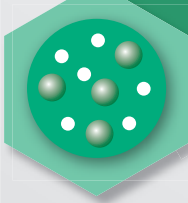


# アトミックデザイン 研究センター

Center for Atomic and Molecular Technologies



Division of Quantum Engineering  
for Atomistic Design



Division of Beam-Applied Engineering  
for Surface Activation Design



Division of Materials, Structures,  
and Functions Design



大阪大学 大学院工学研究科  
Graduate School of Engineering Osaka University



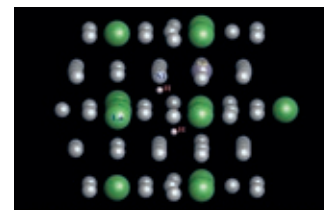


## 第一原理計算を利用したナノ構造物性の解析

金属材料を中心に優れた特性の起源となるナノ構造を第一原理計算により解明し、新しい材料を設計するための研究を行っています。例えば、アルミニウム合金の強度に寄与する空孔-溶質クラスターの解析や水素吸蔵合金中の欠陥構造の解析を行っています。

### Analysis of nanostructural properties by first-principles calculations

We create design guidelines for realizing new materials, using first-principles calculations, and analyzing nanostructural properties of alloys and metallic compounds.



マテリアル生産科学専攻 材料物性学講座 材料評価学領域  
Division of Materials and Manufacturing Science / Materials Physics Area / Materials Physics Area

准教授 水野 正隆  
Assoc. Prof. MIZUNO Masataka

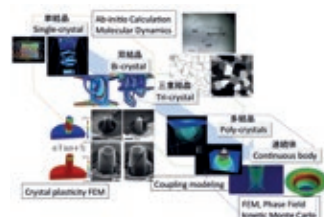


## 材料・構造のマルチスケール・マルチフィジクスモデリング

材料と構造の弾・塑性変形機構や強度発現メカニズムの包括的な理解を目指して、マルチスケールそしてマルチフィジクスな固体力学の観点からの研究を行っています。例えば、マルチスケール欠陥力学のための電子・原子シミュレーション、非局所性を持つ構造体の創成、熱音響連成波動を応用した非破壊観察法の開発等が進められています。

### Multiscale and Multiphysics modeling of materials and structures

We conduct multiscale and multiphysics modeling by electronic and atomic simulations and micropillar testing to create innovative materials and structures, and develop a new microscope for nondestructive observation using thermal and acoustic wave propagation multiphysically coupled.



機械工学専攻 複合メカニクス講座 固体力学領域  
Division of Mechanical Engineering / Complex Mechanics Area / Solid Mechanics Subarea

教授(兼任) 渋谷 陽二  
Prof. \* SHIBUTANI Yoji

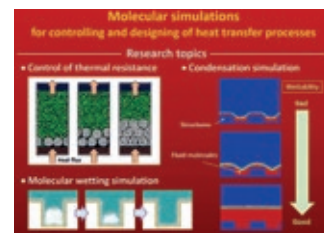


## 分子エネルギー輸送機構に基づく伝熱・界面現象の解明と制御

ナノスケールの熱輸送現象の精密な解明を、分子エネルギー輸送機構に基づいて行っています。特に、ナノ構造やナノ粒子を含む界面を効果的に利用可能とする新規な伝熱制御方法を創出し、伝熱機器のさらなる性能向上や省エネルギーへの貢献を目指しています。

### Heat transfer control based on molecular energy transfer mechanism

We elucidate and control heat transfer phenomena in the vicinity of solid-liquid interfaces based on molecular energy transfer mechanism for effective use of energy.



機械工学専攻 マイクロ機械科学講座 マイクロ熱工学領域  
Division of Mechanical Engineering / Micro-mechanical Science Area / Micro Thermal Engineering Subarea

教授(兼任) 芝原 正彦  
Prof. \* SHIBAHARA Masahiko

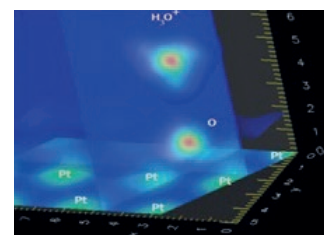


## ナノ物性の解明、制御、新機能性材料の物質デザイン

ナノ物性の解明、制御、新機能性材料の物質デザインを対象とし、解析的手法や計算物理学的手法を駆使して研究を進めています。

### Elucidate, control & manipulate, design new functional materials

We conduct research to elucidate, control & manipulate, design new functional (nano-)materials using analytical methods and computational physics techniques.



