



数学学位プログラム **M**  
Master's / Doctoral Program in Mathematics

物理学学位プログラム **P**  
Master's / Doctoral Program in Physics

化学学位プログラム **C**  
Master's / Doctoral Program in Chemistry

応用理工学学位プログラム／電子・物理工学サブプログラム **A**  
Master's / Doctoral Program in Engineering Sciences / Subprogram in Applied Physics

応用理工学学位プログラム／物性・分子工学サブプログラム **M**  
Master's / Doctoral Program in Engineering Sciences / Subprogram in Materials Science

応用理工学学位プログラム／NIMS関係物質・材料工学サブプログラム **M**  
Doctoral Program in Engineering Sciences / Subprogram in Materials Science and Engineering

国際マテリアルズイノベーション学位プログラム **M**  
Master's / Doctoral Program in Materials Innovation

筑波大学大学院

理工情報生命学術院

数理物質科学研究群・数理物質系

Degree Programs in Pure and Applied Sciences, Graduate School of Science and Technology · Institute of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba

2024





# C O N T E N T S

理念と使命	02	The Ideals and Mission
概要	04	Overview
数理物質科学研究群の学位プログラム	07	Degree Programs in Pure and Applied Sciences
学生の進路	08	Vocational Statistics
入学試験スケジュール	10	Admission Schedule
入学試験情報	14	Admission Information
学生生活	15	Campus life
特徴ある教育プログラム	17	Features in Education
研究分野と教員	19	Research Fields and Faculty Members
数学学位プログラム	19	Master's / Doctoral Program in Mathematics
物理学学位プログラム	23	Master's / Doctoral Program in Physics
化学学位プログラム	31	Master's / Doctoral Program in Chemistry
応用理工学学位プログラム/ 電子・物理工学サブプログラム	36	Master's / Doctoral Program in Engineering Sciences / Subprogram in Applied Physics
応用理工学学位プログラム/ 物性・分子工学サブプログラム	44	Master's / Doctoral Program in Engineering Sciences / Subprogram in Materials Science
応用理工学学位プログラム/ NIMS関係物質・材料工学サブプログラム	52	Doctoral Program in Engineering Sciences / Subprogram in Materials Science and Engineering
国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	57	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation
宇宙史研究センター	64	Tomonaga Center for the History of the Universe
エネルギー物質科学研究センター	65	Tsukuba Research Center for Energy Materials Science, TREMS
数理科学研究コア	66	Research Core for Mathematical Sciences
索引	67	Index
大学へのアクセス	73	Access to University of Tsukuba

## 理念と使命

数理物質系所属の教員は、数学、物理学、化学、物理工学、物質工学、材料工学に関する研究を推進するとともに、数理物質科学研究群各学位プログラムにおいて当該分野の教育に携わっています。その理念は、1) 知の追求・発見・蓄積とその体系化に挑戦し、そこから生まれる学術成果とテクノロジーを社会に発信すること、そして 2) 若い科学者・技術者を育成し、次世代を担う人材として社会に送り出すことです。今日の大学は、人類や生態系にとって緊急かつ深刻な生命環境問題や付随するエネルギー・異常気象・水の問題などに積極果敢に取り組むことが必要で、あらゆる学術領域を横断して協力することが重要です。人類共通の財産としての知の探求を使命とする理学研究においても、分野横断的な視点での研究がますます重要となってきました。このような自然科学および応用科学の新しい学際領域への発展のために、数学や自然科学、物質科学・新素材科学、生命環境材料工学などにまたがる分野横断的教育研究プログラムを充実させて、社会の要請に応える学域形成を推し進めること、さらに最先端の科学とテクノロジーに関わる教養教育を確立することが、大学の新たな使命であると考えます。

先端的研究者並びに高度専門技術者の人材養成を行うことは、本研究群の最も重要な使命です。所属教員による教育研究システムの高度化に加えて、これまで進めてきた連携大学院制度とともに、つくば市所在の研究機関と協力した「つくば連携国際教育研究システム」の構築を進めています。国内外の教育研究機関との連携は、優れた人材育成にとって、また国際的知的交流にとって重要な課題です。筑波大学は、「開かれた大学」という理念のもとに築かれました。専門分野、大学と企業、所在地などの枠にとらわれない風土を活かして、学際的な教育に取り組んでいます。

数理物質系と数理物質科学研究群は、このような理念と使命を持ち、外部の優れた研究機関と一体となった新しい教育システムにより、世界を先導する科学者、技術者を育成します。

## The Vision and Mission

The Degree Programs in Pure and Applied Sciences are devoted to research and education in mathematics, physics, chemistry, applied physics, and materials science/engineering. Our aim is 1) to pursue scientific knowledge and inventions, to integrate and popularize these findings, and also 2) cultivate young researchers/engineers who are to lead the next generation.

It is our responsibility to tackle urgent environmental/ecological problems including energy/water supplies and climate changes. To accomplish such tasks, multidisciplinary research is important. It is also acquiring growing importance in pure science. In response to increasing demand, we are developing interdisciplinary education and research programs in mathematics, natural sciences, materials science/technology, bio/environmental/materials engineering, etc. We continue to create new research fields and strive to develop education programs for cutting-edge science and technology.

The primary mission of our Degree Programs is to cultivate researchers/specialists who are leading advanced science/technology. In addition to enhancing our education/research system by faculty members, we are organizing a consortium of research institutions in Tsukuba city that includes the Tsukuba partner graduate programs. As an open-to-society university, University of Tsukuba endeavors to develop multidisciplinary scientific education with industry-academia collaboration. It is our mission to enhance collaboration among educational and research organizations on the globe, which is necessary for cultivating talented scientists/engineers.

Our Degree Programs are designed on the basis of these ideas to cultivate students who lead the 21st century.



筑波大学

数理物質系 理工情報生命学術院数理物質科学研究群

数理物質系長…………… 初貝 安弘  
 数理物質科学研究群長…………… 黒田 眞司  
 数学学位プログラムリーダー…………… 濱名 裕治  
 物理学学位プログラムリーダー…………… 小澤 顕  
 化学学位プログラムリーダー…………… 笹森 貴裕  
 応用理工学学位プログラムリーダー…………… 松石 清人  
 電子・物理工学サブプログラムリーダー… 末益 崇  
 物性・分子工学サブプログラムリーダー… 松石 清人  
 NIMS 関係物質・材料工学サブプログラムリーダー  
 ……………… 竹内 正之  
 国際マテリアルズイノベーション学位プログラムリーダー  
 ……………… 山本 洋平

(2024年4月)



## 概要

### 1. 数理工学物質科学研究群について

数理工学物質科学研究科の改組・再編組織である本研究群は令和2年度に発足いたしました。理学および工学分野の7専攻（数学、物理学、化学、電子・物理工学、物性・分子工学、ナノサイエンス・ナノテクノロジー、物質・材料工学）を再編し、数学、物理学、化学、応用理工学、国際マテリアルズイノベーション学位プログラムの5プログラムからなります。なお応用理工学学位プログラムは、3つのサブプログラム：電子・物理工学、物性・分子工学、NIMS 関係物質・材料工学（後期課程のみ）からなります。NIMS 関係物質・材料工学サブプログラムは、物質・材料研究機構（NIMS）と連携し、第一線の研究者を教員として優れた環境の下、研究指導を受けることができます。理学および工学分野教員の協力による高度な教育・研究指導を行い、急激な技術革新・産業構造の変化に対応できる、基礎から応用まで幅広い視野と独創的な研究能力を備えた研究者・高度専門職業人を養成します。

- ◆数学学位プログラム（前期課程、後期課程）
- ◆物理学学位プログラム（前期課程、後期課程）
- ◆化学学位プログラム（前期課程、後期課程）
- ◆応用理工学学位プログラム
  - ▶電子・物理工学サブプログラム（前期課程、後期課程）
  - ▶物性・分子工学サブプログラム（前期課程、後期課程）
  - ▶NIMS 関係物質・材料工学サブプログラム（後期課程）
- ◆国際マテリアルズイノベーション学位プログラム（前期課程、後期課程）

#### 1) 数理工学物質科学研究群が目指すもの

数理工学物質科学研究群は、数物系の大学院教育を行い、博士、修士の学位取得を目標とする教育組織です。数学、物理学、化学、応用理工学、国際マテリアルズイノベーションの各

## Overview

### 1. Degree Programs in Pure and Applied Sciences

The Degree Programs in Pure and Applied Sciences were established in 2020, restructured from the Graduate School of Pure and Applied Sciences. The objective is to offer comprehensive and advanced education/training in research ranging from the fundamentals of natural science to applied science and technology. The program consists of three Master's / Doctoral Programs in pure sciences (Mathematics, Physics, Chemistry) and the two applied sciences (Engineering Sciences and Materials Innovation). The Master's / Doctoral Program in Engineering Sciences consists of three subprograms (Applied Physics, Materials Science (both Master's / Doctoral Programs) and Materials Science and Engineering (Doctoral Program)). The Subprogram in Materials Science and Engineering implements research and education in National Institute for Materials Science (Independent Administrative Corporation).

The program aims to cultivate researchers/specialized professionals with broad perspective and excellent research skills that enable them to lead the rapid development of science, technology and society.

- ◆ Master's / Doctoral Program in Mathematics
- ◆ Master's / Doctoral Program in Physics
- ◆ Master's / Doctoral Program in Chemistry
- ◆ Master's / Doctoral Program in Engineering Sciences
  - ▶ Subprogram in Applied Physics
  - ▶ Subprogram in Materials Science
  - ▶ Subprogram in Materials Science and Engineering
- ◆ Master's / Doctoral Program in Materials Innovation

#### 1) Our school's mission

The Degree Programs in Pure and Applied Sciences consist of five degree programs: Mathematics, Physics, Chemistry, Engineering Sciences and Materials Innovation. These programs, with several other degree programs,



白川英樹先生（筑波大学名誉教授【物質工学系】）は高分子、特に、ポリアセチレンの合成に関する輝かしい研究を成し遂げられ、「導電性ポリマーの発見と開発」で2000年、ノーベル化学賞を受賞されました。（写真：筑波大学講堂で行われた記者会見）

Prof. (Emeritus) Hideki Shirakawa (Institute of Materials Science) was awarded the Nobel Prize in Chemistry, 2000, for "the discovery and development of conductive polymers" on December 10, 2000, after his prominent achievement on the subject of synthesis of conducting polymers. (Photo of prof. Shirakawa at the press conference at the University Hall after being awarded the Nobel Prize)



また、本学の前身である東京教育大学の朝永振一郎博士が、「量子電磁力学におけるくりこみ理論」の研究で、1965年ノーベル物理学賞を受賞しています。（東京教育大学）名誉教授、元学長

Dr. Sin-Itiro Tomonaga was awarded the Nobel Prize in Physics 1965, for the fundamental work in quantum electrodynamics, with deep-ploughing consequences for the physics of elementary particles.

(Tokyo University of Education) Professor emeritus and the former president.

所蔵：筑波大学 朝永記念室



白川 英樹

筑波大学名誉教授（物質工学系）

Prof. (Emeritus) HIDEKI Shirakawa  
(Institute of Materials Science)

学位プログラムからなる理学から工学にわたる大学院です。つくばの地の利を生かして近隣の多くの優れた研究機関との連携を重視して教育、研究の一段の発展を目指しています。

現代の科学は実験結果や観測結果など客観的な事実と論理に基づく普遍的な知的活動です。健全な科学の発展には、多数の実験を繰り返し、多くの事実を集めることが必要であつて、その中に共通する積み重ねられた事実と揺るぎない論理だけが議論の出発点となります。この科学的活動の背景には、なぜだろう、どうしてなのかという知的好奇心や探究心などの内的動機と新しい科学的知見を有用なものとして社会、経済活動や文化に貢献したいという外的動機とをあわせ持つ科学の二面性があります。理学と工学の違いは、これらの内的なものを追求するか外的な方向を主に目指すのかの方向の違いであるといえるでしょう。我々の大学院では、この理学系と工学系の教員、学生が既存の枠を越えて交流することで各自の研究をより一層発展させることを目指しています。科学の究極の目標を人類の幸福を実現することとすると、この二面性は相反するものではなく、両立し、かつ相補的なものです。知的好奇心を極限まで追求した結果が、全く予期していなかったものに应用され、新しい技術革新につながった例や、逆に最先端の技術を使うことによってはじめて究極の知的好奇心に基づく理論の正否が判断できた例は、いくつもあります。内的なものを追求することと外的なものへの指向は、一次元的な相反する方向ではなく、多層にわたって複雑に絡み合うものであつて、研究活動における多様性と異分野交流の重要性を示唆します。

理工融合を大きな特徴とする数理物質科学研究群における学位プログラム制は、分野間の壁を低くし、社会の多様な要求に対して柔軟に対応し得ることを目的としています。専門性ある研究を妥協することなく極限まで追求することで、大きく変化しつつある現代社会の未知の将来の要求にも対応できる応用力、潜在的能力を持った人材を育てることを、数理物質科学研究群は目指しています。

## 2) 充実した研究環境

数理物質科学研究群には、最新の実験装置や他大学には見られない特殊な装置が設置されています。国立大学有数の規模を持つ図書館、学内の次に示すセンター等、研究推進のための設備が充実しています。

- ・宇宙史研究センター
- ・エネルギー物質科学研究センター
- ・計算科学研究センター
- ・人工知能科学センター
- ・プラズマ研究センター
- ・アイソトープ環境動態研究センター
- ・地中海・北アフリカ研究センター
- ・イノベティブ計測技術開発研究センター
- ・研究基盤総合センター

研究環境充実のためのもう一つの重要な要素は、自然環境および生活環境です。筑波研究学園都市では、美しい自然環境と整備された都市機能が大変よく調和しています。急速な技術革新の中での研究活動においては、やすらぎやくつろぎが重要であり、それらを満たすすばらしい環境が整っています。

from the Graduate School of Science and Technology of the University of Tsukuba. We also aim to develop research and educational activities by partnering with nearby research institutions in Tsukuba Science City.

Modern sciences are based on facts and logic that everyone can accept and are driven by two main motivations. One is intellectual curiosity, and the other is a mindset that seeks to usefully employ scientific findings in society. The former is an internal motivation, while the latter is oriented externally. Although pure and applied sciences put different weights on these two motivations, they are complementary and do not contradict each other. We find many examples in which breakthrough findings obtained by purely scientific curiosity become useful industry applications. Also, purely academic theories can only be proven by state-of-the-art and cutting-edge technology. What this implies is the importance of interdisciplinary communication among different areas. Our school's goal is achieving such exchanges, and we are ready for responding flexibly to meet the needs of our rapidly changing society.

One of the features of our school is the unification of pure and applied sciences. After finishing their PhD courses by pursuing scientific achievements in their fields of specialization, we believe that our graduate students will be ready to overcome any unexpected difficulties or unknown problems in any area in future.

## 2) Research Services

Many of the latest models of research facilities and equipment support various advanced academic programs, some of which are preferentially provided to the Degree Programs. The University Library and the centers listed below are set up on the university campus:

- ・Tomonaga Center for the History of the Universe
- ・Tsukuba Research Center for Energy Materials Science
- ・Center for Computational Sciences
- ・Center for Artificial Intelligence Research
- ・Plasma Research Center
- ・Center for Research in Isotopes and Environmental Dynamics
- ・Alliance for Research on the Mediterranean and North Africa
- ・R&D Center for Innovative Materials Characterization
- ・Research Facility Center for Science and Technology

Living environment is another aspect to stimulate and promote researches and studies. Tsukuba Science City is also notable for its calm surroundings with rich green, where natural beauty is in harmony with urban function.

### 3) 国立研究開発法人研究所および民間研究機関等との交流

本学は筑波研究学園都市の中心部に位置しています。そのため、多くの研究機関との交流があり、共同研究、合同ゼミなどが盛んに行われています。交流の深い研究機関には、国立研究開発法人産業技術総合研究所、物質・材料研究機構、大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構、宇宙航空研究開発機構筑波宇宙センターなどがあります。さらに、近隣にある国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（東海および那珂研究所）との交流も活発に行われています。

また、民間研究機関の筑波研究学園都市への進出が著しく、それらとの研究交流も活発に行われています。

### 4) 連携大学院方式

数理工学物質科学研究群では、つくば市などにある研究機関に勤務する研究者を連携教員として迎え、その機関の研究環境を活用しながら研究指導等を行う「連携大学院方式」を実施しています。学生は最新の研究設備と機能を有する各研究機関の優れた環境において研究指導を受けることができます。なお、修了に必要な授業科目は原則として本学で履修します。

### 5) 協働大学院方式

本学と研究機関等が協力して組織する協議会が母体となり、それぞれの研究機関等に所属する教員及び研究者等が協働して大学院を運営する「協働大学院方式」を実施しています。産官学が協働し、人材育成の場を構築することにより、大学院の教育研究の一層の充実及び学生の資質の向上が図られています。

数理工学物質科学研究群では、令和3年度から国際マテリアルズイノベーション学位プログラムで実施しています。

### 6) 海外との交流

数理工学物質科学研究群では、後述するダブルディグリープログラムをはじめとして、教育、研究に関して海外の多数の大学、研究機関との間で協定を締結し、活発な交流を行っています。筑波研究学園都市には、海外から多くの研究者が滞在し、活発な交流を行いながら研究活動を進めています。また、国際会議の開催も多く、最先端の研究動向を把握するための環境が大変良く整っています。

### 7) 留学生の受け入れ

数理工学物質科学研究群及び数理工学物質科学研究科では、多くの国から留学生（国費、私費）を広く受け入れており、185名（令和5年12月1日現在）が学んでいます。毎年多くの留学生が学位を取得しています。留学生のための語学研修や、個人チューターの制度も充実しています。

### 3) Inter-Institute Research Collaboration and Exchange

University of Tsukuba is a focal institution, located in the central part of Tsukuba Science City, which enables the faculty members and graduate students to organize various kinds of research collaboration programs and to attend joint seminars together with scientists and engineers in national and private institutes in this city. Frequent research exchanges have been made with the following institutes:

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)  
National Institute for Materials Science (NIMS)  
High Energy Accelerator Research Organization (KEK)  
Tsukuba Space Center  
Japan Atomic Energy Research Institute  
(Tokai and Naka Research Establishments)

In addition, the number of private institutes established in the Tsukuba area has remarkably increased in recent years. Research exchanges with them are also growing active.

### 4) Cooperative Graduate School System

The Degree Programs in Pure and Applied Sciences employ the Cooperative Graduate School System, under which they invite as cooperative faculty members researchers to work with research organizations located in Tsukuba and other cities and engage in research, instruction, and other activities, while making the most of the research environment of these organizations. Students can conduct research and receive instruction in the excellent environment of each of these organizations, which boast the latest research facilities and functions. In principle, students shall study all subjects that they are required to complete at the University of Tsukuba.

### 5) Collaborative Graduate School System

The University of Tsukuba employ the Collaborative Graduate School System, under which it works with research and other organizations to establish a council, and with this council as their parent body, faculty members, researchers, and other personnel affiliated with these organizations collaborate in the operation of the Graduate School. This industry-government-academia partnership that provides a place for human resource development further enriches education and research at the Graduate School and improves the quality of students.

Since 2021 academic year, the Degree Programs in Pure and Applied Sciences have been operating this system for the Master's / Doctoral Program in Materials Innovation.

### 6) International Exchange

Degree Programs in Pure and Applied Sciences have concluded agreements (including Double Degree Program, which will be described later) with many partner universities and research institutions all over the world and actively interact with them in education and research. Many overseas researchers reside in Tsukuba Science City and conduct exchange research programs. International conferences are held in various fields in the city every year. International exchange being of great help to grasp the most up-to-date research information is a sort of everyday experience in this city.

### 7) Foreign Students

Degree Programs in Pure and Applied Sciences/Graduate School of Pure and Applied Sciences actively accept students from overseas as Japanese governmental (Monbukagakusho) scholarship foreign students and ordinary foreign students. As of Dec. 1, 2023, there are 185 foreign students in total. Many foreign students complete degrees every year. Some services are provided to cater for the needs of foreign students. Japanese class is available for foreign students, and a tutor is assigned for every foreign student on demand.



## 2. 数理物質科学研究群の学位プログラム Degree Programs in Pure and Applied Sciences

数学学位プログラム Mathematics		<a href="https://nc.math.tsukuba.ac.jp/">https://nc.math.tsukuba.ac.jp/</a>
物理学学位プログラム Physics		<a href="https://grad.physics.tsukuba.ac.jp/">https://grad.physics.tsukuba.ac.jp/</a>
化学学位プログラム Chemistry		<a href="https://program.chem.tsukuba.ac.jp/">https://program.chem.tsukuba.ac.jp/</a>
応用理工学 学位プログラム Engineering Sciences	電子・物理工学サブプログラム Applied Physics	<a href="https://applphys.bk.tsukuba.ac.jp/">https://applphys.bk.tsukuba.ac.jp/</a>
	物性・分子工学サブプログラム Materials Science	<a href="http://www.ims.tsukuba.ac.jp/">http://www.ims.tsukuba.ac.jp/</a>
	NIMS関係物質・材料工学サブプログラム Materials Science and Engineering	<a href="https://www.nims.go.jp/tsukuba/">https://www.nims.go.jp/tsukuba/</a>
国際マテリアルズイノベーション学位プログラム Materials Innovation		<a href="http://www.t-imi.org/">http://www.t-imi.org/</a>

### 学位

学位名 Doctoral Program		取得可能な学位 The Degrees Granted
数学学位プログラム Mathematics		【前期課程】 修士 (理学) Master of Science 【後期課程】 博士 (理学) Doctor of Philosophy in Science
物理学学位プログラム Physics		【前期課程】 修士 (理学) Master of Science 【後期課程】 博士 (理学) Doctor of Philosophy in Science
化学学位プログラム Chemistry		【前期課程】 修士 (理学) Master of Science 【後期課程】 博士 (理学) Doctor of Philosophy in Science
応用理工学 学位プログラム Engineering Sciences	電子・物理工学サブプログラム Applied Physics	【前期課程】 修士 (工学) Master of Engineering 【後期課程】 博士 (工学) Doctor of Philosophy in Engineering
	物性・分子工学サブプログラム Materials Science	【前期課程】 修士 (工学) Master of Engineering 【後期課程】 博士 (工学) Doctor of Philosophy in Engineering
	NIMS関係物質・材料工学サブプログラム Materials Science and Engineering	【後期課程】 博士 (工学) Doctor of Philosophy in Engineering
国際マテリアルズイノベーション学位プログラム Materials Innovation		【前期課程】 修士 (工学) Master of Engineering 【後期課程】 博士 (工学) Doctor of Philosophy in Engineering

### 3. 学生の進路 Vocational Statistics

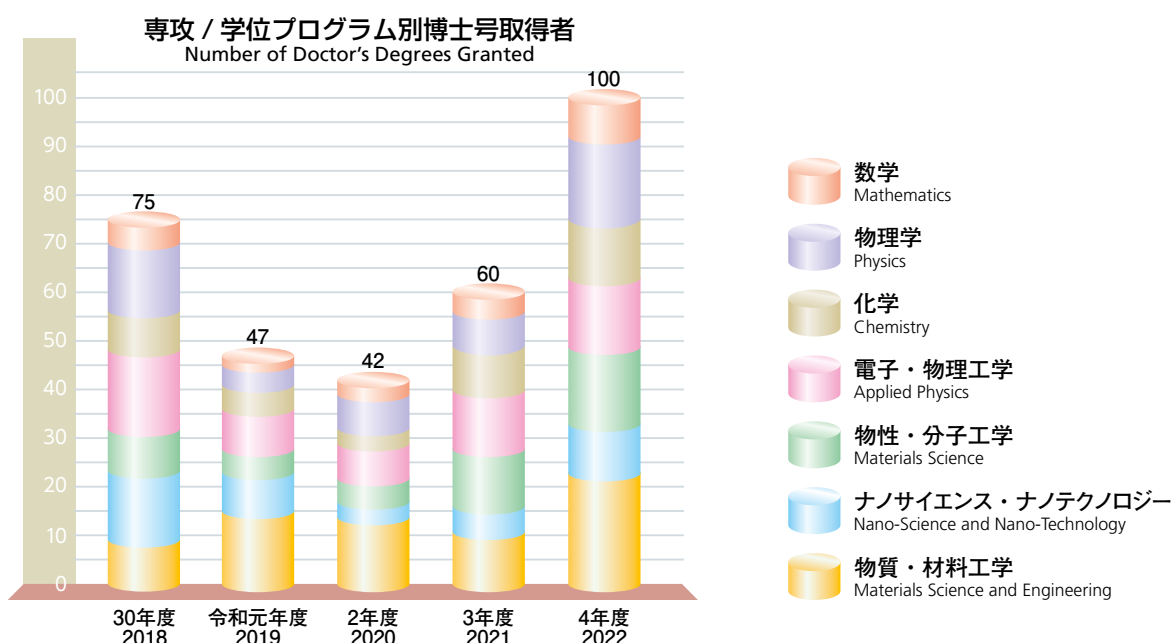
#### 博士号取得者 Doctor's Degree Awardees

##### (1) 数理工学科学研究群 (令和2-4年度) Degree Programs in Pure and Applied Sciences (2020-2022)

学位名 Doctoral Program	総数 Total Number	教員 Teachers	企業 Industries	公務員 Public Service	研究員 Researchers	その他 Others
数学学位プログラム Mathematics	6	1	2	0	0	3
物理学学位プログラム Physics	7	0	1	0	5	1
化学学位プログラム Chemistry	5	0	2	0	2	1
応用理工学学位プログラム Engineering Sciences	31	1	7	3	5	15
国際マテリアルズイノベーション学位プログラム Materials Innovation	2	0	0	0	1	1

##### (2) 数理工学科学研究科 (平成30-令和4年度) Graduate School of Pure and Applied Sciences (2018-2022)

専攻名 Doctoral Program	総数 Total Number	教員 Teachers	企業 Industries	公務員 Public Service	研究員 Researchers	その他 Others
数学専攻 Mathematics	17	4	2	1	9	1
物理学専攻 Physics	31	2	8	2	13	6
化学専攻 Chemistry	25	1	15	1	4	4
電子・物理工学専攻 Applied Physics	41	2	10	2	7	20
物性・分子工学専攻 Materials Science	30	0	7	2	6	15
ナノサイエンス・ナノテクノロジー専攻 Nano-Science and Nano-Technology	32	3	8	1	7	13
物質・材料工学専攻 Materials Science and Engineering	54	4	11	3	21	15



## 修士号取得者 Master's Degree Awardees

## (1) 数理工学科学研究群(令和2-4年度) Degree Programs in Pure and Applied Sciences (2020-2022)

学位名 Doctoral Program	総数 Total Number	教員 Teachers	企業 Industries	公務員 Public Service	後期へ進学(他大学名) Doctoral Candidates	その他 Others
数学学位プログラム Mathematics	48	9	23	3	5	8
物理学学位プログラム Physics	119	0	80	3	32	4
化学学位プログラム Chemistry	83	0	67	4	7	5
応用理工学学位プログラム Engineering Sciences	266	0	210	3	34	19
国際マテリアルズイノベーション学位プログラム Materials Innovation	7	0	4	1	1	1

## (2) 数理工学科学研究科(平成30-令和4年度) Graduate School of Pure and Applied Sciences (2018-2022)

専攻名 Doctoral Program	総数 Total Number	教員 Teachers	企業 Industries	公務員 Public Service	後期へ進学(他大学名) Doctoral Candidates	その他 Others
数学専攻 Mathematics	74	10	44	2	16	2
物理学専攻 Physics	171	2	131	2	32	4
化学専攻 Chemistry	134	2	98	7	18	9
電子・物理工学専攻 Applied Physics	195	1	142	1	34	17
物性・分子工学専攻 Materials Science	213	2	161	3	27	20



# 入学試験スケジュール

## Admission Schedule

詳細は、下記のURLから募集要項を参照して下さい。

<https://www.ap-graduate.tsukuba.ac.jp>

募集要項は2024年4月下旬に公開されます。

入学試験スケジュールは変更になることがありますので  
ご注意ください。

Please refer to Application Guidelines from the following  
URL for detail.

<https://eng.ap-graduate.tsukuba.ac.jp>

Application Guidelines will be available in late April 2024.  
Admission schedule may be subject to change.

### ■ 博士前期課程 Master's Program

数学学位プログラム、物理学学位プログラム\*、化学学位プログラム、応用理工学学位プログラム(電子・物理工学サブプログラム、物性・分子工学サブプログラム)

Master's Program in Mathematics, Physics, Chemistry, Engineering Sciences  
(Subprogram in Applied Physics, Subprogram in Materials Science)

推薦入試 Special Selection Process for Recommended Applicants	
願書受付 Web Entry & Documents Submission	2024年5月24日(金) – 6月3日(月) May 24 (Fri) – June 3 (Mon), 2024
入学試験 Examination Period	2024年7月5日(金) July 5 (Fri), 2024
合格発表 Announcement of Admission Results	2024年7月18日(木) July 18 (Thu), 2024
入学時期 Enrollment	2025年4月 April 2025

8月実施(一般入試/社会人特別選抜) August Selection Process (General Selection Process / Special Selection Process for Working Individuals)	
願書受付 Web Entry & Documents Submission	2024年7月9日(火) – 7月22日(月) July 9 (Tue) – July 22 (Mon), 2024
入学試験 Examination Period	2024年8月22日(木)、23日(金) August 22 (Thu), 23 (Fri), 2024
合格発表 Announcement of Admission Results	2024年9月12日(木) September 12 (Thu), 2024
入学時期(一般入試) Enrollment (General Selection Process)	2025年4月または2025年10月 April 2025 or October 2025
入学時期(社会人特別選抜) Enrollment (Special Selection Process for Working Individuals)	2025年4月 April 2025

1-2月実施(一般入試/社会人特別選抜) January to February Selection Process (General Selection Process / Special Selection Process for Working Individuals)	
願書受付 Web Entry & Documents Submission	2024年12月2日(月) – 12月12日(木) December 2 (Mon) – December 12 (Thu), 2024
入学試験 Examination Period	2025年1月28日(火)、29日(水) January 28 (Tue), 29 (Wed), 2025
合格発表 Announcement of Admission Results	2025年2月14日(金) February 14 (Fri), 2025
入学時期(一般入試) Enrollment (General Selection Process)	2025年4月または2025年10月 April 2025 or October 2025
入学時期(社会人特別選抜) Enrollment (Special Selection Process for Working Individuals)	2025年4月 April 2025

## \*注

物理学学位プログラムは、1-2月実施入学試験を実施しません。ただし、入学試験の実施状況により、1-2月実施入学試験で二次募集を行うことがあります。募集する分野等の詳細は募集要項で確認して下さい。

## \*Note

Master's Program in Physics does not conduct the January to February Selection Process. However, depending on the selection process, we may hold a January to February Selection Process. For details on the fields that we will be accepting applications for, please check the application guidelines.

## 国際マテリアルズイノベーション学位プログラム

## Master's Program in Materials Innovation

7月実施(一般入試/社会人特別選抜)		July Selection Process (General Selection Process / Special Selection Process for Working Individuals)
願書受付 Web Entry & Documents Submission	2024年5月24日(金) - 6月3日(月) May 24 (Fri) - June 3 (Mon), 2024	
入学試験 Examination Period	2024年7月4日(木) - 7月9日(火) July 4 (Thu) - July 9 (Tue), 2024	
合格発表 Announcement of Admission Results	2024年7月18日(木) July 18 (Thu), 2024	
入学時期 Enrollment	2025年4月 April 2025	

10月実施(一般入試/社会人特別選抜)		October Selection Process (General Selection Process / Special Selection Process for Working Individuals)
願書受付 Web Entry & Documents Submission	2024年9月2日(月) - 9月12日(木) September 2 (Mon) - September 12 (Thu), 2024	
入学試験 Examination Period	2024年10月9日(水) - 10月16日(水) October 9 (Wed) - October 16 (Wed), 2024	
合格発表 Announcement of Admission Results	2024年10月31日(木) October 31 (Thu), 2024	
入学時期(一般入試) Enrollment (General Selection Process)	2025年4月または2025年10月 April 2025 or October 2025	
入学時期(社会人特別選抜) Enrollment (Special Selection Process for Working Individuals)	2025年4月 April 2025	



## ■ 博士後期課程 Doctoral Program

数学学位プログラム、物理学学位プログラム、化学学位プログラム、応用理工学学位プログラム(電子・物理工学サブプログラム、物性・分子工学サブプログラム、NIMS関係物質・材料工学サブプログラム)

Doctoral Program in Mathematics, Physics, Chemistry, Engineering Sciences  
(Subprogram in Applied Physics, Subprogram in Materials Science, Subprogram in Materials Science and Engineering)

7月実施(一般入試/社会人特別選抜)		July Selection Process (General Selection Process / Special Selection Process for Working Individuals)
願書受付 Web Entry & Documents Submission	2024年5月24日(金) – 6月3日(月) May 24 (Fri) – June 3 (Mon), 2024	
入学試験 Examination Period	2024年7月8日(月) July 8 (Mon), 2024	
合格発表 Announcement of Admission Results	2024年7月18日(木) July 18 (Thu), 2024	
入学時期 Enrollment	2024年10月 October 2024	

8月実施(一般入試/社会人特別選抜)		August Selection Process (General Selection Process / Special Selection Process for Working Individuals)
願書受付 Web Entry & Documents Submission	2024年7月9日(火) – 7月22日(月) July 9 (Tue) – July 22 (Mon), 2024	
入学試験 Examination Period	2024年8月26日(月) August 26 (Mon), 2024	
入学試験 (NIMS関係物質・材料工学) Examination Period (Subprogram in Materials Science and Engineering)	2024年8月22日(木)、23日(金) August 22 (Thu), 23 (Fri), 2024	
合格発表 Announcement of Admission Results	2024年9月12日(木) September 12 (Thu), 2024	
入学時期(一般入試) Enrollment (General Selection Process)	2025年4月または2025年10月 April 2025 or October 2025	
入学時期(社会人特別選抜) Enrollment (Special Selection Process for Working Individuals)	2025年4月 April 2025	

1-2月実施(一般入試/社会人特別選抜)		January to February Selection Process (General Selection Process / Special Selection Process for Working Individuals)
願書受付 Web Entry & Documents Submission	2024年12月2日(月) – 12月12日(木) December 2 (Mon) – December 12 (Thu), 2024	
入学試験 Examination Period	2025年1月29日(水) January 29 (Wed), 2025	
入学試験 (NIMS関係物質・材料工学) Examination Period (Subprogram in Materials Science and Engineering)	2025年1月28日(火)、29日(水) January 28 (Tue), 29 (Wed), 2025	
合格発表 Announcement of Admission Results	2025年2月14日(金) February 14 (Fri), 2025	
入学時期 Enrollment	2025年4月または2025年10月 April 2025 or October 2025	

## 国際マテリアルズイノベーション学位プログラム

## Doctoral Program in Materials Innovation

7月実施（一般入試／社会人特別選抜）		July Selection Process (General Selection Process / Special Selection Process for Working Individuals)
願書受付 Web Entry & Documents Submission	2024年5月24日(金) - 6月3日(月) May 24 (Fri) - June 3 (Mon), 2024	
入学試験 Examination Period	2024年7月4日(木) - 7月9日(火) July 4 (Thu) - July 9 (Tue), 2024	
合格発表 Announcement of Admission Results	2024年7月18日(木) July 18 (Thu), 2024	
入学時期 Enrollment	2024年10月もしくは2025年4月 October 2024 or April 2025	

10月実施（一般入試／社会人特別選抜）		October Selection Process (General Selection Process / Special Selection Process for Working Individuals)
願書受付 Web Entry & Documents Submission	2024年9月2日(月) - 9月12日(木) September 2 (Mon) - September 12 (Thu), 2024	
入学試験 Examination Period	2024年10月9日(水) - 10月16日(水) October 9 (Wed) - October 16 (Wed), 2024	
合格発表 Announcement of Admission Results	2024年10月31日(木) October 31 (Thu), 2024	
入学時期 Enrollment	2025年4月または2025年10月 April 2025 or October 2025	

## ●海外居住者特別選抜

博士後期課程の以下の学位プログラムでは、一般入学試験と同じ日程で、海外居住者特別選抜を実施します。海外居住者特別選抜とは、海外居住者を対象に、オンラインによる入学試験を実施するものです。

物理学学位プログラム	
応用理工学 学位プログラム	物性・分子工学サブプログラム
	NIMS関係物質・材料工学 サブプログラム

(参考)

応用理工学学位プログラム電子・物理工学サブプログラム（博士後期課程）および国際マテリアルズイノベーション学位プログラム（博士前期課程・博士後期課程）は、全面オンラインでの入学試験を実施しています。

## ●Special Selection Process for Overseas Residents

The following Doctoral Programs conduct the Special Selection Process for Overseas Residents on the same schedule as the General Selection Process. This Selection Process is an online entrance examination for overseas residents.

Physics	
Engineering Sciences	Subprogram in Materials Science
	Subprogram in Materials Science and Engineering

(Remarks)

Doctoral Program in Engineering Sciences (Subprogram in Applied Physics) and Master's / Doctoral Program in Materials Innovation offer a fully online entrance examination.

# 入学試験情報

## Admission Information

### 各プログラム共通

受験生は自分が将来研究したい分野の教員と事前に話し合ってください。

#### ● 数学学位プログラム

過去5年間に出题された問題、その他については数学学位プログラムホームページ (<https://nc.math.tsukuba.ac.jp/>) をご覧ください。

#### ● 物理学学位プログラム

過去数年間の入試問題は、物理学学位プログラムホームページ (<https://grad.physics.tsukuba.ac.jp/>) から取得可能です。

#### ● 化学学位プログラム

過去5年間に入学試験で出题された問題のコピーの入手方法については、理学系事務室（化学学位プログラム）（電話：029-853-6505）にお問い合わせ下さい。

#### ● 応用理工学学位プログラム

##### 電子・物理工学サブプログラム

過去5年間に出题された入学試験問題のコピーの入手方法については工学系事務室（電子・物理工学サブプログラム）（電話：029-853-5443）にお問い合わせ下さい。

#### ● 応用理工学学位プログラム

##### 物性・分子工学サブプログラム

過去5年間に出题された入学試験問題のコピーの入手方法については工学系事務室（物性・分子工学サブプログラム）（電話：029-853-5443）にお問い合わせ下さい。

#### ● 応用理工学学位プログラム

##### NIMS関係物質・材料工学サブプログラム

選抜は、面接試験により行います。但し、英語に関してはTOEICまたはTOEFLまたはIELTSを受験し、その公式認定証またはスコア票または成績証明書を提出する必要があります。詳細は下記ホームページをご覧ください。（<https://www.nims.go.jp/tsukuba/>）

#### ● 国際マテリアルズイノベーション学位プログラム

選抜は書類審査と口述試験によって行います。受験生は予め希望する研究分野の教員および学位プログラム窓口 ([tsukuba-materials@un.tsukuba.ac.jp](mailto:tsukuba-materials@un.tsukuba.ac.jp)) に連絡して下さい。

### Common to each program

Applicants are strongly recommended to contact their prospective supervisor prior to their application.

