

岡山大学

大学院自然科学研究科

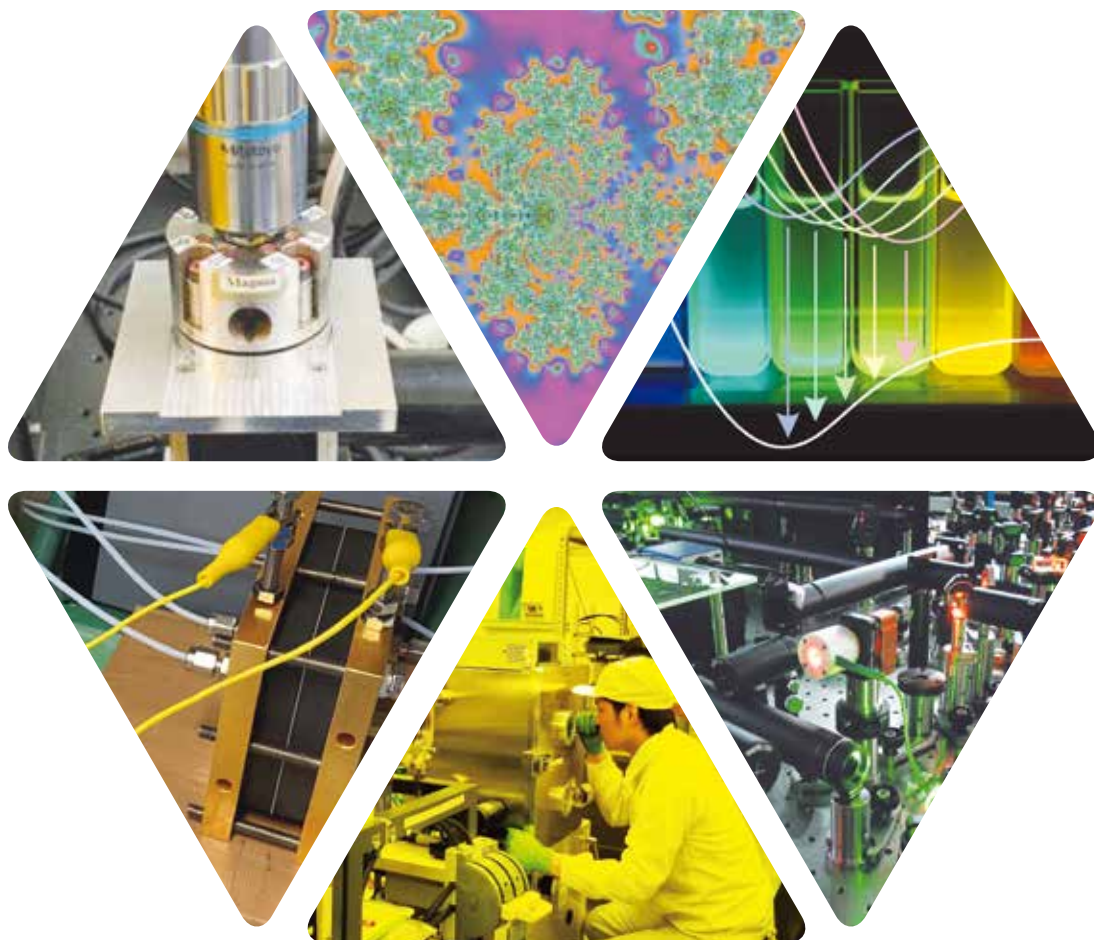
OKAYAMA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL SCIENCE AND TECHNOLOGY



OKAYAMA
UNIVERSITY

世界への扉を開く

- 数理物理学専攻
- 地球生命物質科学専攻
- 学際基礎科学専攻
- 産業創成工学専攻
- 応用化学専攻
- 地球惑星物質科学専攻



2021年度 概要

OUTLINE 2021



岡山大学大学院 自然科学研究科 概要 2021

OKAYAMA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL SCIENCE AND TECHNOLOGY
OUTLINE ACADEMIC YEAR 2021

Contents

| | |
|---|---|
| 研究科長あいさつ | 2 |
| Dean's Welcome Message | |
| 沿革 | 3 |
| History | |
| 専攻案内 | 4 |
| Guide to Academic Specializations | |
| 各専攻の紹介 | 6 |
| Introduction to Division | |
| ・数理物理学専攻 | 6 |
| Division of Mathematics and Physics | |
| ・地球生命物質科学専攻 | 8 |
| Division of Earth, Life, and Molecular Sciences | |



| | |
|--|----|
| ・学際基礎科学専攻 | 10 |
| Division of Interdisciplinary Science | |
| ・産業創成工学専攻 | 12 |
| Division of Industrial Innovation Sciences | |
| ・応用化学専攻 | 17 |
| Division of Applied Chemistry | |
| ・地球惑星物質科学専攻 | 19 |
| Division of Earth and Planetary Materials Science | |
| 大学院自然科学研究科の組織および学部との関係 | 21 |
| Organization of the Graduate School of Natural Science and Technology and its relationships with other faculties | |

| | |
|--|----|
| 修了要件・学位 | 22 |
| Requirements for Completion of Courses·Degrees | |
| 学生の入学定員 | 23 |
| Admission Quota | |
| 国籍別外国人留学生数 | 24 |
| Number of International Students | |
| 教員一覧表 | 25 |
| Academic Research Staff | |
| アクセス | 32 |
| Access | |

研究科長あいさつ Dean's Welcome Message



自然科学研究科長 鶴田健二
Prof. Dr. Kenji Tsuruta
Dean of Graduate School of
Natural Science and Technology
Okayama University

本学の自然科学研究科は、昭和62（1987）年4月に博士課程研究科として発足した後、平成17（2005）年度からは、複数学部を基礎学部として、前期課程と後期課程を一体化した区分制総合大学院として、岡山大学の目的である「人類社会の持続的進化のための新たなパラダイム構築」の一翼を担ってきました。その後も再編を行い、平成30（2018）年4月には、本研究科の一部が分離して工学における医学応用分野の確立を目指すヘルスシステム統合科学研究科が発足しました。同時に、異分野基礎科学研究所を基盤として、様々な先端基礎科学分野を横断的に学ぶ学際基礎科学専攻の設置により、現在は博士前期課程7専攻、博士後期課程5専攻、および5年一貫制博士課程1専攻の体制になっています。

産業革命以後の目覚ましい科学技術の発展により、我々の生活は快適かつ便利になりました。反面、エネルギーや環境問題など解決すべき問題が山積です。科学や技術の力によって、これらの問題を解決するための人材を養成することは大学の大きな使命であります。すなわち、科学上の新たな発見や技術の発展において、世界をリードできるしっかりとした専門性と、複雑な問題に対応できる多面的な知識に基づく柔軟性を兼ね備える人材の育成が必要です。このような観点から、現在の自然科学研究科は、科学および技術の進展を牽引する基礎科学と応用工学を両翼として、それぞれの専門分野の「深化」を図るとともに理学と工学の「融合」を取り入れた大学院になっています。また、総合性と学際性を有した国際的に活躍する研究者、技術者、教育者を育成できるように「機能分化」と「協調」の両立が可能な教育・研究組織となっています。さらに、社会の要請に応える教育研究組織として、世界のリーディング大学に伍して卓越した研究成果を発信するとともに、その最先端の研究に裏打ちされた教育により自立して問題を解決し、グローバルに活躍できる人材育成を目指しています。同時に、環境生命科学研究科と連携

する「研究科横断Flex BMDコース」などにより、異分野融合教育を行うとともに、学部と大学院のスムーズな接続を図っています。

人類社会の持続的発展のために科学技術の果たすべき役割は非常に重要であり、そのための人材を育成する自然科学研究科の責務は計り知れず重いものと考えます。本研究科は「深化」と「融合」の実践により、卓越した教育研究を担う大学院として「学都」岡山大学を実現するとともに、科学技術のグローバル化、Society 5.0 社会の構築、地域はもちろん、日本の産業や社会の活性化、それらを通して、国連の掲げる持続可能な開発目標(SDGs)に大きく貢献することを目指します。

現在、世界は未曾有の危機に直面しています。本研究科は岡山大学の中核を担う部局の一つとして、ポストコロナの時代に夢のある、持続可能な社会を実現すべく、世界最高水準の研究成果の創出と人材育成・輩出を継続します。本研究科の教育・研究・人材資源を活用し、そのような社会実現に少しでも近づけるよう、大学を取り巻く関係者の皆様との連携を一層深めて参りたいと考えています。

The Graduate School of Natural Science and Technology, Okayama University was inaugurated in April 1987 as a doctoral program. Since 2005, reorganization was done to integrate independent master's and doctoral courses into postgraduate courses, transforming our postgraduate organization into a graduate school comprising the first- and second-phase doctoral programs. Since then, the Graduate School has been instrumental in accomplishing the purpose of Okayama University, namely, "Building up a new paradigm for a sustainable world." In April 2018, part of this Graduate School was spun off to become the Graduate School of Interdisciplinary Science and Engineering in Health Systems, which aims to establish a discipline of engineering that is effectively applicable to medical science. Also, the Division of Interdisciplinary Science was newly established in the doctoral course based on the Research Institute for Interdisciplinary Science, in order to pursue a wide variety of cutting-edge fundamental sciences transcending disciplinary boundaries. As a result, our research and education organization currently consists of seven divisions in the master's course, five divisions in the doctoral course, and one five-year Ph.D. course.

