池の創製 」 (代表者: 野口 祐二 平成22～25年度)
最先端研究開発支援プログラム 「 高性能蓄電デバイス創製に向けた革新的基盤研究 」 (代表者: 水野 哲孝 平成21～25年度)	科学技術研究費補助金基盤研究(A) 「 レアアースフリー強力超伝導磁石の創製と応用検討 」 (代表者: 岸尾 光二 平成23～26年度)
科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業 「 階層的3次元構造・粒子形態制御による高機能ナノ構造体の創出 」 (代表者: 水野 哲孝 平成20～25年度)	科学技術振興機構 戦略的共同研究プログラム(日本-EU) 「 鉄系超伝導体における材料ポテンシャルの開拓 」 (日本側代表者: 下山 淳一 平成23～26年度)
科学研究費補助金 基盤研究(S) 「 フローブ顕微鏡を用いた単分子スペクトロスコピー 」 (代表者: 川合 真紀 平成21～25年度)	科学研究費補助金特別推進研究 「 自己組織化による単結晶性空間の構築と擬溶液反応 」 (代表者: 藤田 誠 平成24～28年度)
科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業 「 自己組織化グラファイトシート上エレクトロニクスの開発 」 (代表者: 藤岡 洋 平成21～25年度)	科学研究費補助金特別推進研究 「 細胞外電子移動を基軸とした生体電子移動論の開拓 」 (代表者: 橋本 和仁 平成24～28年度)
科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業 「 プロトン型大容量電気化学キャパシタの研究 」 (代表者: 宮山 勝 平成21～26年度)	新エネルギー産業技術開発機構 戦略的省エネルギー技術革新プログラム 「 革新的高性能有機トランジスタを用いたプラスチック電子タグの開発 」 (代表者: 竹谷 純一 平成24～26年度)
科学技術振興機構 研究成果最適展開支援プログラム 「 超高効率エネルギー変換を可能とする次世代パワー半導体用誘電体キャパシタの開発 」 (研究責任者: 宮山 勝 平成23～26年度)	科学研究費補助金基盤研究(A) 「 周期表第14族元素(Si、Ge)の低次元ハニカムシートの創成と物性開拓 」 (代表者: 高木 紀明 平成24～26年度)
科学技術振興機構 戦略的創造研究推進機構 「 生体分子1分子デジタル計数デバイスの開発 」 (代表者: 野地 博行 平成22～27年度)	科学技術研究費補助金若手研究(A) 「 ナノチャネル異方性電気二重層空間における超解像流動計測 」 代表者: 嘉副 裕 実施年度:平成24～26年度
最先端研究開発支援プログラム 「 低炭素社会に資する有機系太陽電池の開発 」 (代表者: 瀬川 浩司 平成21～25年度)	
科学技術振興機構 戦略的創造研究推進機構(さきがけタイプ) 「 バクテリア再構成法の開発 」 (代表者: 田端 和仁 平成23～25年度)	

スタッフ

Staff

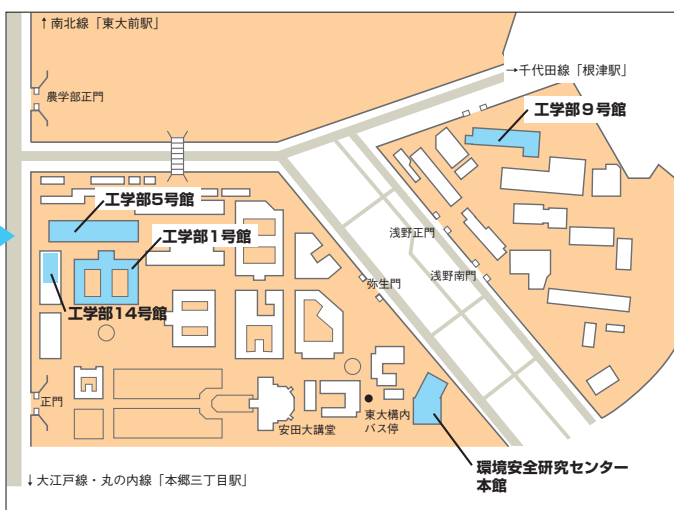
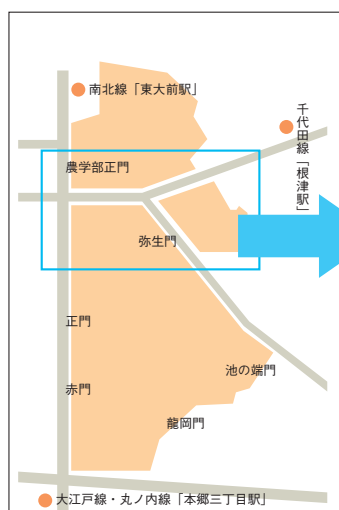
飯野 亮太 講師 03-5841-7241 内(27241) iino@appchem.t.u-tokyo.ac.jp 	佐藤 宗太 講師 03-5841-7258 内(27258) ssato@appchem.t.u-tokyo.ac.jp 	藤岡 洋 教授 03-5452-6342 内(56342) hfujioka@iis.u-tokyo.ac.jp 
石井 和之 教授 03-5452-6306 内(56306) k-ishii@iis.u-tokyo.ac.jp 	下山 淳一 准教授 03-5841-7705 内(27705) shimo@sogo.t.u-tokyo.ac.jp 	藤田 誠 教授 03-5841-7259 内(27259) mfujita@appchem.t.u-tokyo.ac.jp 
伊藤 耕三 教授 04-7136-3756 内(63756) kohzo@k.u-tokyo.ac.jp 	瀬川 浩司 教授 03-5452-5295 内(55295) csegawa@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp 	馬渡 和真 准教授 03-5841-7233 内(27233) kmawatari@icl.t.u-tokyo.ac.jp 
岡本 敏宏 准教授 	高木 紀明 准教授 04-7136-3786 内(63786) n-takagi@k.u-tokyo.ac.jp 	水野 哲孝 教授 03-5841-7272 内(27272) tmizuno@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp 
小倉 賢 准教授 03-5452-6321 内(56321) oguram@iis.u-tokyo.ac.jp 	竹谷 純一 教授 takeya@k.u-tokyo.ac.jp 	宮山 勝 教授 03-5452-5037 内(55037) miyayama@rcast.u-tokyo.ac.jp 
尾張 真則 教授 03-5841-2993 内(22993) owari@esc.u-tokyo.ac.jp 	立間 徹 教授 03-5452-6336 内(56336) tatsuma@iis.u-tokyo.ac.jp 	山口 和也 准教授 03-5841-7197 内(27197) kyama@appchem.t.u-tokyo.ac.jp 
川合 真紀 教授 04-7136-3787 内(63787) maki@k.u-tokyo.ac.jp 	野口 祐二 准教授 03-5452-5081 内(55081) ynoguchi@crm.rcast.u-tokyo.ac.jp 	横山 英明 准教授 04-7136-3766 内(63766) hideaki@k.u-tokyo.ac.jp 
岸尾 光二 教授 03-5841-7770 内(27770) tkishio@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp 	野地 博行 教授 03-5841-7252 内(27252) hnoji@appchem.t.u-tokyo.ac.jp 	
北森 武彦 教授 03-5841-7231 内(27231) kitamori@icl.t.u-tokyo.ac.jp 	橋本 和仁 教授 03-5841-7245 内(27245) 03-5452-5080 内(55080) hashimoto@light.t.u-tokyo.ac.jp 	