#### ● Mathematics

The examination questions for the past five years are available at our website: <https://nc.math.tsukuba.ac.jp/>. Please visit the website when you have inquiries on the examination.

#### ● Physics

The past examination problems can be obtained through our website as follows. <https://grad.physics.tsukuba.ac.jp/>

#### ● Chemistry

For applicants for the Master's Program in Chemistry, the copies of examination problems for the past 5 years are available from the office. Please contact us at **+81-(0)29-853-6505** for further information.

#### ● Applied Physics

Copies of problems in the examinations for 5 years in the past for the Master's Program in Applied Physics are available. Those who wish to have them should contact the administration office for information (phone:**+81-(0)29-853-5443**).

#### ● Materials Science

Copies of problems in the examinations for 5 years in the past for the Master's Program in Materials Science are available. Those who wish to have them should contact the administration office for information (phone:**+81-(0)29-853-5443**).

#### ● Materials Science and Engineering

Applicants should undergo an oral examination. You must submit your TOEIC or TOEFL score card, or Test Report Form of IELTS along with your application forms. For details, visit our website shown as followings. <https://www.nims.go.jp/tsukuba/en/>

#### ● Materials Innovation

Applicants should undergo an oral examination and document screening. You should contact your prospective supervisor and the program office ([tsukuba-materials@un.tsukuba.ac.jp](mailto:tsukuba-materials@un.tsukuba.ac.jp)) prior to the application.



# 学生生活

## Campus life



### ● 居住

キャンパス内に約4,000人を収容できる学生宿舎があります。少数ですが、世帯用も用意されています。これらに加えて、留学生と日本人学生のシェアハウス型の学生宿舎「グローバルヴィレッジ」も用意されています。また、大学周辺には多くの民間アパートがあります。

### ● 学費と奨学金

入学時に要する経費は次のとおりです。

[入学金] 282,000円

[授業料] 267,900円(年額 535,800円の前期分)

経済的理由により納付が困難であり且つ学業優秀な学生には、授業料の全額または半額免除申請の制度があります。

利用できる育英奨学事業には、日本学生支援機構奨学金の奨学制度の他に、地方公共団体および民間育英団体の奨学金給貸与事業も多くあります。

また、日本学生支援機構の第一種奨学金の貸与者を対象とする「特に優れた業績による返還免除」制度があります。

### ● 長期履修制度

職業を有している、育児・介護等を行う必要がある、障害者である等の事情により、標準的な修業年限では卒業又は修了が困難な者に限り、所定の在学年限の範囲内で修業年限を延長し教育課程を履修することを認める長期履修制度があります。例えば、博士後期課程における標準的な修業年限は通常3年ですが、5年を修業年限として設定することができます。入学時から5年の長期履修を認められた場合、納入する授業料総額は3年分がよく、3年分の授業料を5年で除した額を毎年納入することになります。

### ● 大学院学生を対象とした制度

#### ● TA (ティーチング・アシスタント)

優秀な大学院学生に対しては、ティーチング・アシスタントの制度があります。これにより経済的な援助が受けられるとともに、教育を補佐することで教育者としてのトレーニングを受ける機会も得られます。

#### ● RA (リサーチ・アシスタント)

大学院学生に対しては、リサーチ・アシスタントの制度があります。指導教員等の下、研究業務に従事し、その対価として報酬が支給されます。

### ● Accommodations

The university dormitory rooms capable of accommodating about 4,000 persons are provided for both undergraduate and graduate students. There are a limited number of family accommodations in the dormitory. Also, shared accommodations (Global Village), which focus on international exchange are provided for Japanese and international students. Many private apartment rooms are available within walking distance of the campus.

### ● Tuition Fees and Financial Assistance

The following fees have to be paid for entering the university.

Entrance Fee : ¥ 282,000

Tuition : ¥ 267,900

(half of ¥ 535,800 for full year)

Full or half exemption of the tuition is awarded by application to exceptional graduate students who need financial aid.

Overseas students who plan to enter the Graduate School are strongly advised to apply for a Japanese Governmental Scholarship through the Embassy of Japan in their countries. It is possible, in some disciplines, to win scholarship from external funding sources.

### ● System for Extending the Period of Registration

The University of Tsukuba has a system that allows students who have difficulty in graduating or completing required courses within the standard number of years for doing so for reasons such as having an occupation, needing to raise a child, look after a family member, etc. or being a person with a disability to complete the curriculum by increasing the number of years within the prescribed limit of enrollment. For example, the standard number of years required for the completion of the Doctoral Program is usually three, but under this system, it can be set to five years. In such a case, students are only required to pay tuition fees for three years, and each year, they pay an amount obtained by dividing the tuition fees for three- years by five.

### ● Systems for Graduate Students

#### ● Teaching Assistant (TA)

The Teaching Assistant (TA) System applies in cases of excellent graduate students. This enables them to receive financial assistance and have opportunities to be trained as educators by assisting with education.

#### ● Research Assistant (RA)

The Research Assistant (RA) System is available for graduate students. They engage in research work under their academic advisor or similar and receive remuneration for such work.

## ● 博士後期課程学生を対象とした支援

### ・ 経済支援RA

一定の条件を満たす博士後期課程学生に対し、年間の授業料の100%相当額をRA謝金として支給する予定です。

支給対象者	博士後期課程学生(毎年5月頃募集)
支援金額	年間の授業料相当額

### ・ 大学フェロースhip創設事業(数理フェロースhip創設事業)

本事業は、数理物質科学研究群の教育課程を履修する優秀な博士後期課程学生に対し、研究専念支援金(生活費相当額)及び研究費を支給するとともにキャリアパス支援を行います。

支援対象者	当該年度に数理物質科学研究群博士後期課程に入学予定の者(10月入学者含む)
支援金額	年230万円 その他、特別授業料免除を検討中

### ・ 次世代研究者挑戦的研究プログラム(SPRING)

本プログラムは、優秀な博士後期課程学生に研究専念支援金(生活費相当額)と研究費を支給します。

支援対象者	博士後期課程在学学生(10月入学者含む)
支援金額	年290万円または年272万円

### ・ 日本学術振興会の特別研究員事業(DC1、DC2)

本事業は、独立行政法人日本学術振興会が優秀な博士課程学生を「特別研究員-DC」に採用し研究奨励金を支給します。特別研究員は研究費として科研費を受給することができます。

支援対象者	博士課程在学学生
支援金額	年240万円及び科研費

## ● Assistance for students in the Doctoral Program

### ・ Financial assistance RA

The Degree Programs in Pure and Applied Sciences plans to pay an amount equivalent to 100% of the annual tuition fee as an RA fee to students in the Doctoral Program who meet certain requirements.

Eligibility	Students in the Doctoral Program (recruited around May of each year)
Amount to be paid	Equivalent to annual tuition fee

### ・ University Fellowship Project aiming at creating technological innovations (Suuri Fellowship Project)

This Project provides excellent Doctoral students with research funds and dedicated research support expenses (amount equivalent to living expenses). It also provides career path support.

Eligibility	Students who plan to join the Doctoral Program in the Degree Programs in Pure and Applied Sciences in a given year (including those who join in October)
Amount of support	¥2.3 million per year In addition, the special tuition exemption under consideration.

### ・ Support for Pioneering Research Initiated by the Next Generation (SPRING)

This program provides excellent students in the Doctoral Program with research funds and dedicated research support expenses (amount equivalent to living expenses).

Eligibility	Students in the Doctoral Program (including those who join in October)
Amount of support	¥2.9 million or ¥2.72 million per year

### ・ Research Fellowships for Young Scientists offered by the Japan Society for the Promotion of Science (DC1 and DC2)

In this program, the Japan Society for the Promotion of Science (JSPS) recruits excellent students in the Doctoral Program as "JSPS research fellows" and provides them with research grants. The fellow will also receive Grants-in-Aid for Scientific Research (KAKENHI) as their research fund.

Eligibility	Students in the Doctoral Program
Amount of support	¥2.4 million per year and Grants-in-Aid for Scientific Research

# 特徴ある教育プログラム

## Features in Education

### ● つくば共鳴教育プログラム

つくば共鳴教育プログラムは、人材と研究施設の揃っているつくば地区に数理工学物質科学の世界的拠点を創り出し、国際的競争力のある高度な連携教育研究を展開して次世代の数理工学物質科学をリードする人材を育成することを目的とした本研究群独自の教育プログラムです。

世界のトップリーダーに不可欠な3つの力（基礎力、俯瞰力、課題発掘力）を養うため、技術・知・人の流れを起し基礎科学と応用科学の共鳴場を形成させるマルチメンターの配置と学生の海外派遣（3～4ヶ月）を軸として、対応する学位プログラムの教育に応じた取り組みが実践されます。プログラム履修者には海外渡航に係る費用の一部が支援されます。

### ● 早期修了プログラム

早期修了プログラムは、一定の研究業績や能力を有する社会人を対象に、標準修業年限が3年である博士後期課程を「最短1年で修了し課程博士号を取得するプログラム」であり、「頑張る社会人」を大学として応援するものです。本プログラムでは社会人として積み重ねてきた研究実績を基にして、指導教員から論文作成の指導を受けて博士論文を完成させます。

数理工学物質科学研究群では、国際マテリアルズイノベーション学位プログラムを除く全ての学位プログラムで実施しています。詳細は下記のウェブサイトをご確認ください。

<https://www.souki.tsukuba.ac.jp/>



### ● Tsukuba Resonance Education Program

The Tsukuba Resonance Education Program is a unique educational program by the Degree Programs in Pure and Applied Sciences, which aims at training capable people who will lead the next generation of pure and applied sciences by creating world-class centers for the pure and applied sciences in Tsukuba, which has a full array of human resources and research facilities, and developing high-level, collaborative education and research that is internationally competitive.

In order to cultivate three abilities that are essential to the world's top leaders (basic ability, ability to look at things from a broad perspective, and ability to identify issues to be addressed), the Program implements the following approaches by the education of each degree program.

- assigns multi-mentors who generate a flow of technology, knowledge, and people and form a field of resonance between basic and applied sciences.
- the dispatch of students abroad (3-4 months).

Program recipients will be partially reimbursed for the overseas travel expenses incurred.

### ● Early Completion Program

The "Early Completion Program" is aimed at working people who have certain research achievements and abilities. The three-year doctoral program, which normally takes three years to complete, can be completed in as little as one year in this program. The University of Tsukuba supports highly-driven working people. In this program, students complete a doctoral dissertation based on their previous research achievements. Students will receive guidance from their academic advisor for the preparation of the dissertation.

The Degree Programs in Pure and Applied Sciences offers this program in all degree programs except for the degree program of Materials Innovation.

Please check the following URL for details.

<https://www.souki.tsukuba.ac.jp/>



## ●ダブルディグリープログラム

数理物質科学研究群では、フランスのグルノーブル・アルプ大学とのダブルディグリープログラムを実施しています。ダブルディグリープログラムは、筑波大学とグルノーブル・アルプ大学の両大学において正規の学生として同時期に入学及び在籍し、両大学のそれぞれの学位授与要件を満たした場合に、両大学長からそれぞれの大学の学位が授与される教育プログラムです。

### <実施学位プログラム>

博士後期課程	全て
博士前期課程	化学学位プログラム 応用理工学学位プログラム(電子・物理工学サブプログラム、物性・分子工学サブプログラム) 国際マテリアルズイノベーション学位プログラム

## ●デュアルディグリープログラム

デュアルディグリープログラムは、本学の博士後期課程に在籍する大学院学生が、本学の博士前期課程にも所属し、それぞれの学位を取得することができる制度です。研究者または高度に専門的な業務に従事するために必要な能力や学識の修得を目指す博士後期課程学生に、学位プログラム分野とは異なる関連する分野の学識を修得させるプログラムを提供し、深い専門性と広い学識に加えて高い適応力のある人材を育成することを目的とします。

### <実施学位プログラム>

分野	博士後期課程の学位プログラム	博士前期課程の研究群・学位プログラム
計算物理学	物理学学位プログラム	システム情報工学研究群 情報理工学学位プログラム
医工学	応用理工学学位プログラム 物性・分子工学サブプログラム	人間総合科学研究群 フロンティア医科学学位プログラム

## ● Double Degree Program

The Degree Programs in Pure and Applied Sciences offer the Double Degree Program in cooperation with the University of Grenoble Alpes in France. Under the Double Degree Program, a degree is granted to students by each of the President of the University of Tsukuba and the President of the University of Grenoble Alpes, who are admitted to and enrolled in the two universities as regular students during the same period and meet each university's degree conferment requirements.

### [Programs offered]

Doctoral Program	All
Master's Program	Chemistry Engineering Sciences (Subprogram in Applied Physics, Subprogram in Materials Science) Materials Innovation

## ● Dual Degree Program

The Dual Degree Program is a system that enables graduate students in the Doctoral Program of the University of Tsukuba to be enrolled in the Master's Program of the University and obtain a degree in the two courses at the same time. This Program is intended to provide students in the Doctoral Program who strive to acquire the abilities and knowledge needed to engage in research or highly specialized work with a program that allows them to obtain knowledge in a related field that is different from the one they are studying in the degree program so that human resources with profound and wide-ranging technical knowledge as well as a high level of adaptability are developed.

### [Programs offered]

Field	Doctoral Program	Master's Program
Computational Physics	Physics	Degree Programs in Systems and Information Engineering, Master's Program in Computer Science
Medical Engineering	Engineering Sciences Subprogram in Materials Science	Degree Programs in Comprehensive Human Sciences Master's Program in Medical Science

# 数学学位プログラム

Master's / Doctoral Program in Mathematics

数学学位プログラムでは、純粋数学から応用数学にわたる幅広い分野において、新しい理論の構築及び数学的真理の発見を探究させることによって、大学院学生の教育及び研究指導を行います。

それぞれの課程の特性に応じたきめ細かな教育と研究指導を行い、(1)国際的に活躍できるグローバルスタンダードを十分にみたく研究者の育成、(2)社会的指導者として、高度な数学的知識を様々な分野に応用できる人材の養成を目標としています。

21世紀には、数学はより多くの学問領域において多様な形で応用される可能性が期待されており、数学的知識を習得した人材の需要は、今まで以上に大きくなるものと予想されます。

数学学位プログラムでは、時代のニーズや流れに合うように基礎と応用の融合を目指しています。代数学、幾何学、解析学及び情報数学の4分野を開設しています。

本学位プログラムでは、前期課程2年次修了の修士論文発表では日本数学会、日本統計学会、応用数理学会等における一般講演を、そして後期課程3年次修了時には、国際学術誌に掲載されるレベルの欧文論文発表を具体的な目標にして、大学院学生の教育・研究指導を行っています。

## 課程修了要件

### ●前期課程修了要件

1. 単位：特別研究12単位および数理物質科学コロキウム1単位を含めて30単位以上を修得する。
2. 修士論文：上記の単位を取得し、修士論文を提出して論文審査と最終試験に合格すれば、修士(理学)の学位が授与される。

### ●後期課程修了要件

1. 単位：特別研究18単位を修得する。
2. 博士論文：上記の単位を取得し、博士論文を提出して論文審査と最終試験に合格すれば、博士(理学)の学位が授与される。後期課程修了の標準修業年限は3年であるが、優れた研究業績を上げたと認められた者については、3年未満で博士の学位を取得することも可能である。

Mathematical research has played a fundamental role in many advances in natural sciences, medicine, engineering, and the social sciences. The master's / doctoral program in mathematics covers four major areas of pure and applied mathematics: (1) algebra, (2) geometry, (3) analysis, (4) mathematics of information.

Students enrolled in this program select one research theme in modern mathematics and conduct original research under the supervision of faculty advisors.

They study mathematics through lectures and seminars delivered and organized by faculty members. They are encouraged to challenge themselves with fundamental problems as well as more specific research questions, and are expected to produce high-level results in their areas of study.

## Requirements for the Degree Program

### ● Master's Program (MS degree) - 2-year course

1. Program Requirements: Students must take a minimum of 30 credits from courses in various mathematical fields, including advanced research seminars organized by faculty advisors.
2. Master's Degree: Candidates must be credited by the courses above, submit a Master's thesis, and pass a thesis defense examination to receive a Master's degree.

Students who wish to continue their research and advance to the three-year doctoral program must pass the entrance examination.

### ● Doctoral Program (PhD degree) - 3-year course

1. Program Requirements: Students must attend advanced research seminars organized by research advisors.
2. Doctoral Dissertation: Candidates are required to submit a dissertation in their research field. The dissertation must demonstrate the ability of the candidate to conduct independent research in mathematics. Candidates must pass a dissertation defense examination to receive a doctoral degree.

Students who show rapid progress may complete the doctoral program in less than three years.

# 教員名と研究分野

Faculty Members and Research Fields

## 代数学 Algebra



**秋山 茂樹：教授 AKIYAMA Shigeki**  
 数論とエルゴード理論。特にその境界領域。タイリングなど。  
 🔍 数論、エルゴード理論、タイリング  
 Number theory and Ergodic Theory, in particular the interplay between them. Tilings.  
 🔍 Number Theory, Ergodic Theory, Tilings



**佐垣 大輔：教授 SAGAKI Daisuke**  
 リー代数・量子群の組み合わせ論的表現論。  
 🔍 量子アフィン代数、結晶基底、パス模型  
 Combinatorial representation theory of Lie algebras and quantum groups.  
 🔍 Quantum affine algebra, Crystal basis, Path model



**増岡 彰：教授 MASUOKA Akira**  
 ホップ代数の研究(量子群、微分・差分ガロア理論への応用を含む)。  
 🔍 ホップ代数、群スキーム、微分ガロア理論  
 Hopf algebra theory, including its applications to quantum groups, and Galois theory of differential and difference equations.  
 🔍 Hopf algebra, group scheme, differential Galois theory



**Carnahan Scott Huai Lei：准教授 CARNAHAN Scott**  
 ムーンシャイン、代数幾何、頂点代数、共形場。  
 🔍 ムーンシャイン、代数幾何、頂点代数  
 Moonshine, automorphic forms, algebraic geometry, vertex algebras, conformal fields.  
 🔍 Moonshine, Algebraic geometry, Vertex algebras



**金子 元：准教授 KANEKO Hajime**  
 解析数論、特に一様分布論と超越数論。  
 🔍 解析数論、一様分布論、超越数論  
 Analytic number theory, in particular uniform distribution theory and transcendental number theory.  
 🔍 Analytic number theory, uniform distribution theory, transcendental number theory



**木村 健一郎：講師 KIMURA Ken-ichiro**  
 代数多様体のK群、Chow群に関する研究。  
 🔍 代数的サイクル、モチーフ  
 Algebraic geometry and number theory: Study on K-groups and Chow groups.  
 🔍 algebraic cycles, motives



**三河 寛：講師 MIKAWA Hiroshi**  
 素数論。  
 Prime Number Theory.

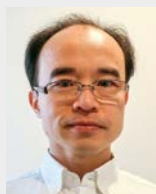


**坂本 龍太郎：助教 SAKAMOTO Ryotaro**  
 数論、岩澤理論  
 🔍 数論、岩澤理論、Selmer 群、L 関数  
 Number theory, Iwasawa theory.  
 🔍 Number theory, Iwasawa theory, Selmer group, L-function



**三原 朋樹：助教 MIHARA Tomoki**  
 p進数・導来リジッド幾何・大域幾何  
 🔍 数論  
 p-adic number, derived rigid geometry, global geometry  
 🔍 number theory

## 幾何学 Geometry



**小野 肇：教授 ONO Hajime**  
 微分幾何学。特に標準リーマン計量の存在問題。ケーラー多様体、佐々木多様体など  
 🔍 微分幾何、標準ケーラー計量、標準佐々木計量  
 Differential Geometry, in particular the existence problem of canonical Riemannian metrics. Kähler manifolds, Sasaki manifolds.  
 🔍 Differential Geometry, Canonical Kähler metrics, Canonical Sasaki metrics



**川村 一宏：教授 KAWAMURA Kazuhiro**  
 幾何学的トポロジー・関数空間の幾何学・位相幾何学的組み合わせ論。  
 🔍 幾何学的トポロジー、関数空間の幾何  
 Geometric Topology, Geometry of Function spaces and Topological combinatorics.  
 🔍 Geometric Topology, Geometry of Function space



**石井 敦：准教授 ISHII Atsushi**  
 低次元トポロジー、結び目理論。  
 🔍 低次元トポロジー、結び目理論  
 Low dimensional topology, knot theory.  
 🔍 Low dimensional topology, knot theory



**丹下 基生：准教授 TANGE Motoo**  
 4次元多様体のハンドル分解と微分構造、デーン手術。  
 🔍 低次元トポロジー、4次元多様体  
 Handle decomposition and differential structure of 4-manifold, Dehn surgery.  
 🔍 Low-dimensional topology, 4-manifolds



**永野 幸一：准教授 NAGANO Koichi**  
 大域リーマン幾何学および距離空間の幾何学。  
 🔍 リーマン多様体、アレクサンドロフ空間、CAT(k)空間  
 Global Riemannian geometry and metric geometry.  
 🔍 Riemannian manifold, Alexandrov space, CAT(k) space



**平山 至大：准教授 HIRAYAMA Michihiro**  
 力学系理論、エルゴード理論  
 🔍 エントロピー、葉層構造  
 Dynamical systems, Ergodic theory.  
 🔍 entropy, foliation

## 幾何学 Geometry



**山本 光：准教授 YAMAMOTO Hikaru**

微分幾何学。特に特殊幾何学と幾何学的フロー。

🔗 微分幾何学、特殊ラグランジュ部分多様体、ミラー対称性、平均曲率流、リッチフロー

Differential geometry. In particular, special geometry and geometric flow.

🔗 Differential geometry, Special Lagrangian submanifold, Mirror symmetry, Mean curvature flow, Ricci flow



**相山 玲子：講師 AIYAMA Reiko**

曲面および部分多様体の微分幾何的研究。

🔗 微分幾何、部分多様体

Differential geometry for surfaces and submanifolds.

🔗 Differential geometry, submanifolds

## 解析学 Analysis



**筧 知之：教授 KAKEHI Tomoyuki**

対称空間上の微分方程式、積分幾何。

🔗 幾何解析、調和解析

Differential equations on symmetric spaces, Integral geometry.

🔗 Geometric Analysis, Harmonic Analysis



**竹山 美宏：教授 TAKEYAMA Yoshihiro**

特殊関数論、およびその数理論理学・数論などへの応用

🔗 特殊関数論、数理論理学、数論

Special functions and their applications to mathematical physics and number theory

🔗 Special functions, Mathematical Physics, Number Theory



**濱名 裕治：教授 HAMANA Yuji**

確率論

🔗 ランダムウォーク、拡散過程

Probability Theory

🔗 Random walk, Diffusion process



**福島 竜輝：教授 FUKUSHIMA Ryoki**

確率論、とくにランダム媒質に関連する問題

🔗 確率論、ランダム媒質、大偏差原理、均質化

Probability theory. In particular problems related to random media.

🔗 Probability theory, random media, large deviation, homogenization



**木下 保：准教授 KINOSHITA Tamotsu**

双曲型方程式系、ウェーブレット。

🔗 超局所解析、調和解析

Hyperbolic systems, Wavelet.

🔗 Microlocal analysis, Harmonic analysis



**桑原 敏郎：准教授 KUWABARA Toshiro**

超局所解析を用いた非可換代数や頂点代数の表現論の研究。

🔗 変形量子化、W代数、有理チェドニク代数

Representation theory of noncommutative algebras and vertex algebras via microlocal analysis.

🔗 deformation-quantization, W-algebras, rational Cherednik algebras



**竹内 有哉：助教 TAKEUCHI Yuya**

強擬凸領域とその境界上の幾何解析

🔗 幾何解析、多変数複素解析、CR幾何

Geometric analysis on strictly pseudoconvex domains and their boundaries

🔗 Geometric analysis, Complex analysis in several variables, CR geometry



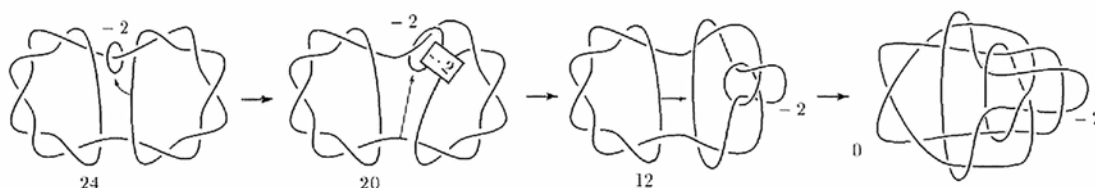
**松浦 浩平：助教 MATSUURA Kouhei**

対称マルコフ過程、ディリクレ形式、境界条件をもつ拡散過程に関連する解析学

🔗 対称マルコフ過程、ディリクレ形式、解析学、境界条件をもつ拡散過程

Symmetric Markov processes, Dirichlet forms, analysis related to diffusion processes with boundary conditions.

🔗 Symmetric Markov processes, Dirichlet forms, Analysis, Diffusion processes with boundary conditions





**青嶋 誠：教授 AOSHIMA Makoto**  
 統計科学、大規模複雑データ、高次元統計解析、漸近理論。  
 🔍 統計科学、大規模複雑データ、高次元統計解析  
 Statistical science, Large complex data, High-dimensional statistical analysis, Asymptotic theory.  
 🔍 Statistical science, Large complex data, High-dimensional statistical analysis



**矢田 和善：教授 YATA Kazuyoshi**  
 高次元統計学、漸近理論、機械学習、逐次解析  
 🔍 高次元統計学、漸近理論、機械学習、逐次解析  
 High-dimensional statistics, Asymptotic theory, Machine learning, Sequential analysis  
 🔍 High-dimensional statistics, Asymptotic theory, Machine learning, Sequential analysis



**及川 一誠：准教授 OIKAWA Issei**  
 数値解析、特に有限要素法と不連続ガレルキン法  
 🔍 数値解析、有限要素法、不連続ガレルキン法  
 Numerical analysis, in particular finite element methods and discontinuous Galerkin methods  
 🔍 Numerical Analysis, Finite Element Methods, Discontinuous Galerkin Methods



**塩谷 真弘：准教授 SHIOYA Masahiro**  
 公理的集合論。特に無限組合せ論と巨大基数の研究。  
 🔍 公理的集合論、無限組合せ論、巨大基数  
 Axiomatic set theory, in particular, infinitary combinatorics and large cardinals.  
 🔍 Set theory, infinitary combinatorics, large cardinal



**照井 章：准教授 TERUI Akira**  
 計算機代数、数式処理、数式・数値融合計算のアルゴリズムと応用。  
 🔍 計算機代数、数式処理、数式・数値融合計算  
 Algorithms and applications in Computer Algebra, Symbolic Computation and Symbolic-Numeric Computation.  
 🔍 Computer Algebra, Symbolic Computation, Symbolic-Numeric Computation.



**大谷内 奈穂：助教 OHYAUCHI Nao**  
 統計的非正規推定論のBayes的アプローチからの研究。  
 🔍 切断分布、漸近分散、漸近損失  
 Study of statistical non-regular theory of estimation by Bayesian approach.  
 🔍 truncated distributions, asymptotic variance, asymptotic loss



**竹内 耕太：助教 TAKEUCHI Kota**  
 数理論理学、モデル理論、特に安定性理論。  
 🔍 数理論理学、モデル理論、安定性理論  
 Mathematical Logic, Model Theory, in particular Stability Theory.  
 🔍 Mathematical logic, Model theory, Stability theory





# 物理学学位プログラム

Master's / Doctoral Program in Physics

物理学学位プログラムでは、自然界の様々な条件下における物質とその変化を対象とし、それらが従う基本法則を解明するため、素粒子、原子核、物性、宇宙、プラズマ、生命の物理学諸分野にわたる活発な研究と教育を行っています。また、日本原子力研究開発機構、量子科学技術研究開発機構、産業技術総合研究所、理化学研究所、物質・材料研究機構、日本電信電話株式会社、日本電気株式会社において、連携大学院方式の研究教育が行われています。

本学位プログラムのカリキュラムは、系統的に編成されています。前期課程2年間では、基礎科目を履修して幅広く物理学の基礎を学ぶと同時に、専門科目を履修して各自の専門分野における高度な知識を修得し、2年次に研究成果を修士論文としてまとめます。後期課程3年間では、教員による密接な指導のもとに研究を行い、その成果を博士論文にまとめます。

本学位プログラムの特徴として、国際的な共同研究が多く推進されていることがあげられます。学生も早い時期からそれに参加し、海外の研究施設に短期～中期滞在して研究を行うこともあります。また、国際会議などでの成果発表も積極的に推奨されます。

こうして、自然科学の基礎である物理学を学び、独創性や応用力を身につけた修了生は、大学・研究機関や企業の幅広い分野で研究者や高度な専門職業人として活躍しています。

## 課程修了要件

### ●前期課程修了要件

研究群共通基礎科目、基礎科目、専門科目から30単位以上(数理解物科学コロキウム1単位、物理学セミナー1単位、各自の専門の特別研究I,IIの12単位を含む)を修得し、修士論文を提出してその審査及び最終試験に合格すると、修士(理学)の学位を取得して、課程修了となります。優れた業績を上げたと認められた者は2年未満でも修了することができます。

### ●後期課程修了要件

各自の専門の特別研究III,IV,Vの18単位を修得し、博士論文を提出して合格すると、博士(理学)の学位を取得して、課程修了となります。優れた研究業績を上げたと認められた者は3年未満でも修了することができます。

The Programs in Physics offer high-level education and opportunities for students to study and understand fundamental properties of matter under various conditions. The quality of the Programs is ensured by our intensive research activities in a broad range of physics, including particle physics, astrophysics, nuclear physics, condensed-matter physics, plasma physics, and biophysics. We also offer the Cooperative Graduate School system, in which adjunct professors at the Japan Atomic Energy Agency, National Institutes for Quantum and Radiological Science and Technology, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, RIKEN, National Institute for Materials Science, Nippon Telegraph and Telephone Corporation and NEC Corporation provide research and educational supervision.

The curriculum in the Physics Program is systematically organized. In the two-year Master's program, students will master fundamental theories and basic experimental techniques. They also start research on subjects in the field of their specialty. At the end of the second year, they submit a master's thesis. In the following three-year Doctoral Program, they will pursue advanced research topics under the close supervision of their thesis advisors. At the end of the Program, they submit a doctoral thesis.

One of the characteristic features of the Physics Program is its high research activities through international collaborations. Many graduate students join these projects and carry out their research as visitors to foreign institutions, such as Brookhaven National Laboratory in USA and the CERN Laboratory in Europe.

The students are provided with the opportunities to train themselves and become academic researchers and highly skilled professionals, who will be able to pursue their own original researches and to apply what they have learned to the problems of the real world. We are committed to achieving these goals.

## Requirements for the Degree Program

### ●Master's Program (MS degree) - 2-year course

1. Course requirements : "Colloquium on Pure and Applied Sciences", 1credit and "Seminar on Physics", 1credit. 12 credits from "Special Research I,II" in their own field. Total of 30 credits or more including those specified above.
2. M.S. thesis : After having acquired the required credits of courses and seminars, the student should submit a M.S. thesis and take an oral examination.

### ●Doctoral Program (PhD degree) - 3-year course

1. Course requirements : "Special Research III,IV,V". 18 credits.
2. Doctoral (PhD) thesis : The student should submit a doctoral thesis and take an oral examination. In normal cases, it will happen during or at the end of the third year in the doctoral program. However, an exceptional student can submit his/her thesis a year earlier.

## 教員名と研究分野

Faculty Members and Research Fields

### 素粒子物理学 Particle physics

#### 理論 Theory



**石橋 延幸：教授 ISHIBASHI Nobuyuki**

超弦理論：弦の場の理論等弦理論の基本的定式化に関する研究。

Superstring theory: study on fundamental formulations of string theories using string field theory.



**藏増 嘉伸：教授 KURAMASHI Yoshinobu**

格子ゲージ理論。

Lattice gauge theories.



**伊敷 吾郎：准教授 ISHIKI Goro**

超弦理論・行列模型・ゲージ/重力対応

Superstring theory, matrix model, gauge/gravity correspondence



**石塚 成人：准教授 ISHIZUKA Naruhito**

格子ゲージ理論。

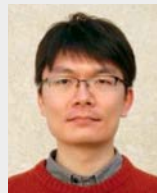
Lattice gauge theories.



**山崎 剛：准教授 YAMAZAKI Takeshi**

格子ゲージ理論によるハドロン性質の研究と素粒子標準理論を超える理論の探索

Research of hadron properties and search for theories beyond standard model from numerical calculation of lattice gauge theory



**秋山 進一郎：助教 AKIYAMA Shinichiro**

テンソルネットワーク形式に基づく格子場の理論の研究

🔍 格子場の理論、テンソルネットワーク

Study of lattice field theories with tensor network approach

🔍 Lattice field theory, Tensor network



**浅野 侑磨：助教 ASANO Yuhma**

超弦理論の摂動論を超えた定式化の研究。特に解析および数値的手法による行列模型の研究。

Research on non-perturbative formulation of superstring theory, especially on matrix models by means of analytic and/or numerical approaches.



**大野 浩史：助教 OHNO Hiroshi**

有限温度・密度格子QCDによる強い相互作用の数値的研究。

Numerical study on the strong interaction with lattice QCD at finite temperature and density.



**毛利 健司：助教 MOHRI Kenji**

超弦理論のカラビ・ヤウ コンパクト化の研究。

Study of Calabi-Yau compactifications in superstring theory.

#### 実験 Experiment



**受川 史彦：教授 UKEGAWA Fumihiko**

ビーム衝突型加速器を用いた素粒子物理学の実験的研究。素粒子標準理論の精密検証とそれを超える新たな粒子・物理法則の探索、素粒子描像による宇宙の歴史の理解。

Studies of elementary particles via colliding-beam accelerator experiments. Testing the standard model of elementary particles, and searches for the laws of physics beyond the standard model, eventually leading to the understanding of the history of the universe



**武内 勇司：准教授 TAKEUCHI Yuji**

素粒子物理学に関する実験的研究、特に宇宙背景ニュートリノ崩壊探索、及び検出器開発。

Experimental research on elementary particle physics, especially search for cosmic background neutrino and development of related detectors.



**佐藤 構二：講師 SATO Koji**

LHC-ATLAS実験における、質量の起源であるヒッグス粒子の研究、新しい物理の探索。

Studies of the Higgs particle, searches for new physics with the ATLAS detector at the LHC experiment.



**飯田 崇史：助教 IIDA Takashi**

宇宙背景ニュートリノ崩壊光探索実験、ニュートリノのマヨラナ性の研究、ならびにシンチレーション検出器の開発。

Search for cosmic background neutrino decay, study of Majorana neutrino and development of scintillation detector.



**廣瀬 茂輝：助教 HIROSE Shigeki**

LHC-ATLAS実験のデータを用いたヒッグス機構の実験的精密検証、および高輝度LHCに向けたシリコン荷電飛跡検出器の研究開発。

Precision tests of the Higgs mechanism at LHC-ATLAS, and research and development on silicon trackers for High-Luminosity LHC.

## 宇宙物理学 Astrophysics

### 理論 Theory



**大須賀 健：教授 OHSUGA Ken**  
 ブラックホール降着円盤および相対論的ジェット、巨大ブラックホール形成に関する理論的研究  
 Theoretical study on the formation of supermassive black holes, black hole accretion disks, and relativistic jets



**森 正夫：准教授 MORI Masao**  
 銀河の形成と進化に関する理論的研究。  
 Theoretical study on the formation and evolution of galaxies in the universe.



**矢島 秀伸：准教授 YAJIMA Hidenobu**  
 銀河形成と宇宙再電離に関する理論的研究、ならびに宇宙物理学と医学の融合研究。  
 Theoretical study on the galaxy formation, cosmic reionization, and interdisciplinary science between Astrophysics and Medicine.



**吉川 耕司：准教授 YOSHIKAWA Kohji**  
 ダークマター宇宙における宇宙構造形成ならびに銀河団形成の研究。  
 Study on the formation of cosmic structure and clusters of galaxies in a dark matter-dominated universe.



**朝比奈 雄太：助教 ASAHINA Yuta**  
 ブラックホール降着円盤に関する理論的研究  
 🔗 ブラックホール、降着円盤、輻射磁気流体力学  
 Theoretical study on the black hole accretion disks  
 🔗 black hole, accretion disk, radiation magnetohydrodynamics



**福島 肇：助教 FUKUSHIMA Hajime**  
 星団と大質量星形成に関する理論的研究  
 🔗 星団形成、大質量星形成、輻射流体力学  
 Theoretical study on the formation of star clusters and massive stars.  
 🔗 Star clusters, massive stars, and radiation hydrodynamics



**ワグナー アレキサンダー：助教 WAGNER Alexander**  
 銀河形成AGNフィードバックの数値流体力学シミュレーション、電波銀河ブラックホールジェット。  
 Hydrodynamic simulations of AGN feedback in galaxy formation, radio galaxies, astrophysical jets.