Ever since the Industrial Revolution, science and technology have developed remarkably, making our everyday lives more convenient and comfortable. On the other hand, however, we are now confronting an increasing number of challenges, including energy and environmental problems. The major mission of our university is to nurture human resources capable of resolving these emerging problems by exercising their scientific and engineering capabilities. In other words, we should develop individuals who combine solid expertise to lead the world in making pioneering discoveries and significant scientific progress, with the flexibility to manage urgent and complex problems based on multifaceted knowledge. With this view, the Graduate School of Natural Science and Technology focuses on fundamental science and applied engineering, both of which drive scientific and engineering advancement, so as to keep on "deepening" knowledge in each discipline and produce synergistic effects through the "integration" of science and engineering. In addition, the Graduate School is an educational and research organization that makes both "functional specialization" and "cooperation" possible to cultivate researchers, engineers, and school teachers who can play an active role in the international arena, capitalizing on comprehensive and interdisciplinary competencies. Furthermore, as an education and research organization responding to society and ranked as a world-leading university, this Graduate School disseminates worldwide prominent research results and aims at training personnel who can play active roles in global society and are able to solve problems independently at the highest level of education. At the same time, we have set up an interdisciplinary sub-major course, the "Flex BMD Course," in cooperation with the Graduate School of Environmental and Life Science, to provide education integrating different fields of specialization, and ensure a smooth connection between doctoral, master's and undergraduate courses.

Science and technology human resources play a crucial role in achieving the sustainable development of humanity. In this respect, I believe that the Graduate School of Natural Science and Technology, whose objective is to cultivate such personnel, assumes an extremely grave responsibility. The Graduate School is working to evolve Okayama University into a distinctive "academic capital," as a postgraduate institute that is committed to prominent education and research by implementing the aforementioned "deepening" and "integration" initiatives. The Graduate School also strives to greatly contribute to scientific and technological globalization, and to the revitalization of Japanese industries, local communities and society as a whole—toward the creation of "Society 5.0," while helping achieve the Sustainable Development Goals (SDGs) advocated by United Nations.

The world is now facing an unprecedented crisis. As one of the institute that play a central role at Okayama University, the Graduate School will continue to produce world-class research outputs as well as human resources in order to realize a sustainable society with dreams in the post-corona era. In order to make use of the education, research, and human resources of the Graduate School to bring the society closer to reality as much as possible, we would like to further deepen our cooperation with our communities and stakeholders.

岡山大学大学院自然科学研究科は、自然科学分野に対する強い社会的・学問的要望に応えるべく、昭和62(1987)年4月に修士課程の理学・薬学・工学・農学の4研究科を基盤として、物質科学、生産開発科学、生物資源科学、生体調節科学、システム科学の5専攻の後期課程3年のみの博士課程として発足しました。その後、平成4(1992)年4月に知能開発科学専攻が設置され、併せて生産開発科学専攻及びシステム科学専攻が改組されました。

その後、環境理工学部が設置され、平成7(1995)年4月から学生の受け入れを開始しました。続いて、平成11(1999)年4月に同学部を基礎とする修士課程の設置を計画する際、既設の修士課程研究科と博士課程研究科を融合し、博士前期課程と博士後期課程を一体化した区分制大学院へと改組することとなり、既設修士課程の理・薬・工・農の4研究科と、環境理工学部の関連する2専攻を組み入れた博士前期課程12専攻、4つの基幹講座からなるエネルギー転換科学専攻を博士後期課程とする構成に改組しました。

平成16(2004)年4月の国立大学法人化の際、岡山大学は文化科学系研究科、自然科学系研究科、医歯薬学系研究科及び環境学系研究科の4つの組織を基礎とする大学院の戦略的再編を実施しました。自然科学研究科は、長期的な視点で先端基礎研究を推進する専攻と、科学技術の重点分野に即応できる大括りの専攻の併設をめざし、平成17(2005)年4月、それまでの8専攻を先端基礎科学・産業創成工学・機能分子化学・バイオサイエンスの4専攻に、さらに平成19(2007)年4月には、地球物質科学研究センター(現在の惑星物質研究所)を母体とする地球物質科学専攻を設置し、5専攻構成になりました。

その後、「深化」と「融合」、「機能分化」と「協調」の両立が可能な教育研究組織の確立を目指し、博士後期課程を平成24(2012)年4月、理・工・農を中心とした4専攻22講座から、理学・工学を中心とした4専攻12講座に再編しました。さらに平成27(2015)年4月、工学における医学応用分野確立を目指す「生命医用工学専攻」を新設し、その後、この専攻が中心となり、平成30(2018)年4月「ヘルスシステム統合科学研究科」が発足しました。同時に、様々な先端基礎科学分野を横断的に学ぶ「学際基礎科学専攻」を設置し、博士後期課程5専攻12講座に改組しました。今後も、科学技術の進展を牽引する基礎科学と応用工学を両翼として、それぞれの深化と融合によるシナジー効果を備えた大学院を目指します。

The Graduate School of Natural Science and Technology, Okayama University was established in April 1987 to meet strong social and academic needs in the various fields of natural science. The Graduate School began with only a three-year doctoral program, comprising five divisions (Science and Technology for Materials, Science for Engineering and Agricultural Technology, Bio-resources Science, Biopharmaceutical Science, and System Science), which was established based upon four master's Graduate Schools of Science, Pharmaceutical Sciences, Engineering, and Agriculture. In April 1992, the Division of Science and Technology for Intelligence was newly opened, and the Division of Science for Engineering and Agricultural Technology and the Division of System Science were reorganized.

After the Faculty of Environmental Science and Technology was newly established and its first students were admitted in April 1995, the University formulated a plan to open a master's course in the Faculty of Environmental Science and Technology in April 1999. This plan also involved a reorganization in which independent master's and doctor's courses were integrated into the doctor's courses, transforming our postgraduate organization into a graduate school comprising the first- and second-term doctoral programs. As a result, the existing four master's courses of science, pharmaceutical sciences, engineering, and agriculture, including two courses in the Faculty of Environmental Science and Technology, were reorganized into 12 divisions of the first-term doctor's course of the Graduate School of Natural Science and Technology. At the same time, the Division of Science and Technology for Energy Conversion was newly added to the second-term doctor's course with the four core departments in the Division.

In association with the reorganization of Japanese national universities into independent agencies in April 2004, Okayama University drew up a strategic plan to reorganize the existing graduate schools into four; the Graduate School of Humanities and Social Sciences, the Graduate School of Natural Science and Technology, the Graduate School of Health Sciences, and the Graduate School of Environmental Science. In April 2005, the Graduate School of Natural Science and Technology was reorganized from 8 divisions into the 4 divisions of Frontier and Fundamental Sciences, Industrial Innovation Sciences, Chemistry and Biochemistry, and Bioscience. This aimed to divide the divisions into two groups; one to promote long-term advanced basic researches, and the other to cover a diversity of academic fields in order to strategically respond to national needs in focused scientific and technological fields. In addition, the Division of Earth and Planetary Materials Science, which was based on the Institute for Study of the Earth's Interior (currently Institute for Planetary Materials), was added to the doctoral program in April 2007.

In April 2012, the Graduate School of Natural Science and Technology underwent further reorganization, with the aim of establishing a new education and research system under which to realize both "deepening" and "integration," or "functional specialization" and "cooperation." The doctor's course was reorganized from 22 departments of 4 divisions - mainly in the fields of science, engineering and agriculture - to 12 departments of 4 divisions, mainly in the fields of science and engineering. Furthermore, in April 2015, a new division "Medical Bioengineering" was opened as an independent division, followed by its integration into a newly established graduate school "the Interdisciplinary Science and Engineering in Health System" in April 2018. At this moment, an additional division "the Interdisciplinary Basic Sciences" was added to the Graduate School of Natural Science and Technology, and currently its doctoral program consists of 12 departments of 5 divisions. Through these reformulations and integrations, the Graduate School was streamlined into the present postgraduate institute that intensively pursues fundamental science and applied engineering. The Graduate School of Natural Science and Technology will keep on "deepening" knowledge in each discipline and on producing synergistic effects through the "integration" of science and engineering.

沿革 History

専攻案内

Guide to Academic Specializations

博士後期課程 Doctor's Course

博士前期課程 Master's Course

数理物理学専攻

Division of Mathematics and Physics

本専攻では、自然科学の数理的基礎能力と幅広い基礎科学の知識に裏付けられた応用力、そしてそれらを実践する先端的科学研究の経験を糧に、先端基礎科学の重要な研究テーマを開拓し、自ら推進できる開拓研究者を育成する。また、高い数値解析能力と基礎概念の深い理解を併せ持ち、かつ新しい原理を発想可能な研究者及び技術者を育成する。

This division develops pioneering researchers who can open up important subjects of research in advanced basic science and who can promote them independently with the practical ability that is supported by mathematical basic ability in natural sciences and broad knowledge of basic science and the experience of cutting-edge science research that implements it as their sustenance. We also develop researchers and engineers who have both a high level of numerical analysis capability and a deep understanding of basic concepts and who can conceive of new principles.