精密科学・応用物理学専攻 応用物理学講座 ナノ物性理論領域  
Division of Precision Science & Technology and Applied Physics / Applied Physics Area / Theoretical Nano Materials Science Area

准教授(兼任) DIÑO Wilson Agerico Tan  
Assoc. Prof. \* DIÑO Wilson Agerico Tan



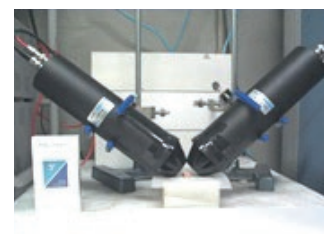
## ナノ材料技術 Nanomaterials Technologies

### 陽電子寿命法を用いた耐熱材料のクリープ損傷解析

陽電子寿命法を用いて耐熱材料の格子欠陥密度を計測することで、クリープ損傷過程での微細組織の変化を精度良く評価できることを明らかにしました。さらにクリープ損傷過程での組織変化をモデル化することによってクリープ損傷率の評価や、長時間クリープ予測に応用しました。

### Creep damage analysis of heat-resistant materials by positron lifetime spectroscopy

Using PALS, we can accurately monitor defect density and micro-structural changes in heat-resistant materials during creep deformation. We can also apply the resulting model for creep damage and life prediction.



マテリアル生産科学専攻 材料物性学講座 材料評価学領域  
Division of Materials and Manufacturing Science / Materials Physics Area / Materials Physics Area

教授 荒木 秀樹 / 助教 杉田 一樹  
Prof. ARAKI Hideki / Assis. Prof. SUGITA Kazuki



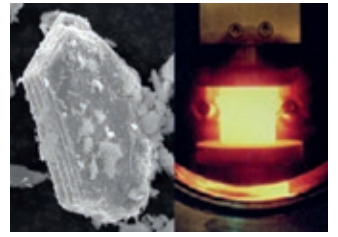
## ナノ材料技術 Nanomaterials Technologies

### 先進材料を創製する新規粉体焼結プロセスデザイン

熱電変換材料や水素吸蔵合金、磁性材料や超伝導材料など、各種機能性材料の高機能化・高機能化プロセスの開発を、主として粉体機能化技術によって行っています。ナノコンポジット化や異方性材料の配向性制御、新規直接通電焼結法の開発など、新機能発現を目指したプロセスデザインに関する研究を行っています。

#### Design of novel sintering techniques for crafting advanced materials

We carry out R&D of new synthesis process, mainly unique powder metallurgy techniques, e.g., directly applied current sintering, etc., to realize various functional materials.



材料・構造・機能設計研究部門 コンポジット材料設計分野  
Division of Materials, Structures, and Functions Design /  
Area of Composite Materials Design

准教授 井藤 幹夫  
Assoc. Prof. ITO Mikio

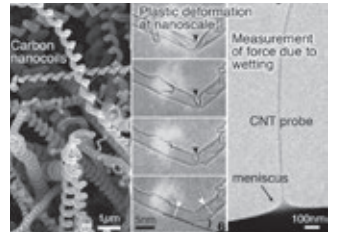


### 直視観察に基づいてナノメートル領域における力学現象を明らかにする

電子顕微鏡による直視観察下でナノマニピュレーション・ナノ加工を行い、ナノメートル領域に特異な力学現象の解明や特性制御に取り組みます。ナノカーボン材料1個体もしくは集合体の有する特異な構造に由来する機械特性を活かす用途開拓にも取り組みます。

#### In-situ microscopic observation for investigating mechanics at nanoscale

We have been trying to investigate mechanical phenomena at nanoscale based on direct observation by in-situ electron microscopy with nanomanipulation technique.