### 観測 Observation



**久野 成夫：教授 KUNO Nario**  
 主に電波による銀河系・系外銀河における星間物質・星形成に関する観測的研究。南極テラヘルツ望遠鏡計画および南極天文学の推進。  
 🔗 電波天文学  
 Observational study of interstellar medium and star formation in the Galaxy and external galaxies using radio telescopes. Promotion of the Antarctic Terahertz Telescope project and Antarctic astronomy.  
 🔗 Observational astronomy



**橋本 拓也：助教 HASHIMOTO Takuya**  
 ALMAやJWSTなどの大型望遠鏡群を用いた銀河形成と宇宙再電離の観測的研究、ならびに南極テラヘルツ望遠鏡計画の推進。  
 🔗 観測天文学  
 Observational study of galaxy formation and cosmic reionization using large telescopes including ALMA and JWST, and promotion of the Antarctic Terahertz Telescope project.  
 🔗 Observational astronomy

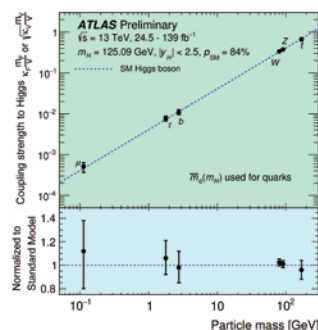


**本多 俊介：助教 HONDA Shunsuke**  
 天文観測用超伝導センサーの開発。宇宙マイクロ波背景放射による初期宇宙の観測的研究。南極望遠鏡計画・観測の推進。  
 🔗 観測天文学、超伝導センサー  
 Development of superconducting sensors for astronomy. Observational study of early universe with cosmic microwave background. Promotion of Antarctic Telescope project and observations.  
 🔗 Observational astronomy, superconducting sensor

### ヒッグス粒子は万物の質量起源粒子か？

CERN研究所のLarge Hadron Collider (LHC)のATLAS実験は、2018年まで重心系エネルギー 13 TeVでの陽子・陽子衝突実験を遂行し、ヒッグスがW/Z粒子および第3世代のクォークおよびtau粒子に質量を与えることを明らかにした(図を参照)。当初から本研究室が取り組んできたtau、bottom、topとヒッグス結合の解析が結実した2020年である。

LHC-ATLAS実験で測定されたヒッグスとのフェルミオンやゲージ粒子との結合の強さ。第3世代のフェルミオン(νを除く)の質量もヒッグスが与えていることを示した。Coupling strengths of Higgs to fermions and gauge bosons measured by the LHC-ATLAS experiment. Higgs gives masses to 3<sup>rd</sup> generation fermions as well as the gauge bosons.



## 原子核物理学 Nuclear physics

### 理論 Theory



#### 中務 孝：教授 NAKATSUKASA Takashi

核構造・核反応、および中性子星に関わるフェルミ多体系理論の研究と計算核物理学。

Theories for nuclear structure, and neutron stars. Theoretical researches on many fermion systems. Computational nuclear physics.



#### 矢花 一浩：教授 YABANA Kazuhiro

原子核の構造と反応、宇宙における元素合成反応の理論的研究。光と物質の相互作用に対する計算科学的研究。

Theoretical studies on structure and reactions of atomic nuclei, and reactions relevant to nucleosynthesis in the universe. Computational studies on interactions between light and matters.



#### 清水 則孝：准教授 SHIMIZU Noritaka

大規模殻模型計算による原子核構造の解明と、量子多体問題の数値解法の開発。

🔗 原子核構造理論、大規模殻模型計算、量子多体問題

Nuclear structure study with large-scale shell-model calculations and development of numerical approaches to quantum many-body problems.

🔗 Nuclear structure theory. Large-scale shell-model calculations. Quantum many-body problem.



#### 佐藤 駿丞：助教 SATO Shunsuke

光と物質の相互作用に関する理論的研究

🔗 量子多体系の非平衡ダイナミクス

Theoretical studies on light-matter interactions

🔗 Nonequilibrium dynamics of quantum many-body systems



#### 日野原 伸生：助教 HINOJARA Nobuo

不安定核の構造に関する理論的研究

Theoretical study on structure of unstable nuclei



#### 宮城 宇志：助教 MIYAGI Takayuki

原子核構造の第一原理的研究

🔗 原子核構造、核力、第一原理計算

Nuclear structure from ab initio calculations

🔗 Nuclear structure, nuclear force, ab initio calculation

### 実験 Experiment



#### 江角 晋一：教授 ESUMI Shinichi

高エネルギー重イオン衝突を用いたクォーク・グルーオン・プラズマの研究。

Research on Quark-Gluon-Plasma with high energy heavy-ion collisions.



#### 小沢 顕：教授 OZAWA Akira

不安定核ビームを使った不安定核の核構造と宇宙元素合成の研究。

Studies of nuclear structure of unstable nuclei and astrophysical nucleosynthesis via RI beams.



#### 笹 公和：准教授 SASA Kimikazu

加速器質量分析法による宇宙線生成核種分析とその応用、加速器科学、イオンビーム応用物理学、イオンビーム物質分析法の開発。

Accelerator Mass Spectrometry (AMS) of cosmogenic nuclides and its applications, Accelerator science, Ion beam applied physics, Development of ion beam analysis.



#### 中條 達也：講師 CHUJO Tatsuya

クォーク・グルーオン・プラズマ (QGP) の物理、高エネルギー重イオン反応。

Quark Gluon Plasma (QGP), high energy heavy ion collisions.



#### 新井田 貴文：助教 NIIDA Takafumi

高エネルギー重イオン衝突を用いたクォーク・グルーオン・プラズマの研究。

Research on Quark-Gluon-Plasma with high energy heavy-ion collisions.



#### 野中 俊宏：助教 NONAKA Toshihiro

高エネルギー重イオン衝突を用いたクォーク・グルーオン・プラズマの研究。

Research on Quark-Gluon-Plasma with high energy heavy-ion collisions.



#### パク ジョンハン：助教 PARK Jonghan

クォーク・グルーオン・プラズマ (QGP) の物理、高エネルギー重イオン反応

🔗 クォーク・グルーオン・プラズマ (QGP)、高エネルギー重イオン反応、LHC 加速器、ALICE

Physics of Quark Gluon Plasma (QGP), High Energy Heavy Ion Collisions

🔗 Quark Gluon Plasma (QGP), High Energy Heavy Ion Collisions, LHC, ALICE




#### 森口 哲朗：助教 MORIGUCHI Tetsuaki

不安定核の構造と宇宙元素合成の研究。


Study of nuclear structure of unstable nuclei and astrophysical nucleosynthesis.

**物性物理学 Condensed matter physics**


**理論 Theory**




**大谷 実：教授 OTANI Minoru**  
 計算物質科学のための手法開発と適用計算による物性解明。特に固体と液体の界面における電気化学反応のメカニズム解明。  
 🔍 計算物質科学、密度汎関数法、電気化学  
 Computational Materials Science; Method development and its application to materials; First-principles studies of Electrochemical reactions at electrode surfaces and interfaces  
 🔍 Materials Science, First-principles calculations, Electrochemistry




**岡田 晋：教授 OKADA Susumu**  
 計算物質科学の手法を用いたナノスケール物質の物質設計と物性解明。特に、分子、ナノスケール物質、固体表面/界面の電子物性解明。  
 Computational material sciences of molecule, nanoscale materials, surfaces, and interfaces based on the first principle total energy calculations.




**都倉 康弘：教授 TOKURA Yasuhiro**  
 半導体を中心としたナノ系での量子輸送理論、非平衡ダイナミクス理論。複合量子系のコヒーレンスと量子計算等への応用も目指す。  
 🔍 量子輸送、量子情報、非平衡統計物理  
 Theory on quantum transport and non-equilibrium dynamics in semiconductor nanostructures. Quantum coherence in a hybrid system and possible application to quantum computing.  
 🔍 Quantum transport, Quantum information, Non-equilibrium physics




**初貝 安弘：教授 HATSUGAI Yasuhiro**  
 広義の電子論。エキゾチックな量子液体の相分類、バルク-エッジ対応。ベリー位相等の幾何学的位相。強相関電子系の数値的研究。対象としては、グラフェン、量子(スピン)ホール相、低次元異方的超伝導体、フラストレート系など。  
 Condensed Matter theory; Characterization of exotic quantum liquids; "Bulk-Edge correspondence"; Geometric phases (Berry phases); Numerical studies of correlated electrons. Graphene, quantum (spin) Hall states, anisotropic superconductors in low dimensions and quantum frustrated systems.



**谷口 伸彦：准教授 TANIGUCHI Nobuhiko**  
 ナノストラクチャー系の量子物性論、量子カオス系と物性論、量子相転移現象の理論、非平衡量子現象の理論、物性基礎論。  
 Quantum properties of nanostructure systems; Quantum chaos in condensed matter physics; Quantum phase transitions; Theory of nonequilibrium quantum phenomena; Fundamental theoretical aspects in condensed matter physics.




**高 燕林：助教 GAO Yanlin**  
 計算物質科学の手法を用いたナノスケール物質の物質設計と物性解明。特に電界下でのナノ物質の電子状態とダイナミクス解明。  
 Computational material science of nanomaterials based on the first principle total energy calculations. In particular, study on the electronic properties and dynamics of nanomaterials under an electric field.



**菅根 和樹：助教 SONE Kazuki**  
 物質のトポロジカル相とその古典非平衡系への応用に関する理論的研究。  
 🔍 バルクエッジ対応、トポロジカル絶縁体、非エルミート、非線形、アクティブマター  
 Condensed matter theory: Theoretical studies on topological phases of matter and its application to classical nonequilibrium systems.  
 🔍 Bulk-edge correspondence, topological insulators, non-Hermitian, nonlinear systems, active matter




**萩原 聡：助教 HAGIWARA Satoshi**  
 固液界面における電気化学反応過程の第一原理的研究。  
 🔍 計算物質科学、密度汎関数法、電気化学  
 First principles study on electrochemical reactions at electrode/electrolyte solution interfaces.  
 🔍 Computational material sciences, Density functional theory, Electrochemistry



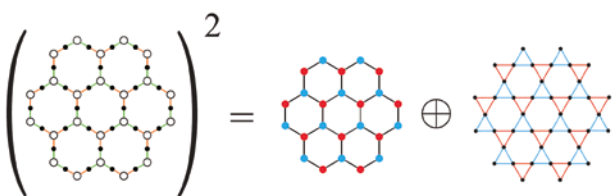
**丸山 実那：助教 MARUYAMA Mina**  
 計算物質科学の手法を用いたナノスケール物質の物質設計と物性解明。特に物性と幾何構造の相関解明と低次元複合構造の物性解明。  
 Computational material design of novel nanoscale materials and physical properties of hybrid structures consisting of low dimensional materials based on the first principle total energy calculations.



**溝口 知成：助教 MIZOGUCHI Tomonari**  
 量子論的物質相の理論的研究、数値的研究(バルク・エッジ対応の理論。グラフェン、量子(スピン)ホール系、強相関電子系、エキゾチックな超伝導、量子スピン系、ベリー位相、トポロジカル絶縁体など)  
 Quantum theory of matter: Theoretical/numerical studies of quantum phases of matter (theory of bulk-edge correspondence, graphene, quantum (spin) Hall systems, strongly correlated systems, exotic superconductors, quantum spins, Berry phases, topological insulators, etc.)



**吉田 恭：助教 YOSHIDA Kyo**  
 非平衡系統計物理学、乱流の統計理論、散逸系の場の量子論。  
 Non-equilibrium statistical physics; Statistical theory of turbulence; Quantum field theory for dissipative systems.



蜂の巣格子とカゴメ格子を重ねた系の平方根は修飾した蜂の巣格子であり、バルクエッジ対応に従うトポロジカルな特性も遺伝する。Symbolically speaking, decorated honeycomb lattice is a square root of doubled Kagome and honeycomb lattices. Topological properties governed by the bulk-edge correspondence are inherited as well.

Tomonari Mizoguchi, Yoshihito Kuno, and Yasuhiro Hatsugai, Phys. Rev. A 102, 033527 (2020)

## 物性物理学 Condensed matter physics

### 実験 Experiment



**神田 晶申：教授 KANDA Akinobu**

グラフェン等の原子層物質における、電子・スピン・超伝導電子(クーパ対)の量子伝導現象の極低温測定。微小(メソスコピック)超伝導体における新規超伝導現象の探索とそのデバイス応用に向けた研究。

Electron, spin and Cooper-pair transport in atomic layer materials such as graphene. New superconducting phenomena and their control in mesoscopic superconductors.



**西堀 英治：教授 NISHIBORI Eiji**

構造科学：特に最先端放射光を利用した物質の原子配列、電子分布の解明による物質科学研究。

Structural Materials Science: Accurate structure analysis in materials science using the world-leading synchrotron X-ray facilities (e.g.SPring-8).



**守友 浩：教授 MORITOMO Yutaka**

強相関物理学：物理学の視点からエネルギー環境素子(リチウムイオン電池材料、ナトリウムイオン電池材料、有機太陽電池、熱電変換材料)を開発する。材料開発から、量子ビームを駆使した材料評価・解析、デバイスの試作を行う。

Strongly-correlated physics: Development of energy and environmental material (Lithium-ion secondary battery, Sodium-ion secondary battery, Organic photovoltaic, thermoelectronic material) from the view point of physics, Our lab. develops the material, evaluates and analyzes the material with use of quantum beam, and make a trial device.



**池沢 道男：准教授 IKEZAWA Michio**

半導体量子ドットや半導体中の希薄不純物のような低次元系で見られる量子効果やスピン特性をフェムト秒・ピコ秒レーザーを用いた超高速分光法を始めるとする各種レーザー分光法を用いて明らかにする研究。

Laser spectroscopy of low-dimensional systems in semiconductors such as quantum dots and impurity centers.



**野村 晋太郎：准教授 NOMURA Shintaro**

ナノメートル微細加工技術を用いた半導体等の光・スピン物性の先端的な光学的手法による研究。半導体二次元電子系、原子層物質、トポジカル物質等の物性の解明。

🔍 ナノ構造、光物性、半導体

Studies on optical and spin properties of semiconductor nanostructures by advanced optical techniques. Properties of electron systems in heterostructures, atomic layered compounds, topological materials.

🔍 nanostructures, optical properties, semiconductor



**森下 将史：准教授 MORISHITA Masashi**

低温物理学：量子流体・量子固体(ヘリウム)における低次元量子物性、特に構造操作による量子現象の発現と解明。

Low temperature physics: Low dimensional quantum phenomenon in quantum fluids and quantum solids (helium) which appear with structural control.



**久保 敦：講師 KUBO Atsushi**

超高速キャリアダイナミクス：特に人工ナノ構造における電子励起・表面プラズモンの時間・空間発展やトポジカルな性質の研究。フェムト秒時間分解顕微鏡法、ストラクチャード・ライト、新規光デバイスの開発。

Ultrafast carrier dynamics: Spatio-temporal dynamics and topological properties of electrons and surface plasmons photo-excited in nanostructures. Developments of femtosecond microscopy, structured light, and novel photonic devices.



**東山 和幸：講師 HIGASHIYAMA Kazuyuki**

表面物理学：表面構造における乱れに関する実験的研究。

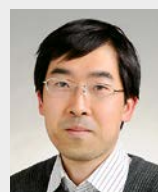
Surface Physics: Experimental study of disorder in surface structures.



**笠井 秀隆：助教 KASAI Hidetaka**

動的構造科学：特に放射光を用いた、その場観察、動作下観察に基づく物質構造科学研究

Structure and Dynamics: "in-situ" & "Operando" structural study using synchrotron X-ray facilities.



**小林 航：助教 KOBAYASHI Wataru**

強相関電子系における物質開発と新奇な物性の探索。放射光を用いた構造解析と電子・イオン輸送の精密計測から、新奇な超伝導体、熱電変換材料およびイオン電池材料の開発を行う。

🔍 熱電変換、イオン二次電池、放射光 X 線回折

Study on novel physical properties of strongly correlated electron system and development of energy materials such as superconductor, sodium-ion battery and thermoelectric materials.

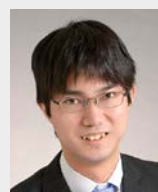
🔍 thermoelectrics, ion-secondary battery, synchrotron x-ray diffraction



**富本 慎一：助教 TOMIMOTO Shinichi**

半導体光物性：半導体量子構造(量子井戸、量子ドット)のフェムト秒分光。特に、スピン関連現象の研究。

Spectroscopy of semiconductors: study of ultrafast phenomena and spin-related phenomena in semiconductor quantum structures.

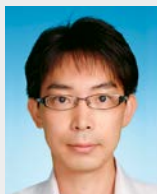


**丹羽 秀治：助教 NIWA Hideharu**

放射光を用いたエネルギー材料の活性点や動作原理の解明。特に軟X線分光法を用いた燃料電池触媒や二次電池電極材料のその場、動作下電子状態観測。

Study on active sites and reaction mechanisms of energy materials. In situ and Operando soft X-ray spectroscopy of fuel cell catalysts and secondary ion batteries.

## 生命物理学 Biophysics



**重田 育照：教授 SHIGETA Yasuteru**

第一原理分子動力学を基盤とした量子生物物理学の計算・理論研究。

Theoretical and computational studies on quantum biophysics based on first-principles molecular dynamics.



**庄司 光男：教授 SHOJI Mitsuo**

生体酵素の反応機構に関する理論的解明と量子分子動力学法の開発。

Theoretical investigations on reaction mechanisms of enzymes, and Development of quantum molecular dynamics methods.



**岡澤 一樹：助教 OKAZAWA Kazuki**

分子の自己集合過程に関する計算・理論研究

🔗 量子化学、分子動力学

Theoretical and computational studies on self-assembly processes of molecules.

🔗 quantum chemistry, molecular dynamics



**堀 優太：助教 HORI Yuta**

酵素触媒反応中に現れるプロトン・電子・ヒドリド移動に関する理論的研究。

Theoretical studies for proton, electron, and hydride transfer reactions in enzymatic and catalytic reactions.

## プラズマ物理学 Plasma

### 実験 Experiment



**坂本 瑞樹：教授 SAKAMOTO Mizuki**

核融合プラズマの閉じ込め、境界プラズマ輸送制御及びプラズマと材料との相互作用に関する研究。

Studies of fusion plasma confinement, boundary plasma transport control and plasma-material interaction.



**假家 強：准教授 KARIYA Tsuyoshi**

核融合装置におけるマイクロ波加熱装置の開発とプラズマ加熱の研究。

Development of microwave heating system and its application to plasma heating on the fusion devices.

**南 龍太郎：准教授 MINAMI Ryutaro**

核融合プラズマの閉じ込め、加熱、及び計測に関する研究。

Studies of confinement, heating, and diagnostics in fusion plasmas.



**吉川 正志：准教授 YOSHIKAWA Masayuki**

タンデムミラープラズマの閉じ込め、分光・マイクロ波・レーザー・粒子ビームによるプラズマ診断、及びプラズマ粒子補給法の研究。

Studies of confinement, spectroscopy, laser, particle beam and microwave diagnostics, and plasma fueling in tandem mirror plasmas.

**小波藏 純子：講師 KOHAGURA Junko**

核融合プラズマの閉じ込め、マイクロ波によるプラズマ診断の研究。

Studies of fusion plasma confinement and microwave diagnostics.



**沼倉 友晴：講師 NUMAKURA Tomoharu**

核融合装置におけるプラズマの加熱及び診断、マイクロ波プラズマ加熱装置の研究。

Studies of plasma heating, diagnostics and microwave heating system for fusion devices.



**平田 真史：講師 HIRATA Mafumi**

核融合プラズマにおけるプラズマの生成、加熱、診断とプラズマ閉じ込めの研究。

Studies of plasma production, heating, and diagnostics for fusion-plasma confinement.



**江本 一磨：特任助教 EMOTO Kazuma**

発散磁場中プラズマの数値シミュレーションと運動論的解析

🔗 プラズマシミュレーション、運動論モデル

Numerical simulations and fully kinetic analysis of plasma dynamics in divergent magnetic field

🔗 plasma simulation, fully kinetic model



**皇甫 度均：助教 HWANGBO Dogyun**

プラズマと材料との相互作用に関する研究。

Study of plasma-material interaction.

先進学際物理学分野 Advanced Interdisciplinary Physics



西村 俊二：准教授(理化学研)  
NISHIMURA Shunji (RIKEN)

加速器と新しい測定装置・技術を組合せた宇宙核物理の研究(原子核の魔法数・変形・崩壊、天体核反応、高密度中性子過剰物質状態)。

Frontier research and technology relevant to nuclear astrophysics using accelerators (magic number, deformation, decay, nuclear reactions, and high density matter)



丸山 敏毅：准教授(原子力機構)  
MARUYAMA Toshiki (JAEA)

高密度天体に於けるハドロン物質・クォーク物質の研究及び、シミュレーションによるクォーク・ハドロン多体系ダイナミクスの研究

Hadron and quark matter in compact stars and dynamical simulation of quark and hadron many-body systems.

核融合・プラズマ分野 Nuclear Fusion and Plasma Physics



井手 俊介：教授(量研)  
IDE Shunsuke (QST)

トカマクの先進運転シナリオおよび高性能化開発研究。

Research and development of advanced operation scenario and performance improvement of tokamaks.



坂本 宜照：教授(量研)  
SAKAMOTO Yoshiteru (QST)

核融合原型炉の燃焼プラズマ制御シナリオに関する研究。

🔗 核融合原型炉、核融合プラズマ

Study on burning plasma control scenario for fusion DEMO reactor.

🔗 fusion DEMO reactor, fusion plasma



仲野 友英：准教授(量研)  
NAKANO Tomohide (QST)

核融合プラズマ中の原子分子過程と不純物輸送に関する研究。

Studies on atomic and molecular processes and impurity transport in fusion plasmas.

物性物理学分野 Condensed matter physics

理論 Theory



佐々木 健一：准教授(日本電信電話株)  
SASAKI Ken-ichi (NTT)

専門は物性理論。グラフェンやカーボンナノチューブを主要ターゲットに、新しい現象や法則を探索する。

🔗 グラフェン、カーボンナノチューブ

We study the electronic properties of graphene and carbon nanotube using the method of condensed matter physics. We aim for theoretical proposal of new and versatile ideas.

🔗 graphene, carbon nanotube



宮本 良之：教授(産総研)  
MIYAMOTO Yoshiyuki (AIST)

時間依存第一原理計算によるナノ材料における電子励起とそれによる構造変化の数値シミュレーション。物性理論に基づく、材料構造・生成・機能の理論予測

Electronic excitation and subsequent structural change in nano materials based on the time-dependent first-principles calculations. Theoretical prediction of material structure, formation and function based on condensed matter physics.

実験 Experiment



小栗 克弥：准教授(日本電信電話株)  
OGURI Katsuya (NTT)

超高速光物性、特に、アト秒光物理の研究。様々なアト秒パルス光源およびアト秒時間分解分光法を開発し、超短時間領域の光と物質の相互作用ダイナミクス・光物性を探る。

Research on ultrafast optical physics, in particular, attosecond physics. We are investigating lightwave-matter interaction dynamics on extreme short time scale by various developing attosecond pulse sources and attosecond time-resolved spectroscopic techniques.



新家 昭彦：准教授(日本電信電話株)  
SHINYA Akihiko (NTT)

超小型・超低エネルギー光素子・回路の実現、およびナノフォトニック構造を用いた新奇光機能の創出

Research on ultra-compact and ultra-low power photonic devices and circuits, novel photonic phenomena in nanostructures.



山本 剛：准教授(日本電気株)  
YAMAMOTO Tsuyoshi (NEC)

量子情報処理への応用を目指した超伝導デバイスの研究。微細加工技術や高周波回路技術を活用して、電気回路における量子エレクトロニクス技術の開発を行う。

🔗 量子計算、超伝導量子ビット、回路量子電磁力学

Research on superconducting devices for quantum information processing application. Circuit-based quantum electronics is explored with technologies such as nano-fabrication and microwave engineering.

🔗 quantum computing, superconducting qubit, circuit quantum electrodynamics



弓削 亮太：准教授(日本電気株)  
YUGE Ryota (NEC)

カーボンナノチューブ等のナノカーボンを活用したデバイスに関する研究。材料合成、物性評価、及び、それらを利用したセンサーやエネルギーデバイスへの応用。

🔗 カーボンナノチューブ、ナノカーボン、センシングデバイス

Research on sensing and energy devices with carbon nanotubes and carbon nanobrushes. They contain the material preparation and characterization.

🔗 carbon nanotube, nanocarbon, sensing device.



# 化学学位プログラム

Master's / Doctoral Program in Chemistry

化学は、物質の構造、性質および化学反応のメカニズムなどを電子、原子、分子レベルで捉え、実験的・理論的に解明する学問です。

化学学位プログラムでは、無機・分析化学、物理化学、有機化学、境界領域化学の4つの大きな枠組みを設けて、さまざまな化学物質を対象に最先端の研究を行っています。

化学学位プログラムの学生は、化学の研究を行いながら、化学物質についての基礎から応用に至る化学の概念や高度な研究手法・実験手法を、最新の機器を用いて修得できます。

化学学位プログラムでは、講義、セミナー、実験などの教育を通して、独創性豊かな優れた研究者の育成や、近年の社会的要請である高度専門職業人の育成を目指しています。

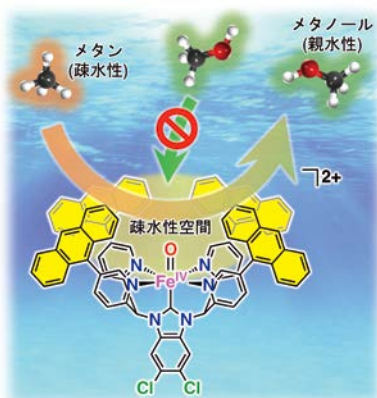
## 課程修了要件

### ● 前期課程修了要件

1. 修士修了までに、研究群共通基礎科目の数理物質科学コリキュラム1単位、専門基礎科目の特論を2単位以上、専門科目の特論を2単位以上、各研究分野のセミナーⅠ,Ⅱ(4単位)、特別研究Ⅰ,Ⅱ(12単位)および化学セミナーⅠ(1単位)を含め合計30単位以上を取得すること。
2. 修了要件として、修士論文の審査及び最終試験に合格すること。
3. 社会人特別選抜入学者については別途考慮する。
4. 優れた業績を上げたと認められた者は、在学期間が2年未満でも修了することができる。

### ● 後期課程修了要件

1. 博士の学位取得までに、化学専攻専門科目の化学セミナーⅡ(1単位)、化学特別演習Ⅲ(3単位)、リサーチプロポーザル(3単位)、および各研究分野の特別研究Ⅲ～Ⅴ(各6単位)を修得すること。
2. 修了要件として、博士論文の審査及び最終試験に合格すること。
3. 社会人特別選抜入学者については別途考慮する。
4. 優れた研究業績を上げたと認められた者は、在学期間が3年未満でも修了することができる。



水溶液中で、疎水性第2配位圏を有する鉄錯体を触媒として、疎水性基質(メタン)を捕捉して酸化し、親水性生成物(メタノール)を水中に放出する、“Catch-and-Release”機構で反応が進行する。

An iron complex having a hydrophobic second-coordination sphere acts as a catalyst to convert hydrophobic methane to hydrophilic methanol in aqueous media through a “catch-and-release” mechanism.

The students of the Master and Doctoral programs in chemistry will be trained both theoretically and experimentally in all major fields of chemistry, including Inorganic Chemistry, Physical Chemistry, Organic Chemistry, and related disciplines. The lecture course includes a variety of lectures and seminars, which will provide students with a deep insight into the most fundamental concepts, mechanisms and theories in modern chemistry. The experimental research activity of Master and Doctoral programs involves the exploration of many chemical problems, including study of the molecular structures and properties of various chemical compounds as well as mechanisms of their formation. Through the research activity, the students will acquire modern advanced research techniques, using innovatively sophisticated instrumentations. Such broad theoretical and experimental training will educate students to be highly professional and creative researchers needed at the present-day time.

## Requirements for the Degree Program

### ● Master's Program (MS degree) - 2-year course

1. Credits: During two years each student should obtain at least 30 credits in total.
2. MS Thesis: After completing all required credits of courses and seminars, students will submit and defend their master thesis in the form of oral examination. This is a standard procedure for the Master program in chemistry. However, based on the student's achievement, it is possible to complete the Master program in less than two years.

### ● Doctoral Program (PhD degree) - 3-year course

1. Credits: Students should obtain 25 credits of Chemistry Seminar II, Advanced Exercise in Chemistry III, Research Proposal, and Research III-V in the own field.
2. Research Proposal: The students will present and defend a research topic of their own choice outside the direct area of their Ph.D. thesis. The purpose of such presentation is estimation of the students' potential to perform an independent research in their future.
3. Submission of Abstract of Ph.D. Thesis: The abstract of Ph.D. thesis should be submitted and examined by professors in the final year, typically the third year.
4. The Doctoral (Ph.D.) Thesis: After getting all 7 required credits of courses and seminars, students should submit and defend their Ph.D. thesis. A thesis on a subject chosen by the candidate should reflect their ability to carry out an independent research in the future. This thesis must be approved by the special committee in charge of the Ph.D. thesis, and then this Ph.D. thesis should be presented by the candidate at the oral examination. After submission and successful defence of the doctoral thesis, the candidate will be granted a Ph.D. degree. This is a standard procedure for the Doctoral program in chemistry. However, based on the student's achievement, it is possible to complete the Doctoral program in less than three years.

## 教員名と研究分野

Faculty Members and Research Fields

### 無機・分析化学 Inorganic and Analytical Chemistry



#### 小島 隆彦：教授 KOJIMA Takahiko

遷移金属錯体の合成とその酸化還元を中心とする反応特性及び触媒活性に関する研究；非平面性及び縮環型ポルフィリン化合物を基盤とする超分子構造の構築と酸化還元機能に関する研究

Q. 金属錯体、ポルフィリン、酸化還元反応

Synthesis of transition-metal complexes and their reactivity in various redox and catalytic reactions; supramolecular redox chemistry of non-planar and fused porphyrins.

Q. metal complexes, porphyrins, redox reactions



#### 坂口 綾：教授 SAKAGUCHI Aya

安定・放射性同位体組成および化学種解析による環境動態研究。

Q. 放射性同位体、安定同位体、化学種

Environmental dynamics using stable/radio-isotopic composition and chemical speciation analyses.

Q. Radio isotope, Stable isotope, Chemical species



#### 中谷 清治：教授 NAKATANI Kiyoharu

電気化学、分光法による液/液、固/液界面化学プロセスの研究、微小液滴/溶液界面を経由したマイクロ化学反応の解析と制御

Q. 物質移動、微粒子、顕微分光

Studies on chemical processes at microdroplet/solution and microparticle/solution interfaces using electrochemical and spectroscopic techniques.

Q. Mass transfer, Microparticle, Microspectroscopy



#### 二瓶 雅之：教授 NIHEI Masayuki

金属多核錯体（クラスター）の創出、及びそれらの階層的集積化による機能創出。

Q. 錯体化学、無機合成化学、機能化学

Chemistry on metal-ion clusters. Creation of functions based on controlled assembly and electronic states.

Q. Coordination chemistry, Inorganic synthesis, Functional chemistry



#### 石塚 智也：准教授 ISHIZUKA Tomoya

ポルフィリンなどの機能性錯体を利用した超分子化学の研究。

Q. ポルフィリン、遷移金属錯体、超分子

Supramolecular chemistry with functional metal complexes such as porphyrin.

Q. Porphyrin, Transition-metal complex, Supramolecules



#### 志賀 拓也：准教授 SHIGA Takuya

特異な量子性を示す低次元磁性系の構築と集積型金属錯体の多重機能性の研究。

Q. 金属錯体、磁性、分子構造

Studies on syntheses of low dimensional magnetic systems with specific quantum physical properties and multifunctionality of molecular assemblies.

Q. Metal complexes, Magnetism, Molecular structure



#### 山崎 信哉：准教授 YAMASAKI Shinya

福島第一原発事故により放出された放射性核種の環境動態研究。

Q. 放射性同位元素、電気化学、リポソーム

Study on the environmental dynamics of radioactive substances released from the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident.

Q. radioisotopes, electrochemistry, liposome



#### 長友 重紀：講師 NAGATOMO Shigenori

金属タンパク質およびそれらの活性中心のモデル錯体の共鳴ラマン分光法による機能と構造に関する研究。

Q. ヘモグロビン、共鳴ラマン分光、金属タンパク質

Studies on functions and structures of metalloproteins and their active site model compounds using resonance Raman spectroscopy.

Q. hemoglobin, resonance Raman spectroscopy, metalloprotein



#### 小谷 弘明：助教 KOTANI Hiroaki

機能性金属錯体の開発とその光触媒反応への応用、反応機構解明。

Q. 錯体化学、光化学、レドックス反応

Development of functional metal complexes and their application to photocatalytic reactions; mechanistic insight into those reactions.

Q. Coordination Chemistry, Photochemistry, Redox Reactions



#### 三原 のぞみ：助教 MIHARA Nozomi

自己組織化を利用した機能性超分子金属錯体の構築。

Q. 錯体化学、無機合成化学、超分子化学

Construction of functional supramolecular metal complexes through self-assembly.

Q. Coordination Chemistry, Inorganic synthesis, Supramolecular chemistry



#### 宮川 晃尚：助教 MIYAGAWA Akihisa

物理場を利用した新規微量計測法の開発、静水圧下での分子挙動の解明。

Q. 界面化学、微量計測、溶液化学

Development of novel trace analytical method based on physical field. Investigation of molecular behavior under hydrostatic pressure.

Q. Interfacial chemistry, Trace analysis, Solution chemistry

### 物理化学 Physical Chemistry



#### 石橋 孝章：教授 ISHIBASHI Taka-aki

線形・非線形分子分光による界面および凝縮相の研究。

Q. 分子分光、線形および非線形界面分光、時間分解分光

Studies on interfaces and condensed phases by linear and nonlinear molecular spectroscopy.

Q. molecular spectroscopy, linear and nonlinear interface spectroscopy, time-resolved spectroscopy



#### 江波 進一：教授 ENAMI Shinichi

大気マルチフェーズ化学、界面の化学と物理、生体表面化学、微小不均一性の研究。

Q. 質量分析法、大気化学、雲とエアロゾル、肺、反応速度論

Atmospheric multiphase chemistry, interface chemistry and physics, biosurface chemistry, and molecular-level inhomogeneity on/in liquid phases.

Q. mass spectrometry, atmospheric chemistry, clouds and aerosols, lungs, kinetics

## 物理化学 Physical Chemistry



**佐藤 智生：准教授 SATO Tomoo**

メゾスコピック組織体の構築とその光機能・光物理化学的特性に関する研究。

🔍 ナノ粒子、色素集合体、光物理化学

Studies on photofunctions and photochemical properties of newly fabricated molecular assemblies and inorganic particles in mesoscopic scale.

🔍 Nanoparticles, Dye Aggregates, Photo-Physical Chemistry



**西村 賢宣：准教授 NISHIMURA Yoshinobu**

時間分解蛍光分光法によるドナー・アクセプター系の電子移動およびエネルギー移動機構の研究。

🔍 芳香族ウレア化合物、水素結合、二重蛍光、速度論

Studies on electron and energy transfer reactions in donor-acceptor systems by time-resolved fluorescence spectroscopy.

🔍 urea-aromatic compounds, hydrogen bond, dual fluorescence, kinetics



**松井 亨：准教授 MATSUI Toru**

生体分子における酸解離定数・酸化還元電位の計算手法。

🔍 計算化学、酸解離定数、酸化還元電位

Development of computational schemes for pKa value and redox potential in bio-molecules.

🔍 computational chemistry, acid dissociation constant, redox potential



**百武 篤也：准教授 MOMOTAKE Atsuya**

光応答性高分子や生体関連物質の光励起状態と反応ダイナミクスに関する研究。

🔍 バイオイメージング、ケージド化合物

Study on photochemical properties and dynamics of photoresponsive polymers and bioactive molecules.

🔍 Bioimaging, Caged compounds



**山村 泰久：准教授 YAMAMURA Yasuhisa**

メゾ構造の安定性とその起源、分子運動と電子・磁気物性の相関、結晶中の分子運動と構造相転移

🔍 ソフトマター、機能性セラミックス、分子結晶

Structure and property of soft molecular systems, and dynamics and phase transitions in them.

🔍 Soft matter, Functional ceramics, Molecular crystal



**近藤 正人：助教 KONDOH Masato**

非線形分光法を用いた溶液および界面における分子の構造やダイナミクスの研究。

🔍 分子分光学、熱や分子の拡散、膜タンパク質

Study on structure and dynamics of molecules in solution and at interface using nonlinear spectroscopy.

🔍 Molecular spectroscopy, Thermal and molecular diffusion, Membrane proteins



**柴田 桂成：助教 SHIBATA Keisei**

分光法を用いた凝集相の物性研究

🔍 分光学、物性科学、生物物理学

Studies on condensed matter science using spectroscopy.

🔍 Spectroscopy, Condensed matter science, Biophysics



**沼館 直樹：助教 NUMADATE Naoki**

レーザー分光法による気液界面の化学反応研究。

🔍 レーザー分光、界面化学反応、反応速度論、反応ダイナミクス

Studies on chemical reactions at the gas-liquid interface by laser spectroscopy.

🔍 laser spectroscopy, interfacial reactions, kinetics, dynamics

## 有機化学 Organic Chemistry



**沓村 憲樹：教授 KUTSUMURA Noriki**

睡眠/覚醒に関与するタンパク質リン酸化酵素に作用するリガンドの設計・合成；生理活性を有する含窒素複素環化合物の合成；創薬に有用な化学選択的反応に関する研究

🔍 創薬化学、複素環合成、反応開発

Design and synthesis of protein kinase ligands regulating sleep/wakefulness; Synthesis of biologically active nitrogen-containing heterocycles; Studies on chemoselective reaction useful for drug discovery.

🔍 Medicinal Chemistry, Heterocycle Synthesis, Reaction Development



**笹森 貴裕：教授 SASAMORI Takahiro**

高周期典型元素化合物の特性を活かした新規結合様式の創出および新規物質創製。典型元素の特徴を活かした新規有機反応の開拓。

🔍 典型元素化学、有機金属化学

Main group element chemistry. Creation of novel compounds with unique chemical bondings by utilizing element properties. Development of unique organic reactions with main group element compounds.

🔍 Main group element chemistry, Organometallic chemistry



**一戸 雅聡：准教授 ICHINOHE Masaaki**

高周期14族元素低配位及び不飽和結合化合物の合成、構造、および物性に関する研究。

🔍 典型元素化学、構造有機化学

Main Group Element Chemistry. Synthesis, Structure, and Properties of Low-coordination and Multiple Bonded Compounds of Heavier Group 14 Elements.

🔍 Main Group Element Chemistry, Structural Organic Chemistry



**淵辺 耕平：准教授 FUCHIBE Kohei**

遷移金属元素を利用する触媒的有機合成反応の開発。

🔍 有機合成化学、触媒、フッ素

Development of catalytic synthetic reactions by transition metal elements.