講座 Department

数理科学講座
Department of Mathematics

物理学講座
Department of Physics

数理物理学専攻
Division of Mathematics and Physics

地球生命物質科学専攻

Division of Earth, Life, and Molecular Sciences

本専攻では、物質に基盤をおいた実験及び理論的手法により、宇宙・地球・大気に関わる現象、生物の構造と機能、原子・分子及びその集合体の性質に関する広範で学際的な教育と研究を行う。これらの教育研究活動を通して、自然科学に対する深い知識と幅広い視野を持ち、高度な研究能力と豊かな創造性を備えた研究者・技術者・教育者となる人材を育成する。

This division conducts wide-ranging, interdisciplinary education and research on phenomena associated with the universe, the earth, and the atmosphere, structure and function of organisms, and properties of atoms and molecules and their aggregates, using experiments and theoretical methods based on substances. Through the educational and research activities, we develop personnel to become researchers, engineers, and educators who have deep knowledge and a broad view of natural sciences and possess a high level of research ability and rich creativity.

講座 Department

物質基礎科学講座
Department of Chemistry

生物科学講座
Department of Biological Science

地球システム科学講座
Department of Earth System Science

分子科学専攻
Division of Molecular Sciences

生物科学専攻
Division of Biological Science

地球科学専攻
Division of Earth Science

学際基礎科学専攻

Division of Interdisciplinary Science

本専攻では、現代社会が直面している複雑かつ深刻な課題の解決のために、自然科学全般の知識に基づいて多角的視点から研究テーマを独自に設定し推進できる高度な研究能力を有する人材、すなわち学際基礎科学領域（基幹的理学分野における複合・融合及び境界に位置する研究領域）で活躍する人材を育成する。

This division encourages students to play a key role in the frontiers of science where physics, mathematics, chemistry, biology, and other disciplines merge, in order to solve the complicated and serious problems confronting the modern society. We develop advanced and active researchers capable of setting research themes individually from a multifaceted perspective based on a wide range of knowledge in natural sciences.

講座 Department

学際基礎科学講座
Department of Interdisciplinary Science

博士後期課程 Doctor's Course

博士前期課程 Master's Course

産業創成工学専攻

Division of Industrial Innovation Sciences

本専攻では、電子情報システム工学、機械システム工学に関する先進的な知識と、課題探求能力やコミュニケーション能力などを駆使して研究・開発を進め、最先端の技術を集約した新たな産業や新規事業を創成する能力を有し、広範囲の視点・高い専門性・問題解決能力を持って国際的に活躍することのできる、研究者及び産業界の中核的技術者を育成する。

This division develops researchers and core industrial engineers who advance research and development through the use of advanced knowledge of electronic information systems engineering and mechanical and systems engineering, with problem-seeking ability and communication skills, who have the ability to create new industries and new businesses that have put cutting-edge technology, and who are able to play an active role internationally with a wide-ranging perspective, a high degree of specialization, and problem-solving ability.

講座 Department

計算機科学講座
Department of Computer Science

情報通信システム学講座
Department of Information and Communication Systems

電気電子機能開発学講座
Department of Electrical and Electronic Engineering

知能機械システム学講座
Department of Intelligent Mechanical Systems

先端機械学講座
Department of Advanced Mechanics

電子情報システム
工学専攻
Division of Electronic
and Information
Systems Engineering

機械システム
工学専攻
Division of Mechanical
and Systems
Engineering

応用化学専攻

Division of Applied Chemistry

化学はモノ創りの原点。本専攻では、物質の構成単位である分子を基本にして、その物性を理解し、分子への操作によるモノ創りにとどまることなく、無機及び有機の分子の様々な機能を開拓し、さらに生体高分子や微生物も守備範囲とする幅広いネットワークを有する人材を育成する。また、国際的に活躍できる研究者、技術開発者、さらに事業創出者を育成する。

Chemistry is the starting point of manufacturing. This division develops personnel who understand the properties based on the molecules that are the building blocks of substances, not only manufacturing things by engineering molecules but also opening up various functions of inorganic and organic molecules, and who further have widely various disciplines covering biological macromolecules and microorganisms. Additionally, we develop researchers, technology developers, and business creators who can play an active role internationally.

講座 Department

応用化学講座
Department of Applied Chemistry

応用化学専攻
Division of
Applied Chemistry

博士課程（5年一貫制） Five-year doctoral degree program

地球惑星物質科学専攻

Division of Earth and Planetary Materials Science

本専攻では、世界最高レベルの先進的、かつ国際的な研究環境の下、物質科学として地球を含む太陽系惑星の起源・進化・ダイナミクスの解明をめざし、世界をリードできる次世代研究者の養成を5年一貫制博士課程として行っている。

The scientific goal of this division is to understand the origin, evolution and dynamics of the Earth and the solar system. Our mission is also to educate the scientists of the next generation, who can lead the world with the state-of-the-art experimental and analytical techniques.

講座 Department

分析地球惑星化学講座
Department of Analytical Planetary Chemistry

実験地球惑星物理学講座
Department of Experimental Planetary Physics

数理学講座

Department of Mathematics

最先端の数学の理論的研究を行うとともに数理学の分野で活躍を目指す学生に対してきめの細かい学位指導教育を行う。

We conduct theoretical research of the most advanced mathematics and carry out painstaking education of graduate students who are pursuing higher degrees to work in the field of mathematics.



セミナーで討論をする数理学講座の大学院生
A graduate student at Department of Mathematics discussing at a seminar



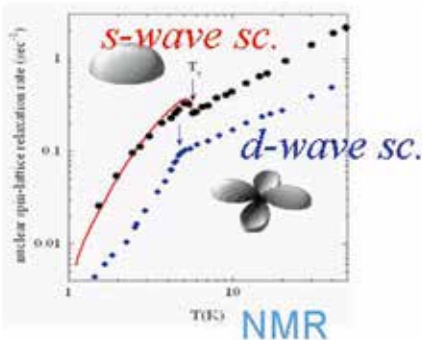
国際数学専門誌を毎年発行、海外からの寄稿も多数。
"International Mathematical Journal" published annually, with many contributions from overseas.

物理学講座

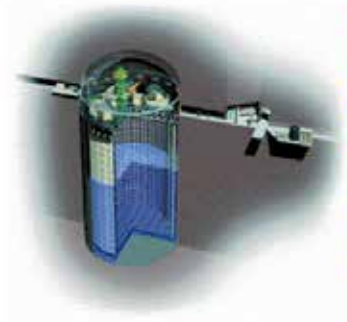
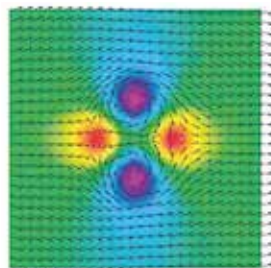
Department of Physics

放射光と先端計測技術を駆使して強相関系物質、新奇超伝導、新機能性材料などの構造から機能まで解明することにより、強相関電子系での特異な量子現象や非従来型超伝導などの機構を理解するための研究を推進している。また、素粒子、原子核、原子から宇宙に至るまでの自然現象を深く考察し、統一的な記述と理解を目指し、研究を推進している。

In solid-state physics, using the advanced techniques of synchrotron radiation and experimental measurement, we investigate the structure and properties of strongly correlated materials, novel superconductors, and advanced functional materials, in order to understand the mechanism of the unique quantum phenomena and unconventional superconductivity. In fundamental physics, we investigate natural phenomena concerning elementary particles, nuclei, atoms, and the universe to obtain a fundamental and unified understanding of them.



超伝導物質や強相関電子系の研究
Study of superconductivity and electronic structure of the strongly correlated materials.



素粒子宇宙物理学の開拓
Study of Elementary Particles and Astrophysics.

【プロジェクトの紹介】

【Introduction to Projects】

数理学講座

Department of Mathematics

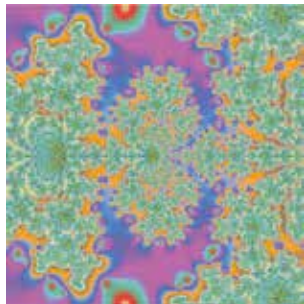
—有理曲面を用いたK3曲面上の力学系の解析—

◆令和元年～令和4年度

◆リーダー：上原崇人

コンパクト複素多様体や射影代数多様体上の双正則自己同型写像および双有理自己同型写像による複素力学系について研究する。

より詳しく、位相的エントロピーを用いて、2次元コンパクト多様体のクラスである有理曲面やK3曲面上の力学系について研究する。



—Research for dynamical systems on K3 surfaces in terms of rational surfaces—

◆MEXT Research Grant (Period : 2019/4 – 2023/3)

◆Leader : Takato Uehara

We study complex dynamical systems of biholomorphic or birational automorphisms on compact complex manifolds or projective varieties.