機械工学専攻 複合メカニクス講座 ナノ構造工学領域  
Division of Mechanical Engineering / Complex Mechanics Area /  
Nanostructural Engineering Subarea

准教授 平原 佳織  
Assoc. Prof. HIRAHARA Kaori

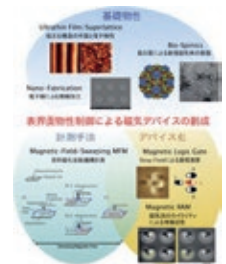


### 次世代の磁気デバイス応用を目指した新規ナノ磁性材料に関する研究

金属薄膜・多層膜・人工格子・ナノ磁性材料の高機能化を目指し、電子物性、特に磁気特性・電子輸送現象・トンネル物性に着目して、その基礎物性と応用について、表面物性という観点から教育と研究を行っています。

#### Research on new nano magnetic materials for application of next-generation magnetic device

From the perspective of fundamental properties of surface/interface physics, we have performed education and researches to improve the electron-determinate functionalities, including magnetism/electron transport/tunneling properties, of nanomaterials; metallic thin layers/multilayer films/artificial lattices/nano-magnets.



マテリアル生産科学専攻 材料物性学講座 表面物性学領域  
Division of Materials and Manufacturing Science / Materials Physics Area /  
Physics of Surface and Interface Area

教授(兼任) 中谷 亮一  
Prof. \* NAKATANI Ryoichi



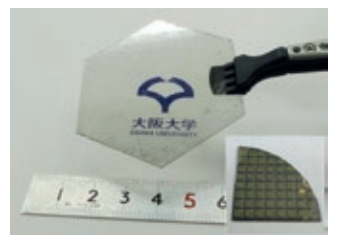
## 電子・光デバイス技術 Electro-Optical Devices Technologies

### Naフラックス法を用いた大口径・低欠陥GaN結晶の作製

Naフラックス法を用い、光・電子デバイスの省エネ材料として注目されているGaN結晶の高品質化、大口径化に取り組んでいます。中でも微小なGaN結晶を種結晶として用いる「ポイントシード技術」は欠陥の無いGaN結晶が得られる手法として期待されています。

#### Fabrication of large diameter GaN wafer without structural defects through the Na-flux method

GaN crystal has been drawing attention as an energy-saving material for optical and electronic devices. We are working on improving the quality and enlarging the diameter of GaN crystals, using the Na-flux method.



電気電子情報工学専攻 電子工学部門 機能性材料創製領域  
Division of Electrical, Electronic and Information Engineering /  
Department of Quantum Electronic Device Engineering / Functional Materials Creation Area

助教 今西 正幸  
Assis. Prof. IMANISHI Masayuki

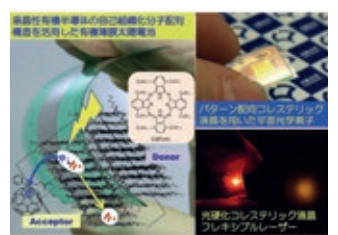


### 有機エレクトロニクス・フォトニクス材料デバイスの開発

液晶、 $\pi$ 共役系分子などを用いて、分子の自己組織性や外場応答性を積極的に活用したエレクトロニクス・フォトニクス材料・デバイスの可能性を探求しています。特に、ディスプレイに留まることのない「液晶性」活用の新しい提案を行なっています。

#### Organic materials and devices for electronics and photonics

We explore the possibilities of using  $\pi$ -conjugated molecules and liquid crystals to create novel functional materials and devices for realizing electronics and photonics applications.



電気電子情報工学専攻 電子工学部門 分子機能材料デバイス領域  
Division of Electrical, Electronic and Information Engineering /  
Department of Quantum Electronic Device Engineering / Functional Molecular Materials and Devices Area

教授(兼任) 尾崎 雅則  
Prof. \* OZAKI Masanori

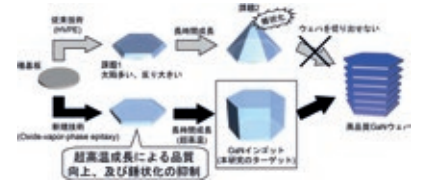


## 新規気相成長技術によるバルクGaN単結晶成長プロセスの研究

窒化ガリウム(GaN)をベースとする高輝度発光ダイオードや、高効率高出力高周波電子デバイスを実現するためには、欠陥がなく低価格なGaNウエハが必要です。新しいGaN気相成長技術を開発し、低コストGaNバルク結晶成長に取り組んでいます。

## Development of bulk GaN growth process using Oxide-Vapor-Phase Epitaxy technique

Defect-free and low-cost GaN wafers are imperative for fabricating and realizing high-efficiency GaN-based devices. We have developed a new vapor phase growth technique to grow low-cost bulk GaN single crystals.



