

環境エネルギー科学専修

膨張の一途をたどってきた人類の生産活動や経済活動の結果、環境とエネルギーの点で地球の許容限界が見えて来ました。今、社会は地球環境と調和した継続的な科学技術の発展に寄与しうる若い人材を必要としています。その育成を目指して、本専修では、環境とエネルギーをキーワードにした幅広い分野にまたがる課題を研究・教育の対象としています。特に、分子レベルから地球環境まで、空間・時間スケールと学問分野の広がり特徴があります。

This research group seeks to create synthetic science and technologies that utilize energy resources and energy conversion supportive of current civilization and are considerate of global environmental influences. The research and educational staff members teach and conduct research on themes including the analysis of air environment, the recycling of materials and energy in natural and artificial systems, and the various other issues on a diversity of science and engineering fields related to the mechanical engineering, the chemical engineering, and the science of the global environment.

Key words: <Fundamental science, Energy engineering, and Environmental science>

環境およびエネルギー問題の解決を牽引

- ▶ 環境にやさしい機能性材料開発のための基礎科学
- ▶ エネルギー開発と利用技術に関わる基礎科学
- ▶ エネルギー・物質循環とプロセスシステムの研究開発
- ▶ 大気環境分析、環境浄化・対策技術の研究開発

基礎学術

- ・ 反応流体
- ・ 非平衡システム
- ・ 回折結晶学
- ・ 熱・物質輸送機構
- ・ 粘弾性、力学特性
- ・ 相平衡、相変化現象
- ・ ナノ物理
- ・ 分子シミュレーション
- ・ 分子間相互作用

環境

- ・ ソフトマテリアル
- ・ ファインバブル
- ・ 自己組織化
- ・ 材料工学、薄膜工学
- ・ 環境化学、環境計測技術
- ・ 空気清浄技術
- ・ 洗浄・排水処理技術
- ・ 低 NOx 燃焼
- ・ 大気化学、微粒子工学

エネルギー

- ・ 内燃機関
- ・ 燃焼技術
- ・ クラスレート水和物
- ・ エネルギー技術
- ・ 燃料電池
- ・ 熱再生燃焼技術
- ・ 反応性ガス力学
- ・ プロセス工学
- ・ エンジンコントロール
- ・ 革新的エネルギー変換

教育

- ・ 環境化学特論
- ・ 燃焼工学特論
- ・ 環境エネルギー科学特論
- ・ 環境機能材料工学特論
- ・ 分子結晶の物理化学
- ・ 計測物理特論
- ・ ナノマテリアル特論
- ・ 化学工学特論
- ・ 計算ソフトマター特論
- ・ 移動現象操作

有機化学システム / 自己組織化 / キラル対称性の破れ
Organic chemical system / Self-organization / Chiral symmetry breaking

朝倉 浩一

ASAKURA, Kouichi

教授
Professor工学博士
Ph.D.

応用化学科

Department of Applied Chemistry



生命系と同様に開放系で平衡から遠く離れた状態であるがゆえに自己組織化する化学システムを、解析、制御、設計し、有用な生産技術や新規物質の開発する研究をしています。自発的にキラリティーを発生させる化学システム、自発的に構造化して機能化する表面、美しい表面を作製する塗装技術や化粧品技術などが研究対象です。

Studies are made for developing useful manufacturing technologies and new materials by analyzing, controlling, and designing far-from-equilibrium open chemical systems that emerge self-organized states that are similar to living systems. Research subjects are spontaneous chiral symmetry breaking transition in chemical systems, interfaces that spontaneously organize to functionalize, and fabrication of beautiful surfaces for coatings and cosmetics technologies.

asakura@applc.keio.ac.jp <http://www.applc.keio.ac.jp/~asakura/>

分子シミュレーション / ソフトマター / 自己集合
Molecular Simulation / Soft Matter / Self-Assembly

荒井 規允

ARAI, Noriyoshi

准教授

博士 (工学)

Associate Professor

Ph.D.