More precisely, we study dynamical systems on rational surfaces or K3 surfaces, which are certain classes of two-dimensional compact manifolds in terms of topological entropy.

物理学講座

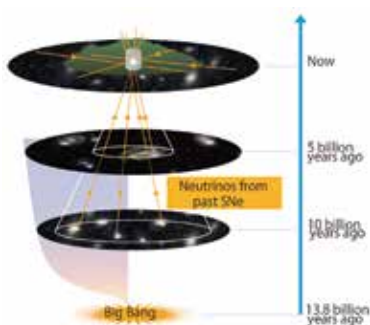
Department of Physics

— 超大型水チェレンコフ測定器で挑む超新星背景ニュートリノの発見と宇宙の進化の解明爆発 —

◆令和2年度～6年度 科学研究費補助金

◆リーダー：小汐由介

世界最大のニュートリノ検出器・スーパーカミオカンデは、2020年よりガドリニウムを溶解しニュートリノ信号の識別能力を劇的に向上させる新たなフェーズに入る。その検出器能力を極限まで引き出す挑戦と、世界で初めての超新星背景ニュートリノの発見が本研究の目的である。宇宙誕生から現在までの138億年の間に起こった超新星爆発により放出され、現在の宇宙に漂っている超新星背景ニュートリノを発見し、宇宙の歴史や恒星進化の謎に迫る



— Study for diffuse supernova neutrino background using large water Cherenkov detector —

◆MEXT Research Grant (Period : 2020 – 2024)

◆Leaders : Yusuke Koshio

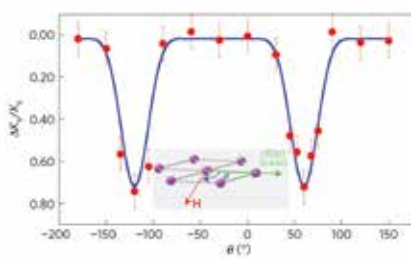
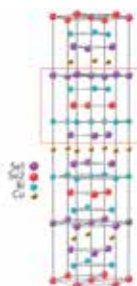
Super-Kamiokande, the world's largest neutrino detector, will move to a new phase in 2020, that is dissolving gadolinium to drastically improve the ability of neutrino detection. The purpose of this research is to make the detector capability to the utmost and discover the diffuse supernova neutrino background that have been released by the supernova explosion occurring in the 13.8 billion years from the birth of the universe. This research will approach the history of the universe and the mysteries of the stellar evolution.

— スピン三重項超伝導物理の開拓 —

◆令和元年度～4年度 科学研究費補助金

◆リーダー：鄭 国慶

本研究ではスピン軌道相互作用が強い物質系における実証的研究を通じて、スピン三重項超伝導の物理を開拓することである。単結晶を育成し、核磁気共鳴(NMR)や磁化の測定等を行い、スピン三重項に特有な新奇物性を明らかにし、スピン三重項超伝導物理を確立させる。



—Physics of Spin-triplet Superconductivity—

◆MEXT Research Grant (Period : 2019/4 – 2023/3)

◆Leaders : Guo-qing Zheng

We experimentally investigate superconductors with strong spin-orbit coupling, with an emphasis to explore the frontier of spin-triplet superconductivity. We grow single crystals and perform measurements by nuclear magnetic resonance technique, magnetization, etc. Through elucidating exotic properties peculiar to spin-triplet superconductors, we aim to establish the physics of spin-triplet superconductivity.

物質基礎科学講座

Department of Chemistry

化学の基幹分野—物理化学、無機・分析化学、有機化学—および物理・生物・工学との境界領域において基礎研究を推進している。化学の基盤原理と最先端の研究手法を修得するための教育プログラムを提供し、新しい分野でも活躍できる優れた研究者を養成する。

Our faculty members are recognized internationally for their research specialties both in the traditional areas -- physical, organic, inorganic, and analytical chemistry -- and at the interface between chemistry and other physical and biological sciences and engineering. Our graduate program is designed to provide broad training in fundamentals of chemistry and research methods.



生物科学講座

Department of Biological Science

細胞の構造と機能の分子的基盤、多細胞生物の発生過程、および生物個体における生理活性の制御機構を解析し、生命の基本原則を解明することを目指した教育と研究を行う。

To reveal the fundamental principles of life, we study the structure and function of cells at the molecular level. We also study the developmental mechanisms of multicellular organisms and the regulatory systems for their physiological activities.



地球システム科学講座

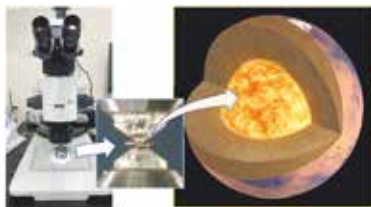
Department of Earth System Science

固体地球や大気などの地球システムを対象とした教育と研究を行い、地球の進化やダイナミクスの研究に貢献できる学生を育成する。

In this department we study aspects of advanced Earth systems science, including geosphere and atmosphere. Through these research activities, we educate graduate students who can contribute to the study of evolution and dynamics of the Earth system.

惑星内部の研究

Study of planetary interiors



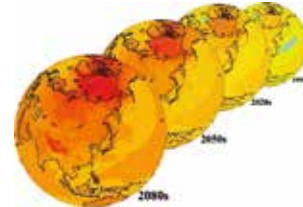
サンゴの飼育実験

Culture experiment of reef corals



地球温暖化予測の科学

Scientific research on global warming



【プロジェクトの紹介】

【Introduction to Projects】

有機合成化学を基盤とした複雑系巨大天然物の構造解明

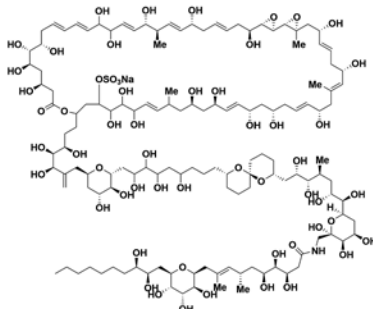
Structural Elucidation of Complex and Huge Natural Products on the Basis of Organic Synthetic Chemistry

◆ 科学研究費補助金 基盤研究 (B)

◆ リーダー：高村浩由

◆ 令和3年度～令和6年度

自然界に存在する有機化合物には顕著な生物活性を有するものが多く含まれていることから、これらは有用な医薬品候補化合物として位置づけられている。生物活性天然物は、官能基や分子形状を介して生体内標的分子と特異的に相互作用することで生物活性を発現する。したがって、多官能基化された複雑系巨大天然物は強力な生物活性を持ちうる。これら天然物の構造解明は、新たな生物活性分子の創製へとつながる重要かつ基盤的な研究課題である。本研究では、機器分析による構造決定が極めて困難な複雑系巨大天然物を研究対象とし、合成化学的手法を基盤とすることで、その構造を解明する。



複雑系巨大天然物

Complex and Huge Natural Product

◆ Grant-in-Aid for Scientific Research (B)

◆ Leader : Hiroyoshi Takamura

◆ Period : 2021 – 2024

Organic compounds in nature have been regarded as the useful drug candidates because a lot of them have possessed the potent biological activities. Biologically active natural products have exhibited their activities by interacting with their target molecules in vivo through their functional groups and molecular shapes. Therefore, multifunctionalized complex and huge natural products can possess the strong biological activities. Structural elucidation of natural products is a significant and fundamental research theme, and has resulted in the creation of novel biologically active molecules. In this research, we have examined the structural clarification of complex and huge natural products, whose structures are extremely difficult to be determined by spectroscopic analyses, on the basis of synthetic approach.

植物の極性成長のメカニズム

The mechanism of polar growth in plants

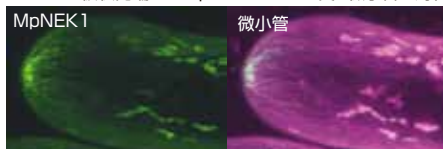
◆ 日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究 (C)

◆ リーダー：本瀬宏康

◆ 2019年度～2021年度

細胞が特定の方向に成長する極性成長はほぼ全ての生物で普遍的に見られる現象で、細胞増殖、形態形成、生殖などに不可欠だが、その機構は未だ不明である。植物細胞は明瞭な極性を示し、個々の細胞の形態が器官全体の形態に反映されやすいため、極性成長の分子機構、および細胞と器官の協調機構を理解する良いモデル系となる。これまでに、NIMA関連キナーゼが細胞骨格の微小管を介して陸上植物の極性成長を制御することを見出した (Development 2018, Current Biology 2020)。本研究では、単細胞でありながら数センチの長さに伸長するゼニゴケ仮根細胞の先端成長を解析し、陸上植物に共通した成長制御機構を明らかにする。

ゼニゴケの仮根先端でのMpNEK1タンパク質と微小管の局在



◆ Grant-in-Aid for Scientific Research(C)JSPS

◆ Leader : Hiroyasu Motose

◆ Period : 2019/4 – 2022/3

Polar growth, in which cells grow directionally, is ubiquitous in most organisms and is essential for cell proliferation, morphogenesis, and reproduction. It still remains unclear how growth polarity is established and stably maintained. Since plant cells exhibit distinct polarities and strongly affect whole morphology of organs, it is a good model system for understanding the mechanism of polar growth and coordination between cells and organs. Previously we found that NIMA-related kinases control growth polarity through microtubule organization in land plants (Development 2018, Current Biology 2020). Here, we analyze tip growth of rhizoids in the basal land plant *Marchantia polymorpha* to clarify universal mechanism of polar growth in plants.