🔍 Synthetic Organic Chemistry, Catalysis, Fluorine



**吉田 将人：准教授 YOSHIDA Masahito**

全合成を基盤とした生物活性天然物およびその誘導体の生物有機化学研究

🔍 天然物化学、生物指向型合成、ケミカルバイオロジー

Total synthesis, biological evaluation and elucidation of the mode of action of biologically active natural products and their analogues.

🔍 Natural Product Chemistry, Biology-Oriented Synthesis, Chemical Biology



**リー ヴラジミール：講師 LEE Vladimir Ya.**

第13-16族元素の有機元素化学、特に高周期典型元素からなる低配位化合物、小員環分子、カチオン、フリーラジカル、アニオン化学。

🔍 有機金属化学、ケイ素、ゲルマニウム

Research in the field of the Main Group element chemistry, in particular, low-coordinated compounds, small rings, cations, free radicals, and anions.

🔍 Organometallic chemistry, Silicon, Germanium

## 有機化学 Organic Chemistry



### 大好 孝幸：助教 OHYOSHI Takayuki

生物活性天然物の効率的合成法の開発と構造活性相関研究。

🔍 天然物化学、全合成、構造活性相関

Synthetic study of bioactive natural products and structure-activity relationship.

🔍 Natural Products Chemistry, Total Synthesis, Structure-Activity



### 須貝 智也：助教 SUGAI Tomoya

有機合成化学を基盤とした有価品合成とその応用研究。

🔍 有機化学、天然物化学、電気化学、創薬化学

Synthesis of valuable products based on synthetic organic chemistry and its applied research.

🔍 Organic chemistry, Natural product chemistry, Electrochemistry, Medicinal chemistry



### 中村 貴志：助教 NAKAMURA Takashi

超分子システムの精密構築と機能開拓。有機配位子と金属イオンを利用した超分子金属錯体の研究。

🔍 超分子、有機機能物質、金属錯体

Precise construction of supramolecular systems and exploration of their function. Research on supramolecular metal complexes utilizing organic ligands and metal ions.

🔍 supramolecule, functional organic material, metal complex



### 正田 浩一郎：助教 MASADA Koichiro

典型元素化合物の特性を生かした新規配位子の開発

🔍 典型元素化学、有機金属化学

Development of novel ligands utilizing unique properties of main group element compounds.

🔍 Main group element chemistry, Organometallic chemistry

## 生存ダイナミクス研究センター

Life Science Center for Survival Dynamics Tsukuba Advanced Research Alliance (TARA)

## 境界領域化学 Interdisciplinary Chemistry



### 岩崎 憲治：教授 IWASAKI Kenji

軟部腫瘍関連タンパク質、クロマチンリモデリング因子に関する研究、光センサータンパク質の機構解明、透過型電子顕微鏡を使った構造解析とその応用開発

🔍 創薬、クライオ電顕、構造生物化学

Study of proteins in soft-tissue sarcoma, chromatin remodeling factors and a photosensing flavoprotein. Structural biology and chemistry using single-particle electron microscopy and its development.

🔍 Drug discovery, cryo-EM, Structural Biology



### 原田 彩佳：助教 HARADA Ayaka

透過型電子顕微鏡やX線を使った生体分子の構造解析

🔍 クライオ電顕、X線結晶構造解析

Structural biology using single particle electron microscopy, X-ray and its development.

🔍 Structural Biology



## 連携大学院方式

Cooperative Graduate School System

### 高圧有機化学 High-pressure Organic Chemistry



川波 肇：教授(産総研)  
KAWANAMI Hajime (AIST)

超臨界流体を含む高圧流体を利用した有機化学の研究；高圧水素発生、二酸化炭素利用化学、バイオマス変換

🔍 高圧有機化学、超臨界流体、二酸化炭素

Studies in Organic Chemistry with High-pressure and Supercritical Fluids/ High-pressure Hydrogen Production/Carbon Dioxide Utilization Chemistry/ Biomass Conversion.

🔍 High-pressure Organic Chemistry, Supercritical Fluids, Carbon Dioxide

### 有機エレクトロニクス化学 Organic Electronics Chemistry



吉田 郵司：教授(産総研)  
YOSHIDA Yuji (AIST)

高分子、分子化合物、有機無機ハイブリッド材料を用いた薄膜の構造・光電子物性に関する研究、および有機太陽電池などの有機エレクトロニクス化学に関する研究

🔍 有機エレクトロニクス、有機光電変換、太陽電池

Research on structural properties and photoelectrical properties of thin films based on polymers, molecular compounds and organic-inorganic hybrid materials, and chemistry on organic electronics such as organic photovoltaic cells (solar cells).

🔍 Organic Electronics, Organic Photovoltaics, Solar Cells

### 機能性高分子化学 Nano-Carbon Materials Chemistry



岡崎 俊也：准教授(産総研)  
OKAZAKI Toshiya (AIST)

高機能ナノ炭素材料の創製と分光評価。

🔍 カーボンナノチューブ、グラフェン、分光

Development of the functionalized nano-carbons and their spectroscopic characterizations.

🔍 Carbon Nanotubes, Graphene, Spectroscopy

### 光機能性材料化学 Photofunctional Materials Chemistry



則包 恭央：准教授(産総研)  
NORIKANE Yasuo (AIST)

光に応答して固体と液体間を変化する物質や、動きを発現する物質等、光機能性分子のデザイン・合成・機能の評価

🔍 有機光化学、光機能性材料、アゾベンゼン

Photofunctional organic molecules especially showing photo-induced solid-liquid phase transitions and light-driven mechanical motion.

🔍 Organic photochemistry, Photofunctional materials, Azobenzene

### 機能性高分子ゲル化学 Functional Polymer Gel Chemistry



原 雄介：准教授(産総研)  
HARA Yusuke (AIST)

ソフトアクチュエータ、ソフトロボット、マイクロ流体素子への応用を目指した機能性高分子および高分子ゲルの研究開発。

🔍 ソフトアクチュエータ、ソフトロボット、高分子ゲル

Research and development of functional polymers and polymer gels for application to soft actuators, soft robots, micro fluidic devices.

🔍 Soft Actuator, Soft Robot, Polymer Gel

### 有機合成化学・有機金属化学 Synthetic Organic Chemistry, Organometallic Chemistry



南 安規：准教授(産総研)  
MINAMI Yasunori (AIST)

安定有機分子、高分子の新規変換反応の開発

🔍 有機反応、触媒、安定有機分子、安定高分子、分解

Study on the development of organic reaction of stable organic chemicals and polymers

🔍 Organic reaction, Catalyst, Stable organic compound, Robust organic polymer, Degradation



# 応用理工学学位プログラム 電子・物理工学 サブプログラム

Master's / Doctoral Program in Engineering Sciences / Subprogram in Applied Physics

科学技術の進歩は私たちの生活に計り知れない恩恵をもたらしました。特に、物理学がその中で先導的な役割を果たしてきたことは周知の通りです。先端技術の研究では、しばしば物理学の基本に立ち返った研究が必要になりますし、また、そのような研究は物理学そのものの発展に大きく寄与するものにもなります。応用理工学学位プログラム電子・物理工学サブプログラムは基礎科学としての物理学とその応用を扱う工学の接点に位置し、両者にわたる研究分野をカバーします。基盤となるグループの研究分野は、現代科学技術において重要な役割を果たしている、光学、光エレクトロニクス、計測・数理工学、量子ビーム工学、プラズマ工学、半導体電子工学、ナノサイエンス、ナノテクノロジー、光・電子デバイス工学、磁性工学など、広い範囲にわたっています。本サブプログラムでは物理学の知識と方法を備えつつ工学の研究を行うことのできる、幅広い視野と柔軟な思考力を持った研究者・技術者の育成をめざしています。

## 課程修了要件

### ● 前期課程修了要件

1. 単位：基礎科目1単位、および電子・物理工学各分野の特別研究を必修とし、30単位以上を取得する。
2. 修士論文の審査：1の必要単位を取得した後に修士論文を提出し、最終試験に合格すれば修士(工学)の学位が授与される。修士論文の審査は前期課程2年次末に実施することを標準とするが、優れた研究業績を上げた認められた者は、2年未満に修士論文の審査を受けることができる。

### ● 後期課程修了要件

1. 予備審査：後期課程3年次に博士論文の要旨を電子・物理工学サブプログラムリーダーに提出し、正式に論文を提出(本審査)してよいかを判定する。
2. 博士論文審査：博士論文を提出し、論文審査および最終試験に合格すれば博士(工学)の学位が授与される。博士論文の審査は後期課程3年次に実施することを標準とするが、優れた研究業績を上げた認められた者は、後期課程1年以上経過後に博士の学位を取得することも可能である。

The development of science and technology is continuously giving us a lot of benefits and physics is playing a major role in the process. The basic research has been often required at the top end of the technology, and it can also contribute to the advance of basics of the physics.

The Subprogram in Applied Physics, Master's Program in Engineering Sciences covers research fields related to both physics as a fundamental science and engineering dealing with applications of the results of physics. Research groups concerned with optics, optoelectronics, instrumentation physics, nanotechnology, optical and electronic device technology, magnetics, quantum beam and plasma physics are working with organized collaboration and taking parts of the basis of modern technologies. The Subprogram produces researchers who engage in development of applied physics with the knowledge and method of physics.

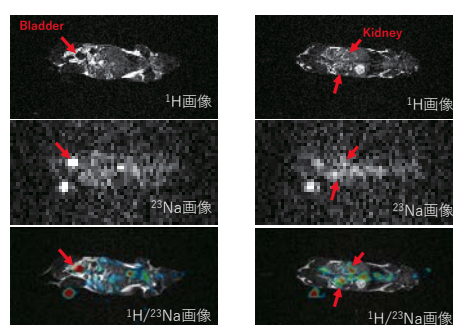
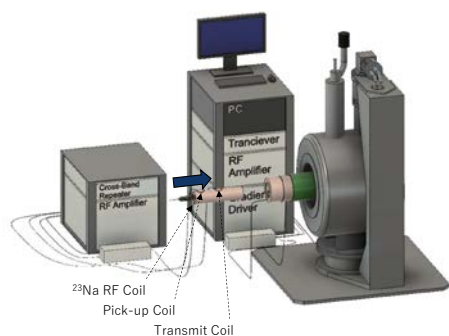
## Requirements for the Degree Program

### ● Master's Program (MS degree) - 2-year course

1. Credits: During the two years, each student should get a total of at least 30 credits including those for colloquiums, special research study programs and seminars.
2. Master Thesis: After getting all required credits, students will submit and defend their master thesis in the form of oral examination. Excellent students can be examined in a period shorter than two years with completion of the course work credit.

### ● Doctoral Program (PhD degree) - 3-year course

1. Submission of Abstract for PhD Thesis: The abstract for the PhD thesis should be submitted and examined by professors in the last third year.
2. The Doctoral (PhD) Thesis: Students who have accomplished a high quality research for or more than three years in the doctoral program can submit a PhD thesis. This thesis must be approved by the special committee in charge of the PhD thesis, and then it should be presented by the candidate at the oral examination. After submission and successful defense, the candidate will be granted a PhD degree. Although this is the standard procedure, it is possible to complete the Doctoral Program in a year, at shortest, depending on the progress of the student.



アドオン型  $^1\text{H}/^{23}\text{Na}$  ハイブリッドMRIシステムとライブマウスイメージングの例  
Add-on  $^1\text{H}/^{23}\text{Na}$  hybrid MRI system and examples of live mouse imaging.

## 教員名と研究分野

Faculty Members and Research Fields

### 光量子工学 Optical and Quantum Engineering



**伊藤 雅英：教授 ITOH Masahide**

光情報処理および光デバイスに関する研究。光誘起ポリマーやフォトニック結晶などの開発。形状や特性の光計測、光学的演算、ホログラフィーなど。

🔍 応用光学、光計測、生体光学

Research on optical information processing and photonic devices. Development of photosensitive polymer, photonic crystal device. Optical metrology, optical computing, holography.

🔍 applied optics, optical measurement, bio-photonics



**服部 利明：教授 HATTORI Toshiaki**

フェムト秒レーザーによるテラヘルツ波の発生と、イメージング・分光測定等への応用。

🔍 テラヘルツ、非線形光学、レーザー

Generation and application of terahertz waves. Femtosecond nonlinear optical measurements.

🔍 terahertz, nonlinear optics, laser



**安野 嘉晃：教授 (医学医療系) YASUNO Yoshiaki**

光を用いた医療トモグラフィー (光コヒーレンストモグラフィー) および補償光学を用いた医療細胞イメージング。およびそれらを用いた眼科学・視覚科学研究。

🔍 光干渉計測、医療イメージング、光コヒーレンストモグラフィー

This group is working for three-dimensional medical imaging based on optical coherence tomography and adaptive optics. These applications in ophthalmology, vision science and dermatology are also performed.

🔍 Optical interferometry, medical imaging, optical coherence tomography



**羽田 真毅：准教授 HADA Masaki**

フェムト秒時間分解電子線回折実験：「分子動画」撮影による光反応性・応答性物質の機能解明。

🔍 フェムト秒レーザー、超高速現象、構造ダイナミクス、電子線回折

Femtosecond time-resolved electron diffraction measurements: filming "molecular movies" of photo-reactive or responsive materials.

🔍 Femtosecond laser, Ultrafast phenomena, Structural dynamics, Electron diffraction



**渡辺 紀生：講師 WATANABE Norio**

X線光学と応用光学。特に、高分解能のX線顕微鏡開発を行う。研究対象は、細胞等の生体試料や機能材料の微細構造。

🔍 X線顕微鏡、X線CT、位相コントラスト

X-ray optics and applied optics. Development of high-resolution x-ray microscope. Biological specimens and new materials are studied.

🔍 X-ray microscopy, X-ray CT, Phase-contrast

### 計測数理工学 Instrumentation Physics



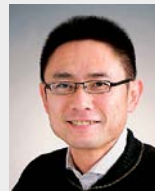
**佐々木 正洋：教授 SASAKI Masahiro**

走査プローブ顕微鏡および分子線技術等を用いたナノ・分子エレクトロニクス材料、電子源材料の表面・界面物性の計測と制御。

🔍 表面科学、ナノ/分子エレクトロニクス、電界電子放出

Ultimate measurements and control of surfaces and interfaces of nano- and molecular-electronics materials by means of molecular beam scattering techniques and scanning probe microscopy.

🔍 surface science, nano/molecular electronics, field electron emission



**白木 賢太郎：教授 SHIRAKI Kentaro**

タンパク質フォールディング制御とナノバイオマテリアルへの応用。

🔍 タンパク質溶液、タンパク質フォールディング

Control of protein folding and development for novel nanobiomaterial.

🔍 protein solution, protein folding



**関口 隆史：教授 SEKIGUCHI Takashi**

走査電子顕微鏡 (SEM) による新しい物質・材料観察法の開拓。二次電子分光法、検出器の開発。

🔍 走査電子顕微鏡 (SEM)、二次電子分光、電子検出器、電子線と物質の相互作用

Development of material characterization techniques using scanning electron microscope (SEM). Angle & energy resolved secondary electron (SE) detection for SE spectroscopy.

🔍 Scanning Electron Microscopy(SEM), secondary electron, electron-matter interaction



**早田 康成：教授 SOHDA Yasunari**

電子光学及び電子線と固体の相互作用の研究。それらを用いた新しい走査電子顕微鏡の提案。

🔍 電子源、電子光学、電子線と固体の相互作用、走査電子顕微鏡

Studies of electron optics and electron-beam/solid interaction. Proposal of new scanning electron microscope.

🔍 electron source, electron optics, electron-beam/solid interaction, scanning electron microscope



**小林 伸彦：教授 KOBAYASHI Nobuhiko**

物性理論、固体物理学、計算物性物理学、非平衡系の密度汎関数理論、ナノスケール系の電荷・熱・スピンの輸送理論。

🔍 物性理論、固体物理学、計算物性物理学

Condensed matter theory, Computational materials science. Density functional theory for nonequilibrium systems. Theory of charge, heat, and spin transport in nanoscale systems.

🔍 Condensed matter theory, Solid state physics, Computational materials science



**藤田 淳一：教授 FUJITA Jun-ichi**

電子・イオンビーム励起反応を応用し、原子レベルで制御された炭素系機能性ナノ構造体の創出、新材料物性の探索、そして電子デバイス応用の研究。

🔍 局在場の可視化、炭素系ナノ材料、触媒反応

Material science and engineering with electron and ion-beam induced excitation for creating carbon based new functional structure, exploring solid state physics, and electronic device application.

🔍 Visualization of Local Field, Carbon-nano-material, Catalytic Reaction

## 計測数理工学 Instrumentation Physics



**石井 宏幸：准教授 ISHII Hiroyuki**

有機半導体・ナノカーボン系などの電子伝導、熱伝導、熱電変換物性等を量子論から第一原理的に予測する手法開発と材料開発研究への応用。

Q. 物性理論、計算物理、量子輸送シミュレーション

Development of simulation methodology based on quantum theory for charge transport, thermal transport, and thermoelectric properties of materials, and its application to material development.

Q. Theory of condensed matter, Computational physics, Quantum transport simulation.



**伊藤 良一：准教授 ITO Yoshikazu**

金属や炭素の多孔質材料を用いて、現在我々人類が直面している様々なエネルギー問題や環境問題を解決しうる新規材料の開発とデバイス応用の開拓。

Q. ナノ多孔質材料、グラフェン、エネルギーデバイス

Development of novel metal/carbon nanoporous materials for realizing sustainable societies and creation of new energy devices.

Q. Nanoporous materials, graphene, energy device



**寺田 康彦：准教授 TERADA Yasuhiko**

新しいNMRイメージングシステムの開発、およびNMRイメージングによる新しい計測分野の開拓。

Q. 核磁気共鳴イメージング (MRI)、ハードウェア開発、ソフトウェア開発

Development of novel NMR imaging systems and new applications in NMR imaging.

Q. Magnetic resonance imaging (MRI), Hardware development, Software development



**山田 洋一：准教授 YAMADA Yoichi**

次世代の有機ナノテクノロジー材料や水素ナノテクノロジー材料を対象とし、それらの自己組織化現象に利用したナノ工学を研究しています。

Q. 表面科学、有機・水素ナノテクノロジー、自己組織化

Basic researches on next-generation materials in organic and hydrogen nanotechnology. Nano-scale engineering utilizing self-organization phenomena.

Q. Surface science, Organic/hydrogen nanotechnology, Self organization



**関場 大一郎：講師 SEKIBA Daiichiro**

高速イオンビーム、シンクロトロン放射光を用いた水素吸蔵合金や金属たんぱく質の構造・電子状態研究。

Structure and electronic state study of hydrogen storage metals and metalloprotein by high energy ion beam and synchrotron radiation.



**小倉 暁雄：助教 OGURA Akio**

電子銃の高電圧化に向けた機能性絶縁材料評価。真空沿面放電と帯電の基礎検討。

Q. 絶縁体、高電圧、真空、放電

Evaluation of improved electrical insulator materials for electron guns with high acceleration voltages. Studies on surface flashover and charging on insulators in vacuum.

Q. insulator, high voltage, vacuum, discharge



**鄭 サムエル：助教 JEONG Samuel**

非ニュートン流体の動的物性変化を観察する時間分解電子顕微鏡技術の開発。

Q. 電子顕微鏡、その場観察、炭素系ナノ材料

Development of a time-resolved electron microscopy technique to observe dynamic property changes in non-Newtonian fluids.

Q. Electron microscopy, in situ observation, carbon materials



**鶴田 諒平：助教 TSURUTA Ryohei**

次世代電子顕微鏡を目指した新規電子源材料の表面物性研究

Q. 表面科学、電子放出、電子源

Study of surface science of novel electron source materials for next generation electron microscopes.

Q. Surface Science, Electron Emission, Electron Sources



**長谷川 友里：助教 HASEGAWA Yuri**

表面科学の手法を用いた有機半導体分子膜の電子物性研究。走査プローブ顕微鏡を用いたナノ構造計測と、放射光光電子分光法を用いた電子状態計測。

Q. 表面科学、有機分子薄膜、電子物性

Experimental studies for electronic property of organic semiconductor thin film using surface science technique. Nano structure measurement using scanning probe microscope and electronic state measurement using synchrotron radiation photoemission spectroscopy.

Q. Surface science, organic thin film, electronic property



**姚 遠昭：助教 YAO Yuanzhao**

走査電子顕微鏡(SEM)の二次電子検出器開発、SEM画像形成の物理解明、真空放電現象の研究

Q. 走査電子顕微鏡、電子検出器、電子線と物質の相互作用

Physics of secondary electron image formation in scanning electron microscope (SEM). Studies of surface discharge in vacuum.

Q. Scanning Electron Microscopy (SEM), secondary electron, electron-matter interaction, surface discharge

## 量子ビーム・プラズマ工学 Quantum Beam and Plasma Engineering



**江角 直道：准教授 EZUMI Naomichi**

プラズマ研究センターのタンデムミラー型プラズマ装置GAMMA10/PDXの開放端磁場配位を活用した、磁場閉じ込め核融合における境界領域(周辺・ダイバータ)プラズマの特性の理解とその制御に関する研究。

Q. プラズマ、核融合、プラズマ-ガス相互作用

Experimental studies are conducted mainly using the world's largest tandem mirror device GAMMA 10/PDX in the Plasma Research Center on physics problems in the course of achieving controlled thermo-nuclear fusion. Especially, focusing on edge and divertor physics in the magnetic confinement fusion devices.

Q. Plasma, Nuclear Fusion, Plasma-Gas Interaction



**富田 成夫：准教授 TOMITA Shigeo**

応用原子物理学。イオンビーム技術を用いたクラスターや生体分子の研究、および環境科学に関連した放射線物理。

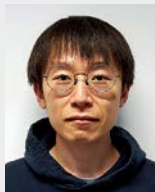
Q. イオンビーム、クラスター、生体分子

Applied atomic physics. Studies on clusters and biomolecules in vacuum. Radiation physics concerning environmental studies.

Q. ion beam, clusters, biomolecules



## 量子ビーム・プラズマ工学 Quantum Beam and Plasma Engineering

**東郷 訓：助教 TOGO Satoshi**

磁場閉じ込め核融合炉の周辺領域やプラズマ研究センターのミラー型装置など、非一様開放端磁場系におけるプラズマ輸送の運動論的・流体的数値シミュレーションやそのモデリング改善に関する研究。

Q. プラズマ、核融合、数値シミュレーション

Kinetic/fluid numerical simulations and modeling improvement of plasma transport in inhomogeneous, open magnetic field systems such as edge regions of magnetic fusion devices and the mirror device in Plasma Research Center.

Q. plasma, nuclear fusion, numerical simulation

## ナノテクノロジー・ナノサイエンス Nano-Technology / Nano-Science

**重川 秀実：教授 SHIGEKAWA Hidemi**

走査プローブ顕微鏡や超短パルスレーザーなど量子光学の先端技術を駆使し、これまでにない極限的な計測技術を開発したり、それら手法を用いてナノスケールでの物性研究、新しい機能素子・機能材料開発のための基礎研究を行う。

Q. ナノサイエンス、走査プローブ顕微鏡、超短パルスレーザー

Development of new microscopy techniques based on scanning probe microscopy and advanced quantum optical technologies, and their application for research in nanoscale science and technology.

Q. Nanoscale science, scanning probe microscopy, ultrashort pulse laser

**長谷 宗明：教授 HASE Muneaki**

超短パルスレーザーを用いたナノ構造体のコヒーレント分光、及びコヒーレント制御を応用した超高速光デバイスの創成。

Q. フェムト秒レーザー、超高速現象、コヒーレントフォノン

Coherent spectroscopy of nanostructures by using ultrashort pulse laser and developments of ultrafast optical devices using coherent control.

Q. Femtosecond laser, Ultrafast phenomena, Coherent phonon

**梅田 享英：准教授 UMEDA Takahide**

スピン共鳴分光技術を利用した大規模集積回路やパワーエレクトロニクスデバイスの高性能化（特に低消費電力性能）の研究。量子センシング素子の研究。

Q. 電子スピン、半導体デバイス、物性評価

Magnetic resonance spectroscopy on LSIs and power-electronics devices with ultra-low-power consumption performances. Development of new quantum sensing devices.

Q. electron spin, semiconductor devices, materials characterization

**武内 修：准教授 TAKEUCHI Osamu**

走査プローブ顕微鏡や超短パルスレーザーなど量子光学の先端技術を駆使し、これまでにない極限的な計測技術を開発したり、それら手法を用いてナノスケールでの物性研究、新しい機能素子・機能材料開発のための基礎研究を行う。

Q. ナノテクノロジー、計測技術、装置&ソフト開発

Development of new microscopy techniques based on scanning probe microscopy and advanced quantum optical technologies, and their application for research in nanoscale science and technology.

Q. Nanotechnology, measurement science, hardware & software development

**牧村 哲也：准教授 MAKIMURA Tetsuya**

レーザーにより発生したX線及び極端紫外光と物質との相互作用およびそれを応用したマイクロ・ナノ加工。

Q. 極端紫外光、レーザー、微細加工

Interactions of laser-generated EUV and X-rays with matters and applications to micro- and nanomachining.

Q. extreme ultra violet, laser, micromachining

**吉田 昭二：准教授 YOSHIDA Shoji**

一つ一つの分子や原子を観察し操作する事が可能な「走査プローブ顕微鏡」と、フェムト秒の時間分解能を持つ「量子光学の技術」を組み合わせることで、これまでにない新しい技術を開発したり、ナノスケールでの物性研究、表面科学、分子科学、新機能材料・素子開発のための研究を行う

Our research target is to understand and develop nanoscale science and technologies of such as surface science, molecular physics, and new functional materials and devices. To realize these studies, we develop new microscopy techniques based on scanning probe microscopy and advanced laser technologies, which, for example, enable ultimate spatial and temporal resolutions, simultaneously.

**大井川 治宏：講師 OIGAWA Haruhiro**

ナノスケールの物性と計測に関する実験的研究。

Q. 表面科学、電子工学、物質工学

Experimental study on nano physics and spectroscopy.

Q. Surface science, Electronics, Materials science

**嵐田 雄介：助教 ARASHIDA Yusuke**

中赤外光パルスと走査トンネル顕微鏡を組み合わせたイメージング計測により固体の非平衡電子系の解明を行う。

Q. 表面科学、超高速現象、非線形光学、レーザー技術

Ultrafast and atomic-scale phenomena studied by combination of broadband mid-infrared optical pulses and scanning tunneling microscopy

Q. Surface science, Ultrafast phenomena, Non-linear optics, Laser technology

**茂木 裕幸：助教 MOGI Hiroyuki**

走査プローブ顕微鏡や、多探針計測技術、超短パルスレーザーなど先端技術を融合した、極限的な計測技術を開発する。また、それら他にない手法を用いてナノスケールでの物性研究、超高速領域の応答評価等、新機能材料についての基礎研究を行う。

Q. ナノサイエンス、マルチプローブ計測技術、超短パルスレーザー

Development of new microscopy techniques based on scanning probe microscopy and advanced quantum optical technologies, and their application for research in nanoscale science and technology.

Q. Nanoscale science, multi-probe measurement technique, ultrashort pulse laser

## 半導体エレクトロニクス (パワーエレクトロニクス) Semiconductor Electronics(Power Electronics)



**上殿 明良：教授 UEDONO Akira**

陽電子消滅による半導体デバイス関連材料の評価及び新しい計測法の開発。

Q. 固体物理、電子デバイス、陽電子消滅

Study of semiconductor-device related materials by means of positron annihilation. Developments of positron annihilation techniques for the characterization of materials.

Q. Solid state physics, Electronic device, positron annihilation



**佐野 伸行：教授 SANO Nobuyuki**

ナノスケールの半導体素子構造における電子輸送現象のシミュレーションと理論解析、および素子特性予測のデバイスシミュレーションとモデリング。

Q. デバイス物理、デバイスシミュレーション、電子輸送理論

Simulation and theoretical study of electron transport under nanoscale semiconductor device structures, and their device simulations and modeling.

Q. device physics, device simulation, electron transport theory



**末益 崇：教授 SUEMASU Takashi**

超薄膜高効率太陽電池材料、熱電材料の探索、および、スピントロニクスを旨とした窒化物磁性材料の探索と電流誘起磁壁移動

Q. 結晶成長、太陽電池、熱電材料、スピントロニクス

Fabrication of ultrathin high-efficiency solar cells on flexible substrates, thermoelectric materials, and transition metal nitrides for current-induced domain wall motion.

Q. photovoltaic materials, thermoelectric materials, and spintronic materials.



**都甲 薫：准教授 TOKO Kaoru**

フレキシブル・エネルギーデバイスの創製に向けた高機能薄膜の材料・プロセス研究

Q. 半導体、ナノエレクトロニクス、ウェアラブル、太陽電池、熱電変換、トランジスタ、リチウムイオン電池

Research on materials and processes for highly functional thin films for flexible energy devices

Q. Semiconductors, Nanoelectronics, Wearable, Solar cells, Thermoelectrics, Transistors, Li-ion battery



**蓮沼 隆：准教授 HASUNUMA Ryu**

次世代集積回路に向けた絶縁膜形成技術や新規ナノスケール評価技術に関する基礎研究。

Q. ナノエレクトロニクス、半導体プロセス、ゲート絶縁膜技術

Dielectric film formation process and novel nano-scale characterization technique for future generation LSI.

Q. Nanoelectronics, Semiconductor process, Gate dielectrics



**奥村 宏典：助教 OKUMURA Hironori**

窒化物および酸化物を中心とする半導体の結晶成長とデバイス応用。

Q. 結晶成長、パワーデバイス、半導体物性

Crystal growth and device applications of semiconductors with a focus on Nitrides and Oxides.

Q. Crystal growth, Power devices, Semiconductor physics



**眞榮 力：助教 SHINEI Chikara**

光学検出電子スピン共鳴を用いた磁気センサの研究に従事しています。特にダイヤモンド中のNVセンターと呼ばれる常磁性欠陥を用いた高感度磁気センサを目指します。

Q. 光学検出電子スピン共鳴、NV センタ

We study on magnetometer using optically magnetic resonance. I aim for achieving of high magnetic sensitivity by one of paramagnetic defect NV center in diamond.

Q. optically detected magnetic resonance (ODMR), NV center



**セルバクマー セライヤン：助教 SELVAKUMAR Sellaiyan**

陽電子消滅を用いたナノ構造材料および半導体材料の研究。

Positron annihilation technique based nano structured and Semiconductor materials.

## 光・電子素子 (パワーエレクトロニクス) Optoelectronics and Spintronics(Power Electronics)



**大野 裕三：教授 OHNO Yuzo**

半導体量子ナノ構造の電子・光・スピン物性の解明、低消費電力技術へ向けた半導体量子ナノ構造におけるスピニコヒーレンスの研究。

Q. スピントロニクス、半導体量子構造

Characterization of electrical, optical, and spin properties of semiconductor quantum nanostructures, and study on spin coherence in semiconductor nanostructures and its application toward low power consumption technology.

Q. spintronics, semiconductor quantum structures



**櫻井 岳暁：教授 SAKURAI Takeaki**

化合物半導体ならびに有機系半導体を用いた太陽電池の高性能化に関する研究。パワー半導体素子における欠陥解析。

Q. 太陽電池、パワー半導体素子、結晶欠陥解析

Study on highly efficient photovoltaic cells using multinary compound semiconductors and organic semiconductors. Defect analysis in power semiconductor devices.

Q. Photovoltaic cells, Power Semiconductor Devices, Crystalline Defects



**柳原 英人：教授 YANAGIHARA Hideto**

スピントロニクス材料の開発。金属や酸化物磁性薄膜を用いたデバイス作製と評価。

Q. 磁性酸化物、エピタキシャル薄膜、機能的磁性材料

Development of novel materials for spintronics. Fabrication and characterization of magnetic devices composed of metal and oxide materials.

Q. magnetic oxides, epitaxial films, advanced magnetic materials



**イスラム ムハマド モニルル：准教授 ISLAM Muhammad Monirul**

エネルギーデバイスに応用するためのナノ構造シリコンベース材料の成長と特性評価。薄膜光触媒材料の研究。半導体の欠陥研究。

Q. シリコンナノ構造、光触媒薄膜、結晶欠陥解析

Growth and characterization of nanostructured silicon-based material for application in energy devices. Study of photocatalyst materials. Defects study in semiconductors.

Q. nano-structured silicon, thin-film photocatalysts, crystal defects

## 光・電子素子 (パワーエレクトロニクス) Optoelectronics and Spintronics(Power Electronics)

**シャーミン ソニア：助教**  
SHARMIN Sonia

磁気光学の研究のための機械学習

Q. 機械学習、磁気光学効果、技術英語教育

Machine learning techniques to analyze magneto-optical studies.

Q. machine learning, magneto-optical studies, technical English education

**トラオレ アボライ：助教**  
TRAORE Aboulaye超広帯域半導体デバイス(ダイヤモンド、Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)の物理学と工学、およびパワーエレクトロニクスアプリケーションでのエネルギー損失を削減するための使用の研究。

Q. 半導体物理学、パワーデバイスの物理学と工学、超ワイドバンドギャップ半導体。

Research on the physics and engineering of ultra-wideband semiconductor devices (Diamond, Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), and their use to reduce energy loss in power-electronics applications.

Q. Semiconductor physics, physics &amp; engineering of power devices, ultra wide bandgap semiconductors.

## パワーエレクトロニクス Power Electronics

**岩室 憲幸：教授** IWAMURO Noriyuki

電力変換装置や電源装置の省エネに貢献する高性能、高信頼パワーデバイス、特にシリコンカーバイド(SiC) -MOSFETならびにショットキバリアダイオード(SBD)の研究・開発。

Q. パワー半導体デバイス、シリコンカーバイド

Research and development of high performance/high reliable power semiconductor devices, especially like SiC-MOSFETs and SiC-SBDs, for an energy saving of power electronics equipments and power supplies.

Q. Power Semiconductor Devices, SiC

**磯部 高範：准教授** ISOBE Takanori

回路技術・制御技術による電力変換装置の高効率化と高電力密度化(小型軽量化)の研究。

またパワーエレクトロニクス技術の新たな応用分野の開拓。

Q. パワーエレクトロニクス、電力工学、スマートグリッド

Research on efficiency and power-density improvement of power converters with new circuit topologies and control development. Development of new applications in power-electronics.

Q. Power-electronics, Power Engineering, Smart-grid

**矢野 裕司：准教授** YANO Hiroshi

パワーエレクトロニクスに革新をもたらす超低損失SiC/パワーデバイスの研究、特にSiC-MOSデバイスの特性向上および界面基礎物理の理解。

Q. パワーデバイス、SiC、MOS界面

Research on ultra-low-loss SiC power semiconductor devices, particularly improvement in SiC-MOS device performance and understanding of its interface physics, toward power electronics innovations.

Q. power device, silicon carbide, MOS interface

**萬年 智介：助教** MANNEN Tomoyuki

半導体デバイスを駆使した回路・制御技術による電力変換回路の高効率化・小型化の研究、およびその回路に適用するデバイスの耐久性評価。

Q. 電力変換回路、デジタル制御、パワーデバイス評価

Research on efficiency-improvement and size-reduction of power converters with circuit topology and control technique utilizing power semiconductor devices, and reliability evaluation of the power devices.

Q. Power converter circuit, digital control, power-device evaluation

## 連携大学院方式

Cooperative Graduate School System

## 表面科学 Surface Science

**三宅 晃司：教授(産総研)**  
MIYAKE Koji (AIST)

表面微細構造と表面コーティングを活用した材料の高機能化技術の研究開発とその応用展開。

Q. 表面微細構造作製技術、表面修飾技術、表面分析技術、トライボロジー

Research and development on functionalization of material by surface coating and surface microstructure and their practical application.

Q. surface microstructure fabrication, surface coating, surface analysis, tribology

## 半導体エレクトロニクス Semiconductor Electronics

**牧野 俊晴：教授(産総研)**  
MAKINO Toshiharu (AIST)

ダイヤモンドの有する特異な物性に関する研究、およびこれらを用いた革新的なデバイスの研究開発。

Q. ダイヤモンド、材料科学、電子デバイス、量子デバイス

Research on unique properties of diamond. Development of electronic and quantum devices using their unique properties.

Q. Diamond, Materials science, electronic device, Quantum device

## 光・電子素子 Optoelectronics and Spintronics

**湯浅 新治：教授(産総研)**  
YUASA Shinji (AIST)

トンネル磁気抵抗(TMR)素子やMRAMを中心としたスピントロニクス素子の研究開発。

Q. スピントロニクス、磁気工学、材料科学

Research and development of magnetic tunnel junctions, magnetoresistive random access memory MRAM and other spintronics devices.

Q. spintronics, magnetics, materials science

## パワーエレクトロニクス Power Electronics

**児島 一聡：准教授(産総研)**  
KOJIMA Kazutoshi (AIST)

炭化ケイ素(SiC)を中心としたワイドギャップ半導体薄膜の結晶成長技術の研究開発とその評価。薄膜成長技術を用いた新構造パワーデバイスの開発。

Q. パワーエレクトロニクス、ワイドギャップ半導体、材料科学

Research and development on wide gap semiconductor epitaxial growth technique such as SiC and its characterization. Development of power device with new structure by using epitaxial growth technique.

Q. Power electronics, wide gap semiconductor, materials science



**内田 健一：教授 UCHIDA Ken-ichi**

スピントロニクス物理と熱エネルギー工学の融合領域「スピンカロリトロニクス」に関する研究を主に行う。最先端の熱輸送・スピン物性計測技術を駆使して、磁性材料やスピントロニクス素子に特有の新奇エネルギー変換原理と、その応用に向けた基盤技術を構築する。

Q. スピントロニクス, スピン流, 熱電変換, 熱エネルギー工学

Development of novel science and technology of "Spin caloritronics", an interdisciplinary field between spintronics physics and thermal energy engineering. Spin caloritronics enables unconventional thermoelectric generation and thermal energy control, which are investigated by cutting-edge heat and spin detection techniques.

Q. Spintronics, Spin current, Thermoelectric conversion, Thermal energy engineering



**高野 義彦：教授 TAKANO Yoshihiko**

高野研究室では、高温超伝導体を始めとして磁気冷凍材料など、新しい機能性材料の開発を行う。機械学習や第一原理計算など、マテリアルズ・インフォマティクスにより候補材料を探索し、超高压下でマルチモダルに物性が評価できるダイヤモンドアンビルを活用し、候補物質の合成や評価を行う。究極の目標は、人類の夢である室温超伝導体の発見である。

Q. 超伝導, 高圧, 機械学習

Our lab is developing novel functional materials such as high-Tc superconductors and magnetic refrigeration materials and so on. Using materials informatics, including machine learning and first-principles calculation, we search for candidate materials. We synthesize and evaluate candidate materials by newly developed diamond anvil cell that can measure physical properties multimodally under high pressure. Our ultimate goal is to discover room-temperature superconductivity, a dream of humankind.