電気電子情報工学専攻 電子工学部門 機能性材料創製領域

Division of Electrical, Electronic and Information Engineering /  
Department of Quantum Electronic Device Engineering / Functional Materials Creation Area

准教授(兼任) 今出 完

Assoc. Prof. \* IMADE Mamoru



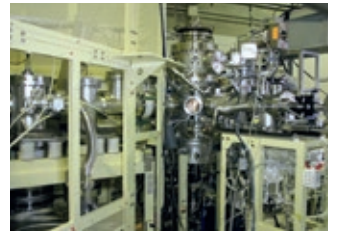
## プラズマ・レーザービーム応用技術 Plasma &amp; Laser-Beam Applied Technologies

## 半導体超微細加工技術やバイオ材料プロセス技術の開発

革新的な半導体超微細加工技術やバイオ材料プロセス技術の開発を目指して、プラズマ物理学、プラズマ化学、プラズマ物質相互作用に関連する学術分野において、実験およびモデリング・数値シミュレーション研究を行っています。

## Technological innovations in processing of state-of-the-art semiconductor devices and biomaterials

Aiming at technological innovations in processing of state-of-the-art semiconductor devices and biomaterials, we conduct research in plasma physics, plasma chemistry, and plasma-material interactions, using experiments, modeling, and numerical simulations.



表面反応制御設計研究部門 表面反応設計分野

Division of Beam-Applied Engineering for Surface Activation Design /  
Area of Surface Reaction Design

教授 浜口 智志

Prof. HAMAGUCHI Satoshi

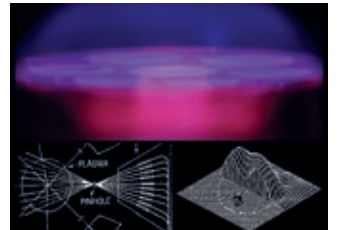


## 放電プラズマの新規発生法および計測法の開発と産業応用

プラズマの特性を見極め、その有用性を利用する新技術により、医療・環境・エネルギー等の困難な課題の解決に供します。これまでに、流動計測に役立つ分光トモグラフィーや新しいパルスプラズマ発生法などを開発し、各種応用研究に取り組んでいます。

## Noble plasma technologies and industrial applications

We carry out R&D of novel plasma technologies and applications, e.g., applications in flow measurement and pulse processing reactors.



表面反応制御設計研究部門 プラズマ物性設計分野

Division of Beam-Applied Engineering for Surface Activation Design /  
Area of Plasma Physics Design

准教授 枚本 敏司

Assoc. Prof. SUGIMOTO Satoshi

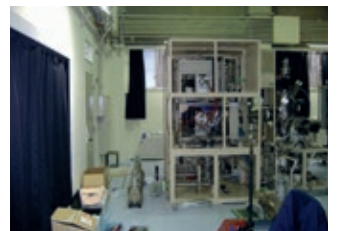


## 新規材料開発を目指した低エネルギーイオンビーム実験

酸化ケイ素基板に500eVのインジウムイオンビームを注入することにより、インジウムとケイ素の相互作用に起因すると思われる触媒活性を発現させることに成功しています。また、有機金属分子イオンビームの生成と基板への照射により、SiC等の成膜にも成功しています。

## Low-energy ion beam experiments for the development of novel materials

We have synthesized functional catalysts by injecting 500eV indium ions to SiO<sub>2</sub> films. In addition, we have also produced low energy beam fragments from hexamethydisilane to form SiC films.



表面反応制御設計研究部門 表面反応設計分野

Division of Beam-Applied Engineering for Surface Activation Design /  
Area of Surface Reaction Design

准教授 吉村 智

Assoc. Prof. YOSHIMURA Satoru



## 大気圧低温プラズマを用いた医療・バイオ応用

大気圧低温プラズマは熱負荷を与える事なく、様々な熱化学的に非平衡な化学反応を起こす事が可能であり様々な応用が可能です。殺菌・消毒などのプラズマ医療応用のみならず、バイオマテリアルの表面処理など多方面への利用が期待できます。

## Medical and bio applications by atmospheric pressure plasma with room temperature

Atmospheric pressure plasma with room temperature can cause various chemical reactions. Applications are disinfection of human body, surface treatment of biomaterials and so on.