多圏間の相互作用を紐解く新しい地球温暖化科学の創設

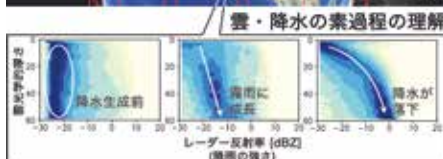
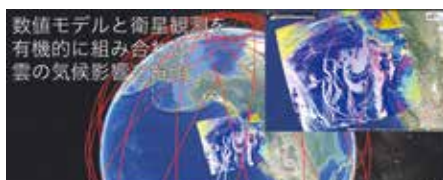
Unveiling atmosphere-ocean-cryosphere interactions for a process-level understanding of global warming

◆ 科学技術振興機構 (JST) 創発的研究支援事業

◆ リーダー：道端拓朗

◆ 令和3年度～令和9年度

信頼性の高い気候予測を実現するためには、数値気候モデルが特に苦手としている雲・降水過程の理解が必要不可欠である。我々の研究室が中心となって開発した、世界最高水準のモデリング手法を搭載した気候モデルを用いることで、大気圏・海洋圏・雪氷圏にまたがる相互作用の理解深化を目指す。雲・降水に起因する気候フィードバックを素過程レベルで解明することで、多階層に絡み合った不確実性を解きほぐす研究を推進している。



数値モデルと衛星観測データを組み合わせた雲の素過程の理解

◆ Fusion Oriented REsearch for disruptive Science and Technology (JST)

◆ Leader : Takuro Michibata

◆ Period : 2021 – 2028

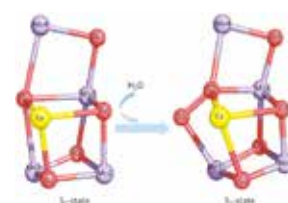
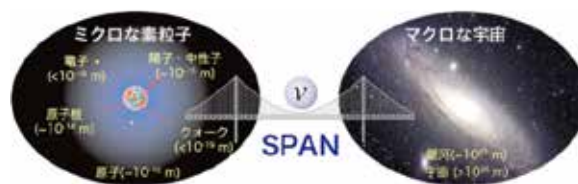
Cloud and precipitation processes are critical for accurate global warming simulations, which are still poorly represented in climate models. This project focuses on an intrinsic link between the atmosphere, ocean, and cryosphere across different spatiotemporal scales using the state-of-the-art climate model. We aim to untangle the hierarchical structure of widely-rooted uncertainties by clarifying unknown climate feedbacks behind the cloud and precipitation processes.

学際基礎科学講座

Department of Interdisciplinary Science

基幹的理学研究の最先端とその学際領域における教育と研究を行う。異分野基礎科学研究所の人的・物的資源を活用し、国内外の先導的研究者の協力のもと、量子宇宙・光合成と構造生物学・超伝導と機能材料の研究分野及びその境界・融合領域における先端研究を推進する。

This division offers exciting opportunities for study and research at the frontiers of fundamental natural sciences and their interdisciplinary fields. The PhD course is strongly linked to Research Institute for Interdisciplinary Science (RIIS) at Okayama University, where leading researchers collaborate with colleagues across the university and beyond to explore the most fundamental scientific issues in the three research fields: Quantum Universe, Photosynthesis and Structural Biology, and Superconducting and Functional Materials.



【プロジェクトの紹介】

【Introduction to Projects】

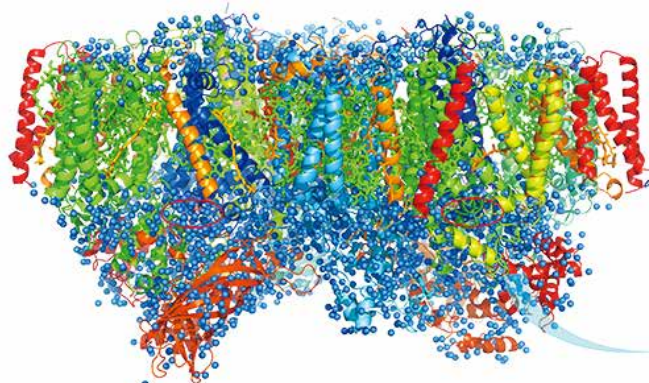
光合成分子機構の学理解明と時空間制御による革新的光一物質変換系の創製 Innovations for Light-Energy Conversion

- ◆ 科学研究費補助金(新学術領域研究)
- ◆ リーダー：沈 建仁
- ◆ 平成29年度～令和3年度

植物や各種藻類が行っている光合成は、太陽の光エネルギーを利用して水と二酸化炭素から有機物を合成し、酸素を放出している。これによって地球上ほぼすべての生物に必要なエネルギーと酸素を供給している。光合成における水分解・酸素発生反応を触媒しているのが光化学系II(PSII)と呼ばれる巨大膜タンパク質複合体で、我々はこの複合体の構造を高分解能で解析した。これによって、可視光を利用した水分解触媒の人工合成に重要なモデル化合物を提供した。

- ◆ Grant-in-Aid for Scientific Research on Innovative Areas (MEXT)
- ◆ Leader : Jian-Ren Shen
- ◆ Period : 2017/7 – 2022/3

Photosynthesis by plants and various algae utilizes light energy from the sun to synthesize organic compounds from carbon dioxide and water, concomitant with the release of molecular oxygen. Both of the two products are indispensable for sustaining almost all life forms on the earth. We are studying the mechanism of light-induced water-splitting catalyzed by photosystem II (PSII) in photosynthesis, and have solved the high-resolution structure of PSII. The results provide important clues to developing artificial water-splitting catalysts that will be important for realization of artificial photosynthesis.



高性能計算統計による物性実験データからの情報抽出と計測デザイン

Information extraction and experiment design using high-performance computational statistics in material science

- ◆ 科学研究費補助金、挑戦的研究(開拓)
- ◆ リーダー：大槻純也
- ◆ 令和2年度～令和4年度

データ科学や機械学習などに応用されている「高性能計算統計」の方法論を用いて、角度分解光電子分光をはじめとする物性実験データから「見えない情報」を抽出する新しい解析手法を構築する。

- ◆ Grant-in-Aid for Scientific Research (JSPS)
- ◆ Leader : Junya Otsuki
- ◆ Period : 2020/7 – 2023/3

We develop a new method for extracting "hidden information" from experimental data such as angle-resolved photoemission spectroscopy, using high-performance computational statistics.



バルク敏感・高分解能スピン分解光電子分光によるハーフメタルにおける多体効果の研究

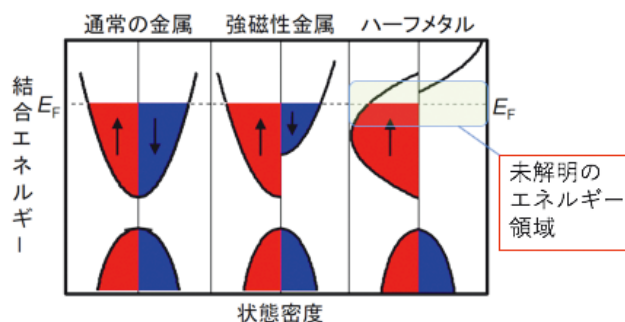
Many-body effect of half-metal studied by bulk sensitive and high-resolution spin resolved photoemission spectroscopy

- ◆ 科学研究費補助金
- ◆ 令和2年度～令和4年度
- ◆ リーダー：横谷尚陸

ハーフメタルにおける特異な多体相互作用を実験的に解明する。

- ◆ Grant : Grant-in-Aid for Scientific Research (JSPS)
- ◆ Period : 2020/4 – 2023/3
- ◆ Leaders : Takayoshi Yokoya

We directly observe spin-resolved electronic structure of half metals to understand the exotic many-body interactions.