(50音順)

キャンパスマップ

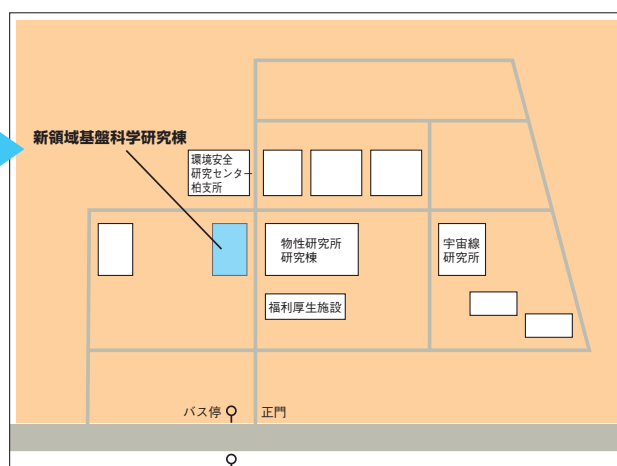
本郷・浅野キャンパス

- 千代田線「根津駅」徒歩約10分
- 丸ノ内線「本郷三丁目駅」徒歩約10分
- 大江戸線「本郷三丁目駅」徒歩約10分
- 南北線「東大前駅」徒歩約5分
- 都営三田線「春日駅」徒歩約15分



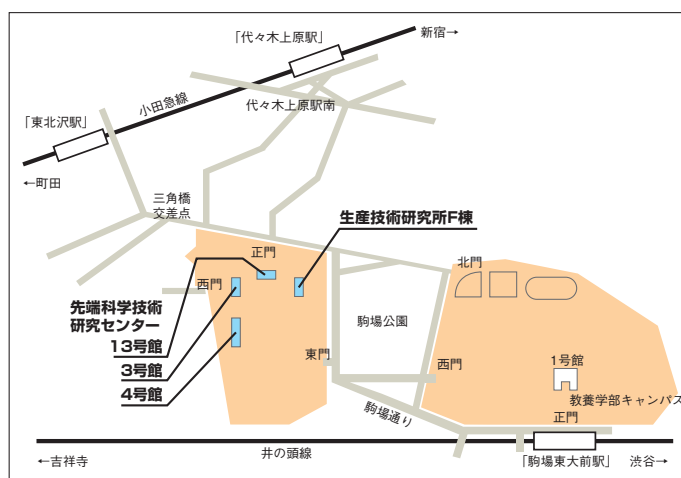
柏キャンパス

- JR常磐線・地下鉄千代田線「柏駅」から東武バス約30分(柏44 がんセンター下車または西柏01 東大前下車)
- 東武野田線「江戸川台駅」徒歩約30分
- つくばエクスプレス「柏の葉キャンパス駅」徒歩約25分 東武バス約13分



駒場キャンパス

- 小田急線「東北沢駅」徒歩約7分
- 井の頭線「池ノ上駅」徒歩約10分
- 井の頭線「駒場東大前駅」徒歩約10分



東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻

〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1 Tel:03-5841-7211 Fax:03-5841-7362
<http://www.appchem.t.u-tokyo.ac.jp/appchem/>

Administration office

Department of Applied Chemistry

School of Engineering, The University of Tokyo

7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8656 Tel: +81-3-5841-7211 Fax: +81-3-5841-7362