表面反応制御設計研究部門 プラズマ応用設計分野

Division of Beam-Applied Engineering for Surface Activation Design /  
Area of Applied Plasma Design

准教授 北野 勝久

Assoc. Prof. KITANO Katsuhisa



## 量子ビームと生体及び超分子等との相互作用、物性解析、生体物質の分析に関する研究

レーザーをはじめとする量子ビームと生体及び超分子等との相互作用、物性解析、生体物質の分析に関する研究を行っており、これらの基礎から応用および装置開発に至る一貫した医工融合研究を推進し、新しい医療光技術の産業・臨床応用を目指しています。

**Study on interaction between quantum beam, living organisms, and supramolecules; Physical property analysis; Analysis of biomolecules/biological substances**

We study light-matter interaction, e.g., lasers interaction with living organisms and supramolecules. We also develop new optical instruments for industrial and clinical applications.



環境・エネルギー工学専攻 量子エネルギー工学講座 量子ビーム応用工学領域

Division of Sustainable Energy and Environmental Engineering /  
Quantum and Energy Engineering Area / Medical Beam Physics Area

教授(兼任) 栗津 邦男

Prof. \* AWAZU Kunio



## 機能材料創製技術 Functional Materials Technologies

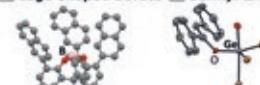
機能性典型金属種と $\pi$ 共役系分子の創成

分子の構造と物性、そしてその反応性の理解は機能性材料の創成に欠かすことができません。新規な典型金属種や $\pi$ 共役系分子の構築を通じ、その構造-物性相関を明らかにすることで、有機伝導性や発光性など有用な機能開拓を目指します。

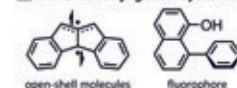
**Construction of functionalized organometallic complexes and  $\pi$ -conjugated molecules**

Novel organometallic complexes and  $\pi$ -conjugated systems exhibit peculiar functionalities. We are engaged in elucidating the correlation between the structure and the properties of these materials.

✓ Cage-Shaped Borate ✓ Germyl Enolates



✓ Novel  $\pi$ -Conjugated Systems



応用化学専攻 分子創成化学講座 精密資源化学領域

Division of Applied Chemistry / Molecular Chemistry Area /  
Resources Chemistry Area

助教 小西 彬仁

Assis. Prof. KONISHI Akihito

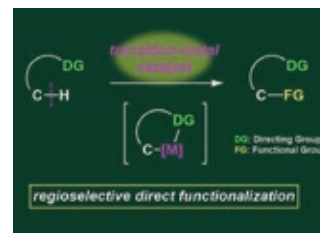


## 金属錯体触媒を用いた有機化合物の直接変換法の開発

主に遷移金属錯体を触媒に用いて、入手容易な有機化合物を直接変換・官能基化する新たな反応を開発し、多様な機能を有する有機化合物の効率的かつ簡便な合成法の確立を目指しています。

**Development of direct transformation methods of organic compounds with metal catalysts**

We develop new reactions using transition-metal catalysts, with the aim of establishing efficient and simple synthesis methods to realize organic molecules with diverse functions.



応用化学専攻 分子創成化学講座 分子設計化学領域

Division of Applied Chemistry / Molecular Chemistry Area /  
Molecular Design Chemistry Area

助教 阿野 勇介

Assis. Prof. ANO Yusuke

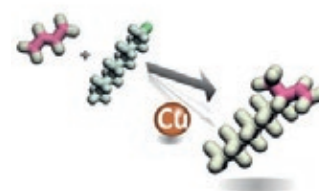


## 炭素-炭素結合および炭素-ヘテロ原子結合の生成反応の開発研究

遷移金属触媒を用いた新規な炭素-炭素結合および炭素-ヘテロ原子結合の生成反応の開発研究を行っています。特に遷移金属上に負電荷を有するアニオン性錯体の反応性を活用する触媒反応の開発、不活性な結合の切断を伴った炭素骨格の構築手法の開発を進めています。

**Development of new synthetic methods constructing carbon-carbon and carbon-heteroatom bonds**

Our research programs are focused on the development of new synthetic methods constructing carbon-carbon and carbon-heteroatom bonds by unique transition metal catalysts.