量子宇宙物理学の開拓

Exploitation of Quantum Universe

- ◆ 科学研究費補助金 (基盤研究S: 1件、基盤研究A: 4件)
- ◆ 令和元年度～令和6年度
- ◆ リーダー：吉村浩司、植竹智、吉見彰洋、増田孝彦、笹尾登、吉村太彦

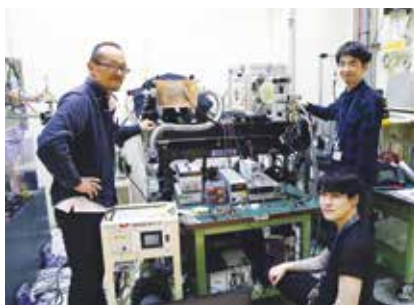
原子物理分野で発展した技術を利用した新しい素粒子実験手法を開発研究する。(1) レーザーにより生成した原子間のコヒーレンスを応用し、(1a)ニュートリノの基本的性質の詳細決定や、(1b) 宇宙空間を満たす暗黒物質の候補である未発見の素粒子アクシオンの検出を目指す。(2)素粒子であるレプトンのみで構成される特殊な原子「ミュオニウム」の精密レーザー分光により、素粒子標準理論の精密検証を進める。(3)トリウム229を用いた超精密「原子核時計」の開発により、暗黒エネルギーの正体解明を目指す。



レーザーを用いた素粒子宇宙研究手法の開発
New method of Particle- and Astro-Physics Research using Laser

- ◆ Grant: Grant-in-Aid for Scientific Research (S) and four of Scientific Research (A)
- ◆ Period : 2019/6 – 2025/3
- ◆ Leaders : Koji Yoshimura, Satoshi Uetake, Akihiro Yoshimi, Takahiko Masuda, Noboru Sasao, and Motohiko Yoshimura

We develop a new experimental method for fundamental physics research by using the most advanced technologies in AMO (atomic, molecular, and optical) physics field. (1a) We determine the basic properties of neutrinos by using atomic coherence induced by laser. (1b) We also search for 'Axion' –a candidate of dark matter that is not yet discovered– by using the same technique. (2) We perform a precision test of the Standard Model by laser spectroscopy of purely leptonic atoms: muonium. (3) We search for a possible mechanism of dark-energy through the development of ultimately precise 'nuclear clock' using thorium-229 nuclei.



SPring-8における「原子核時計」の基礎研究
Study of Thorium-229 "Nuclear clock" using SPring-8 X-ray beam

計算機科学講座

Department of Computer Science

情報技術に関する基礎理論および人工知能や計算機技術の基礎と応用についての教育・研究。

Education and research on the basic theory and application of information technology, artificial intelligence and computer technology.



ニューラルネットワーク
Neural network



画像情報処理による低侵襲手術支援
Image-based support system for minimally
invasive surgery



要因検索システム
Factor search system

情報通信システム学講座

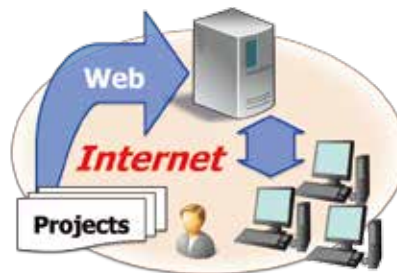
Department of Information and Communication Systems

情報・移動通信システム、ネットワーク、セキュリティ、電磁環境適合性などの分野に関する教育研究。

Education and research in the fields of information systems, mobile communication systems, computer networks, security and electromagnetic compatibility.



無線通信システム
Wireless communication system



分散コンピューティングシステム
Distributed computing system



電子透かし
Digital watermark

電気電子機能開発学講座

Department of Electrical and Electronic Engineering

材料、デバイス、コンピュータ、制御、エネルギーにわたる電気電子システムの高度化・高機能化技術の教育・研究。

Education and research on technologies for high performance electric and electronic systems including material, device, computer, control, and energy.

専門分野

超電導応用
電動機システム
電子制御
波動回路

電力変換システム
ナノデバイス・材料物性
マルチスケールデバイス設計
光電子・波動



自動車駆動用レアアースレスモータ
の開発
Development of rare-earth-less
motors for automobile application



ナノデバイス作製
Nano-scale device fabrication

知能機械システム学講座

Department of Intelligent Mechanical Systems

ロボット、機械、プラント、生産現場、社会インフラなどのシステムを開発、設計、運用するための体系的な理論・手法についての教育・研究。

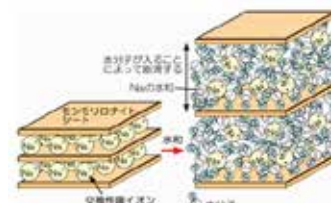
Education and research on theories and techniques to develop, design, and operate systems such as robots, machines, plants, production sites, social infrastructures.



水中ロボット
Autonomous Underwater Vehicle



劣駆動ロボットの制御
Control of Underactuated Robot



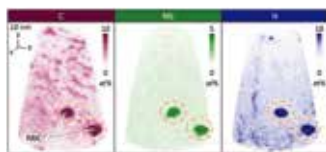
放射性廃棄物処分における人工バリア材(緩衝材)の挙動解析
Analysis of Behaviour of Engineered Barrier Material (Buffer Material) used in Radioactive Waste Disposal

先端機械学講座

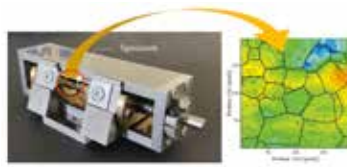
Department of Advanced Mechanics

先端的な機械工学に関する、材料、固体力学、機械設計、精密加工、流体力学、伝熱、燃焼などの教育・研究。

Education and research on the field of advanced mechanical engineering of materials, solid mechanics, machine design, precision machining, fluid mechanics, heat transfer, and combustion.



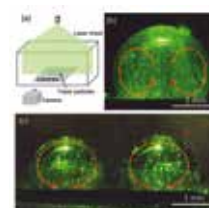
3次元アトムプローブによる水素トラップの観察
Observation of hydrogen trapping in NbC precipitate



材料表面におけるナノオーダーの微視的変形計測
Nano-order measurement of microscopic deformation on materials surface



アブレイシブ・ジェットによるマイクロスローブ動圧溝の高効率パターニング技術の開発
Development of high efficiency patterning of micro sloped herringbone grooves by abrasive jet



蒸発する水滴内流れの可視化
(a)実験装置, (b)1液滴, (c)2液滴
Visualization of liquid flow in evaporating water droplet.
(a)Experimental set up, (b)1 droplet, (c)2 droplets

【プロジェクトの紹介】

【Introduction to Projects】

攻撃耐性を持つ基盤ソフトウェア構築法の研究

- ◆ 日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究(B)
- ◆ リーダー：山内利宏
- ◆ 令和元年度～令和4年度

- ◆ Grant-in-Aid for Scientific Research (JSPS KAKENHI) Fundamental Research B
- ◆ Leader：Toshihiro Yamauchi
- ◆ Period：2019/4 - 2023/3

サイバー攻撃の手口は高度化しており、多数の攻撃が行われている。一方で、オペレーティングシステムなどのソフトウェアには、潜在的にセキュリティ上の欠陥(脆弱性)が含まれており、脆弱性を利用した攻撃が問題となっている。本研究では、計算機の基盤ソフトウェアであるOSとVMMに着目し、攻撃者にセキュリティ機構の存在を知られたとしても、セキュリティ機構への攻撃を困難化する機構を提案する。本研究により、OSカーネル全般の脆弱性の影響を抑制できる基盤ソフトウェアの構築法の実現を目指す。

Cyber-attacks have been more sophisticated and increasing. On the other hand, software such as operating systems have potential security vulnerabilities, and attacks exploiting vulnerabilities have become a serious problem. In this research, we focus on OS and VMM which are fundamental software, and propose mechanisms that make it difficult to attack security functions by restricting the influence of the vulnerabilities even if an attacker knows the existence of them.

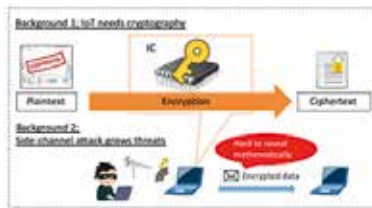


信号対雑音比に基づく暗号ハードウェアへのサイドチャネル攻撃対策設計手法の開発

Design methodology of countermeasures against side-channel attacks to cryptographic hardware based on signal-to-noise ratio

- ◆日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究(B)
- ◆リーダー：五百旗頭健吾
- ◆令和元年度～令和4年度

IoT機器において十分な情報セキュリティ性能を実現するため、暗号機能の実装が不可欠となっている。それと相まって、暗号機能を実装したハードウェアから漏洩する電磁ノイズ等の物理的な挙動を利用するサイドチャネル攻撃が高度化しその脅威が高まっている。本研究では暗号回路へのSCAに関して暗号ハードウェアの設計手法を開発する。開発する設計法は暗号回路から漏洩するサイドチャネル波形の信号対雑音比(SNR比)に着目したものであり、暗号技術やSCAの知識を必要とせずにIoT機器等に搭載される暗号ハードウェアのSCA対策設計実現を期待できる。



IoT機器での暗号技術利用とサイドチャネル攻撃の脅威

The use of cryptography in IoT devices and the growth of threats of side-channel attacks

- ◆Grant-in-Aid for Scientific Research (JSPS KAKENHI) Fundamental Research B
- ◆Leader : Kengo Iokibe
- ◆Period : 2019/4 – 2023/3

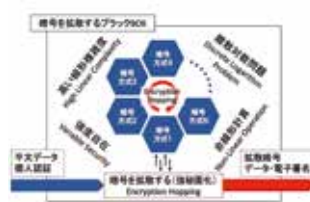
To realize adequate information security performance in IoT devices, the implementation of cryptographic functions is indispensable. At the same time, side-channel attacks (SCA) that exploit physical behavior such as electromagnetic emanation leaked from hardware that implements cryptographic functions are becoming more sophisticated, and the threats are increasing. In this project, we develop a design methodology of cryptographic hardware related to the SCA on cryptographic circuits. The design methodology to be developed focuses on the signal-to-noise ratio (SNR) of the side channel waveform leaking from the cryptographic circuits. The cryptographic hardware installed in IoT devices can be expected to realize the SCA countermeasures design without requiring knowledge of the cryptographic technology and SCA.