Q. superconductivity, high pressure, machine learning



**武田 良彦：教授 TAKEDA Yoshihiko**

超高速分光計測による無機・有機ナノ光学材料の非線形光学特性、過渡的光学応答、局所場光物性の研究。先進的イオンビーム技術を駆使したナノ構造の制御及び有機・無機材料の表面改質・機能化、生体分子を用いたナノ粒子配列化技術を利用した機能性光学材料の物性研究。

Q. 非線形光学応答, ナノ材料, イオンビーム

We investigate optical nonlinearity, transient optical response and nano-local field optical phenomena of inorganic and organic nanomaterials with femtosecond spectroscopy. We also study control of nano-scale structures, surface modification with advanced ion beam technology and nanoparticle assembly with biomolecules.

Q. nonlinear optical response, nanomaterials, ion beam



**深田 直樹：教授 FUKATA Naoki**

半導体ナノ材料を高度に複合化した高速・低消費電力を特徴とする次世代の半導体トランジスタ材料およびエネルギー変換に関連した新規材料を開発するための基礎研究を実施し、デバイス開発までの応用研究を実施する。

Q. 半導体, エネルギー材料, ナノ構造

Fundamental and application researches on next-generation high-speed semiconductor transistors and energy-related new materials using functionalized semiconductor nanostructures and composite nanomaterials.

Q. Semiconductors, energy-related materials, nanostructures



**胡 曉：教授 HU Xiao**

物理学の基礎から出発し、物性物理・物質科学の新しいフロンティアの開拓を通じて、優れた量子機能の実現を探索している。最近ではトポロジをキーワードとして、物質中の電子状態や周期媒体での波動現象のトポロジカル特性の創成と解明に取り組んでいる。

Q. 物性理論, トポロジカル現象, 量子機能

Starting from the basic notions of physics, we develop new frontiers of condensed matter physics, which hopefully lead to advanced quantum functionalities. Recently we are exploring topological properties in electronic states in materials and wave propagations in periodic media.

Q. condensed matter theory, topological phenomenon, quantum functionality



**三谷 誠司：教授 MITANI Seiichi**

高度な薄膜成長プロセスを用いた原子レベルの構造制御技術の開発および新規磁性体やナノスケール構造体の創製。スピン輸送やスピン軌道結合効果に関する新しい材料機能の探索・特性改善やスピントロニクス素子への展開。

Q. スピントロニクス, 磁性体ナノ構造, スピン輸送, スピン軌道結合

Development of new magnetic materials and nanostructures by atomic scale control based on state-of-the-art thin film growth techniques. Searching and understanding new functionalities in spin transport and their application to spintronic devices.

Q. Spintronics, Magnetic nanostructure, Spin transport, Spin-orbit coupling



**吉川 元起：教授 YOSHIKAWA Genki**

新たな分子検出センサ/システムを確立し、五感で唯一未踏の「嗅覚」の世界標準化を目標とする。さらに応用展開として、モバイル機での呼吸診断や血液検査などヘルスケアや医療への貢献を目指す。物理・化学・生物学・工学・経済学・文化人類学を融合。

Q. ナノメカニカルセンサ, 嗅覚センサ, 物質データ科学

Development of new molecular sensors/systems towards global-standard artificial olfaction, mobile breath analysis, and new blood/fluid test. Fusion of physics, chemistry, biology, engineering, economics, and cultural anthropology.

Q. Nanomechanical Sensor, Olfactory Sensor, Materials Informatics



**石井 智：准教授 ISHII Satoshi**

波長より小さなナノ構造を設計し、新奇光学特性を創出したり、光電変換や光熱変換の基礎特性評価と応用に関する研究。具体的にはシミュレーションと実験を行い、メタマテリアルを開発したり、太陽光や太陽熱の高効率利用を目指した研究を行う。

Q. ナノ光学, メタマテリアル, プラズモニクス, 光熱変換, 光電変換

Studies on developing novel photonic nanostructures for extraordinary optical properties and photoelectric/photothermal conversions. Includes both numerical and experimental works to develop, for examples, optical metamaterials and photonic nanostructures to harvest sunlight as well as solar heat.

Q. Nanophotonics, Metamaterial, Plasmonics, Photothermal conversion, Photoelectric conversion



**桜庭 裕弥：准教授 SAKURABA Yuya**

磁性やスピンに由来する特殊な輸送効果や熱電変換効果に注目し、磁性薄膜材料や積層ナノ構造の作製と物性評価を行う。基礎的興味に留まらず、次世代データストレージ、超高感度磁気センサや新規な熱電発電応用など実用デバイスに向けた応用研究を進める。

Q. スピントロニクス材料とデバイス、磁気機能材料、磁気熱電材料

Focusing on special transport and thermoelectric effects derived from magnetism and spin, we fabricate and characterize magnetic thin film materials and multilayer nanostructures. In addition to the basic research, we are also conducting applied research for practical devices such as next-generation data storage, ultra-sensitive magnetic sensors, and novel thermoelectric power generation applications.

Q. Spintronics device, Magnetic functional material, Magneto-thermoelectric material



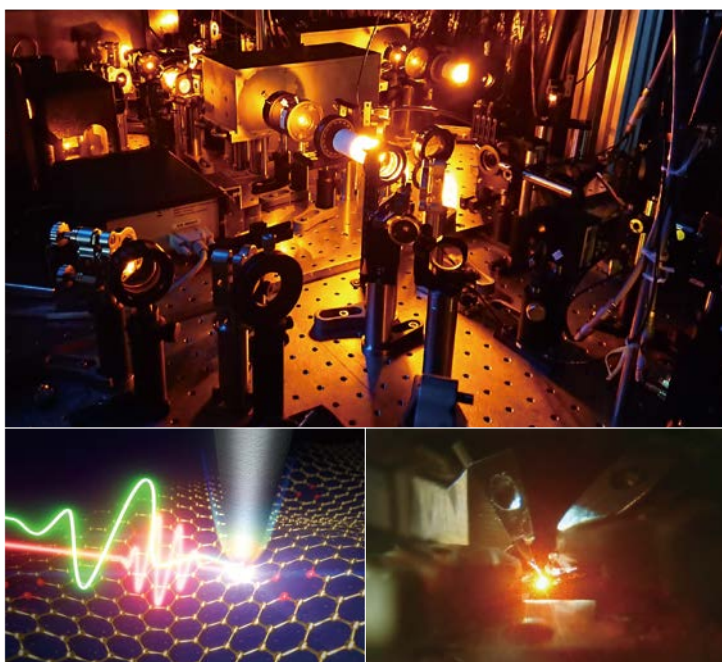
**山口 尚秀：准教授 YAMAGUCHI Takahide**

ダイヤモンドや二次元物質などの先端電子材料の基礎物性の解明と、材料のユニークな特性を活かした機能性デバイスの創製。例えば、高性能ダイヤモンドトランジスタやダイヤモンドの窒素・空孔センターを使った量子素子の開発。成膜・素子作製から特性評価まで行う。

Q. ナノサイエンス、ダイヤモンド、二次元物質

Research on the fundamental properties of advanced electronic materials such as diamond and two-dimensional materials and the development of functional devices, e.g., quantum devices with nitrogen-vacancy centers in diamond and high-performance diamond transistors. Our research involves film growth, device fabrication, and electrical characterization.

Q. Nanoscience, Diamond, Two-dimensional materials



1000兆分の1秒の領域の時間分解能と原子一個を区別して観られる空間分解能を併せ持つ、時間分解走査トンネル分光法 (STM) システム。

上：超短パルスレーザーの光学系、

左下：STM用探針に一周期ほどの2つの電場が入射する様子。

右下：複数の探針を持つ多探針STMの試料と探針部分に照射した様子。

The experimental setup of ultrafast-Scanning Tunneling Microscopy (ultrafast-STM), which has an atomic spatial resolution and femtosecond time resolution (10-15 fs)

(Up) : Ultrashort pulse laser and optics.

(Left bottom) : STM probe tip irradiated by the single-cycle optical pulse pair.

(Right bottom): Ultrashort pulse laser excited multiple STM probes and sample.

# 応用理工学学位プログラム 物性・分子工学 サブプログラム

Master's / Doctoral Program in Engineering Sciences / Subprogram in Materials Science

科学技術の急速な進展に伴い、産業基盤や先端科学技術を支える新しい物質や材料の開発が求められています。

物性・分子工学サブプログラムでは、新物質・新材料の合成、構造や物理的・化学的性質の解明、およびそれらの応用に関する研究が、ミクロから原子レベルにわたり、実験および理論両面の最先端の手法を駆使して推進されています。

それらは物質を基盤とする最先端の研究であり、量子物性、量子理論、材料物性、物質化学・バイオの4分野と物質・材料工学コース（前期課程のみ）で進められています。

当サブプログラムでは、有能な教授陣の下、物質科学の基礎から応用までの幅広い専門的知識を有し、国際社会で通用する独創性豊かで優れた研究者、並びに高度専門職業人の育成を目指しています。また様々な国から広く留学生を受け入れています。

There is an ever increasing demand on the development of new innovative materials, not only as part of the industrial infrastructure, but also to drive forth the advancement of the scientific and technological front.

Here in the Master and Doctoral Subprogram in Materials Science, we use the most advanced methods both in experimental and theoretical sides covering from microscopic to atomic levels to propel research into the structures, the methods of synthesis, the physical and chemical properties and potential applications of various novel and innovative materials.

The curriculum is organized along the following main lines of innovative materials research, i.e., Quantum Property, Quantum Theory, Materials Property, Materials Chemistry & Bioscience for the Master & Doctoral Programs, and Nanostructural Engineering for the Master Program.

Students in this course study under the supervision of our able staff to obtain broad specialist skills and knowledge in materials science, and are expected to become innovative and resourceful researchers and professionals of international standards.

## 課程修了要件

### ● 前期課程修了要件

1. 単位：数理物質科学コロキウム、および物性・分子工学各分野の特別研究を必修とし、30単位以上を取得する。
2. 修士論文の審査：1の必要単位を取得した上で修士論文を提出し、最終試験に合格すれば修士（工学）の学位が授与される。修士論文の審査は前期課程2年次末に実施することを標準とするが、優れた業績を上げたと認められた者は、2年未満に修士論文の審査を受けることができる。

### ● 後期課程修了要件

1. 予備審査：後期課程3年次に博士論文の要旨を提出し、正式に論文を提出（本審査）してよいかを判定する。
2. 博士論文審査：博士論文を提出し論文審査および最終試験に合格すれば博士（工学）の学位が授与される。博士論文の審査は後期課程3年次に実施することを標準とするが、優れた研究業績を上げたと認められた者は、後期課程1年以上経過後に博士の学位を取得することも可能である。

## Requirements for the Degree Program

### ● Master's Program (MS degree) - 2-year course

1. Credits: During the two years, each student should complete a total of at least 30 credits including those for colloquia, special research study programs and seminars.
2. Master Thesis: In addition to completing all required credits, students will submit and defend their master theses in the form of an oral examination. Exceptionally selected students with excellent achievements may be allowed to take this exam early to finish the degree before the standard period of 2 years.

### ● Doctoral Program (PhD degree) - 3-year course

1. Thesis Abstract: A PhD candidate is expected to submit a thesis synopsis during the third year of the doctoral study, where it will be decided if the candidate may proceed to submitting the full doctoral thesis.
2. The Doctoral (PhD) Thesis: Students who have completed a research project may submit a PhD thesis. If approved by the thesis committee, the candidate must present and defend the thesis in the form of an oral examination. After a successful defense, the candidate will be granted a PhD degree in engineering. The standard period of study is 3 years, but selected students with excellent achievements may be allowed to complete the degree early after a minimum of 1 year on the course.

量子物性 Quantum Physics of Solid State



**黒田 眞司：教授 KURODA Shinji**

固体におけるスピンに関連する物性の実験研究および物質探索。磁性半導体、量子ドット、トポロジカル絶縁体などの「量子相」物質の試料を作製し、スピンに関連した物性の解明および新物質の探索を行い、スピントロニクスへの応用を目指します。

Q. スピントロニクス、磁性半導体、量子ドット、トポロジカル絶縁体

Experimental studies on spin-related properties in solids and material search. We synthesize "quantum" materials such as magnetic semiconductors, quantum dots, topological insulators, clarify their spin-related properties, and also develop novel materials, aiming at applications for spintronics.

Q. Spintronics, Magnetic semiconductors, Quantum dots, Topological insulators



**丸本 一弘：教授 MARUMOTO Kazuhiro**

有機・ペロブスカイト材料を用いた新しい有機・ペロブスカイトデバイスの開発と特性評価・物性研究および高効率素子開発を行い、デバイス構造を用いた新しいミクロ特性評価・物性研究も進め、有機・ペロブスカイトデバイスの動作原理の解明を目指します。

Q. 有機・ペロブスカイト半導体、有機・ペロブスカイトデバイス、電子スピン共鳴分光

Development, characterization, elucidation of mechanism, and control of performance of organic and perovskite devices using functional organic and perovskite materials and characterization methods such as electron spin resonance spectroscopy, optics, and transport.

Q. Organic and perovskite semiconductors, Organic and perovskite devices, Electron spin resonance spectroscopy



**チョン ミンチョル：准教授 JUNG Min-Cherl**

有機無機物質の欠陥状態、フォノン分散、電子構造の基礎的研究。有機無機ハイブリッドペロブスカイト材料を使ったテラヘルツ波センシング・変調・イメージングデバイスへの革新的応用研究。

Q. 有機無機ハイブリッド物質、欠陥、フォノン分散、電子構造、テラヘルツ波応用

Defect, Phonon-dispersion, and Electronic structures of organic-inorganic materials, Innovation of new application (THz-wave sensing/modulating/imaging device) using organic-inorganic hybrid perovskite materials.

Q. Organic-inorganic hybrid material, defect, phonon-dispersion and electronic structure, THz-based application



**南 英俊：講師 MINAMI Hidetoshi**

絶縁体から超伝導体の電気伝導や光物性を研究しています。量子常誘電体が示す非線形光伝導現象の研究と、高温超伝導体によるテラヘルツ光発振素子の開発(柏木研究室と共同研究)を進めています。

Q. テラヘルツ、高温超伝導体

We study electron-phonon interaction in the quantum para-electric materials and terahertz-light emission from the stacking Josephson junctions in superconductors.

Q. terahertz, high-Tc superconductor



**森 龍也：助教 MORI Tatsuya**

テラヘルツ帯の分光手法(赤外、ラマン散乱、ブリルアン散乱)を総合的に用いた物性研究を行っています。最近特にガラスのテラヘルツ帯普遍的励起であるボソンピークの解明及び応用に向けた実験的分光研究を進めています。

Q. テラヘルツ帯分光、ガラス、誘電体

We are studying on glass physics and ferroelectrics using integrated THz-band spectroscopy (infrared, Raman scattering, Brillouin scattering). In the present work, we focus on boson peak and fractal dynamics which are universal features of glassy materials in the THz region.

Q. THz-band spectroscopy, glass, ferroelectrics



**松石 清人：教授 MATSUIISHI Kiyoto**

半導体ナノ構造物質(量子ドット、有機無機複合系、ナノ炭素系ハイブリッド体など)やペロブスカイト半導体を創製し、分光学的手法を使って物性を解明し、光デバイスへの応用を見据えて新しい光特性・光機能性を探っています。

Q. 光物性、半導体、高圧物性

Fabrication and spectroscopic investigations of nanostructured semiconductors, such as quantum dots, organic-inorganic complexes, nano-carbon hybrids, and perovskites, to explore new optical functionalities.

Q. Optical Properties, Semiconductors, High Pressure Science



**藤岡 淳：准教授 FUJIOKA Jun**

新しい強相関物質、トポロジカル物質の開発と電子・光・熱物性に関する研究。先端物質合成、基礎物性測定、光学測定を駆使して新しい量子物性・機能性の開拓を行う。

Q. トポロジカル物質、強相関電子系、低温物理学

Research on electronic and optical property in strongly correlated electron material and topological material. Searching new quantum phenomena and functions by using state-of-the-art material synthesis technique and spectroscopy.

Q. Topological material, Strongly correlated material, low temperature physics



**柏木 隆成：講師 KASHIWAGI Takanari**

良質な単結晶育成を通じて超伝導体の理解と応用を目指します。現在は、次世代超伝導量子デバイスの実現を目指し、特に高温超伝導テラヘルツ発振器の開発(南研と共同研究)を行なっております。

Q. 単結晶育成、高温超伝導体、ミリ波・テラヘルツ波デバイス

Experimental studies on quantum devices by using high-T<sub>c</sub> superconductors are our main subject. For example, we have been developed high-T<sub>c</sub> superconducting THz emitters.

Q. High quality single crystal growth of superconductors, Quantum devices, Millimeter and terahertz devices



**金澤 研：助教 KANAZAWA Ken**

スピントロニクス素子の材料として期待される磁性半導体の研究をしています。室温強磁性をもつ半導体材料の実現を目指し、精密な条件制御下で試料を作製し、その物性を評価する実験を行っています。

Q. スピントロニクス、磁性半導体、分子線エピタキシー

We focus on magnetic semiconductors as promising materials for spintronic devices. To realize novel semiconductors with room-temperature ferromagnetism, we fabricate samples by precise crystal growth methods such as molecular beam epitaxy.

Q. Spintronics, Magnetic semiconductor, Molecular beam epitaxy



**山口 世力：助教 YAMAGUCHI Seira**

有機材料、無機材料、ペロブスカイト材料を用いた様々なデバイスを対象に、そのミクロな動作原理や劣化機構をオペランド電子スピン共鳴分光法を用いて明らかにする研究を行っています。

Q. 半導体材料、半導体デバイス、電子スピン共鳴、信頼性

We focus on elucidating the operation principles and degradation mechanisms of devices fabricated from organic, inorganic, and perovskite materials by using operand electron spin resonance spectroscopy.

Q. Semiconductor material, Semiconductor device, Electron spin resonance, Reliability

## 量子理論 Theoretical Quantum Physics



### 小泉 裕康：准教授 KOIZUMI Hiroyasu

銅酸化物高温超伝導の機構解明と銅酸化物を使った量子コンピューターの実現にむけた理論研究を行っています。

🔍 高温超伝導、量子コンピューター、トポロジカル物質

The elucidation of the mechanism of the high temperature superconductivity in copper oxides. Theoretical study of the realization of quantum computer using copper oxides.

🔍 High temperature superconductivity, Quantum computer, Topological Materials



### 鈴木 修吾：准教授 SUZUKI Shugo

相対論的フルポテンシャルLCAO法を用いて物質の電子状態を調べ、それらの磁気的性質や光学的性質について研究しています。

🔍 相対論的第一原理計算

We study magnetic and optical properties of materials calculating their electronic structures using fully relativistic full potential LCAO method.

🔍 relativistic first-principles calculations



### とん しょうみん 全 曉民：准教授 TONG Xiao-Min

大規模数値計算で、原子・分子・イオンの構造や強レーザー場における原子・分子過程を解明し、さらに外場による物理的な過程の制御方法を探索している。

🔍 原子・分子理論、強レーザー、計算科学

Using numerical simulations, we study the energy structures of atoms, molecules and ions, and their dynamical processes in the intense laser field; investigate how to control the structures and dynamics by external fields.

🔍 atomic and molecular theory, strong field, computational sciences



### 岡田 朗：講師 OKADA Akira

化学物理学理論：分子集団から成る凝縮系（固体、液体から生体系まで）における電子・原子ダイナミックスの理論：光応答、超高速緩和、化学反応、（酵素反応などの）生体反応、生体エネルギー共役等の素過程。

🔍 電子移動、エネルギー移動、生物物理

Chemistry-Physics theory: theory of electron-atom dynamics in condensed matter consisting of molecular assemble.

🔍 electron transfer, energy transfer, biophysics



### 前島 展也：講師 MAESHIMA Nobuya

凝縮系における新しい光誘起現象の理論的研究。強相関電子系、特に低次元有機物質や遷移金属酸化物における光誘起ダイナミックスの数値的研究。半導体超格子における電子状態の光制御の研究。

🔍 強相関電子系、光誘起相転移、密度行列繰り込み群

Theoretical research of novel optical phenomena of condensed matter. Numerical study on photoinduced dynamics of strongly correlated electron systems, including low-dimensional organic materials and transition metal oxides. Study on optical control of electronic states of semiconductor superlattices.

🔍 Strongly correlated electron systems, Photoinduced phase transition, Density matrix renormalization group





**材料物性 Materials Physics and Engineering**

**木塚 徳志：教授 KIZUKA Tokushi**

航空機・エンジン耐熱合金とセラミックス、自動車・航空機用カーボン繊維強化プラスチック、次世代微細金属配線・接点、ナノ物質発電・発光素子、単一分子接合素子の開発と電子顕微鏡観察。

Q. 金属、セラミックス、複合材料、透過電子顕微鏡、その場観察

Development of heat resistance materials for aircrafts and jet engines, carbon fiber-reinforced plastic, nanowires and nanocontacts, photovoltaic power generation and light emitting nanodevices, and single molecular devices by electron microscopy.

Q. metal, ceramics, composite, nanowires, nanocontact, transmission electron microscopy, in situ observation



**金 熙榮：教授 KIM Hee Young**

生体用超弾性合金、低ヤング率・高強度チタン合金、高温形状記憶合金、ゴムメタル、マイクロアクチュエータ用形状記憶合金などの新合金の開発とナノ・ミクロ組織制御による特性改善を行っています。

Q. 形状記憶合金、生体材料、合金設計

Alloy design, nano/micro structure control and characterization of novel alloys, biomedical superelastic alloys, gum metal, novel shape memory alloys for high temperature applications and microactuators.

Q. Shape memory alloys, Biomaterials, Alloy design

**所 裕子：教授 TOKORO Hiroko**

金属錯体や金属酸化物を主な研究対象物質として、例えば光などの外部刺激に反応して光学的・磁気的・電気的特性が変化するなど、新規な物性現象を示す材料の開発を行っています。

Q. 固体物性、相転移、スイッチング

The objective of our research is to develop novel materials with advanced light-responsive functionalities, accompanying changes of optical, magnetic, and electric properties. Metal complexes and metal oxides are the main target materials in our research.

Q. Solid state property, Phase transition, Switching



**古谷野 有：准教授 KOYANO Tamotsu**

鉄鋼材料、特に窒素添加鋼の相変態と組織制御として製造法を研究しています。モバイル機器の製造に必要な精密金型や、安全で燃費の良い自動車の材料になる鉄鋼をレアメタルを使わずに実現することを目指しています。

Q. 高窒素鋼、低温

Research on phase transformation and microstructure of high nitrogen steel. Our goal is production of the low alloy steel for automobile and molds without comprising rare metals.

Q. High Nitrogen Steel, Low temperature

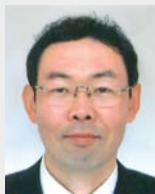
**鈴木 義和：准教授 SUZUKI Yoshikazu**

太陽電池や環境浄化フィルターといったエネルギー・環境応用に向け、「低環境負荷・低コストプロセス」をキーワードに、1次元ナノ材料や3次元ネットワーク多孔体などの新しい無機材料の開発に取り組んでいます。

Q. ファインセラミックス、環境浄化材料、ペロブスカイト太陽電池

Towards energy and environmental applications, we are developing novel inorganic materials, such as 1D nanomaterials and 3D-network structured porous materials, under the concept of "environmentally-friendly and low-cost processing."

Q. Advanced Ceramics, Environmental purification materials, Perovskitesolar cells



**谷本 久典：准教授 TANIMOTO Hisanori**

新しい機能を有する金属材料の開発への応用を目指し、ナノメートルオーダーの構造を持つ金属材料(超薄膜、ナノ結晶、非晶質合金、金属超微粒子)の作製及び物性評価を行っています。

Q. ナノ構造物質、結晶欠陥、非平衡状態

Experimental research of nanostructured materials such as nanocrystalline metals, ultrathin metallic films, amorphous alloys and ultrafine metallic particles.

Q. nanostructured materials, crystalline defects, nonequilibrium state

**高橋 美和子：講師 TAKAHASHI Miwako**

量子ビーム(X線、中性子線、電子線)を用いて磁性合金など強相関物質の原子配列とその結合状態、局所構造および構造相転移を調べ、その新奇な物性の起源を構造学的立場から調べています。

Q. 構造物性、量子ビーム、強相関物質

Using quantum beam (X-ray, neutron, and electron beam), we study atomic arrangements, bonding states, local structure and phase transitions in strongly correlated materials such as magnetic alloys to uncover their novel phenomena from the view point of structural physics.

Q. Structural Physics, Quantum Beam, Strongly correlated materials



**田崎 亘：助教 TASAKI Wataru**

高い生体適合性と優れた機能特性を有する生体用・医療用材料の開発に向け、微細組織や相安定性の制御による材料設計を行い特性改善を狙います。

Q. 医用・医療用材料、材料設計

The objective of our research is development of materials for medical and clinical usage. We design materials with high biocompatibility, proper mechanical and functional properties by controlling microstructures and phase stability.

Q. Biomaterials, Materials Design

**王 駿豪：助教 WANG Junhao**

無機化学および物理化学を駆使して、ナノ分子磁石における新しい磁気的、光学的、電気的機能性を研究しています。特に、ランタノイドイオンのユニークな発光特性や磁気記録特性を対象としています。

Q. 機能性磁気材料、分子磁石、発光、プロトン伝導性

Research of novel magnetic, optical, and electrical functionalities of molecular nanomagnets using inorganic and physical chemistry. Particularly, unique luminescent and magnetic recording properties of lanthanide ions are under exploration.

Q. Functional magnetic materials, molecular magnet, luminescence, proton-conductivity



**神原 貴樹：教授 KANBARA Takaki**

有機金属化学・錯体化学をベースとする機能性高分子材料・遷移金属錯体の分子設計と機能開発、特に、電子材料・分子素子・光機能・触媒機能など高度多元機能物質の創製を目指した研究を進めています。

🔍 高分子化学、有機金属化学、錯体化学

Objective of our work is development and characterization of novel functional polymers and organometallic compounds directed toward organic devices and catalysis.

🔍 Polymer chemistry, Organometallic chemistry, Coordination chemistry

**近藤 剛弘：教授 KONDO Takahiro**

新しい2次元物質の設計と機能開発、水素吸蔵材料の開発、表面での化学反応ダイナミクスに関する研究を行っています。実際に社会に役に立つ新しい物質、新しい技術、新しい研究領域の開拓を実現したいと考えています。

🔍 新規2次元物質、水素貯蔵材料、表面反応ダイナミクス

We are challenging to create new materials, technologies, and research areas for contributing to the society by conducting the research about new two-dimensional materials, hydrogen storage materials, and reaction dynamics at surface.

🔍 New two-dimensional materials, Hydrogen storage materials, Reaction dynamics at surface

**辻村 清也：教授 TSUJIMURA Seiya**

センサや電池などの開発を目指して、酸化還元酵素とナノ材料の機能解明と反応制御、特に酵素-電極界面電子移動反応に関する研究を行います。

🔍 電気化学、酵素、バイオエレクトロニクス

Our research involves characterization and development of redox enzymes and nano materials for bioelectrochemical devices. Of particular interest is heterogeneous electron transfer reaction of redox enzymes as electrocatalyst.

🔍 Electrochemistry, Enzymes, Bioelectronics

**長崎 幸夫：教授 NAGASAKI Yukio**

バイオ機能性材料、特に細胞の機能および分化を制御する培養システム、病巣を発見するバイオイメージング、環境に反応して薬物や遺伝子を放出するDDSやナノメディシンなどの研究を行っています。

🔍 バイオマテリアルズ、ナノメディシン、ドラッグデリバリーシステム

Objective of our work is to create new functionality biomaterials related to high performance biosensing, drug delivery, cell engineering and bioimaging systems.

🔍 Biomaterials, Nanomedicine, Drug delivery system

**山本 洋平：教授 YAMAMOTO Yohei**

当研究室では、パイ共役分子(有機低分子および高分子)からなる超分子ナノ構造体の構築方法の開拓、および作製した分子集合体によるナノデバイスの作製と光電子機能・エネルギー変換に関する研究を行います。

🔍 分子集合体、有機デバイス、マイクロ共振器

We focus on a preparation of supramolecular nanomaterials consisting of  $\pi$ -conjugated small- and macro-molecules and construct nanodevices which are expected to exhibit optoelectronic and energy conversion properties.

🔍 Molecular assembly, organic device, microcavity

**大石 基：准教授 OISHI Motoi**

生命の設計図であるDNAをプログラム可能な部品としてとらえ、ナノテクノロジーとの融合による「DNAナノシステム」の研究を行っています。具体的には、「その場診断」デバイスおよびDNAナノマシンなどの構築を行っています。

🔍 DNAナノシステム、バイオセンサ、DNAナノマシン

The research of our group encompasses nanobioscience, life science, medical science, and food science. In particular, we focus on point of care testing (POCT) devices and DNA nano-machines based on DNA nano-system using DNA molecules as a programmable constitutional unit.

🔍 DNA nano-system, Biosensor, DNA nano-machine

**桑原 純平：准教授 KUWABARA Junpei**

有機金属化学・高分子化学に超分子化学を融合し、新しい機能性材料の開発を目指しています。特に、電子材料・分子センサー・光触媒・生体模倣分子などに関する研究を進めています。

🔍 有機金属化学、共役高分子材料、超分子

Objective of our research is development of novel functional materials toward molecular devices and biomimetic molecules based on organometallic, polymer and supramolecular chemistry.

🔍 Organometallics, Conjugated polymer material, supramolecule

**小林 正美：准教授 KOBAYASHI Masami**

光合成反応中心で量子収率100%という驚異的な「光→電子」エネルギー変換を実現している特殊な葉緑素の正体を明らかにし、また葉緑素の高い光活性を利用した、安全なガンの光治療を実現する。

🔍 光合成、藻類オイル、光治療

Study on the molecular mechanisms of plant photosynthetic reaction centers, quest for novel and key chlorophylls, and application of chlorophylls to photodynamic therapy (PDT).

🔍 Photosynthesis, Algal Oil, PDT

**後藤 博正：准教授 GOTO Hiromasa**

液晶を用いた共役系ポリマーの合成手法の開発、光学活性などの新しい機能をもった高分子半導体の合成・測定・解析を行っています。

🔍 液晶、共役系高分子、電気化学

Our group develops and investigates chiral  $\pi$ -conjugated semiconducting polymers for redox and chiro-optoelectronic applications with liquid crystal technology.

🔍 conjugated polymer, electrochemistry, liquid crystals

**櫛田 創：助教 KUSHIDA Soh**

有機分子の自己組織化を軸に、光と物質の相互作用が強い系を構築し新たな量子情報担体の実現を目指します。

🔍 光・物質強結合、光・電子デバイス

We aim to achieve light-matter strong coupling systems by self-assembly of organic molecules for the novel quantum device applications.

🔍 light-matter strong coupling, opt-electronic device

**物質化学・バイオ Materials Chemistry and Biotechnology**



**甲田 優太：助教 KODA Yuta**

高分子化学を基盤とした生体機能性材料の創成、および高分子の自己組織化により薬効を発現する分子組織化薬などの研究を行っています。

🔍 バイオマテリアル、分子組織化薬、高分子化学

Objective of our research is the advancement of biofunctional materials and molecular assembling drugs based on polymer chemistry.

🔍 Biomaterials, Molecular assembling drugs, Polymer chemistry



**山岸 洋：助教 YAMAGISHI Hiroshi**

分子間に働く弱い相互作用を精緻に組み込むことにより、優れた柔軟性を有する有機結晶材料の創生を目指します。

🔍 超分子化学、結晶学

We develop novel molecular crystals with distinct structural flexibility by assembling the constituent molecules via extremely weak intermolecular interactions in a programmable manner.

🔍 Supramolecular Chemistry, Crystallography



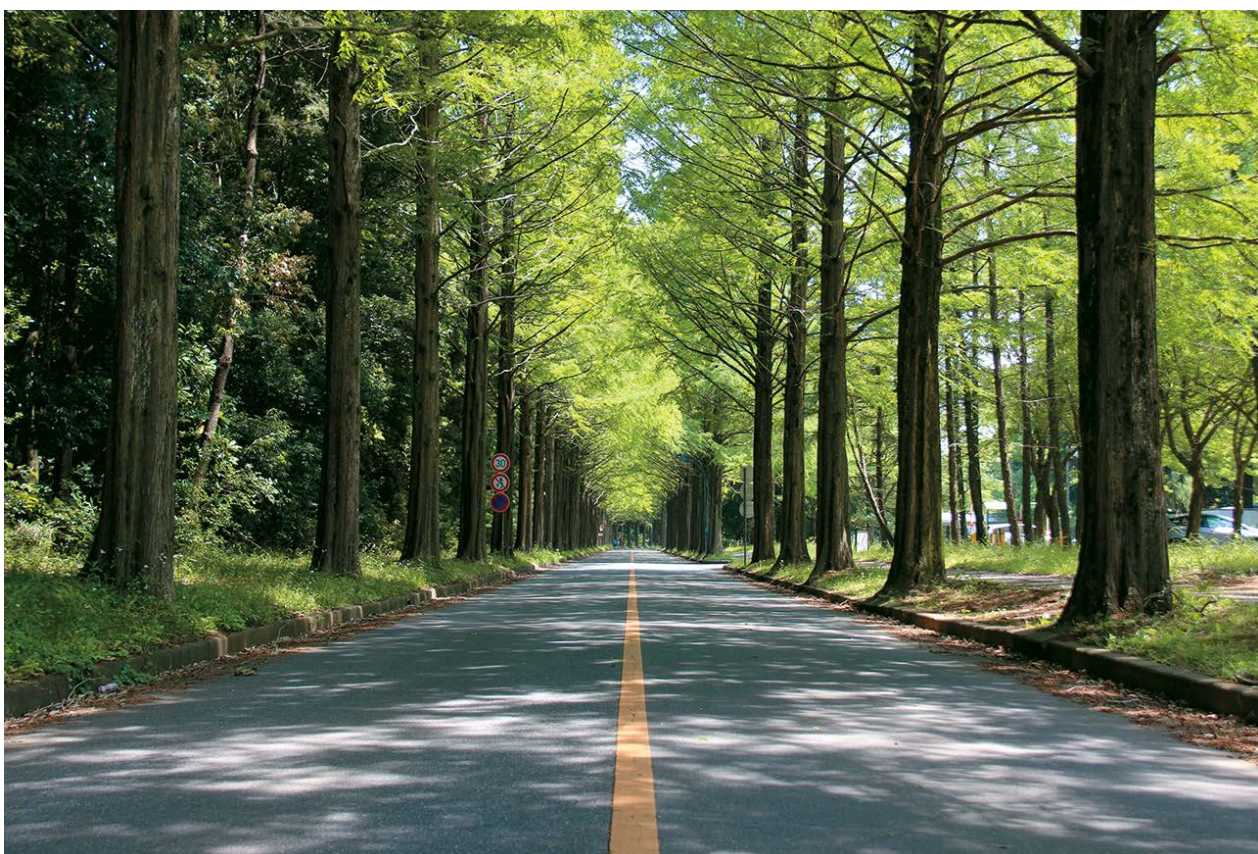
**ビシャル クマール：助教 VISHAL Kumar**

光電子デバイス応用のための有機マイクロ共振器および自立型マイクロレーザーアレイの開発を目指します。

🔍 有機マイクロレーザー、分子自己組織化、光共振器、有機マイクロ結晶

We aim at the development of organic microcrystal and self-standing microlaser arrays for optoelectronic devices applications.

🔍 Organic Microlaser, Molecular self-assembly, Optical Resonators, Organic Microcrystals



## 連携大学院方式(産業技術総合研究所(AIST))

Cooperative Graduate School System (AIST)

### 物質化学・バイオ Materials Chemistry and Biotechnology



崔 準哲:教授 CHOI Jun-Chul

環境に優しい化学合成プロセスの実現を可能とする高効率触媒の開発及び触媒における貴金属代替技術と使用量低減化技術の開発を目指します。

🔍 環境調和型化学反応、触媒固定化技術、再生可能資源利用

We aim at the development of high efficiency catalyst for green synthetic processes and material design of highly dispersed metal catalyst.

🔍 Green synthetic process, Catalyst immobilization, Renewable resource



栗田 僚二:准教授 KURITA Ryoji

ナノ材料とバイオ分析を融合させた新規生体分子計測技術に関する基礎研究からデバイス開発までを一貫して行い、次世代の医療・生命科学の発展に資することを目的としています。

🔍 バイオセンサ、マイクロデバイス、分子認識

We focus on research and development related to new bimolecular determination with nanomaterials and micro-devices for medical and life science.

🔍 Biosensor, Micro device, Molecular Recognition

## 連携大学院方式(物質・材料研究機構(NIMS))

Cooperative Graduate School System (National Institute for Materials Science (NIMS))

### ナノ組織工学 Nanostructural Engineering (物質・材料工学クラス MSE class)



荻原 充宏:教授 EBARA Mitsuhiro

刺激にตอบสนองして性質を変化させる特殊な素材スマートポリマーに関する研究。病院などの医療機関との共同によって、特に途上国や被災地などの低インフラ地域でも利用可能な医療材料を創製。

🔍 スマートポリマー、医療材料、癌治療

Our research group is interested in developing smart biotechnologies using stimuli-responsive polymers. These smart biomaterials are designed to act as an "on-off" switch for drug delivery technologies, gene therapy, affinity separations, chromatography, diagnostics.

🔍 Smart polymers, Biomaterials, Cancer therapy



川上 亘作:教授 KAWAKAMI Kohsaku

医薬品をはじめとするライフサイエンス関連材料設計の基礎となる有機材料の物理化学や界面化学に普遍的視点で深く切り込み、基礎科学の深化に貢献しつつ医薬品開発にも直結する研究を進める。

🔍 ソフトマター、薬剤学、非晶質科学、界面化学、熱測定

Make contributions to basic science related to physical chemistry and interfacial science of organic materials as well as practical development of pharmaceutical products.