応用化学専攻 分子創成化学講座 触媒合成化学領域

Division of Applied Chemistry / Molecular Chemistry Area /  
Catalytic Synthetic Chemistry Area

教授(兼任) 神戸 宣明

Prof. \* KAMBE Nobuaki

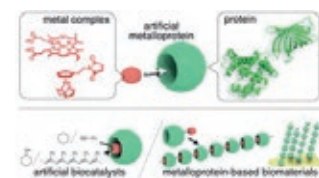


## 生体金属分子の解析と機能性生体分子の創製

有機化合物の構造と反応性・物性のユニークな相関に着目し、広く生体分子、金属錯体、有機化合物を取り扱った機能分子の創製、タンパク質の機能化、新規生体触媒やナノバイオマテリアルの創製等を手がけています。具体的には、金属タンパク質の高機能化・機能改変への挑戦、合成補因子を用いたヘムタンパク質の機能解明、超分子タンパク質複合体の形成等を実施しています。

**Applied Bioinorganic Chemistry to understand metalloproteins and generate new nanobiomaterials**

We focus on unique relationships between structures and reactivities in various kinds of molecules, including organic molecules, metal complexes and biomolecules.



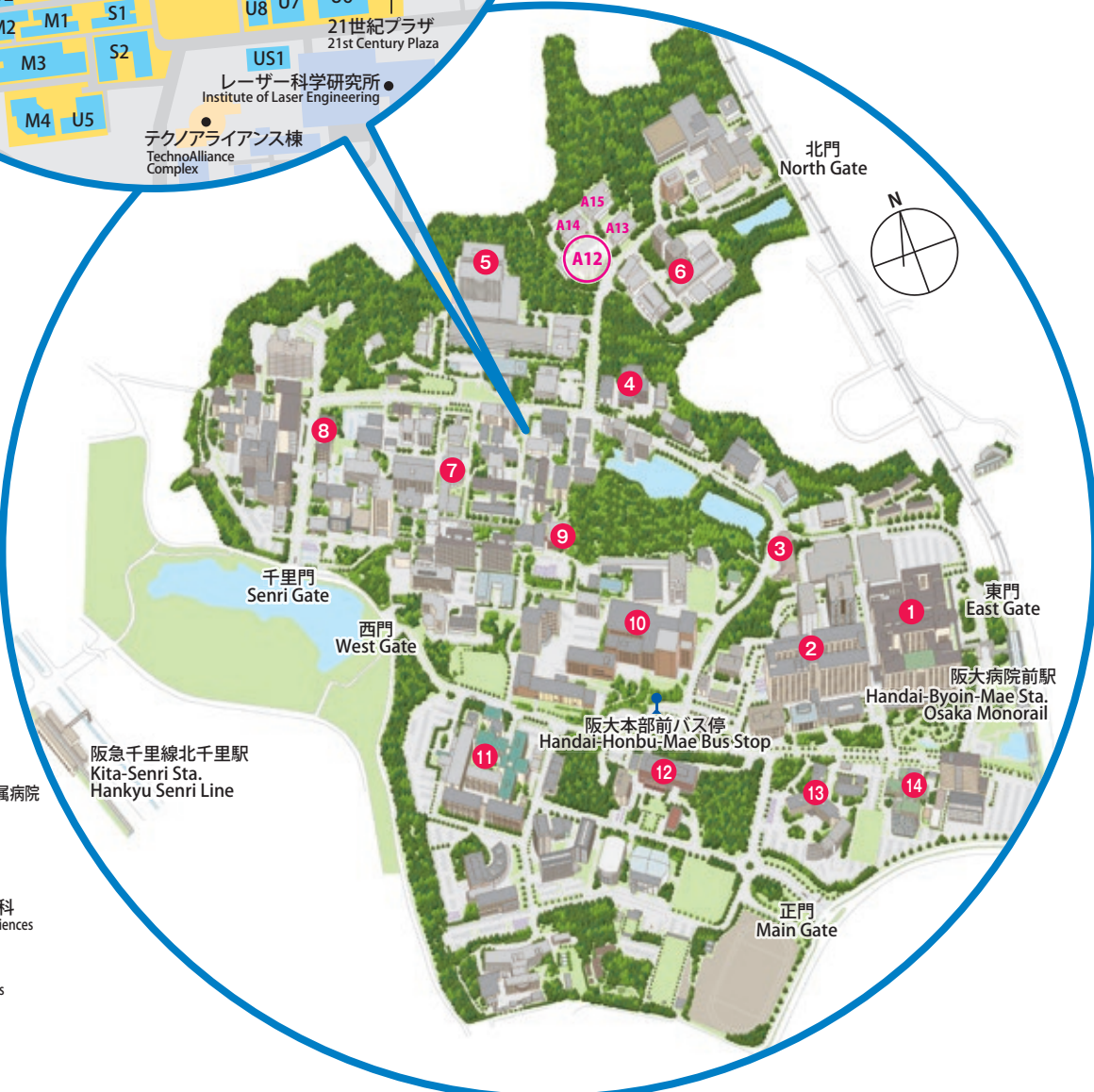
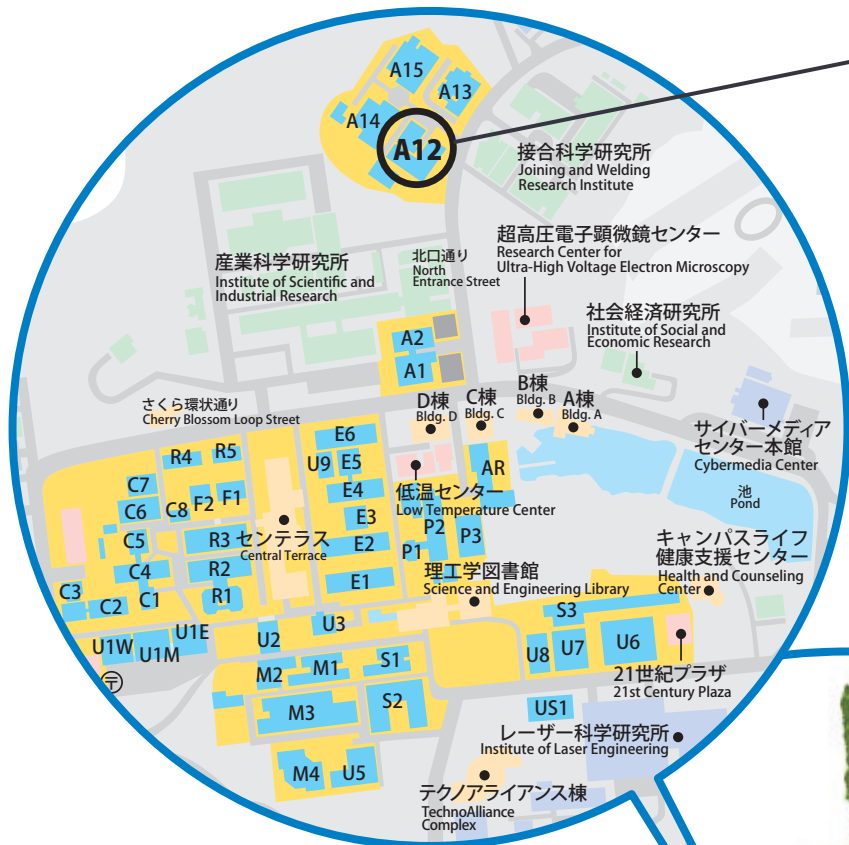
応用化学専攻 物質機能化学講座 構造有機化学領域

Division of Applied Chemistry / Materials Chemistry Area /  
Structural Organic Chemistry Area

教授(兼任) 林 高史

Prof. \* HAYASHI Takashi





- 1 医学部附属病院  
Osaka University Hospital
- 2 医学部 / 医学系研究科  
Faculty of Medicine  
Graduate School of Medicine
- 3 銀杏会館  
Icho Kaikan
- 4 超高圧電子顕微鏡センター  
Research Center for Ultra-High Voltage  
Electron Microscopy
- 5 産業科学研究所  
Institute of Scientific  
and Industrial Research
- 6 接合科学研究所  
Joining and Welding  
Research Institute
- 7 吹田福利会館(食堂・売店)  
Cafeteria and Campus Store
- 8 生物学国際交流センター  
International Center  
for Biotechnology
- 9 理工学図書館  
Science and Engineering Library
- 10 レーザー科学研究所  
Institute of Laser Engineering
- 11 歯学部 / 歯学研究科 / 歯学部附属病院  
School & Graduate School of Dentistry  
Osaka University Dental Hospital
- 12 大学本部  
Administration Bureau
- 13 人間科学部 / 人間科学研究科  
School & Graduate School of Human Sciences
- 14 生命機能研究科  
Graduate School of Frontier Biosciences