ICTおよび暗号技術を駆使した医療情報セキュア管理システムの構築

Construction of a medical information secure management system using ICT and encryption technology

- ◆日本学術振興会科学研究費補助金 挑戦的研究(開拓)
- ◆リーダー：野上保之
- ◆令和元年度～令和4年度

岡山大学で研究を進める次世代のがん治療法であるホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) の臨床データ群を主たるターゲットとして、未来の日本の医療を代表する技術・知財・臨床データを、ICT技術および暗号技術を高度に駆使して、利便性を損うことなく、かつ強固に守る高度な医療情報セキュリティ技術の確立を目指す。具体的には、広く使われているAES暗号や楕円曲線暗号をそのまま用いるのではなく、従来にない数学的に「同型」と呼ばれる構造を巧みに用いることで、無数の暗号計算の組み合わせと暗号データの表現方法をシャッフルして用い、新たな秘密分散法を組合せ、電子メール・リモート閲覧などの利便性を損なわない、極めてセキュアな医療情報データベース構築法を開発する。



無数の暗号表現の実現

Realization of an enormous number of ciphers

- ◆Grant-in-Aid for Scientific Research (JSPS KAKENHI) Challenging Research (Pioneering)
- ◆Leader : Yasuyuki Nogami
- ◆Period : 2019/4 – 2023/3

With the main target of clinical data of boron neutron capture therapy (BNCT), which is a next-generation cancer treatment method that is being advanced at Okayama University, ICT technology is used to represent technologies, intellectual property, and clinical data that represent future medical care in Japan. We also aim to establish advanced medical information security technology that protects usability without sacrificing convenience by making full use of cryptographic technology. Specifically, rather than using the widely used AES and elliptic curve cryptographies as they are, by skillfully using a mathematically called "isomorphic" structure that has newly adapted, it is possible to use an enormous number of combinations of cipher calculations and ciphers. We will develop a highly secure medical information database construction method that shuffles the data representation method and combines a new secret sharing method without compromising the convenience of e-mail and remote browsing.

動的構造解析と計算科学を駆使した次世代新機能・新物質・デバイスの探索

Development of next-generation new functional materials and devices using structural dynamic analysis and computational science

- ◆日本学術振興会科学研究費補助金 特別推進研究 (平成30年度～令和4年度)
- ◆リーダー：林 靖彦

直面するエネルギー、環境など様々な問題の解決に資する材料技術の創成、高度利用の促進および次世代エネルギー物質科学の構築目的とし、動的構造解析と計算科学を駆使しナノ材料を中心に材料創製から応用に至る基礎研究から実用化への「橋渡し」研究を、効果的かつ効率的に実用化に結びつける。



研究のフレームワーク
Conceptual framework of our research

研究のフレームワーク
Conceptual framework of our research

- ◆Grant-in-Aid for Specially Promoted Research (JSPS KAKENHI)
- ◆Leader : Yasuhiko Hayashi
- ◆Period : 2018/4 – 2022/3

A framework of our research covers from discovery of basic research to application towards practical use and focusing on developing next generation nanomaterials and devices using structural dynamic analysis and computational science. Our research addresses to the solution of various problems such as energy and environment by promotion of advanced use and development of next generation energy material, and "Bridge" from basic research to practical application effectively and efficiently.

高安定な送電能力を実現する植込み型医療機器用ワイヤレス給電システムの開発

Performance Stabilization Technique of Wireless Power Transfer System for Implantable Medical Devices

- ◆日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究(C)
- ◆リーダー：梅谷和弘
- ◆令和3年度～令和6年度

磁気共鳴型ワイヤレス給電は、ケーブル接続なしに高効率で電力を供給できる新しい技術で、体内に植込んだ医療機器において課題であったバッテリー交換や体外からのケーブル接続を不要にすると期待されています。しかし、コイルやコンデンサなどの電子部品の特性を定期的に高精度に調整する必要があり、これまでの人手での調整では医療機器への搭載は非現実的です。そこで、本研究では、回路によって自動的に特性を調整するメンテナンスフリーなワイヤレス給電システムを開発しています。



新開発のワイヤレス給電システムの試作機
Prototype of Proposed Wireless Power Transfer System

- ◆Grant-in-Aid for Scientific Research (JSPS KAKENHI) Fundamental Research C
- ◆Leader : Kazuhiro Umetani
- ◆Period : 2021/4 – 2025/3

Magnetic coupling wireless power transfer is a new high-efficiency power supply technology without a cable connection. This technology can eliminate the battery and the power cable connection from the electric devices and therefore is promising for implantable medical devices. However, this technology needs periodical and precise adjustment of the circuit elements such as coils and capacitors, which makes this technology impractical for implanted medical devices with conventional manual adjustments. This research develops a maintenance-free wireless power transfer system with an automatic adjustment for these circuit elements.

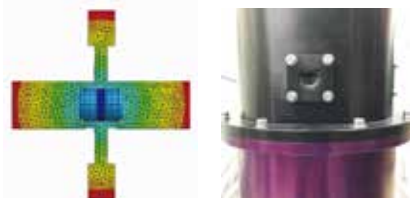
極低温環境に対応したマイクロ圧電振動子による非接触駆動アクチュエータの試作研究

Study on a noncontact drive actuator using micro piezoelectric transducer for cryogenic condition

- ◆日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究 (B)
- ◆Grant-in-Aid for Scientific Research (JSPS KAKENHI) Fundamental Research B
- ◆リーダー：神田岳文
- ◆Leader : Takefumi Kanda
- ◆令和元年度～令和3年度
- ◆Period : 2019/4 – 2022/3

極低温環境下で使用される測定装置のサンプル操作や水素燃料システムでの流量制御などにおいて、低温環境で使用されるマニピュレータ、ステージ、バルブなどの駆動にマイクロアクチュエータが必要とされています。本研究では、極低温条件下で熱応力による予圧を加える単純な構造の圧電トランスデューサと、極低温環境で動作する非接触駆動による圧電マイクロアクチュエータの実現を目指しています。

For a sample manipulation of cryogenic measuring instruments or a flow rate control of liquid hydrogen for hydrogen-fueled systems, micro actuators are required to drive devices such as manipulators, stages, and valves under ultralow temperature condition. Therefore, there is a large demand for piezoelectric transducers for micro cryogenic actuators. The purpose of this research is to realize an ultrasonic transducer that has a simple structure for applying preload by thermal stress under cryogenic condition, and a noncontact driving piezoelectric micro actuator.



低温環境(4.5 K)での予圧印加に関するシミュレーション結果と低温環境評価装置
Simulation result about preload for transducer at 4.5 K and measuring instrument under cryogenic condition

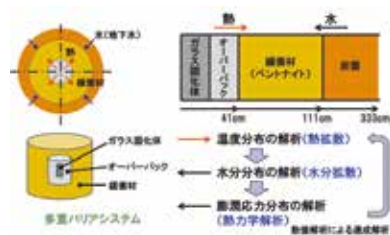
地層処分における人工バリア材料としての緩衝材中の熱-水-応力連成モデルに関する研究

A Study on Thermo-Hydro-Mechanical Coupled Model in Buffer Material in Geological Disposal

- ◆日本学術振興会科学研究費補助金
- ◆Grant-in-Aid for Scientific Research (JSPS KAKENHI)
- ◆リーダー：佐藤治夫
- ◆Reader : Haruo Sato
- ◆令和2年度～令和4年度
- ◆Period : 2020/4 – 2023/3

高レベル放射性廃棄物は、原子力発電所からの使用済燃料を再処理工場でUとPuを分離した後の残留廃液で、ガラス原料と共に溶融固化される(ガラス固化体)。ガラス固化体は300m以上の地層中に坑道を掘削し、人工バリアを設置して埋設される。その後、岩盤からは地下水が侵入し、また、ガラス固化体からは崩壊熱が発生し、人工バリアを構成する緩衝材中では温度、水分、膨潤応力の各分布が形成される。本研究では、これらの複合プロセスを解析し、緩衝材の長期挙動を評価するためのモデル開発を目指している。

A high-level radioactive waste, residual waste liquid after separating U and Pu from spent fuel in a reprocessing plant, is vitrified being melted with glass material. The vitrified waste is disposed in the geological formation deeper than 300m, installed engineered barriers. Then, groundwater penetrates from the rock mass and decay heat generates from the vitrified waste. Each distribution of temperature, water content and swelling stress is formed in buffer material, one of the engineered barriers. In this study, we focus on model development to evaluate long-time behaviour of the buffer material by analyzing those coupled processes.