機械工学科

Department of Mechanical Engineering



ソフトマター (高分子、界面活性剤、液晶、コロイド、生体膜など) を対象とした分子シミュレーションを行っています。ソフトマター材料の機能発現メカニズムや生命の起源の分子論的解明、さらにこれまでにない新規の原理を利用した機械の創出を目指しています。

This laboratory focuses on the rich functionality of soft matters (e.g. polymers, surfactants, liquid crystals, colloids, and biomembranes). By using molecular simulation techniques, we aim to clarify the mechanism of material functionalization and the origin of life at the molecular view, as well as we try to design machines and/or nano-scale systems with novel principles.

arai@mech.keio.ac.jp <http://www.arai.mech.keio.ac.jp>

クラスレート水和物 / エネルギー技術 / 物理化学
Clathrate Hydrates / Energy Technology / Physical Chemistry

大村 亮

OHMURA, Ryo

教授
Professor博士 (工学)
Ph.D.

機械工学科

Department of Mechanical Engineering



当研究グループではクラスレート水和物が関係するエネルギー・環境関連技術開発のための実験研究を行います。水和物に特有の物性 (大きな分解熱、高密度にガスを貯蔵できる等) を活用した新規技術 (天然ガス貯蔵など) 開発のために、物理化学的な基礎研究から実機を想定した応用研究まで幅広く研究活動を展開します。

In my research group, fundamental and applied experimental studies are performed to reveal physical properties and characteristics of clathrate hydrates, thereby contributing to energy and environment technologies. Physicochemical as well as engineering aspects of hydrates are widely investigated for the development of novel energy and environment technologies utilizing hydrates, such as storage/transport of natural gas in the form of hydrates and efficient thermal technology.

rohmura@mech.keio.ac.jp <http://www.ohmura.mech.keio.ac.jp/>

多孔質内の熱・物質輸送機構 / MRI による伝熱計測
Heat and mass transport in porous media / Measurement techniques by magnetic resonance imaging

小川 邦康

OGAWA, Kuniyasu

准教授

博士 (工学)

Associate Professor

Ph.D.

機械工学科

Department of Mechanical Engineering



光では見えない複雑体内部の様子を MRI (核磁気共鳴画像) 装置により計測し、その内部で生じている熱や物質の輸送現象を多角的に捕えています。これにより不均一な内部での輸送機構が解明でき、装置の最適設計や最適制御が行え、大切なエネルギーを無駄なく使うことができると考えています。

This laboratory is focused on heat and mass transport in opaque porous media using magnetic resonance imaging. This research clarifies non-uniform transport phenomena in porous media and allows development of a higher performance chemical reactor.

ogawa@mech.keio.ac.jp <http://www.ogawa.mech.keio.ac.jp/>

環境化学 / 大気化学 / エアロゾル工学
Environmental Chemistry / Atmospheric Chemistry / Aerosol Engineering

奥田 知明

OKUDA, Tomoaki

教授
Professor博士 (農学)
Ph.D.

応用化学科

Department of Applied Chemistry



近年、PM2.5等微小粒子の健康影響が懸念されています。エアロゾル粒子の健康影響を評価するには、その化学組成、表面積、帯電状態等の物理化学特性を解明することが重要です。これらの課題に対して、大気化学や微粒子工学等の知見を基に、既往の概念にとらわれずに、新たな手法を自ら開発しながらアプローチをしています。

Recently, atmospheric aerosols such as fine particles (PM2.5) are of serious concern for human health. Physical and chemical properties of aerosols such as chemical composition, surface area and electrostatic charging state are important as they provide metrics for their adverse health effects. I try to elucidate these parameters of atmospheric aerosols by developing original methods to measure them based on atmospheric chemistry and aerosol engineering.

okuda@applc.keio.ac.jp <http://www.applc.keio.ac.jp/~okuda/>

熱工学 / 粗視化分子シミュレーション / ソフトマター
Thermal Engineering / Coarse-Grained Molecular Simulation / Soft Matter

小林 祐生

KOBAYASHI, Yusei

助教 (有期)

博士 (工学)

Research Associate(Non-tenured)

Ph.D.

機械工学科

Department of Mechanical Engineering



高分子やコロイド、界面活性剤などのソフトマターの自己集合、さらには自己集合構造と物性の関係性について研究を行っています。粗視化分子シミュレーションを用いて、実験では観察困難なメソスケールでの分子集合体の挙動を解析することで、発現する物性やそのメカニズムの理解を目指します。

My research is to find new insights on the relation between the structural and rheological properties of soft materials (e.g., polymers, colloidal nanoparticles, and surfactants). By utilizing coarse-grained molecular simulations to investigate the self-assembly behavior, I aim to clarify the mechanisms of functional expression of soft materials.