🔍 Soft Matter, Pharmaceutical Science, Amorphous Science, Interfacial Science, Thermal Analysis



柴田 暁伸:教授 SHIBATA Akinobu

鉄鋼材料を主な対象とし、最先端ミクロ組織観察技術を用いた組織学的・結晶学的キャラクターゼーションによって相変態・変形・破壊について研究している。高強度・高延性・高破壊特性を実現した鉄鋼材料を開発するための合金設計指針・ミクロ組織設計指針を理論的な背景から提案することを目指している。

🔍 鉄鋼材料、相変態、塑性変形、脆性破壊

Through precise microstructural and crystallographic characterizations, we investigate phase transformation, plastic deformation and fracture behaviors of steels. Based on such the fundamental research, we try to propose novel alloy design and microstructure design concepts for developing advanced steels from theoretical background.

🔍 Steels, Phase transformation, Plastic deformation, Brittle fracture



田口 哲志:教授 TAGUCHI Tetsushi

生体組織を低侵襲で治療・再生する医療材料に関する基礎研究を行っています。高分子系生体材料を合成し、細胞・小動物による評価を行い、生体接着剤、細胞接着剤、抗がん剤マテリアル等へ展開しています。

🔍 生体接着剤、血管新生、再生医療、がん治療

We focus on polymeric biomaterials for minimally-invasive therapy. We design and synthesize polymeric materials and apply them for tissue/cell adhesives and anti-cancer materials.

🔍 Tissue Adhesive, Angiogenesis, Tissue Engineering, Cancer therapy



竹内 正之:教授 TAKEUCHI Masayuki

分子認識能、光・電子機能性、動的な挙動を示す有機分子・高分子・超分子及びその集合体の「デザイン」「合成」「機能評価」を通して、将来に残る新規なコンセプトを見だし、ナノ有機化学分野を創出する。

🔍 有機材料、超分子化学、分子機械

Creation of new organic nanochemistry through the design, synthesis, and characterization of organic, macromolecular, and supramolecular materials with photo- and electro-active components, chemosensing functions, dynamic mechanical characters.

🔍 Organic Material, Supramolecular Chemistry, Molecular Machinery



陳 国平:教授 CHEN Guoping

先進医療への貢献を目指し、組織再生足場材料と幹細胞機能制御材料の研究を行う。生体吸収性高分子からなる多孔質材料及び複合材料、細胞外マトリックス由来の生体模倣材料、生体機能分子のナノ・マイクロパターン化材料、生体機能性ナノ粒子を創出し、細胞・生体との相互作用や組織再生について調べる。

🔍 生体材料、足場材料、組織再生

Research on tissue engineering scaffolds and stem cell function manipulation materials is carried out. Porous and hybrid scaffolds of biodegradable polymers, biomimetic matrices, nano- and micro-patterned functional biomolecules and biofunctional nanoparticles are prepared to investigate their cellular interaction and application for tissue engineering.

🔍 biomaterials, scaffold, tissue regeneration

**ナノ組織工学 Nanostructural Engineering (物質・材料工学クラス MSE class)**



**内藤 昌信：教授 NAITO Masanobu**

構造接着・コーティング材料を中心に、最先端の表面解析・最新重合技術・プロセス加工と機械概学習やスマートラボを融合したデータ駆動型の高分子材料開発を行う。

🔍 高分子材料・機械学習・接着材料・コーティング材料

We aim to develop data-driven polymer materials by integrating surface analysis, polymerization technologies and processes with machine learning and smart labs. In particular, our target is functional polymer materials such as structural adhesives and coating materials.

🔍 Polymer, Machine learning, adhesive, coating



**宝野 和博：教授 HONO Kazuhiro**

データストレージ、スピントロニクス、エネルギー・環境分野で用いられる磁性材料に関する研究。具体的には、次世代ハードディスクドライブ用磁気記録媒体・再生ヘッド用磁気センサーの開発、重希土類元素を使わない高特性磁石材料の開発を最先端の原子レベル解析手法を駆使しつつ行う。

🔍 磁性材料、スピントロニクス材料、ナノ解析

Studies on magnetic and spintronics materials for energy efficient data storage and automobiles using atomistic characterization techniques, i.e., the development of magnetic recording media and read sensors for next generation hard disk drives and high performance permanent magnets.

🔍 magnetic materials, spintronic materials, nanostructure analysis



**森 孝雄：教授 MORI Takao**

構造的な秩序（トポロジー）が強く作用する化合物の原子のネットワーク構造配列の制御、新規材料創製、ナノ・ミクロ構造制御などをとおして、有用な熱電材料や電池材料などの環境・エネルギー材料の新規開発を行っている。特に世界で初めての広範囲実用化に資する熱電材料の開発を目指している。

🔍 熱エネルギー、熱電材料、機能性無機材料

We focus on developing highly functional energy & environment materials, such as, thermoelectric and battery materials, through atomic network control, synthesis of new materials, nano/microstructure control of materials with strong structure-property relationships from their topology. We especially aim to realise the first wide-spread application of thermoelectrics.

🔍 thermal energy, thermoelectric, functional inorganic materials



**川井 茂樹：准教授 KAWAI Shigeki**

超高分解能プローブ顕微鏡を用いて表面での化学反応や探針による局所反応の開発や、機能性炭素ナノ構造体の創生および機能創出を行う。

🔍 走査型プローブ顕微鏡、構造化炭素薄膜、単分子

Development of on-surface reaction and local probe reaction with high-resolution scanning probe microscopy. Particularly, we focus on syntheses of novel nano-carbon materials as well as characterization of their properties.

🔍 Scanning probe microscopy, functionalized carbon material, single molecule



**坂牛 健：准教授 SAKAUSHI Ken**

現代のエネルギー問題に関する基礎的・技術的進歩には、固液界面における反応の効率や選択性を制御するための新しい手法が必要です。私たちは、物理電気化学的な現象の理解に着眼した様々な機能性材料の創製を通じて、これらの課題の解決に取り組んでいます。

🔍 構造・電気化学特性相関、微視的電極過程、材料化学

Fundamental and technological advances on modern energy issues require new approaches for controlling the efficiency and selectivity of reactions at electrified solid-liquid interfaces. We work to solve these issues by designing various functional materials with a focus on physical electrochemistry-oriented phenomena.

🔍 Structure-Electrochemical Property Correlations, Microscopic Electrode Processes, Materials Chemistry



**袖山 慶太郎：准教授 SODEYAMA Keitaro**

リチウムイオン電池などのエネルギー関連材料に関して、スーパーコンピュータを用いた第一原理分子動力学計算によるメカニズム解明を行います。さらにマテリアルズ・インフォマティクスによる新しい材料開発手法を開発します。

🔍 DFT-MD 計算、AI 材料探索、Li イオン電池、磁性材料、高分子材料

The working mechanism of energy-related materials such as lithium-ion batteries will be clarified by first-principles molecular dynamics simulations using supercomputers. We also use the machine learning techniques to find new feasible materials with experimentalists.

🔍 DFT-MD simulation, material search with AI, lithium-ion batteries, magnetic materials, polymer materials



**橋本 綾子：准教授 HASHIMOTO Ayako**

透過型電子顕微鏡の観察手法やシステムの開発とそれらを用いた材料観察への応用。特に、太陽光発電材料、燃料電池、蓄電池などの環境・エネルギー材料のその場観察に向けたシステムの構築を目指している。

🔍 透過型電子顕微鏡、その場観察、環境・エネルギー材料

Development and applications of transmission electron microscopy techniques and systems. We especially focus on in-situ observations of environmental and energy materials such as photovoltaic materials, fuel cells, rechargeable batteries and so on.

🔍 Transmission electron microscopy, In-situ observation, Environmental and energy materials



**渡邊 育夢：准教授 WATANABE Ikumu**

航空機・自動車用構造材料を中心に原子レベルの材料挙動から成形加工プロセスまで複数のスケールに渡る現象を数理モデルとして扱い材料挙動および材料特性を評価・予測する。数理モデルと数理最適化法を組み合わせることによって新たな材料研究・開発指針を提示するアプローチの開発を目指す。

🔍 非線形計算力学、モデルベース開発、数理最適化

We have developed a computer aided engineering framework to accelerate material research and development, based on multi-scale and multi-discipline modeling to characterize material behaviors and properties. We focus on especially structural materials for automotive and aviation industries.

🔍 Nonlinear computational mechanics, Model-based development, Mathematical optimization

# 応用理工学学位プログラム NIMS 関係物質・材料工学 サブプログラム

Doctoral Program in Engineering Sciences / Subprogram in Materials Science and Engineering

物質・材料工学は、広い分野の産業に用いられる種々の材料を開発するための基礎的な学問であり、情報通信、建設、輸送、エネルギー、環境、医療、福祉など現代の社会基盤を支える重要な分野です。

本サブプログラムは、国立研究機関である国立研究開発法人物質・材料研究機構のキャンパス内に設置され、第一線の研究者が教員として博士号取得のための研究指導を担当するユニークな教育システムを採用しています。本サブプログラムの学生は、世界有数の最新科学機器を駆使し、国際的な研究コミュニケーションが活発に行われる知的刺激にあふれた環境下で、最先端の研究活動に参画します。このように恵まれた研究環境の下でプロの研究者を目指す若者を育てることを目的としています。

本サブプログラムは、博士後期課程のみですが、電子・物理工学及び物性・分子工学の各サブプログラムに前期課程「物質・材料工学クラス」が設置されており、本サブプログラムに所属する教員の指導のもとで修士号を取得することもできます。

## 課程修了要件

専門科目の物質・材料工学セミナー I、II (各1単位) 及び物質・材料工学特別研究 IA、IB、IIA、IIB、IIIA、IIIB (各3単位) を修得し、博士論文を提出して論文審査及び最終試験に合格すること。

ただし、在学期間に関しては、優れた研究業績を上げたと認められた者については、一年以上在学すれば足りるものとする。授与する学位は、博士(工学)。

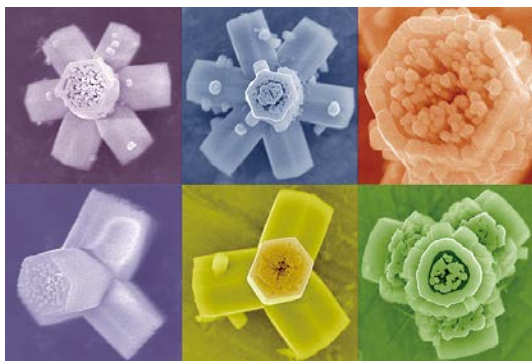
Materials Science and Engineering is an important discipline that develops materials for various applications. It is a key engineering field that supports social infrastructure in areas as diverse as information/telecommunications, construction, transportation, energy, environment, medicine and welfare. Our program is jointly operated by the Degree Programs in Pure and Applied Sciences Subprogram in Materials Science and Engineering. Prominent scientists from NIMS join with the graduate school faculty to supervise students' research towards a Ph.D. degree.

Students can take advantage of the world-class facilities and equipment to participate in state-of-the-art research activities in NIMS, whilst gaining a broader perspective through interacting with researchers from overseas.

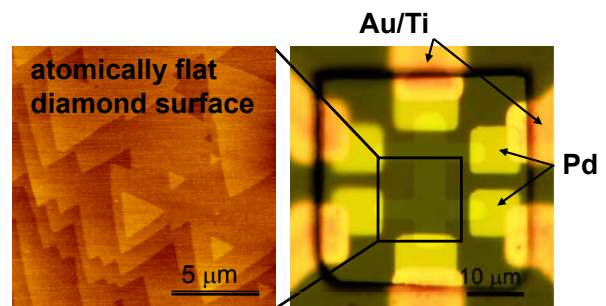
This subprogram is available for the doctoral course only; however, students may also obtain a Masters degree under supervision of our faculty members by enrolling in the Materials Science and Engineering Class included in the other subprograms of Applied Physics and Materials Science.

## Requirements for the Degree Program

Students should obtain all of the following credits: Seminar in Materials Science and Engineering I, II (one credit each), and Research on Materials Science and Engineering IA, IB, IIA, IIB, IIIA and IIIB (three credits each) and then submit a doctoral thesis. Those who pass the thesis evaluation and a final examination will be conferred a Ph. D. degree in Engineering. It is possible to complete the Doctoral Program after one year at the shortest case for students with exceptional achievements.



ZnS/SiO混合物を窒素雰囲気中で1300°C加熱して得られた6回対称7脚構造と3回対称4脚構造のZnS ナノフラワーのSEM像  
SEM images of 6-fold symmetry heptapod- and 3-fold symmetry tetrapod-like ZnS nanostructures fabricated by thermal evaporation of a ZnS and SiO mixture source in N<sub>2</sub> at 1300°C



原子レベルで平坦なダイヤモンド表面を使った電気二重層トランジスタ  
An electric double layer transistor using an atomically flat diamond surface

## 教員名と研究分野

Faculty Members and Research Fields

### 金属・セラミック材料工学 Metals and ceramics



**内田 健一：教授 UCHIDA Ken-ichi**

スピントロニクス物理と熱エネルギー工学の融合領域「スピノカロトロニクス」に関する研究を主に行う。最先端の熱輸送・スピノ物性計測技術を駆使して、磁性材料やスピントロニクス素子に特有の新奇エネルギー変換原理と、その応用に向けた基盤技術を構築する。

🔍 スピントロニクス、スピン流、熱電変換、熱エネルギー工学

Development of novel science and technology of "Spin caloritronics", an interdisciplinary field between spintronics physics and thermal energy engineering. Spin caloritronics enables unconventional thermoelectric generation and thermal energy control, which are investigated by cutting-edge heat and spin detection techniques.

🔍 Spintronics, Spin current, Thermoelectric conversion, Thermal energy engineering



**柴田 暁伸：教授 SHIBATA Akinobu**

鉄鋼材料を主な対象とし、最先端マイクロ組織観察技術を用いた組織学的・結晶学的キャラクタリゼーションによって相変態・変形・破壊について研究している。高強度・高延性・高破壊特性を実現した鉄鋼材料を開発するための合金設計指針・マイクロ組織設計指針を理論的な背景から提案することを目指している。

🔍 鉄鋼材料、相変態、塑性変形、脆性破壊

Through precise microstructural and crystallographic characterizations, we investigate phase transformation, plastic deformation and fracture behaviors of steels. Based on such the fundamental research, we try to propose novel alloy design and microstructure design concepts for developing advanced steels from theoretical background.

🔍 Steels, Phase transformation, Plastic deformation, Brittle fracture



**高野 義彦：教授 TAKANO Yoshihiko**

高野研究室では、高温超伝導体を始めとして磁気冷凍材料など、新しい機能性材料の開発を行う。機械学習や第一原理計算など、マテリアルズ・インフォマティクスにより候補材料を探索し、超高压下でマルチモーダルに物性が評価できるダイヤモンドアンビルを活用し、候補物質の合成や評価を行う。究極の目標は、人類の夢である室温超伝導体の発見である。

🔍 超伝導、高压、機械学習

Our lab is developing novel functional materials such as high-Tc superconductors and magnetic refrigeration materials and so on. Using materials informatics, including machine learning and first-principles calculation, we search for candidate materials. We synthesize and evaluate candidate materials by newly developed diamond anvil cell that can measure physical properties multimodally under high pressure. Our ultimate goal is to discover room-temperature superconductivity, a dream of humankind.

🔍 superconductivity, high pressure, machine learning



**宝野 和博：教授 HONO Kazuhiro**

データストレージ、スピントロニクス、エネルギー・環境分野で用いられる磁性材料に関する研究。具体的には、次世代ハードディスクドライブ用磁気記録媒体・再生ヘッド用磁気センサーの開発、重希土類元素を使わない高特性磁石材料の開発を最先端の原子レベル解析手法を駆使しつつ行う。

🔍 磁性材料、スピントロニクス材料、ナノ解析

Studies on magnetic and spintronics materials for energy efficient data storage and automobiles using atomistic characterization techniques, i.e., the development of magnetic recording media and read sensors for next generation hard disk drives and high performance permanent magnets.

🔍 magnetic materials, spintronic materials, nanostructure analysis



**三谷 誠司：教授 MITANI Seiji**

高度な薄膜成長プロセスを用いた原子レベルの構造制御技術の開発および新規磁性体やナノスケール構造体の創製。スピン輸送やスピン軌道結合効果に関する新しい材料機能の探索・特性改善やスピントロニクス素子への展開。

🔍 スピントロニクス、磁性体ナノ構造、スピン輸送、スピン軌道結合

Development of new magnetic materials and nanostructures by atomic scale control based on state-of-the-art thin film growth techniques. Searching and understanding new functionalities in spin transport and their application to spintronic devices.

🔍 Spintronics, Magnetic nanostructure, Spin transport, Spin-orbit coupling



**森 孝雄：教授 MORI Takao**

構造的な秩序（トポロジー）が強く作用する化合物の原子のネットワーク構造配列の制御、新規材料創製、ナノ・ミクロ構造制御などをととして、有用な熱電材料や電池材料などの環境・エネルギー材料の新規開発を行っている。特に世界で初めての広範囲実用化に資する熱電材料の開発を目指している。

🔍 熱エネルギー、熱電材料、機能性無機材料

We focus on developing highly functional energy & environment materials, such as, thermoelectric and battery materials, through atomic network control, synthesis of new materials, nano/microstructure control of materials with strong structure-property relationships from their topology. We especially aim to realise the first wide-spread application of thermoelectrics.

🔍 thermal energy, thermoelectric, functional inorganic materials



**渡邊 育夢：准教授 WATANABE Ikumu**

航空機・自動車用構造材料を中心に原子レベルの材料挙動から成形加工プロセスまで複数のスケールに渡る現象を数理モデルとして扱い材料挙動および材料特性を評価・予測する。数理モデルと数理最適化法を組み合わせることで新たな材料研究・開発指針を提示するアプローチの開発を目指す。

🔍 非線形計算力学、モデルベース開発、数理最適化

We have developed a computer aided engineering framework to accelerate material research and development, based on multi-scale and multi-discipline modeling to characterize material behaviors and properties. We focus on especially structural materials for automotive and aviation industries.

🔍 Nonlinear computational mechanics, Model-based development, Mathematical optimization



**武田 良彦：教授 TAKEDA Yoshihiko**

超高速分光計測による無機・有機ナノ光学材料の非線形光学特性、過渡的光学応答、局所場光物性の研究。先進的イオンビーム技術を駆使したナノ構造の制御及び有機・無機材料の表面改質・機能化、生体分子を用いたナノ粒子配列化技術を利用した機能性光学材料の物性研究。

Q. 非線形光学応答、ナノ材料、イオンビーム

We investigate optical nonlinearity, transient optical response and nano-local field optical phenomena of inorganic and organic nanomaterials with femtosecond spectroscopy. We also study control of nano-scale structures, surface modification with advanced ion beam technology and nanoparticle assembly with biomolecules.

Q. nonlinear optical response, nanomaterials, ion beam



**石井 智：准教授 ISHII Satoshi**

波長より小さなナノ構造を設計し、新奇光学特性を創出したり、光電変換や光熱変換の基礎特性評価と応用に関する研究。具体的にはシミュレーションと実験を行い、メタ材料を開発したり、太陽光や太陽熱の高効率利用を目指した研究を行う。

Q. ナノ光学、メタ材料、プラズモニクス、光熱変換、光電変換

Studies on developing novel photonic nanostructures for extraordinary optical properties and photoelectric/photothermal conversions. Includes both numerical and experimental works to develop, for examples, optical metamaterials and photonic nanostructures to harvest sunlight as well as solar heat.

Q. Nanophotonics, Metamaterial, Plasmonics, Photothermal conversion, Photoelectric conversion



**桜庭 裕弥：准教授 SAKURABA Yuya**

磁性やスピンに由来する特殊な輸送効果や熱電変換効果に注目し、磁性薄膜材料や積層ナノ構造の作製と物性評価を行う。基礎的興味に留まらず、次世代データストレージ、超高感度磁気センサや新規な熱電発電応用など実用デバイスに向けた応用研究を進める。

Q. スピントロニクス材料とデバイス、磁気機能材料、磁気熱電材料

Focusing on special transport and thermoelectric effects derived from magnetism and spin, we fabricate and characterize magnetic thin film materials and multilayer nanostructures. In addition to the basic research, we are also conducting applied research for practical devices such as next-generation data storage, ultra-sensitive magnetic sensors, and novel thermoelectric power generation applications.

Q. Spintronics device, Magnetic functional material, Magneto-thermoelectric material



**橋本 綾子：准教授 HASHIMOTO Ayako**

透過型電子顕微鏡の観察手法やシステムの開発とそれらを用いた材料観察への応用。特に、太陽光発電材料、燃料電池、蓄電池などの環境・エネルギー材料のその場観察に向けたシステムの構築を目指している。

Q. 透過型電子顕微鏡、その場観察、環境・エネルギー材料

Development and applications of transmission electron microscopy techniques and systems. We especially focus on in-situ observations of environmental and energy materials such as photovoltaic materials, fuel cells, rechargeable batteries and so on.

Q. Transmission electron microscopy, In-situ observation, Environmental and energy materials



**吉川 元起：教授 YOSHIKAWA Genki**

新たな分子検出センサシステムを確立し、五感で唯一未踏の「嗅覚」の世界標準化を目標とする。さらに応用展開として、モバイル機での呼吸診断や血液検査などヘルスケアや医療への貢献を目指す。物理・化学・生物学・工学・経済学・文化人類学を融合。

Q. ナノメカニカルセンサ、嗅覚センサ、物質データ科学

Development of new molecular sensors/systems towards global-standard artificial olfaction, mobile breath analysis, and new blood/fluid test. Fusion of physics, chemistry, biology, engineering, economics, and cultural anthropology.

Q. Nanomechanical Sensor, Olfactory Sensor, Materials Informatics



**川井 茂樹：准教授 KAWAI Shigeki**

超高分解能プローブ顕微鏡を用いて表面での化学反応や探針による局所反応の開発や、機能性炭素ナノ構造体の創生および機能創出を行う。

Q. 走査型プローブ顕微鏡、構造化炭素薄膜、単分子

Development of on-surface reaction and local probe reaction with high-resolution scanning probe microscopy. Particularly, we focus on syntheses of novel nano-carbon materials as well as characterization of their properties.

Q. Scanning probe microscopy, functionalized carbon material, single molecule



**袖山 慶太郎：准教授 SODEYAMA Keitaro**

リチウムイオン電池などのエネルギー関連材料に関して、スーパーコンピュータを用いた第一原理分子動力学計算によるメカニズム解明を行います。さらにマテリアルズ・インフォマティクスによる新しい材料開発手法を開発します。

Q. DFT-MD 計算、AI 材料探索、Li イオン電池、磁性材料、高分子材料

The working mechanism of energy-related materials such as lithium-ion batteries will be clarified by first-principles molecular dynamics simulations using supercomputers. We also use the machine learning techniques to find new feasible materials with experimentalists.

Q. DFT-MD simulation, material search with AI, lithium-ion batteries, magnetic materials, polymer materials



**有機・生体材料工学 Organic-and Bio-Materials**



**荻原 充宏：教授 EBARA Mitsuhiro**

刺激にตอบสนองして性質を変化させる特殊な素材スマートポリマーに関する研究。病院などの医療機関との共同によって、特に途上国や被災地などの低インフラ地域でも利用可能な医療材料を創製。

🔍 スマートポリマー、医療材料、癌治療

Our research group is interested in developing smart biotechnologies using stimuli-responsive polymers. These smart biomaterials are designed to act as an "on-off" switch for drug delivery technologies, gene therapy, affinity separations, chromatography, diagnostics.

🔍 Smart polymers, Biomaterials, Cancer therapy



**川上 亘作：教授 KAWAKAMI Kohsaku**

医薬品をはじめとするライフサイエンス関連材料設計の基礎となる有機材料の物理化学や界面化学に普遍的視点で深く切り込み、基礎科学の深化に貢献しつつ医薬品開発にも直結する研究を進める。

🔍 ソフトマター、薬剤学、非晶質科学、界面化学、熱測定

Make contributions to basic science related to physical chemistry and interfacial science of organic materials as well as practical development of pharmaceutical products.

🔍 Soft Matter, Pharmaceutical Science, Amorphous Science, Interfacial Science, Thermal Analysis



**竹内 正之：教授 TAKEUCHI Masayuki**

分子認識能、光・電子機能性、動的な挙動を示す有機分子・高分子・超分子及びその集合体の「デザイン」「合成」「機能評価」を通して、将来に残る新規なコンセプトを見いだし、ナノ有機化学分野を創出する。

🔍 有機材料、超分子化学、分子機械

Creation of new organic nanochemistry thorough the design, synthesis, and characterization of organic, macromolecular, and supramolecular materials with photo- and electro-active components, chemosensing functions, dynamic mechanical characters.

🔍 Organic Material, Supramolecular Chemistry, Molecular Machinery



**田口 哲志：教授 TAGUCHI Tetsushi**

生体組織を低侵襲で治療・再生する医療材料に関する基礎研究を行っています。高分子系生体材料を合成し、細胞・小動物による評価を行い、生体接着剤、細胞接着剤、抗がん剤マテリアル等へ展開しています。

🔍 生体接着剤、血管新生、再生医療、がん治療

We focus on polymeric biomaterials for minimally-invasive therapy. We design and synthesize polymeric materials and apply them for tissue/cell adhesives and anti-cancer materials.

🔍 Tissue Adhesive, Angiogenesis, Tissue Engineering, Cancer therapy



**内藤 昌信：教授 NAITO Masanobu**

構造接着・コーティング材料を中心に、最先端の表面解析・最新重合技術・プロセス加工と機械学習やスマートラボを融合したデータ駆動型の高分子材料開発を行う。

🔍 高分子材料・機械学習・接着材料・コーティング材料

We aim to develop data-driven polymer materials by integrating surface analysis, polymerization technologies and processes with machine learning and smart labs. In particular, our target is functional polymer materials such as structural adhesives and coating materials.

🔍 Polymer, Machine learning, adhesive, coating



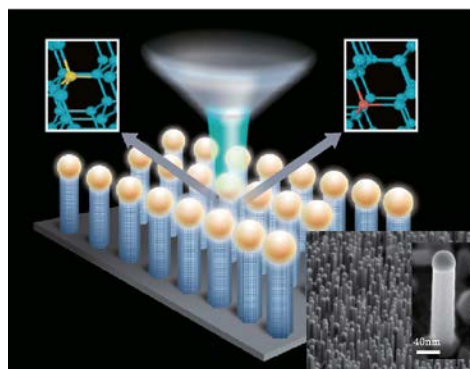
**陳 国平：教授 CHEN Guoping**

先進医療への貢献を目指し、組織再生足場材料と幹細胞機能制御材料の研究を行う。生体吸収性高分子からなる多孔質材料及び複合材料、細胞外マトリックス由来の生体模倣材料、生体機能分子のナノ・マイクロパターン化材料、生体機能性ナノ粒子を創出し、細胞・生体との相互作用や組織再生について調べる。

🔍 生体材料、足場材料、組織再生

Research on tissue engineering scaffolds and stem cell function manipulation materials is carried out. Porous and hybrid scaffolds of biodegradable polymers, biomimetic matrices, nano- and micro-patterned functional biomolecules and biofunctional nanoparticles are prepared to investigate their cellular interaction and application for tissue engineering.

🔍 biomaterials, scaffold, tissue regeneration



シリコンナノワイヤの電子顕微鏡像と顕微ラマン分光を利用した評価の様子  
SEM images of silicon nanowires and a schematic illustration of the characterization by micro-Raman spectroscopy

◀ 原子レベルの構造制御によって新規磁性体やナノ構造体を創製する装置群  
Molecular beam epitaxy and sputtering equipment for developing new magnetic materials and nanostructures

## 物理工学 Condensed Matter Physics



**胡 曉：教授 HU Xiao**

物理学の基礎から出発し、物性物理・物質科学の新しいフロンティアの開拓を通じて、優れた量子機能の実現を探索している。最近ではトポロジをキーワードとして、物質中の電子状態や周期媒体での波動現象のトポロジカル特性の創成と解明に取り組んでいる。

🔍 物性理論、トポロジカル現象、量子機能

Starting from the basic notions of physics, we develop new frontiers of condensed matter physics, which hopefully lead to advanced quantum functionalities. Recently we are exploring topological properties in electronic states in materials and wave propagations in periodic media.

🔍 condensed matter theory, topological phenomenon, quantum functionality



**山口 尚秀：准教授 YAMAGUCHI Takahide**

ダイヤモンドや二次元物質などの先端電子材料の基礎物性の解明と、材料のユニークな特性を活かした機能性デバイスの創製。例えば、高性能ダイヤモンドトランジスタやダイヤモンドの窒素・空孔センターを使った量子素子の開発。成膜・素子作製から特性評価まで行う。

🔍 ナノサイエンス、ダイヤモンド、二次元物質

Research on the fundamental properties of advanced electronic materials such as diamond and two-dimensional materials and the development of functional devices, e.g., quantum devices with nitrogen-vacancy centers in diamond and high-performance diamond transistors. Our research involves film growth, device fabrication, and electrical characterization.

🔍 Nanoscience, Diamond, Two-dimensional materials



**坂牛 健：准教授 SAKAUSHI Ken**

現代のエネルギー問題に関する基礎的・技術的進歩には、固液界面における反応の効率や選択性を制御するための新しい手法が必要です。私たちは、物理電気化学的な現象の理解に着眼した様々な機能性材料の創製を通じて、これらの課題の解決に取り組んでいます。

🔍 構造 - 電気化学特性相関、微視的電極過程、材料化学

Fundamental and technological advances on modern energy issues require new approaches for controlling the efficiency and selectivity of reactions at electrified solid-liquid interfaces. We work to solve these issues by designing various functional materials with a focus on physical electrochemistry-oriented phenomena.

🔍 Structure-Electrochemical Property Correlations, Microscopic Electrode Processes, Materials Chemistry

## 半導体材料工学 Semiconducting Materials



**深田 直樹：教授 FUKATA Naoki**

半導体ナノ材料を高度に複合化した高速・低消費電力を特徴とする次世代の半導体トランジスタ材料およびエネルギー変換に関連した新規材料を開発するための基礎研究を実施し、デバイス開発までの応用研究を実施する。

🔍 半導体、エネルギー材料、ナノ構造

Fundamental and application researches on next-generation high-speed semiconductor transistors and energy-related new materials using functionalized semiconducting nanostructures and composite nanomaterials.

🔍 Semiconductors, energy-related materials, nanostructure



# 国際マテリアルズイノベーション学位プログラム

## Master's / Doctoral Program in Materials Innovation

国際マテリアルズイノベーション学位プログラムは、2020年4月筑波大学院全組織を学位プログラム制に移行し新設されるプログラムです。博士課程前期・後期からなり、いずれも少人数制による少数精鋭コースです。

本コースでは、材料科学分野における世界トップレベルの研究環境を学生に提供し、技術革新につながる新材料や科学技術の創出、さらには産業化をけん引できる国際的に活躍できる人材育成を目指します。

太陽電池、燃料電池、熱電変換素子、磁性材料、光機能材料、触媒、バイオ材料などの物質研究、環境エネルギーに係る物質のイノベーションを中心としたカリキュラムとなっており、講義やセミナーはすべて英語で行われます。

量子力学計算による物質設計、放射光など先端的な機器を用いた物質解析、さらに実際に物質・デバイスをつくる物質合成について基礎をしっかりと学んだあと、一流研究者の指導の下、高度な専門的研究に専念します。

The Materials Innovation Degree Program is a new program established in April 2020 when all organizations at the Graduate School of Tsukuba are transferred to the degree program system. The doctoral course consists of the first and second semesters.

This course provides students with a world-class research environment in the field of materials science.

We aim to create new materials, science and technology that lead to technological innovation, as well as to foster human resources who can play an active role internationally and drive industrialization.

The curriculum focuses on material research such as solar cells, fuel cells, thermoelectric conversion elements, magnetic materials, optical functional materials, catalysts, biomaterials, and innovations in materials related to environmental energy. All lectures and seminars are in English.

After thoroughly studying the basics of material design using quantum mechanical calculations, material analysis using advanced equipment such as synchrotron radiation and material synthesis that actually creates materials and devices, then dedicated to advanced research under the guidance of leading researchers.

### 課程修了要件

#### ● 前期課程修了要件

1. 単位：数理物質科学コロボキウム、および国際マテリアルズイノベーション各分野の特別研究を必修とし、30単位以上を取得する。
2. 修士論文の審査：1の必要単位を取得した後に修士論文を提出し、最終試験に合格すれば修士（工学）の学位が授与される。修士論文の審査は前期課程2年次末に実施することを標準とするが、優れた業績を上げたと認められた者は、2年未満に修士論文の審査を受けることができる。

#### ● 後期課程修了要件

1. 予備審査：後期課程3年次に博士論文の要旨を提出し、正式に論文を提出（本審査）してよいかを判定する。
2. 博士論文審査：博士論文を提出し論文審査および最終試験に合格すれば博士（工学）の学位が授与される。博士論文の審査は後期課程3年次に実施することを標準とするが、優れた研究業績を上げたと認められた者は、後期課程1年以上経過後に博士の学位を取得することも可能である。

### Requirements for the Degree Program

#### ● Master's Program (MS degree) - 2-year course

1. Credits: During the two years, each student should complete a total of at least 30 credits including those for colloquia, special research study programs and seminars.
2. Master Thesis: After completing all required credits, students will submit and defend their master theses in the form of an oral examination. Exceptionally good students may be allowed to take this exam early to finish the degree before the standard period of 2 years.

#### ● Doctoral Program (PhD degree) – 3-year course

1. Thesis Abstract: A PhD candidate is expected to submit a thesis synopsis during the third year of the doctoral study, where it will be decided if the candidate may proceed to submitting the full doctoral thesis.
2. The Doctoral (PhD) Thesis: Students who have completed a research project may submit a PhD thesis. If approved by the thesis committee, the candidate must present and defend the thesis at an oral examination. After a successful defense, the candidate will be granted a PhD degree in engineering. The standard period of study is 3 years, but exceptionally good students may be allowed to complete the degree early after a minimum of 1 year on the course.

## 教員名と研究分野

Faculty Members and Research Fields

### エネルギー材料工学 Energy Materials Engineering



**櫻井 岳暁：教授 SAKURAI Takeaki**

化合物半導体ならびに有機半導体を用いた太陽電池の高性能化に関する研究。パワー半導体素子における欠陥解析。

Q. 太陽電池、パワー半導体素子、結晶欠陥解析

Study on highly efficient photovoltaic cells using multinary compound semiconductors and organic semiconductors. Defect analysis in power semiconductor devices.

Q. Photovoltaic cells, Power Semiconductor Devices, Crystalline Defects



**末益 崇：教授 SUEMASU Takashi**

超薄膜高効率太陽電池材料、熱電材料の探索、および、スピントロニクスを指向した窒化物磁性材料の探索と電流誘起磁壁移動

Q. 結晶成長、太陽電池、熱電材料、スピントロニクス

Fabrication of ultrathin high-efficiency solar cells on flexible substrates, thermoelectric materials, and transition metal nitrides for current-induced domain wall motion.

Q. photovoltaic materials, thermoelectric materials, and spintronic materials.



**所 裕子：教授 TOKORO Hiroko**

金属錯体や金属酸化物を主な研究対象物質として、例えば光などの外部刺激に反応して光学的・磁氣的・電氣的特性が変化するなど、新規な物性現象を示す材料の開発を行っています。

Q. 固体物性、相転移、スイッチング

The objective of our research is to develop novel materials with advanced light-responsive functionalities, accompanying changes of optical, magnetic, and electric properties. Metal complexes and metal oxides are the main target materials in our research.

Q. Solid state property, Phase transition, Switching



**西堀 英治：教授 NISHIBORI Eiji**

構造科学：特に最先端放射光を利用した物質の原子配列、電子分布の解明による物質科学研究。

Structural Materials Science: Accurate structure analysis in materials science using the world-leading synchrotron X-ray facilities (e.g.SPring-8).



**守友 浩：教授 MORITOMO Yutaka**

強相関物理学：物理学の視点からエネルギー環境素子（リチウムイオン電池材料、ナトリウムイオン電池材料、有機太陽電池、熱電変換材料）を開発する。材料開発から、量子ビームを駆使した材料評価・解析、デバイスの試作を行う。

Strongly-correlated physics: Development of energy and environmental material (Lithium-ion secondary battery, Sodium-ion secondary battery, Organic photovoltaic, thermoelectronic material) from the view point of physics, Our lab. develops the material, evaluates and analyzes the material with use of quantum beam, and make a trial device.



**鈴木 義和：准教授 SUZUKI Yoshikazu**

太陽電池や環境浄化フィルターといったエネルギー・環境応用に向け、「低環境負荷・低コストプロセス」をキーワードに、1次元ナノ材料や3次元ネットワーク多孔体などの新しい無機材料の開発に取り組んでいます。

Q. ファインセラミックス、環境浄化材料、ペロブスカイト太陽電池

Towards energy and environmental applications, we are developing novel inorganic materials, such as 1D nanomaterials and 3D-network structured porous materials, under the concept of "environmentally-friendly and low-cost processing."

Q. Advanced Ceramics, Environmental purification materials, Perovskitesolar cells



**羽田 真毅：准教授 HADA Masaki**

フェムト秒時間分解電子線回折実験：「分子動画」撮影による光反応性・応答性物質の機能解明。

Q. フェムト秒レーザー、超高速現象、構造ダイナミクス、電子線回折

Femtosecond time-resolved electron diffraction measurements: filming "molecular motion" of photo-reactive or responsive materials.

Q. Femtosecond laser, Ultrafast phenomena, Structural dynamics, Electron diffraction



**宝野 和博：教授 (NIMS) HONO Kazuhiro (NIMS)**

データストレージ、スピントロニクス、エネルギー・環境分野で用いられる磁性材料に関する研究。具体的には、次世代ハードディスクドライブ用磁気記録媒体・再生ヘッド用磁気センサーの開発、重希土類元素を使わない高特性磁石材料の開発を最先端の原子レベル解析手法を駆使しつつ行う。

Q. 磁性材料、スピントロニクス材料、ナノ解析

Studies on magnetic and spintronics materials for energy efficient data storage and automobiles using atomistic characterization techniques, i.e., the development of magnetic recording media and read sensors for next generation hard disk drives and high performance permanent magnets.

Q. magnetic materials, spintronic materials, nanostructure analysis



**森 孝雄：教授 (NIMS) MORI Takao (NIMS)**

構造的な秩序（トポロジー）が強く作用する化合物の原子のネットワーク構造配列の制御、新規材料創製、ナノ・マイクロ構造制御などをおとして、有用な熱電材料や電池材料などの環境・エネルギー材料の新規開発を行っている。特に世界で初めての広範囲実用化に資する熱電材料の開発を目指している。

Q. 熱エネルギー、熱電材料、機能性無機材料

We focus on developing highly functional energy & environment materials, such as, thermoelectric and battery materials, through atomic network control, synthesis of new materials, nano/microstructure control of materials with strong structure-property relationships from their topology. We especially aim to realise the first wide-spread application of thermoelectrics.

Q. thermal energy, thermoelectric, functional inorganic materials



**井上 公：教授(産総研)協働大学院 INOUE Isao (AIST)**

世界の総消費電力は現在24PWh。これが2050年にはITだけで5000PWhになります。超低消費電力IT技術の実現は喫緊の課題です。我々は生物の脳を手本に、物理学の視点を取り入れ、新物質開発に取り組み、人工ニューロン・シナプス・神経回路を開発することでこの課題の解決に挑戦します。

Q. ニューロモルフィックデバイス、バイオミメティック、量子臨界現象、強誘電

The world's total electricity consumption of 24PWh today will rise to 5000PWh for IT alone by 2050. Ultra-low-power IT is an urgent necessity, and we challenge the problem by mimicking the brain. Artificial neurons/synapses and their circuits are in development with new materials and physics POV.

Q. Neuromorphic device, Biomimetics, Quantum critical phenomena, Ferroelectrics

## エネルギー材料工学 Energy Materials Engineering



**ユ デニス：教授 (NIMS) 協働大学院**  
YU Denis Y. W. (NIMS)

電池材料の合成と特性評価：電池材料の表面化学と構造が電池特性と長期安定性および安全性にもたらす影響に関する研究

🔍 電池材料とシステム、イオン拡散、電気化学、電池安全性

Synthesis and characterizations of battery materials: study the effect of surface chemistry and structure on electrochemical performance, long-term stability and safety

🔍 Battery materials and systems, ion transport, electrochemistry, battery safety



**高橋 有紀子：教授 (NIMS) 協働大学院**  
TAKAHASHI Yukiko (NIMS)

機能性磁性薄膜材料、特に磁気ストレージ材料と永久磁石材料の微細組織・磁気特性・磁化ダイナミクスの相関に着目し、高特性化を目指す研究を行います。

🔍 磁性材料、微細構造、磁化ダイナミクス、磁気ストレージ、永久磁石

Research on functional magnetic thin films for magnetic storage and permanent magnet etc. To improve the magnetic properties, we focus on the relationship of microstructure, magnetic properties and magnetization dynamics.

🔍 Magnetic materials, microstructure, magnetization dynamics, magnetic storage, permanent magnet



**Sepehri Amin Hossein：准教授 (NIMS) 協働大学院**  
SEPEHRI Amin Hossein (NIMS)

コンビナトリアルリサーチを用いたグリーンエネルギー変換およびデータストレージ用高性能磁性材料の研究、マルチスケール微細構造評価、マイクロマグネティック・シミュレーション、データサイエンス、マテリアル・プロセッシングなど

🔍 磁性材料、微細構造解析、マイクロマグネティクス・シミュレーション

Studies on high-performance magnetic materials for green energy conversions and data storage applications using a combinatorial research approach, i. e. multi-scale microstructure characterizations, micromagnetic simulations, data science, and materials processing.

🔍 Magnetic materials, Microstructure analysis, Micromagnetic simulations

## 環境材料工学 Environment-friendly Materials



**近藤 剛弘：教授 KONDO Takahiro**

新しい2次元物質の設計と機能開発、水素吸蔵材料の開発、表面での化学反応ダイナミクスに関する研究を行っています。実際に社会に役に立つ新しい物質、新しい技術、新しい研究領域の開拓を実現したいと考えています。

🔍 新規2次元物質、水素貯蔵材料、表面反応ダイナミクス

We are challenging to create new materials, technologies, and research areas for contributing to the society by conducting the research about new two-dimensional materials, hydrogen storage materials, and reaction dynamics at surface.

🔍 New two-dimensional materials, Hydrogen storage materials, Reaction dynamics at surface



**坂口 綾：教授 SAKAGUCHI Aya**

安定・放射性同位体組成および化学種解析による環境動態研究。

🔍 放射性同位体、安定同位体、化学種

Environmental dynamics using stable/radio-isotopic composition and chemical speciation analyses.

🔍 Radio isotope, Stable isotope, Chemical species



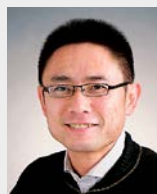
**笹森 貴裕：教授 SASAMORI Takahiro**

高周期典型元素化合物の特性を活かした新規結合様式の創出および新規物質創製。典型元素の特徴を活かした新規有機反応の開拓。

🔍 典型元素化学、有機金属化学

Main group element chemistry. Creation of novel compounds with unique chemical bondings by utilizing element properties. Development of unique organic reactions with main group element compounds.

🔍 Main group element chemistry, Organometallic chemistry



**白木 賢太郎：教授 SHIRAKI Kentaro**

タンパク質フォールディング制御とナノバイオマテリアルへの応用。

🔍 タンパク質溶液、タンパク質フォールディング

Control of protein folding and development for novel nanobiomaterial.

🔍 protein solution, protein folding



**辻村 清也：教授 TSUJIMURA Seiya**

センサや電池などの開発を目指して、酸化還元酵素とナノ材料の機能解明と反応制御、特に酵素-電極間界面電子移動反応に関する研究を行います。

🔍 電気化学、酵素、バイオエレクトロニクス

Our research involves characterization and development of redox enzymes and nano materials for bioelectrochemical devices. Of particular interest is heterogeneous electron transfer reaction of redox enzymes as electrocatalyst.

🔍 Electrochemistry, Enzymes, Bioelectronics



**山本 洋平：教授 YAMAMOTO Yohei**

当研究室では、パイ共役分子(有機低分子および高分子)からなる超分子ナノ構造体の構築方法の開拓、および作製した分子集合体によるナノデバイスの作製と光電子機能・エネルギー変換に関する研究を行います。

🔍 分子集合体、有機デバイス、マイクロ共振器

We focus on a preparation of supramolecular nanomaterials consisting of  $\pi$ -conjugated small- and macro-molecules and construct nanodevices which are expected to exhibit optoelectronic and energy conversion properties.

🔍 Molecular assembly, organic device, microcavity



**大石 基：准教授 OISHI Motoi**

生命の設計図であるDNA をプログラム可能な部品としてとらえ、ナノテクノロジーとの融合による「DNAナノシステム」の研究を行っています。具体的には、「その場診断」デバイスおよびDNAナノマシンなどの構築を行なっています。

Q. DNA ナノシステム、バイオセンサ、DNA ナノマシン

The research of our group encompasses nanobioscience, life science, medical science, and food science. In particular, we focus on point of care testing (POCT) devices and DNA nano-machines based on DNA nano-system using DNA molecules as a programmable constitutional unit.

Q. DNA nano-system, Biosensor, DNA nano-machine



**櫛田 創：助教 KUSHIDA Soh**

有機分子の自己組織化を基軸に、光と物質の相互作用が強い系を構築し新たな量子情報担体の実現を目指します。

Q. 光・物質強結合、光・電子デバイス

We aim to achieve light-matter strong coupling systems by self-assembly of organic molecules for the novel quantum device applications.

Q. light-matter strong coupling, opt-electronic device



**山岸 洋：助教 YAMAGISHI Hiroshi**

分子間に働く弱い相互作用を精緻に組み込むことにより、優れた柔軟性を有する有機結晶材料の創生を目指します。

Q. 超分子化学、結晶学

We develop novel molecular crystals with distinct structural flexibility by assembling the constituent molecules via extremely weak intermolecular interactions in a programmable manner.

Q. Supramolecular Chemistry, Crystallography



**内藤 昌信：教授 (NIMS) NAITO Masanobu (NIMS)**

構造接着・コーティング材料を中心に、最先端の表面解析・最新重合技術・プロセス加工と機械概学習やスマートラボを融合したデータ駆動型の高分子材料開発を行う。

Q. 高分子材料・機械学習・接着材料・コーティング材料

We aim to develop data-driven polymer materials by integrating surface analysis, polymerization technologies and processes with machine learning and smart labs. In particular, our target is functional polymer materials such as structural adhesives and coating materials.

Q. Polymer, Machine learning, adhesive, coating



**青木 寛：教授 (産総研) 協働大学院 AOKI Hiroshi (AIST)**

分子認識応答性の機能性分子やそのバイオマーカー検出デバイスへの応用など、環境・医療の現場で広く活躍する革新的なバイオマーカーセンシングの実用化を目指します。

Q. 分子認識、機能性分子化学、バイオマーカーセンシング

Novel biomarker sensing contributing to environmental and biomedical fields, focusing on functional molecules responsive to molecular recognition and their applications to biomarker detection devices.

Q. Molecular Recognition, Functional Molecular Chemistry, Biomarker Sensing



**桑原 純平：准教授 KUWABARA Junpei**

有機金属化学・高分子化学に超分子化学を融合し、新しい機能性材料の開発を目指しています。特に、電子材料・分子センサー・光触媒・生体模倣分子などに関する研究を進めています。

Q. 有機金属化学、共役高分子材料、超分子

Objective of our research is development of novel functional materials toward molecular devices and biomimetic molecules based on organometallic, polymer and supramolecular chemistry.

Q. Organometallics, Conjugated polymer material, supramolecule



**中村 貴志：助教 NAKAMURA Takashi**

超分子システムの精密構築と機能開拓。有機配位子と金属イオンを利用した超分子金属錯体の研究。

Q. 超分子、有機機能物質、金属錯体

Precise construction of supramolecular systems and exploration of their function. Research on supramolecular metal complexes utilizing organic ligands and metal ions.

Q. supramolecule, functional organic material, metal complex



**竹内 正之：教授 (NIMS) TAKEUCHI Masayuki (NIMS)**

分子認識能、光・電子機能性、動的な挙動を示す有機分子・高分子・超分子及びその集合体の「デザイン」「合成」「機能評価」を通して、将来に残る新規なコンセプトを見だし、ナノ有機化学分野を創出する。

Q. 有機材料、超分子化学、分子機械

Creation of new organic nanochemistry through the design, synthesis, and characterization of organic, macromolecular, and supramolecular materials with photo- and electro-active components, chemosensing functions, dynamic mechanical characters.

Q. Organic Material, Supramolecular Chemistry, Molecular Machinery



**則包 恭央：准教授 (産総研) NORIKANE Yasuo (AIST)**

光に応答して固体と液体間を変化する物質や、動きを発現する物質等、光機能性分子のデザイン・合成・機能の評価

Q. 有機光化学、光機能性材料、アゾベンゼン

Photofunctional organic molecules especially showing photo-induced solid-liquid phase transitions and light-driven mechanical motion.

Q. Organic photochemistry, Photofunctional materials, Azobenzene



**姫田 雄一郎：教授 (産総研) 協働大学院 HIMEDA Yuichiro (AIST)**

二酸化炭素変換、水素貯蔵に関する有機金属触媒の設計・開発。二酸化炭素からの低温メタノール合成、ギ酸からの水素発生。

Q. 有機金属触媒、二酸化炭素変換、水素貯蔵

Design and development of organometallic catalysts for carbon dioxide conversion and hydrogen storage. Methanol synthesis at low temperature from carbon dioxide. Hydrogen production from formic acid.

Q. Organometallic catalyst, Carbon dioxide conversion, Hydrogen storage

**環境材料工学 Environment-friendly Materials**



**衛 慶碩：准教授(産総研)協働大学院  
WEI Qingshuo (AIST)**

有機半導体のドーピングメカニズムの解明、それに基づく新材料の開発、並びにデバイスの設計を行い、有機熱電素子や熱化学電池の実用化を目指す。

🔍 有機半導体、熱電変換、熱化学電池、ドーピング

We aim to understand the doping mechanisms of organic semiconductors, develop new materials and design devices based on them, and to commercialize organic thermoelectric devices and thermoelectrochemical cells.

🔍 Organic Semiconductors, Thermoelectrics, Thermoelectrochemical cells, Doping



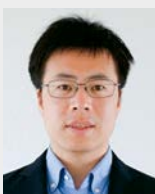
**桂 ゆかり：准教授(NIMS)協働大学院  
KATSURA Yukari (NIMS)**

実験値マテリアルズ・インフォマティクスに向けた無機機能材料データベースの設計。データ科学・第一原理計算・実験による新規無機結晶および新規熱電材料の探索。

🔍 マテリアルズ・インフォマティクス、データベース、熱電材料、無機機能材料

Design of inorganic functional materials database for experimental materials informatics. Searches for new inorganic crystals and new thermoelectric materials by data science, first-principles calculation and experiments.

🔍 Materials informatics, database, thermoelectric materials, functional inorganic materials



**湯 代明：准教授(NIMS)協働大学院  
TANG Daiming (NIMS)**

カーボンナノチューブ(CNT)分子接合に基づくナノトランジスタおよびナノ電気機械システム(NEMS)の開発。最先端その場透過型電子顕微鏡(TEM)によるナノ構造およびナノデバイスの原子レベル解析と物性計測。

🔍 カーボンナノチューブ、トランジスタ、電気機械システム、その場電子顕微鏡

Development of carbon nanotube (CNT) molecular junction based ultimate nano-transistors and nano-electromechanical systems (NEMS). Atomic characterization and properties measurement of nanostructures and nanodevices by advanced in situ transmission electron microscopy (TEM).

🔍 Carbon nanotube, transistor, electromechanical systems, in situ electron microscopy



**Lok Kumar Shrestha：准教授  
(NIMS)協働大学院  
LOK Kumar Shrestha (NIMS)**

機能性フラレン材料の液-液界面自己組織化を用いた新しいナノマテリアルの作製。私たちは超高表面積を有するナノポーラスフラレン結晶を使って階層的なポーラス構造を持つカーボン材料を作製し、この特殊な構造を利用した高性能なコンデンサや揮発性有機化合物センサの開発を目指しています。

🔍 機能性マテリアル、自己組織化、ナノポーラスカーボン、エネルギー貯蔵物質、気体検出

Fabrication of fullerene-based new functional nanomaterials using nanoarchitectonics concept. We produce ultra-high surface area nanoporous fullerene crystals, and convert them into hierarchically porous carbon materials by high temperature heat treatment for the high-performance supercapacitor and vapor sensing applications.

🔍 Functional materials, self-assembly, nanoporous carbons, energy storage materials, vapor sensing

**電子材料工学 Electronic Materials**



**大野 裕三：教授 OHNO Yuzo**

半導体量子ナノ構造の電子・光・スピン物性の解明、低消費電力技術へ向けた半導体量子ナノ構造におけるスピンコヒーレンスの研究。

🔍 スピントロニクス、半導体量子構造

Characterization of electrical, optical, and spin properties of semiconductor quantum nanostructures, and study on spin coherence in semiconductor nanostructures and its application to and low power consumption technology.

🔍 spintronics, semiconductor quantum structures



**岡田 晋：教授 OKADA Susumu**

計算物質科学の手法を用いたナノスケール物質の物質設計と物性解明。特に、分子、ナノスケール物質、固体表面/界面の電子物性解明。

Computational material sciences of molecule, nanoscale materials, surfaces, and interfaces based on the first principle total energy calculations.



**都倉 康弘：教授 TOKURA Yasuhiro**

半導体を中心としたナノ系での量子輸送理論、非平衡ダイナミクス理論。複合量子系のコヒーレンスと量子計算等への応用も目指す。

🔍 量子輸送、量子情報、非平衡統計物理

Theory on quantum transport and non-equilibrium dynamics in semiconductor nanostructures. Quantum coherence in a hybrid system and possible application to quantum computing.

🔍 Quantum transport, Quantum information, Non-equilibrium physics



**長谷 宗明：教授 HASE Muneaki**

超短パルスレーザーを用いたナノ構造体のコヒーレント分光、及びコヒーレント制御を応用した超高速光デバイスの創成。

🔍 フェムト秒レーザー、超高速現象、コヒーレントフォノン

Coherent spectroscopy of nanostructures by using ultrashort pulse laser and developments of ultrafast optical devices using coherent control.

🔍 Femtosecond laser, Ultrafast phenomena, Coherent phonon



**丸本 一弘:教授 MARUMOTO Kazuhiro**

有機・ペロブスカイト材料を用いた新しい有機・ペロブスカイトデバイスの開発と特性評価・物性研究および高効率素子開発を行い、デバイス構造を用いた新しいミクロ特性評価・物性研究も進め、有機・ペロブスカイトデバイスの動作原理の解明を目指します。

🔍 有機・ペロブスカイト半導体、有機・ペロブスカイトデバイス、電子スピン共鳴分光

Development, characterization, elucidation of mechanism, and control of performance of organic and perovskite devices using functional organic and perovskite materials and characterization methods such as electron spin resonance spectroscopy, optics, and transport.

🔍 Organic and perovskite semiconductors, Organic and perovskite devices, Electron spin resonance spectroscopy



**柳原 英人:教授 YANAGIHARA Hideto**

スピントロニクス材料の開発。金属や酸化物磁性薄膜を用いたデバイス作製と評価。

🔍 磁性酸化物、エピタキシャル薄膜、機能性磁性材料

Development of novel materials for spintronics. Fabrication and characterization of magnetic devices composed of metal and oxide materials.

🔍 magnetic oxides, epitaxial films, advanced magnetic materials



**武内 修:准教授 TAKEUCHI Osamu**

走査プローブ顕微鏡や超短パルスレーザーなど量子光学の先端技術を駆使し、これまでにない極限的な計測技術を開発したり、それら手法を用いてナノスケールでの物性研究、新しい機能素子・機能材料開発のための基礎研究を行う。

🔍 ナノテクノロジー、計測技術、装置&ソフト開発

Development of new microscopy techniques based on scanning probe microscopy and advanced quantum optical technologies, and their application for research in nanoscale science and technology.

🔍 Nanotechnology, measurement science, hardware & software development



**チョン ミンチョル:准教授 JUNG Min-Cherl**

有機無機物質の欠陥状態、フォノン分散、電子構造の基礎的研究。有機無機ハイブリッドペロブスカイト材料を使ったテラヘルツ波センシング・変調・イメージングデバイスへの革新的応用研究。

🔍 有機無機ハイブリッド物質、欠陥、フォノン分散、電子構造、テラヘルツ波応用

Defect, Phonon-dispersion, and Electronic structures of organic-inorganic materials, Innovation of new application (THz-wave sensing/modulating/imaging device) using organic-inorganic hybrid perovskite materials.

🔍 Organic-inorganic hybrid material, defect, phonon-dispersion and electronic structure, THz-based application



**とん しょうみん 曉民:准教授 TONG Xiao-Min**

大規模数値計算で、原子・分子・イオンの構造や強レーザー場における原子・分子過程を解明し、さらに外場による物理的な過程の制御方法を探索している。

🔍 原子・分子理論、強レーザー、計算科学

Using numerical simulations, we study the energy structures of atoms, molecules and ions, and their dynamical processes in the intense laser field; investigate how to control the structures and dynamics by external fields.

🔍 atomic and molecular theory, strong field, computational sciences



**藤岡 淳:准教授 FUJIOKA Jun**

新しい強相関物質、トポロジカル物質の開発と電子・光・熱物性に関する研究。先端物質合成、基礎物性測定、光学測定を駆使して新しい量子物性・機能性の開拓を行う。

🔍 トポロジカル物質、強相関電子系、低温物理学

Research on electronic and optical property in strongly correlated electron material and topological material. Searching new quantum phenomena and functions by using state-of-the-art material synthesis technique and spectroscopy.

🔍 Topological material, Strongly correlated material, low temperature physics



**山田 洋一:准教授 YAMADA Yoichi**

次世代の有機ナノテクノロジー材料や水素ナノテクノロジー材料を対象とし、それらの自己組織化現象に利用したナノ工学を研究しています。

🔍 表面科学、有機・水素ナノテクノロジー、自己組織化

Basic researches on next-generation materials in organic and hydrogen nanotechnology. Nanoscale engineering utilizing self-organization phenomena.

🔍 Surface science, Organic/hydrogen nanotechnology, Self organization



**シャーマン ソニア:助教 SHARMIN Sonia**

磁気光学の研究のための機械学習

🔍 機械学習、磁気光学効果、技術英語教育

Machine learning techniques to analyze magneto-optical studies.

🔍 machine learning, magneto-optical studies, technical English education



**高野 義彦:教授 (NIMS) TAKANO Yoshihiko (NIMS)**

高野研究室では、高温超伝導体を始めとして磁気冷凍材料など、新しい機能性材料の開発を行う。機械学習や第一原理計算など、マテリアルズ・インフォマティクスにより候補材料を探索し、超高压下でマルチモーダルに物性が評価できるダイヤモンドアンビルを活用し、候補物質の合成や評価を行う。究極の目標は、人類の夢である室温超伝導体の発見である。

🔍 超伝導、高压、機械学習

Our lab is developing novel functional materials such as high-Tc superconductors and magnetic refrigeration materials and so on. Using materials informatics, including machine learning and first-principles calculation, we search for candidate materials. We synthesize and evaluate candidate materials by newly developed diamond anvil cell that can measure physical properties multimodally under high pressure. Our ultimate goal is to discover room-temperature superconductivity, a dream of humankind.

🔍 superconductivity, high pressure, machine learning



**三谷 誠司:教授 (NIMS) MITANI Seiji (NIMS)**

高度な薄膜成長プロセスを用いた原子レベルの構造制御技術の開発および新規磁性体やナノスケール構造体の創製。スピン輸送やスピン軌道結合効果に関する新しい材料機能の探索・特性改善やスピントロニクス素子への展開。

🔍 スピントロニクス、磁性体ナノ構造、スピン輸送、スピン軌道結合

Development of new magnetic materials and nanostructures by atomic scale control based on state-of-the-art thin film growth techniques. Searching and understanding new functionalities in spin transport and their application to spintronic devices.

🔍 Spintronics, Magnetic nanostructure, Spin transport, Spin-orbit coupling



## 電子材料工学 Electronic Materials



**湯浅 新治：教授(産総研)**  
YUASA Shinji (AIST)

トンネル磁気抵抗 (TMR) 素子やMRAMを中心としたスピントロニクス素子の研究開発。

🔍 スピントロニクス、磁気工学、材料科学

Research and development of magnetic tunnel junctions, magnetoresistive random access memory MRAM and other spintronics devices.

🔍 spintronics, magnetics, materials science



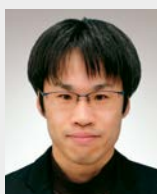
**サン リウエン：准教授(NIMS)協働大学院**  
SANG Liwen (NIMS)

窒化物半導体分極場工学による光・電・機械デバイスに関する研究。半導体界面における物性制御。

🔍 窒化物、ヘテロ界面、分極

Development on the optical, electronic and mechanical devices based on polarization field in III-V nitride semiconductors. Physical properties engineering at semiconductor nanointerfaces.

🔍 III-V nitride, heterojunction, polarization field.



**平野 篤：准教授(産総研)協働大学院**  
HIRANO Atsushi (AIST)

ナノ材料と生体分子の相互作用メカニズムを探求し、ナノ粒子の生体内動態の理解や新規複合材料開発を目指します。ナノカーボン材料とタンパク質を主なターゲットとしつつ、幅広い材料への展開を目指します。

🔍 生体分子、相互作用、ナノカーボン、ナノ材料、タンパク質

We explore the interaction mechanisms between nanomaterials and biomolecules to understand the biological behavior of nanoparticles and develop novel composites. While our primary focus lies on nanocarbons and proteins as targets, we also extend our exploration to a diverse range of materials.

🔍 biomolecule, interaction, nanocarbon, nanomaterial, protein

## 放射光を用いる物質解析 Material Analysis using Synchrotron Radiation



**両宮 健太：教授(高工ネ研)協働大学院**  
AMEMIYA Kenta (KEK)

量子ビームを用いた動作中の表面・界面のその場観察による機能発現機構の解明

🔍 表面・界面、オペランド観察、量子ビーム

Elucidation of the function expression mechanism by operando observation of surface and interface using quantum beams.

🔍 surface and interface, operando observation, quantum beams



**熊井 玲児：教授(高工ネ研)協働大学院**  
KUMAI Reiji (KEK)

放射光をはじめとする量子ビームを用いて、凝縮系固体における物質内部のミクロな構造から、マクロな物性の起源を明らかにする研究

🔍 量子ビーム、放射光、構造物性

Study using quantum beams such as synchrotron radiation to reveal the origin of macroscopic physical properties from the microstructure inside materials in condensed matter.

🔍 Quantum beam, Synchrotron radiation, Materials Structure Science



**横尾 哲也：教授(高工ネ研)協働大学院**  
YOKOO Tetsuya (KEK)

新奇固体物性、特に高温超伝導体や低次元量子スピン系におけるスピンや格子の量子ダイナミクスの研究をおこなう。主として中性子散乱技術を利用し、併せて結晶育成とその評価、熱力学的諸量の測定もおこない、メカニズムの解明を目指す。

🔍 量子ビーム、中性子散乱、量子スピン

The dynamics in functional materials, in particular high-Tc superconductors and quantum spin systems are the target of research. Neutron scattering technique is utilized as a probe, also physical thermodynamic quantities will be measured to elucidate the mechanism in materials.

🔍 Quantum beam, Neutron scattering, Quantum spins



筑波大学

# 宇宙史研究センター

## Tomonaga Center for the History of the Universe

<https://tchou.tomonaga.tsukuba.ac.jp/>

筑波大学 宇宙史研究センター (Tomonaga Center for the History of the Universe: 朝永センター) は、宇宙の創生と物質・生命の起源を数的手法で研究し、宇宙史の統一的理解と新たな学問分野の創出・牽引を目的として2017年10月に設立された研究センターで、以下の4つの研究部門を擁しています。

- 素粒子構造研究部門 (部門長: 武内勇司)
- クォーク・核物質研究部門 (部門長: 江角晋一)
- 南極天文学研究部門 (部門長: 久野成夫)
- 光量子計測器開発部門 (部門長: 小沢顕)

センターの英語名に含まれる Tomonaga は、超多時間理論、くりこみ理論など、現代物理学の構築に多大な功績を残し、筑波大学物理学教室の基礎を築かれた、ノーベル賞物理学者 朝永振一郎博士にちなんでいます。

Tomonaga Center for the History of the Universe is pushing forward research to clarify the genesis of the Universe and the origin of matter and life through integrated view on the History of the Universe. The Center was founded in Oct. 2017. The Center consists of the following four research divisions:

- Division of Elementary Particles (Chair: TAKEUCHI Yuji)
- Division of Quark Nuclear Matters (Chair: ESUMI Shinichi)
- Division of Antarctic Astronomy (Chair: KUNO Nario)
- Division for Photon and Particle Detectors (Chair: OZAWA Akira)



センター長: 受川 史彦  
副センター長: 久野 成夫

Director: UKEGAWA Fumihiko  
Codirector: KUNO Nario



朝永 振一郎  
TOMONAGA Shin-itiro  
(筑波大学朝永記念室所蔵)



# エネルギー物質科学研究センター

Tsukuba Research Center for Energy Materials Science, TREMS

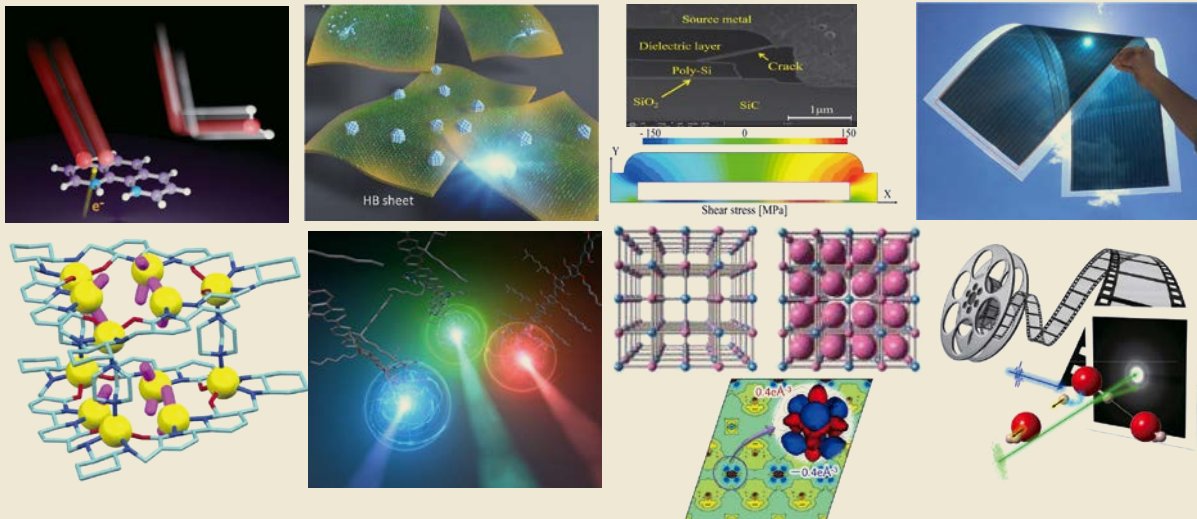
<https://www.trems.tsukuba.ac.jp>

エネルギー物質科学研究センター（Tsukuba Research Center for Energy Materials Science、TREMS）は、学際物質科学研究センター（Tsukuba Research Center for Interdisciplinary Materials Science TIMS）を前身とし、2017年10月、数理物質系に設立されました。TIMSは、2000年ノーベル化学賞を受賞した白川英樹本学名教授のご業績を記念して設立されたセンターで、理学と工学の域を超えた融合による革新的な機能性物質群の創製をミッションとしていました。TREMSもこの理念のもと、現代社会の喫緊の課題である環境エネルギー分野を中心の研究テーマと定めています。本センターは「エネルギーハーベスト部門」、「光エネルギー変換部門」、「電気エネルギー制御部門」、「マテリアル分子設計部門」、「サブナノ領域評価部門」、「基礎融合グループ部門」の六つの研究部門と、融合研究を広げるための連携融合リサーチグループからなり、つくば連携やグローバル連携を推進して三次電池や太陽電池、パワーエレクトロニクスデバイスなど、新学理に基づく物質、材料、デバイスの創成を目指しています。

Tsukuba Research Center for Energy Materials Science (TREMS) was rebuilt from Tsukuba Research Center for Interdisciplinary Materials Science (TIMS) in October, 2017. The aim of TIMS is to create new materials with innovative functions and to construct innovations for cross-disciplinary research on materials science through collaboration and integration of science and engineering. TREMS has a similar mission but focuses the research activities on environmental energy materials. There are six divisions (Energy harvesting Division, Photoenergy Conversion Division, Electric Energy Control Division, Molecular Designing of Materials Division, Sub-nanoscale structure evaluation of Division, Integrated Fundamental Study Division), and one research group for integrated studies to develop intensive and collaborative studies on new materials and devices such as tertiary batteries, solar cells, power electronic devices etc. on the basis of novel scientific principle. We also intend to strengthen Tsukuba research network and to promote global collaboration.

「エネルギー変換・伝達・貯蔵・制御のための革新的な機能性分子・材料・デバイス」

“Innovative functional molecules, materials and devices for the energy conversion, transfer, storage and control”



University of Tsukuba

RCMS

Research Core for Mathematical Sciences

筑波大学

数理科学研究コア

<https://rcms.math.tsukuba.ac.jp/>

### 数理科学研究コア (RCMS)

数理科学研究コア (Research Core for Mathematical Sciences: RCMS) は、数理物質系に設置された研究拠点であり、数学を礎とした分野横断的な融合研究、各種プロジェクト・国際連携・産学独連携、及び、若手人材育成の推進を目的としています。文部科学省委託事業「数学アドバンスイノベーションプラットフォーム (AIMaP)」の協力拠点として、数学と諸科学・産業界との連携によるイノベーションの創出を目指します。

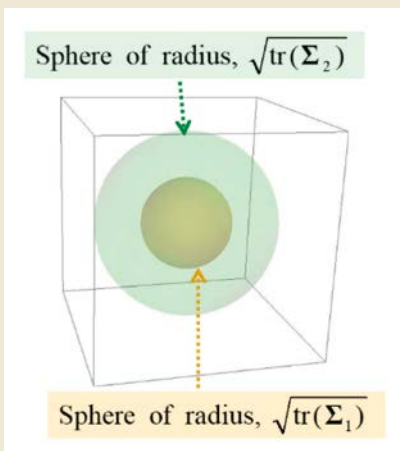
数理科学研究コアには、「対称性と数理構造部門」、「形状構造分析部門」、「数理現象解析部門」、「高次元統計解析部門」、「人工知能の数学的基礎・応用部門」の5つの部門と、「融合研究企画調整室」があります。融合研究企画調整室では、学術交流を推進すると同時に、融合研究を具体的に推進するための企画・運営を行います。

### Research Core for Mathematical Sciences

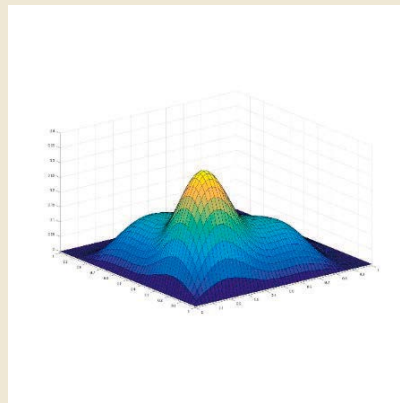
The Research Core for Mathematical Sciences (RCMS) was founded in the Institute of Pure and Applied Sciences to help promote interdisciplinary integrated research based on mathematics, various projects, international collaboration, industry-university collaboration, and the promotion of young researchers. RCMS is a cooperation base of the project "Advanced Innovation powered by Mathematics Platform (AIMaP)" entrusted to us by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology. The project aims to create innovation through cooperation between mathematics and various sciences and industries.

RCMS consists of five divisions: the "Division of Symmetry and Mathematical Structure", the "Division of Geometric and Topological Analysis", the "Division of Mathematical Modeling and Analysis", the "Division of High-Dimensional Statistical Analysis" and the "Division of Mathematical Foundations and Applications of Artificial Intelligence". It contains the Office of Interdisciplinary Research, Planning and Coordination which coordinates academic exchanges while at the same time concretely plans and manages the promotion of integrated research.