環境エネルギー科学専修

The Center for Science of Environment and Energy

材料科学 / 薄膜工学 / 回折結晶学
Materials Science / Thin Films / Electron Diffraction

鈴木 哲也

SUZUKI, Tetsuya

教授
Professor工学博士
Ph.D.

機械工学科

Department of Mechanical Engineering



研究対象はダイヤモンド、カーボン、セラミックなどの機能性薄膜である。企業ニーズを受けて、そのニーズに応えるべく、プラスチック無機物の界面を透過型電子顕微鏡による解析などに基づいてナノレベルで現象を把握し、製品開発・実用化を進める。対象製品は、ステントなどの医療機器からペットボトルなどの食品包装、飲料容器まで多岐にわたっている。

Materials Researches offers academic and research activities with metals, ceramics, composites, polymers and biomaterials. The concern of materials science is chemical bonding, synthesis and composition, and their interactions with environment. The role of a materials researcher and engineer is to understand why materials behave as they do under various conditions, and to recognize the limits of performance, and to meet the demands of given application.

tsuzuki@mech.keio.ac.jp <http://www.suzuki.mech.keio.ac.jp/>ファインバブル / マイクロバブル / ウルトラファインバブル
Fine bubble / Microbubble / Ultrafine bubble

寺坂 宏一

TERASAKA, Koichi

教授
Professor工学博士
Ph.D.

応用化学科

Department of Applied Chemistry



ファインバブル（マイクロバブルおよびウルトラファインバブル）に関する現象および機能性の解明と、その応用技術ならびに研究開発、さらに国際標準化を行っています。とくに、ウルトラファインバブルを利用した洗浄や化学反応、マイクロバブルを利用した機能性化学材料、廃水処理技術およびエネルギー有効利用技術など、実用化を目的とした実践的、実験的研究および理論的研究を進めています。

I investigate various phenomena and functions of fine bubbles such as microbubbles and ultrafine bubbles, and research and develop their applications as well as the international standardisation. Especially, food manufacturing process, functional material, waste water treatment and energy saving technology using microbubbles are studied as well as novel cleaning technology using ultrafine bubbles. I promote the experimental and theoretical study to realize useful process and novel material by fine bubble technology.

terasaka@applied.keio.ac.jp <http://www.applc.keio.ac.jp/~terasaka/>燃焼工学 / 反応性流体力学 / 燃焼の数値シミュレーション
Combustion engineering / Reactive fluid dynamics / Numerical simulation of combustion

富所 拓哉

TOMIDOKORO, Takuya

助教（有期）
Research Associate(Non-tenured)修士（工学）
M. Eng.

機械工学科

Department of Mechanical Engineering



ガスタービンや火花点火エンジンなどの内燃機関では、燃料と空気の混合気濃度が空間的に不均一になる場面が多く生じます。このような混合気における火炎の振る舞いを理解し、環境負荷の少ない新たな燃焼技術の開発につなげるため、数値シミュレーションによる詳細な燃焼現象の解明とモデル化に取り組んでいます。

In internal combustion engines such as gas turbines and spark-ignition engines, there are many cases when the mixture concentration of fuel and air becomes spatially inhomogeneous. In order to understand the behavior of flames in such mixture concentration and develop novel combustion technologies with low environmental impact, I work on elucidating and modeling the detailed combustion phenomena by numerical simulation.

tomidokoro@mech.keio.ac.jp

両親媒性分子 / ソフトマター / 有機分子システム
Amphiphile / Soft Matter / Organic Molecular System

伴野 太祐

BANNO, Taisuke

専任講師
Assistant Professor博士（工学）
Ph.D.

応用化学科

Department of Applied Chemistry



両親媒性分子を設計、合成し、それが形成するベシクル、エマルジョン液滴、ゲルといったソフトマターの動的挙動の制御に関する研究に取り組んでいます。分子レベルの化学反応がソフトマターのダイナミクスや機能を創発するという新規有機分子システムを構築することで、有用な次世代型材料の開発を目指します。

We focus on the control of dynamics of soft matters, such as vesicles, emulsion droplets, and gels, which are composed of the designed and synthesized amphiphiles. To develop next-generation materials, we design and construct novel molecular systems where the dynamics and the functions of soft matters are emerged by the chemical reactions at the molecular level.