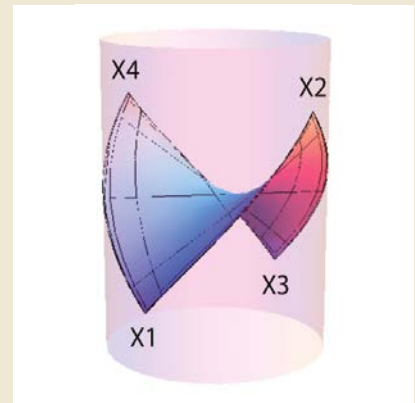
Degree Programs in Pure and Applied Sciences, Graduate School of Science and Technology - Institute of Pure and Applied Sciences, University of Tsukuba



高次元データの幾何学的表現  
Geometric representation for high-dimensional data



計算機援用解析によって得られたある時間発展方程式の解の  $t=\infty$  での形状  
The shape at  $t=\infty$  of the solution to some time evolution equation obtained by computer assisted proof



4 粒子散乱振幅に対応する極小曲面  
Null-polygonal minimal surface for four-point amplitude

# 索引

## Index

<b>あ</b>	相山 玲子	数学学位プログラム	21	岡澤 一樹	物理学学位プログラム	29	
	青木 寛	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	60	岡田 朗	物性・分子工学サブプログラム	46	
	青嶋 誠	数学学位プログラム	22	岡田 晋	物理学学位プログラム	27	
	秋山 茂樹	数学学位プログラム	20		国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	61	
	秋山 進一郎	物理学学位プログラム	24	奥村 宏典	電子・物理工学サブプログラム	40	
	浅野 侑磨	物理学学位プログラム	24	小倉 暁雄	電子・物理工学サブプログラム	38	
	朝比奈 雄太	物理学学位プログラム	25	小栗 克弥	物理学学位プログラム	30	
	雨宮 健太	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	63	小沢 颯	物理学学位プログラム	26	
	嵐田 雄介	電子・物理工学サブプログラム	39	小野 肇	数学学位プログラム	20	
<b>い</b>	飯田 崇史	物理学学位プログラム	24	<b>か</b>	Carnahan Scott Huai Lei	数学学位プログラム	20
	池沢 道男	物理学学位プログラム	28		寛 知之	数学学位プログラム	21
	石井 敦	数学学位プログラム	20		笠井 秀隆	物理学学位プログラム	28
	石井 智	電子・物理工学サブプログラム	42		柏木 隆成	物性・分子工学サブプログラム	45
		NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	54		桂 ゆかり	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	61
	石井 宏幸	電子・物理工学サブプログラム	38		金澤 研	物性・分子工学サブプログラム	45
	伊敷 吾郎	物理学学位プログラム	24		金子 元	数学学位プログラム	20
	石塚 智也	化学学位プログラム	32		假家 強	物理学学位プログラム	29
	石塚 成人	物理学学位プログラム	24		川井 茂樹	物性・分子工学サブプログラム	51
	石橋 孝章	化学学位プログラム	32		川上 亘作	物性・分子工学サブプログラム	50
	石橋 延幸	物理学学位プログラム	24			NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	55
	イスラム ムハマド モニルル	電子・物理工学サブプログラム	40		川波 肇	化学学位プログラム	35
	磯部 高範	電子・物理工学サブプログラム	41		川村 一宏	数学学位プログラム	20
	一戸 雅聡	化学学位プログラム	33		神田 晶申	物理学学位プログラム	28
	井手 俊介	物理学学位プログラム	30		神原 貴樹	物性・分子工学サブプログラム	48
	伊藤 雅英	電子・物理工学サブプログラム	37	<b>き</b>	木塚 徳志	物性・分子工学サブプログラム	47
	伊藤 良一	電子・物理工学サブプログラム	38		木下 保	数学学位プログラム	21
	井上 公	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	58		金 熙榮	物性・分子工学サブプログラム	47
	岩崎 憲治	化学学位プログラム	34		木村 健一郎	数学学位プログラム	20
	岩室 憲幸	電子・物理工学サブプログラム	41	<b>く</b>	榎田 創	物性・分子工学サブプログラム	48
<b>う</b>	衛 慶碩	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	61			国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	60
	上殿 明良	電子・物理工学サブプログラム	40		沓村 憲樹	化学学位プログラム	33
	受川 史彦	物理学学位プログラム	24		久野 成夫	物理学学位プログラム	25
	内田 健一	電子・物理工学サブプログラム	42		久保 敦	物理学学位プログラム	28
		NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	53		熊井 玲児	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	63
	梅田 享英	電子・物理工学サブプログラム	39		藏増 嘉伸	物理学学位プログラム	24
<b>え</b>	江角 晋一	物理学学位プログラム	26		栗田 僚二	物性・分子工学サブプログラム	50
	江角 直道	電子・物理工学サブプログラム	38		黒田 眞司	物性・分子工学サブプログラム	45
	江波 進一	化学学位プログラム	32		桑原 純平	物性・分子工学サブプログラム	48
	荏原 充宏	物性・分子工学サブプログラム	50			国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	60
		NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	55		桑原 敏郎	数学学位プログラム	21
	江本 一磨	物理学学位プログラム	29	<b>こ</b>	小泉 裕康	物性・分子工学サブプログラム	46
<b>お</b>	及川 一誠	数学学位プログラム	22		高 燕林	物理学学位プログラム	27
	大井川 治宏	電子・物理工学サブプログラム	39		甲田 優太	物性・分子工学サブプログラム	49
	大石 基	物性・分子工学サブプログラム	48		児島 一聡	電子・物理工学サブプログラム	41
		国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	60		小島 隆彦	化学学位プログラム	32
	大須賀 健	物理学学位プログラム	25		小谷 弘明	化学学位プログラム	32
	大谷 実	物理学学位プログラム	27		後藤 博正	物性・分子工学サブプログラム	48
	大野 浩史	物理学学位プログラム	24		小波藏 純子	物理学学位プログラム	29
	大野 裕三	電子・物理工学サブプログラム	40		小林 伸彦	電子・物理工学サブプログラム	37
		国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	61		小林 正美	物性・分子工学サブプログラム	48
	大谷内 奈穂	数学学位プログラム	22		小林 航	物理学学位プログラム	28
	大好 孝幸	化学学位プログラム	34		古谷野 有	物性・分子工学サブプログラム	47
	岡崎 俊也	化学学位プログラム	35		近藤 剛弘	物性・分子工学サブプログラム	48
						国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	59
					近藤 正人	化学学位プログラム	33
				<b>さ</b>	坂牛 健	物性・分子工学サブプログラム	51
						NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	56
					佐垣 大輔	数学学位プログラム	20
					坂口 綾	化学学位プログラム	32

坂口 綾	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	59	竹内 正之	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	60
坂本 瑞樹	物理学学位プログラム	29	武内 勇司	物理学学位プログラム	24
坂本 宜照	物理学学位プログラム	30	竹内 有哉	数学学位プログラム	21
坂本 龍太郎	数学学位プログラム	20	武田 良彦	電子・理工学サブプログラム	42
櫻井 岳暁	電子・理工学サブプログラム	40		NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	54
	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	58	竹山 美宏	数学学位プログラム	21
桜庭 裕弥	電子・理工学サブプログラム	43	田崎 亘	物性・分子工学サブプログラム	47
	NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	54	谷口 伸彦	物理学学位プログラム	27
佐々木 健一	物理学学位プログラム	30	谷本 久典	物性・分子工学サブプログラム	47
佐々木 正洋	電子・理工学サブプログラム	37	丹下 基生	数学学位プログラム	20
笹 公和	物理学学位プログラム	26	湯 代明	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	61
笹森 貴裕	化学学位プログラム	33	<b>ち</b> 崔 準哲	物性・分子工学サブプログラム	50
	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	59	中條 達也	物理学学位プログラム	26
佐藤 構二	物理学学位プログラム	24	チョン ミンチョル	物性・分子工学サブプログラム	45
佐藤 駿丞	物理学学位プログラム	26		国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	62
佐藤 智生	化学学位プログラム	33	陳 国平	物性・分子工学サブプログラム	50
佐野 伸行	電子・理工学サブプログラム	40		NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	55
サン リウエン	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	63	<b>つ</b> 辻村 清也	物性・分子工学サブプログラム	48
<b>し</b> 塩谷 真弘	数学学位プログラム	22		国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	59
志賀 拓也	化学学位プログラム	32	鶴田 諒平	電子・理工学サブプログラム	38
重川 秀実	電子・理工学サブプログラム	39	<b>て</b> 寺田 康彦	電子・理工学サブプログラム	38
重田 育照	物理学学位プログラム	29	照井 章	数学学位プログラム	22
柴田 暁伸	物性・分子工学サブプログラム	50	<b>と</b> 東郷 訓	電子・理工学サブプログラム	39
	NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	53	都倉 康弘	物理学学位プログラム	27
柴田 桂成	化学学位プログラム	33		国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	61
清水 則孝	物理学学位プログラム	26	都甲 薫	電子・理工学サブプログラム	40
シャーミン ソニア	電子・理工学サブプログラム	41	所 裕子	物性・分子工学サブプログラム	47
	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	62		国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	58
庄司 光男	物理学学位プログラム	29	富田 成夫	電子・理工学サブプログラム	38
鄭 サムエル	電子・理工学サブプログラム	38	富本 慎一	物理学学位プログラム	28
白木 賢太郎	電子・理工学サブプログラム	37	トラオレ アボライ	電子・理工学サブプログラム	41
	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	59	全 曉民	物性・分子工学サブプログラム	46
眞榮 力	電子・理工学サブプログラム	40		国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	62
新家 昭彦	物理学学位プログラム	30	<b>な</b> 内藤 昌信	物性・分子工学サブプログラム	51
<b>す</b> 末益 崇	電子・理工学サブプログラム	40		NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	55
	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	58		国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	60
須貝 智也	化学学位プログラム	34	長崎 幸夫	物性・分子工学サブプログラム	48
鈴木 修吾	物性・分子工学サブプログラム	46	中谷 清治	化学学位プログラム	32
鈴木 義和	物性・分子工学サブプログラム	47	中務 孝	物理学学位プログラム	26
	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	58	長友 重紀	化学学位プログラム	32
<b>せ</b> 関口 隆史	電子・理工学サブプログラム	37	永野 幸一	数学学位プログラム	20
関場 大一郎	電子・理工学サブプログラム	38	仲野 友英	物理学学位プログラム	30
Sepehri Amin Hossein	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	59	中村 貴志	化学学位プログラム	34
セルバクマー セライヤン	電子・理工学サブプログラム	40		国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	60
<b>そ</b> 早田 康成	電子・理工学サブプログラム	37	<b>に</b> 新井田 貴文	物理学学位プログラム	26
袖山 慶太郎	物性・分子工学サブプログラム	51	西堀 英治	物理学学位プログラム	28
	NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	54		国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	58
曾根 和樹	物理学学位プログラム	27	西村 俊二	物理学学位プログラム	30
<b>た</b> 高野 義彦	電子・理工学サブプログラム	42	西村 賢宣	化学学位プログラム	33
	NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	53	二瓶 雅之	化学学位プログラム	32
	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	62	丹羽 秀治	物理学学位プログラム	28
高橋 美和子	物性・分子工学サブプログラム	47	<b>ぬ</b> 沼倉 友晴	物理学学位プログラム	29
高橋 有紀子	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	59	沼舘 直樹	化学学位プログラム	33
田口 哲志	物性・分子工学サブプログラム	50	<b>の</b> 野中 俊宏	物理学学位プログラム	26
	NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	55	野村 晋太郎	物理学学位プログラム	28
武内 修	電子・理工学サブプログラム	39	則包 恭央	化学学位プログラム	35
	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	62		国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	60
竹内 耕太	数学学位プログラム	22	<b>は</b> 萩原 聡	物理学学位プログラム	27
竹内 正之	物性・分子工学サブプログラム	50	バク ジョンハン	物理学学位プログラム	26
	NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	55	橋本 綾子	物性・分子工学サブプログラム	51

橋本 綾子	NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	54	宮川 晃尚	化学学位プログラム	32
橋本 拓也	物理学学位プログラム	25	宮城 宇志	物理学学位プログラム	26
蓮沼 隆	電子・物理学サブプログラム	40	三宅 晃司	電子・物理学サブプログラム	41
長谷川 友里	電子・物理学サブプログラム	38	宮本 良之	物理学学位プログラム	30
長谷 宗明	電子・物理学サブプログラム	39	も 毛利 健司	物理学学位プログラム	24
	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	61	茂木 裕幸	電子・物理学サブプログラム	39
羽田 真毅	電子・物理学サブプログラム	37	百武 篤也	化学学位プログラム	33
	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	58	森口 哲朗	物理学学位プログラム	26
初貝 安弘	物理学学位プログラム	27	森下 將史	物理学学位プログラム	28
服部 利明	電子・物理学サブプログラム	37	森 孝雄	物性・分子工学サブプログラム	51
濱名 裕治	数学学位プログラム	21		NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	53
原田 彩佳	化学学位プログラム	34		国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	58
原 雄介	化学学位プログラム	35	森 龍也	物性・分子工学サブプログラム	45
ひ 東山 和幸	物理学学位プログラム	28	守友 浩	物理学学位プログラム	28
ビジュアル クマール	物性・分子工学サブプログラム	49		国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	58
日野原 伸生	物理学学位プログラム	26	森 正夫	物理学学位プログラム	25
姫田 雄一郎	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	60	や 姚 遠昭	電子・物理学サブプログラム	38
平田 真史	物理学学位プログラム	29	矢島 秀伸	物理学学位プログラム	25
平野 篤	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	63	安野 嘉晃	電子・物理学サブプログラム	37
平山 至大	数学学位プログラム	20	矢田 和善	数学学位プログラム	22
廣瀬 茂輝	物理学学位プログラム	24	柳原 英人	電子・物理学サブプログラム	40
ふ 皇甫 度均	物理学学位プログラム	29		国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	62
深田 直樹	電子・物理学サブプログラム	42	矢野 裕司	電子・物理学サブプログラム	41
	NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	56	矢花 一浩	物理学学位プログラム	26
福島 肇	物理学学位プログラム	25	山岸 洋	物性・分子工学サブプログラム	49
福島 竜輝	数学学位プログラム	21		国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	60
藤岡 淳	物性・分子工学サブプログラム	45	山口 世力	物性・分子工学サブプログラム	45
	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	62	山口 尚秀	電子・物理学サブプログラム	43
藤田 淳一	電子・物理学サブプログラム	37		NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	56
胡 曉	電子・物理学サブプログラム	42	山崎 信哉	化学学位プログラム	32
	NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	56	山崎 剛	物理学学位プログラム	24
刈辺 耕平	化学学位プログラム	33	山田 洋一	電子・物理学サブプログラム	38
ほ 宝野 和博	物性・分子工学サブプログラム	51		国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	62
	NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	53	山村 泰久	化学学位プログラム	33
	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	58	山本 剛	物理学学位プログラム	30
堀 優太	物理学学位プログラム	29	山本 光	数学学位プログラム	21
本多 俊介	物理学学位プログラム	25	山本 洋平	物性・分子工学サブプログラム	48
ま 前島 展也	物性・分子工学サブプログラム	46		国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	59
牧野 俊晴	電子・物理学サブプログラム	41	ゆ 湯浅 新治	電子・物理学サブプログラム	41
牧村 哲也	電子・物理学サブプログラム	39		国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	63
正田 浩一郎	化学学位プログラム	34	弓削 亮太	物理学学位プログラム	30
増岡 彰	数学学位プログラム	20	ユ デニス	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	59
松石 清人	物性・分子工学サブプログラム	45	よ 横尾 哲也	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	63
松井 亨	化学学位プログラム	33	吉川 元起	電子・物理学サブプログラム	42
松浦 浩平	数学学位プログラム	21		NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	54
丸本 一弘	物性・分子工学サブプログラム	45	吉川 耕司	物理学学位プログラム	25
	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	62	吉川 正志	物理学学位プログラム	29
丸山 敏毅	物理学学位プログラム	30	吉田 恭	物理学学位プログラム	27
丸山 実那	物理学学位プログラム	27	吉田 昭二	電子・物理学サブプログラム	39
萬年 智介	電子・物理学サブプログラム	41	吉田 将人	化学学位プログラム	33
み 三河 寛	数学学位プログラム	20	吉田 郵司	化学学位プログラム	35
溝口 知成	物理学学位プログラム	27	リ リー ヴラジミール	化学学位プログラム	33
三谷 誠司	電子・物理学サブプログラム	42	ろ Lok Kumar Shrestha	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	61
	NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	53	わ ワーグナー アレクサンダー	物理学学位プログラム	25
	国際マテリアルズイノベーション学位プログラム	62	渡邊 育夢	物性・分子工学サブプログラム	51
南 英俊	物性・分子工学サブプログラム	45		NIMS 連係物質・材料工学サブプログラム	53
南 安規	化学学位プログラム	35	渡辺 紀生	電子・物理学サブプログラム	37
南 龍太郎	物理学学位プログラム	29	王 駿豪	物性・分子工学サブプログラム	47
三原 朋樹	数学学位プログラム	20			
三原 のぞみ	化学学位プログラム	32			

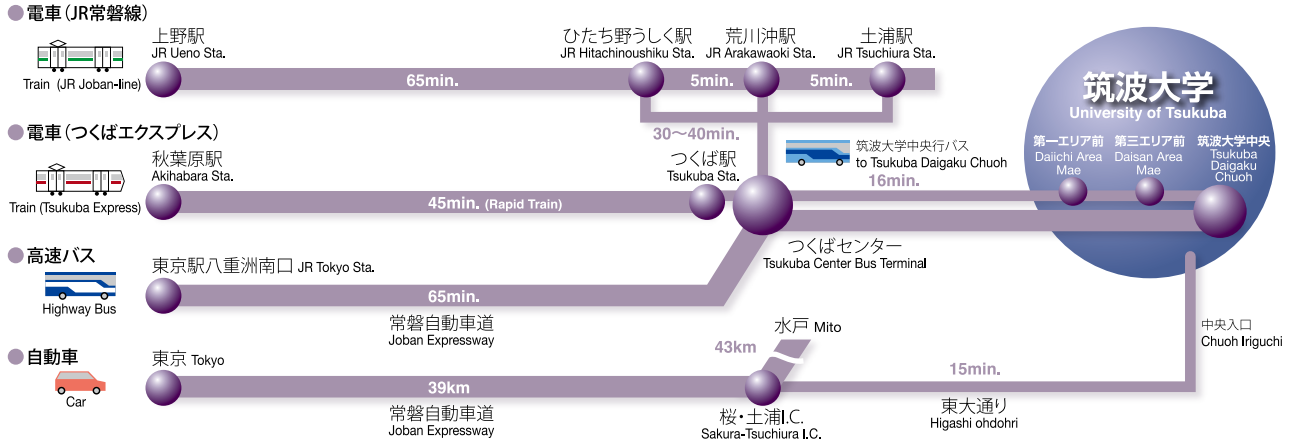
<b>A</b>	AIYAMA Reiko	Master's / Doctoral Program in Mathematics	21	HWANGBO Dogyun	Master's / Doctoral Program in Physics	29
	AKIYAMA Shigeki	Master's / Doctoral Program in Mathematics	20	<b>I</b> ICHINOHE Masaaki	Master's / Doctoral Program in Chemistry	33
	AKIYAMA Shinichiro	Master's / Doctoral Program in Physics	24	IDE Shunsuke	Master's / Doctoral Program in Physics	30
	AMEMIYA Kenta	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	63	IIDA Takashi	Master's / Doctoral Program in Physics	24
	AOKI Hiroshi	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	60	IKEZAWA Michio	Master's / Doctoral Program in Physics	28
	AOSHIMA Makoto	Master's / Doctoral Program in Mathematics	22	INOUE Isao	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	58
	ARASHIDA Yusuke	Subprogram in Applied Physics	39	ISHIBASHI Nobuyuki	Master's / Doctoral Program in Physics	24
	ASAHINA Yuta	Master's / Doctoral Program in Physics	25	ISHIBASHI Taka-aki	Master's / Doctoral Program in Chemistry	32
	ASANO Yuhma	Master's / Doctoral Program in Physics	24	ISHII Atsushi	Master's / Doctoral Program in Mathematics	20
<b>C</b>	CARNAHAN Scott	Master's / Doctoral Program in Mathematics	20	ISHII Hiroyuki	Subprogram in Applied Physics	38
	CHEN Guoping	Subprogram in Materials Science	50	ISHII Satoshi	Subprogram in Applied Physics	42
		Subprogram in Materials Science and Engineering	55		Subprogram in Materials Science and Engineering	54
	CHOI Jun-Chul	Subprogram in Materials Science	50	ISHIKI Goro	Master's / Doctoral Program in Physics	24
	CHUJO Tatsuya	Master's / Doctoral Program in Physics	26	ISHIZUKA Naruhito	Master's / Doctoral Program in Physics	24
<b>E</b>	EBARA Mitsuhiro	Subprogram in Materials Science	50	ISHIZUKA Tomoya	Master's / Doctoral Program in Chemistry	32
		Subprogram in Materials Science and Engineering	55	ISLAM Muhammad Monirul	Subprogram in Applied Physics	40
	EMOTO Kazuma	Master's / Doctoral Program in Physics	29	ISOBE Takanori	Subprogram in Applied Physics	41
	ENAMI Shinichi	Master's / Doctoral Program in Chemistry	32	ITO Yoshikazu	Subprogram in Applied Physics	38
	ESUMI Shinichi	Master's / Doctoral Program in Physics	26	ITOH Masahide	Subprogram in Applied Physics	37
	EZUMI Naomichi	Subprogram in Applied Physics	38	IWAMURO Noriyuki	Subprogram in Applied Physics	41
<b>F</b>	FUCHIBE Kohei	Master's / Doctoral Program in Chemistry	33	IWASAKI Kenji	Master's / Doctoral Program in Chemistry	34
	FUJIOKA Jun	Subprogram in Materials Science	45	<b>J</b> JEONG Samuel	Subprogram in Applied Physics	38
		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	62	JUNG Min-Cherl	Subprogram in Materials Science	45
	FUJITA Jun-ichi	Subprogram in Applied Physics	37		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	62
	FUKATA Naoki	Subprogram in Applied Physics	42	<b>K</b> KAKEHI Tomoyuki	Master's / Doctoral Program in Mathematics	21
		Subprogram in Materials Science and Engineering	56	KANAZAWA Ken	Subprogram in Materials Science	45
	FUKUSHIMA Hajime	Master's / Doctoral Program in Physics	25	KANBARA Takaki	Subprogram in Materials Science	48
	FUKUSHIMA Ryoki	Master's / Doctoral Program in Mathematics	21	KANDA Akinobu	Master's / Doctoral Program in Physics	28
<b>G</b>	GAO Yanlin	Master's / Doctoral Program in Physics	27	KANEKO Hajime	Master's / Doctoral Program in Mathematics	20
	GOTO Hiromasa	Subprogram in Materials Science	48	KARIYA Tsuyoshi	Master's / Doctoral Program in Physics	29
<b>H</b>	HADA Masaki	Subprogram in Applied Physics	37	KASAI Hidetaka	Master's / Doctoral Program in Physics	28
		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	58	KASHIWAGI Takanari	Subprogram in Materials Science	45
	HAGIWARA Satoshi	Master's / Doctoral Program in Physics	27	KATSURA Yukari	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	61
	HAMANA Yuji	Master's / Doctoral Program in Mathematics	21	KAWAI Shigeki	Subprogram in Materials Science	51
	HARA Yusuke	Master's / Doctoral Program in Chemistry	35		Subprogram in Materials Science and Engineering	54
	HARADA Ayaka	Master's / Doctoral Program in Chemistry	34	KAWAKAMI Kohsaku	Subprogram in Materials Science	50
	HASE Muneaki	Subprogram in Applied Physics	39		Subprogram in Materials Science and Engineering	55
		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	61	KAWAMURA Kazuhiro	Master's / Doctoral Program in Mathematics	20
	HASEGAWA Yuri	Subprogram in Applied Physics	38	KAWANAMI Hajime	Master's / Doctoral Program in Chemistry	35
	HASHIMOTO Ayako	Subprogram in Materials Science	51	KIM Hee Young	Subprogram in Materials Science	47
		Subprogram in Materials Science and Engineering	54	KIMURA Ken-ichiro	Master's / Doctoral Program in Mathematics	20
	HASHIMOTO Takuya	Master's / Doctoral Program in Physics	25	KINOSHITA Tamotsu	Master's / Doctoral Program in Mathematics	21
	HASUNUMA Ryu	Subprogram in Applied Physics	40	KIZUKA Tokushi	Subprogram in Materials Science	47
	HATSUGAI Yasuhiro	Master's / Doctoral Program in Physics	27	KOBAYASHI Masami	Subprogram in Materials Science	48
	HATTORI Toshiaki	Subprogram in Applied Physics	37	KOBAYASHI Nobuhiko	Subprogram in Applied Physics	37
	HIGASHIYAMA Kazuyuki	Master's / Doctoral Program in Physics	28	KOBAYASHI Wataru	Master's / Doctoral Program in Physics	28
	HIMEDA Yuichiro	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	60	KODA Yuta	Subprogram in Materials Science	49
	HINOHARA Nobuo	Master's / Doctoral Program in Physics	26	KOHAGURA Junko	Master's / Doctoral Program in Physics	29
	HIRANO Atsushi	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	63	KOIZUMI Hiroyasu	Subprogram in Materials Science	46
	HIRATA Mafumi	Master's / Doctoral Program in Physics	29	KOJIMA Kazutoshi	Subprogram in Applied Physics	41
	HIRAYAMA Michihiro	Master's / Doctoral Program in Mathematics	20	KOJIMA Takahiko	Master's / Doctoral Program in Chemistry	32
	HIROSE Shigeki	Master's / Doctoral Program in Physics	24	KONDO Takahiro	Subprogram in Materials Science	48
	HONDA Shunsuke	Master's / Doctoral Program in Physics	25		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	59
	HONO Kazuhiro	Subprogram in Materials Science	51	KONDOH Masato	Master's / Doctoral Program in Chemistry	33
		Subprogram in Materials Science and Engineering	53	KOTANI Hiroaki	Master's / Doctoral Program in Chemistry	32
		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	58	KOYANO Tamotsu	Subprogram in Materials Science	47
	HORI Yuta	Master's / Doctoral Program in Physics	29	KUBO Atsushi	Master's / Doctoral Program in Physics	28
	HU Xiao	Subprogram in Applied Physics	42	KUMAI Reiji	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	63
		Subprogram in Materials Science and Engineering	56	KUNO Nario	Master's / Doctoral Program in Physics	25



KURAMASHI Yoshinobu	Master's / Doctoral Program in Physics	24	NAKATANI Kiyoharu	Master's / Doctoral Program in Chemistry	32
KURITA Ryoji	Subprogram in Materials Science	50	NAKATSUKASA Takashi	Master's / Doctoral Program in Physics	26
KURODA Shinji	Subprogram in Materials Science	45	NIHEI Masayuki	Master's / Doctoral Program in Chemistry	32
KUSHIDA Soh	Subprogram in Materials Science	48	NIIDA Takafumi	Master's / Doctoral Program in Physics	26
	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	60	NISHIBORI Eiji	Master's / Doctoral Program in Physics	28
KUTSUMURA Noriki	Master's / Doctoral Program in Chemistry	33		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	58
KUWABARA Junpei	Subprogram in Materials Science	48	NISHIMURA Shunji	Master's / Doctoral Program in Physics	30
	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	60	NISHIMURA Yoshinobu	Master's / Doctoral Program in Chemistry	33
KUWABARA Toshiro	Master's / Doctoral Program in Mathematics	21	NIWA Hideharu	Master's / Doctoral Program in Physics	28
<b>L</b> LEE Vladimir Ya.	Master's / Doctoral Program in Chemistry	33	NOMURA Shintaro	Master's / Doctoral Program in Physics	28
LOK Kumar Shrestha	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	61	NONAKA Toshihiro	Master's / Doctoral Program in Physics	26
<b>M</b> MAESHIMA Nobuya	Subprogram in Materials Science	46	NORIKANE Yasuo	Master's / Doctoral Program in Chemistry	35
MAKIMURA Tetsuya	Subprogram in Applied Physics	39		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	60
MAKINO Toshiharu	Subprogram in Applied Physics	41	NUMADATE Naoki	Master's / Doctoral Program in Chemistry	33
MANNEN Tomoyuki	Subprogram in Applied Physics	41	NUMAKURA Tomoharu	Master's / Doctoral Program in Physics	29
MARUMOTO Kazuhiro	Subprogram in Materials Science	45	<b>O</b> OGURA Akio	Subprogram in Applied Physics	38
	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	62	OGURI Katsuya	Master's / Doctoral Program in Physics	30
MARUYAMA Mina	Master's / Doctoral Program in Physics	27	OHNO Hiroshi	Master's / Doctoral Program in Physics	24
MARUYAMA Toshiaki	Master's / Doctoral Program in Physics	30	OHNO Yuzo	Subprogram in Applied Physics	40
MASADA Koichiro	Master's / Doctoral Program in Chemistry	34		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	61
MASUOKA Akira	Master's / Doctoral Program in Mathematics	20	OHSUGA Ken	Master's / Doctoral Program in Physics	25
MATSUI Toru	Master's / Doctoral Program in Chemistry	33	OHYAUCHI Nao	Master's / Doctoral Program in Mathematics	22
MATSUISHI Kiyoto	Subprogram in Materials Science	45	OHYOSHI Takayuki	Master's / Doctoral Program in Chemistry	34
MATSUJURA Kouhei	Master's / Doctoral Program in Mathematics	21	OIGAWA Haruhiro	Subprogram in Applied Physics	39
MIHARA Nozomi	Master's / Doctoral Program in Chemistry	32	OIKAWA Issei	Master's / Doctoral Program in Mathematics	22
MIHARA Tomoki	Master's / Doctoral Program in Mathematics	20	OISHI Motoi	Subprogram in Materials Science	48
MIKAWA Hiroshi	Master's / Doctoral Program in Mathematics	20		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	60
MINAMI Hidetoshi	Subprogram in Materials Science	45	OKADA Akira	Subprogram in Materials Science	46
MINAMI Ryutarou	Master's / Doctoral Program in Physics	29	OKADA Susumu	Master's / Doctoral Program in Physics	27
MINAMI Yasunori	Master's / Doctoral Program in Chemistry	35		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	61
MITANI Seiji	Subprogram in Applied Physics	42	OKAZAKI Toshiya	Master's / Doctoral Program in Chemistry	35
	Subprogram in Materials Science and Engineering	53	OKAZAWA Kazuki	Master's / Doctoral Program in Physics	29
	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	62	OKUMURA Hironori	Subprogram in Applied Physics	40
MIYAGAWA Akihisa	Master's / Doctoral Program in Chemistry	32	ONO Hajime	Master's / Doctoral Program in Mathematics	20
MIYAGI Takayuki	Master's / Doctoral Program in Physics	26	OTANI Minoru	Master's / Doctoral Program in Physics	27
MIYAKE Koji	Subprogram in Applied Physics	41	OZAWA Akira	Master's / Doctoral Program in Physics	26
MIYAMOTO Yoshiyuki	Master's / Doctoral Program in Physics	30	<b>P</b> PARK Jonghan	Master's / Doctoral Program in Physics	26
MIZOGUCHI Tomonari	Master's / Doctoral Program in Physics	27	<b>S</b> SAGAKI Daisuke	Master's / Doctoral Program in Mathematics	20
MOGI Hiroyuki	Subprogram in Applied Physics	39	SAKAGUCHI Aya	Master's / Doctoral Program in Chemistry	32
MOHRI Kenji	Master's / Doctoral Program in Physics	24		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	59
MOMOTAKE Atsuya	Master's / Doctoral Program in Chemistry	33	SAKAMOTO Mizuki	Master's / Doctoral Program in Physics	29
MORI Masao	Master's / Doctoral Program in Physics	25	SAKAMOTO Ryotaro	Master's / Doctoral Program in Mathematics	20
MORI Takao	Subprogram in Materials Science	51	SAKAMOTO Yoshiteru	Master's / Doctoral Program in Physics	30
	Subprogram in Materials Science and Engineering	53	SAKAUSHI Ken	Subprogram in Materials Science	51
	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	58		Subprogram in Materials Science and Engineering	56
MORI Tatsuya	Subprogram in Materials Science	45	SAKURABA Yuya	Subprogram in Applied Physics	43
MORIGUCHI Tetsuaki	Master's / Doctoral Program in Physics	26		Subprogram in Materials Science and Engineering	54
MORISHITA Masashi	Master's / Doctoral Program in Physics	28	SAKURAI Takeaki	Subprogram in Applied Physics	40
MORITOMO Yutaka	Master's / Doctoral Program in Physics	28		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	58
	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	58	SANG Liwen	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	63
<b>N</b> NAGANO Koichi	Master's / Doctoral Program in Mathematics	20	SANO Nobuyuki	Subprogram in Applied Physics	40
NAGASAKI Yukio	Subprogram in Materials Science	48	SASA Kimikazu	Master's / Doctoral Program in Physics	26
NAGATOMO Shigenori	Master's / Doctoral Program in Chemistry	32	SASAKI Ken-ichi	Master's / Doctoral Program in Physics	30
NAITO Masanobu	Subprogram in Materials Science	51	SASAKI Masahiro	Subprogram in Applied Physics	37
	Subprogram in Materials Science and Engineering	55	SASAMORI Takahiro	Master's / Doctoral Program in Chemistry	33
	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	60		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	59
NAKAMURA Takashi	Master's / Doctoral Program in Chemistry	34	SATO Koji	Master's / Doctoral Program in Physics	24
	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	60	SATO Shunsuke	Master's / Doctoral Program in Physics	26
NAKANO Tomohide	Master's / Doctoral Program in Physics	30	SATO Tomoo	Master's / Doctoral Program in Chemistry	33

SEKIBA Daiichiro	Subprogram in Applied Physics	38	TOKURA Yasuhiro	Master's / Doctoral Program in Physics	27
SEKIGUCHI Takashi	Subprogram in Applied Physics	37		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	61
SELVAKUMAR Sellaiyan	Subprogram in Applied Physics	40	TOMIMOTO Shinichi	Master's / Doctoral Program in Physics	28
SEPEHRI Amin Hossein	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	59	TOMITA Shigeo	Subprogram in Applied Physics	38
SHARMIN Sonia	Subprogram in Applied Physics	41	TONG Xiao-Min	Subprogram in Materials Science	46
	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	62		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	62
SHIBATA Akinobu	Subprogram in Materials Science	50	TRAORE Aboulaye	Subprogram in Applied Physics	41
	Subprogram in Materials Science and Engineering	53	TSUJIMURA Seiya	Subprogram in Materials Science	48
SHIBATA Keisei	Master's / Doctoral Program in Chemistry	33		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	59
SHIGA Takuya	Master's / Doctoral Program in Chemistry	32	TSURUTA Ryohei	Subprogram in Applied Physics	38
SHIGEKAWA Hidemi	Subprogram in Applied Physics	39	<b>U</b> UCHIDA Ken-ichi	Subprogram in Applied Physics	42
SHIGETA Yasuteru	Master's / Doctoral Program in Physics	29		Subprogram in Materials Science and Engineering	53
SHIMIZU Noritaka	Master's / Doctoral Program in Physics	26	UEDONO Akira	Subprogram in Applied Physics	40
SHINEI Chikara	Subprogram in Applied Physics	40	UKEGAWA Fumihiko	Master's / Doctoral Program in Physics	24
SHINYA Akihiko	Master's / Doctoral Program in Physics	30	UMEDA Takahide	Subprogram in Applied Physics	39
SHIOYA Masahiro	Master's / Doctoral Program in Mathematics	22	<b>V</b> VISHAL Kumar	Subprogram in Materials Science	49
SHIRAKI Kentaro	Subprogram in Applied Physics	37	<b>W</b> WAGNER Alexander	Master's / Doctoral Program in Physics	25
	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	59	WANG Junhao	Subprogram in Materials Science	47
SHOJI Mitsuo	Master's / Doctoral Program in Physics	29	WATANABE Ikumu	Subprogram in Materials Science	51
SODEYAMA Keitaro	Subprogram in Materials Science	51		Subprogram in Materials Science and Engineering	53
	Subprogram in Materials Science and Engineering	54	WATANABE Norio	Subprogram in Applied Physics	37
SOHDA Yasunari	Subprogram in Applied Physics	37	WEI Qingshuo	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	61
SONE Kazuki	Master's / Doctoral Program in Physics	27	<b>Y</b> YABANA Kazuhiro	Master's / Doctoral Program in Physics	26
SUEMASU Takashi	Subprogram in Applied Physics	40	YAJIMA Hidenobu	Master's / Doctoral Program in Physics	25
	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	58	YAMADA Yoichi	Subprogram in Applied Physics	38
SUGAI Tomoya	Master's / Doctoral Program in Chemistry	34		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	62
SUZUKI Shugo	Subprogram in Materials Science	46	YAMAGISHI Hiroshi	Subprogram in Materials Science	49
SUZUKI Yoshikazu	Subprogram in Materials Science	47		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	60
	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	58	YAMAGUCHI Seira	Subprogram in Materials Science	45
<b>T</b> TAGUCHI Tetsushi	Subprogram in Materials Science	50	YAMAGUCHI Takahide	Subprogram in Applied Physics	43
	Subprogram in Materials Science and Engineering	55		Subprogram in Materials Science and Engineering	56
TAKAHASHI Miwako	Subprogram in Materials Science	47	YAMAMOTO Hikaru	Master's / Doctoral Program in Mathematics	21
TAKAHASHI Yukiko	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	59	YAMAMOTO Tsuyoshi	Master's / Doctoral Program in Physics	30
TAKANO Yoshihiko	Subprogram in Applied Physics	42	YAMAMOTO Yohei	Subprogram in Materials Science	48
	Subprogram in Materials Science and Engineering	53		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	59
	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	62	YAMAMURA Yasuhisa	Master's / Doctoral Program in Chemistry	33
TAKEDA Yoshihiko	Subprogram in Applied Physics	42	YAMASAKI Shinya	Master's / Doctoral Program in Chemistry	32
	Subprogram in Materials Science and Engineering	54	YAMAZAKI Takeshi	Master's / Doctoral Program in Physics	24
TAKEUCHI Kota	Master's / Doctoral Program in Mathematics	22	YANAGIHARA Hideto	Subprogram in Applied Physics	40
TAKEUCHI Masayuki	Subprogram in Materials Science	50		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	62
	Subprogram in Materials Science and Engineering	55	YANO Hiroshi	Subprogram in Applied Physics	41
	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	60	YAO Yuanzhao	Subprogram in Applied Physics	38
TAKEUCHI Osamu	Subprogram in Applied Physics	39	YASUNO Yoshiaki	Subprogram in Applied Physics	37
	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	62	YATA Kazuyoshi	Master's / Doctoral Program in Mathematics	22
TAKEUCHI Yuji	Master's / Doctoral Program in Physics	24	YOKOO Tetsuya	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	63
TAKEUCHI Yuya	Master's / Doctoral Program in Mathematics	21	YOSHIDA Kyo	Master's / Doctoral Program in Physics	27
TAKEYAMA Yoshihiro	Master's / Doctoral Program in Mathematics	21	YOSHIDA Masahito	Master's / Doctoral Program in Chemistry	33
TANG Daiming	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	61	YOSHIDA Shoji	Subprogram in Applied Physics	39
TANGE Motoo	Master's / Doctoral Program in Mathematics	20	YOSHIDA Yuji	Master's / Doctoral Program in Chemistry	35
TANIGUCHI Nobuhiko	Master's / Doctoral Program in Physics	27	YOSHIKAWA Genki	Subprogram in Applied Physics	42
TANIMOTO Hisanori	Subprogram in Materials Science	47		Subprogram in Materials Science and Engineering	54
TASAKI Wataru	Subprogram in Materials Science	47	YOSHIKAWA Kohji	Master's / Doctoral Program in Physics	25
TERADA Yasuhiko	Subprogram in Applied Physics	38	YOSHIKAWA Masayuki	Master's / Doctoral Program in Physics	29
TERUI Akira	Master's / Doctoral Program in Mathematics	22	YU Denis Y. W.	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	59
TOGO Satoshi	Subprogram in Applied Physics	39	YUASA Shinji	Subprogram in Applied Physics	41
TOKO Kaoru	Subprogram in Applied Physics	40		Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	63
TOKORO Hiroko	Subprogram in Materials Science	47	YUGE Ryota	Master's / Doctoral Program in Physics	30
	Master's / Doctoral Program in Materials Innovation	58			

# 大学へのアクセス Access to University of Tsukuba



**■ JR常磐線:** 土浦駅、荒川沖駅または、ひたち野うしく駅で下車し、「筑波大学中央」つくばセンター(乗換)行きのバスに乗り、約30~40分で「第一エリア前」または「第三エリア前」に到着します。

**■ TXつくばエクスプレス:** つくば駅で下車し、「つくばセンター」から「筑波大学中央」行きのバスに乗り、約16分で「第一エリア前」または「第三エリア前」に到着します。「つくばセンター」からは、上記のほか以下のバスを利用することができます。「筑波大学循環右回りコース」で、「第一エリア前」または「第三エリア前」下車・「筑波大学循環左回りコース」で、「大学公園」下車

**■ 高速バス:** 東京八重洲南口高速バスターミナル発の「筑波大学」行高速バスに乗り、「大学会館前」で下車、または「つくばセンター」行高速バスに乗り、つくばセンター(つくば駅)から関東鉄道バスを利用します。

**■ 自動車:** 常磐自動車道「桜・土浦I.C.」で降り「東大通り」を北上すると、約15分で筑波大学中央入口に着きます。「つくば中央I.C.」からは約10分、「サイエンス大通り」を北上し、「平塚通り」を右折、「柴崎」の信号を左折すると約300mで筑波大学中央入口に着きます。学内ではループ道路東部分(「けやき通り」)を北回りで進むと「かえで通り」(ループ道路西部分)に入り、約500mで自然科学系棟(第一エリア)または工学系系棟(第三エリア)に到着します。

**■ 航空機:** 成田空港、羽田空港または茨城空港から「つくばセンター」行高速バスに乗り、「つくばセンター(つくば駅)」から関東鉄道バスを利用します。



<https://grad.pas.tsukuba.ac.jp>

筑波大学大学院 理工情報生命学術院

数理物質科学研究群・数理物質系

〒 305-8571 茨城県つくば市天王台 1-1-1

**Degree Programs in Pure and Applied Sciences,  
Graduate School of Science and Technology ·  
Institute of Pure and Applied Sciences,  
University of Tsukuba**

Tenodai 1-1-1 Tsukuba, Ibaraki 305-8571 Japan