反応性流体 / マイクロバブル / プロセスシステム
Reactive Fluid / Microbubble / Process System

藤岡 沙都子

FUJIOKA, Satoko

専任講師
Assistant Professor博士（工学）
Ph.D.

応用化学科

Department of Applied Chemistry



微細気泡や液滴が分散した混相流を対象とし、化学反応と流体挙動が密接に相互作用し合う複雑な流動場のモデル化について、実験と数値シミュレーションの両面から検討しています。化学工業や食品工業におけるプロセス強化に役立つモデル化について研究するとともに、環境対策技術への応用についても研究を進めています。

Our research interests are elucidation and modeling of gas-liquid two phase flows including microbubbles. It is very important for process intensification to model the complex flow phenomena where chemical reaction and fluid dynamics have a strong interaction. This laboratory tries to do numerical simulation, mathematical modeling and experiment of those multiphase flow for chemical industrial technology, food industrial technology and also environmental technology.

fujioka@applied.keio.ac.jp

ソフトマテリアル・ポリマー（高分子）ゲル / 粘弾性と力学物性
Soft Materials, Polymers, Gels / Viscoelasticity and Mechanical Behavior

堀田 篤

HOTTA, Atsushi

教授
ProfessorPh.D.
Ph.D.

機械工学科

Department of Mechanical Engineering



ソフトマテリアルのマイクロ構造から発現するマクロな新規物性を研究し、その応用分野（ナノ・バイオ・エコマテリアルなど）を開拓する。特にポリマー材料や生体材料に焦点をあて、分子・ナノ・ミクロンレベルの構造を制御・解析し、階層構造・自己組織化・機能化・複合材料化などをキーワードに、その構造から発現する多彩な物性を研究する。

Our group will take both experimental and theoretical approaches to link the physical properties of novel soft materials with their underlying chemical structures (ranging from atomic-, through nano-, to micron-scales) as well as their industrial applications (e.g. nanomaterials, biomaterials, eco-friendly materials). Our major research targets will be polymers, and the keywords for our research projects will be "multi-scale structures", "self assembly", "functionalization", and "composites".

hotta@mech.keio.ac.jp <http://www.hotta.mech.keio.ac.jp/>

反応性ガス化学 / 内燃機関 / 燃焼物質合成 / 低 NOx 燃焼
 Reactive gas dynamics / Flame material synthesis / Internal Combustion Engine / Low NOx emission

横森 剛

YOKOMORI, Takeshi

教授
Professor

博士 (工学)
Ph.D.

機械工学科

Department of Mechanical Engineering



高効率内燃機関の開発、ナノ物質の燃焼反応合成、燃焼計測法などの先進的燃焼技術に関する研究を行います。流体・熱・反応が複雑に影響し合う燃焼現象について、実験・数値シミュレーション・理論解析による多角的なアプローチから解明すると共に、応用技術への最適化や新規技術開発を進めることで、エネルギーや環境問題に貢献することを目指します。

Advanced technologies of combustion such as high efficiency internal combustion engine, nano-material flame synthesis, low NOx combustor, and combustion diagnostics are of main research interests in this laboratory. The fundamental combustion phenomena related to those technologies are investigated through experimental, numerical and theoretical approaches, based on fluid, thermal and reaction dynamics. The optimized and new techniques for applications are also investigated.

<http://www.yokomori.mech.keio.ac.jp/>

エアロバイオロジー / エアロゾル物理学 / 成層圏
 Aerobiology / Aerosol physics / Stratosphere

三木 健司

MIKI, Kenji

助教 (有期)

博士 (農学)

Research Associate(Non-tenured)

Ph.D.

応用化学科

Department of Applied Chemistry



微生物や花粉などの生物粒子がどのように飛散し、人類社会に影響を与えているのか、そしてその影響をどのように評価すればよいのかを研究しています。特に成層圏環境に存在する生物粒子に着目しており、未だ知られていない、生物粒子、中層大気のエコロジー、人類社会、以上三者間の地球規模の関係の可能性を調べています。

Our group studies the impact of bioaerosols, such as microorganisms and pollen, on human society. Specifically, we are focused on the bioaerosols that exist in the stratosphere. Our goal is to uncover the unknown, global-scale relationships between bioaerosols, the ecology of the middle atmosphere, and human society.