緩衝材中の熱-水-応力連成プロセスの解析体系
Analysis System of Thermo-Hydro-Mechanical Coupled Processes in Buffer Material

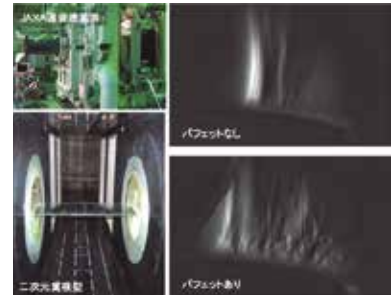
先進流体計測が解き明かす後退翼における遷音速バフェットのメカニズム

Mechanism of Transonic Buffet on A Swept Wing Explored by Advanced Fluid Measurements

- ◆ 日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究(A) ◆ Grant-in-Aid for Scientific Research (JSPS KAKENHI) Fundamental Research A
- ◆ 研究代表者：河内俊憲 ◆ Reader : Toshinori Kouchi
- ◆ 平成30年度～令和3年度 ◆ Period : 2018/4 – 2022/3

航空機の翼面上には衝撃波と呼ばれる波が発生します。この衝撃波は、航空機の飛行条件によっては翼面に発達する境界層と干渉し、激しく振動します。これをバフェットと呼びます。バフェットは、最悪、航空機の墜落を招くため、この発生メカニズムの解明や制御が課題となっています。本研究では、断層シュリーレン法や感圧塗料を用いた非定常圧力計測などの先端流体計測により、後退角を有する翼におけるバフェット現象がなぜ生じるのか、その機構の解明を目指しています。

Shock-wave boundary-layer interaction on a wing of an airplane induces a massive flow separation and leads to large-scale self-induced shock oscillation in a certain flight condition. This instability is known as buffet and can lead to crash of airplanes. We have explored the reason why the self-induced shock oscillation appear on a swept wing through this project by using advanced fluid measurements, such as focusing schlieren flow visualization technique and unsteady pressure measurement using pressure sensitive paint.



断層シュリーレン法による遷音速バフェットの可視化
Focusing-schlieren Visualization of transonic buffet

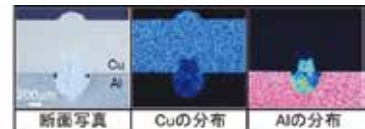
近赤外レーザー斜め照射と楕円青色レーザーの重畳によるCu/Alの高信頼・高品位溶接

High-reliable and high-quality welding of Cu and Al by superposition of angled near-infrared laser and elliptic blue laser

- ◆ 日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究(B) ◆ Grant-in-Aid for Scientific Research (JSPS KAKENHI) Fundamental Research B
- ◆ リーダー：岡本康寛 ◆ Leader : Yasuhiro Okamoto
- ◆ 令和3年度～令和6年度 ◆ Period : 2021/4 – 2025/3

電気エネルギーの有効利用に向けて、比強度が高く貯蔵ケースに用いられるアルミと電気配線として有用な銅に対するレーザー溶接が求められていますが、銅側から高輝度近赤外レーザー光を照射するとアルミが激しく熔融することから脆く電気抵抗の高い接合部となってしまいます。本研究では高輝度近赤外レーザー光に大きな入射角を設けて照射することで2次光による穏やかな加熱を実現するとともに、低輝度であっても銅に対して安定的に光吸収される青色レーザー光を事前、事後加熱の役割として重畳することで銅側からの照射による銅とアルミの高信頼性・高品位レーザー溶接を目指しています。

Laser welding has been required to join Cu electrical wire and Al battery case. However, the high-intensity laser irradiation from Cu side makes it difficult to achieve the reliable joining due to the generation of brittle intermetallic compound with high-resistance. In this study, the reliable and high-quality laser welding of Cu and Al has been proposed by combining an angled irradiation of near-infrared laser and a superposition of elliptic blue laser. A large incident angle of high-intensity laser beam with near-infrared wavelength can perform gentle heating of Al under Cu. In addition, the superposition of blue laser before and after the near-infrared laser enables the stable energy absorption and the high-quality weld bead.



近赤外レーザー垂直照射による溶接部
Appearance of weld bead by perpendicular irradiation of near-infrared laser

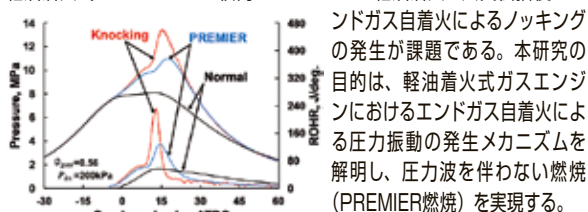


ガスエンジンにおけるノッキング発生メカニズムの解明とその知見に基づく高熱効率燃焼法に関する調査

Elucidation of knocking generation mechanism in natural gas engines and research about higher thermal efficient combustion method

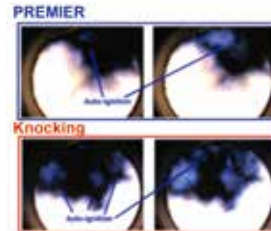
- ◆ 国土交通省 産学官連携による高効率次世代大型車両開発促進事業 ◆ Next-Generation environmentally friendly vehicles development and commercialization through industry-academia-government collaboration project (Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism (MLIT))
- ◆ リーダー：河原伸幸 ◆ Leader : Nobuyuki Kawahara
- ◆ 令和元年度～令和5年度 ◆ Period : 2019/4 – 2024/3

シェールガスの普及や天然ガスのコスト低減を背景に、次世代大型車両には軽油着火式ガスエンジンが検討されているが、軽油着火、火炎伝播後のエンドガス自着火によるノッキングの発生が課題である。本研究の目的は、軽油着火式ガスエンジンにおけるエンドガス自着火による圧力振動の発生メカニズムを解明し、圧力波を伴わない燃焼(PREMIER燃焼)を実現する。



In-cylinder pressure and rate of heat release (normal, PREMIER and knocking)

Dual-fuel gas engine is attractive for next-generation large-size vehicle based on spread of the shale gas and the natural gas cost reduction. Generation of knocking due to auto-ignition of end-gas compressed by turbulent premixed flame is main problem. In this laboratory, it was found that thermal efficiency increases in the PREMIER combustion mode that combustion ends rapidly without pressure oscillation. The purpose of this study is to elucidate the mechanism of knocking due to auto-ignition of end-gas and to achieve PREMIER combustion scientifically.



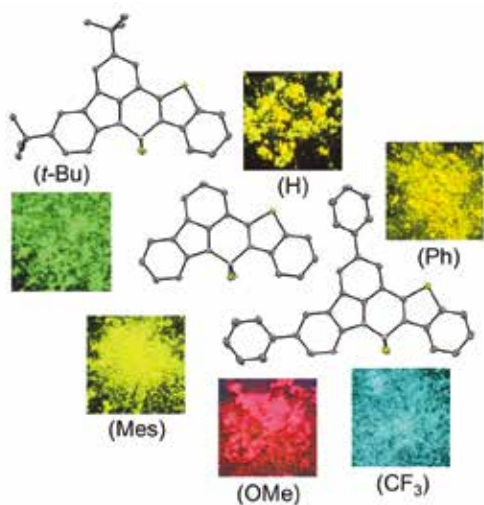
Visualization of PREMIER combustion and knocking in the end-gas region (Auto-ignition in end-gas region from top view)

応用化学講座

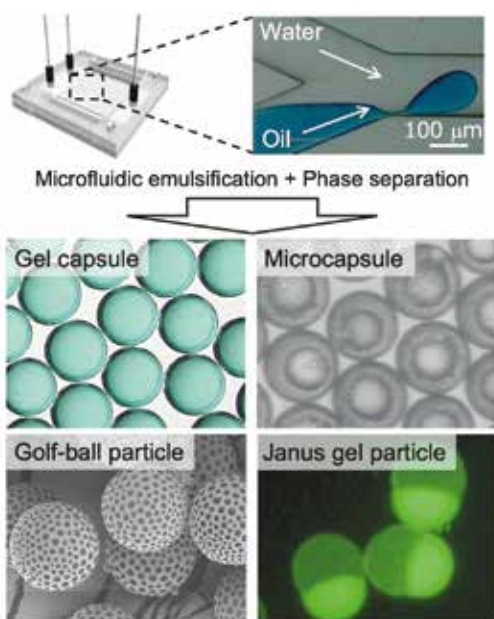
Department of Applied Chemistry

次世代に向けた有用な無機材料や高分子材料の合成、それらの分離・精製プロセスの高度化、高機能性材料の創成についての教育および研究を行う。有機金属反応、電子移動反応、生体触媒反応などを基盤とする新しい有機合成法を開発、新規な機能性有機化合物を合成し、特性評価を行う。

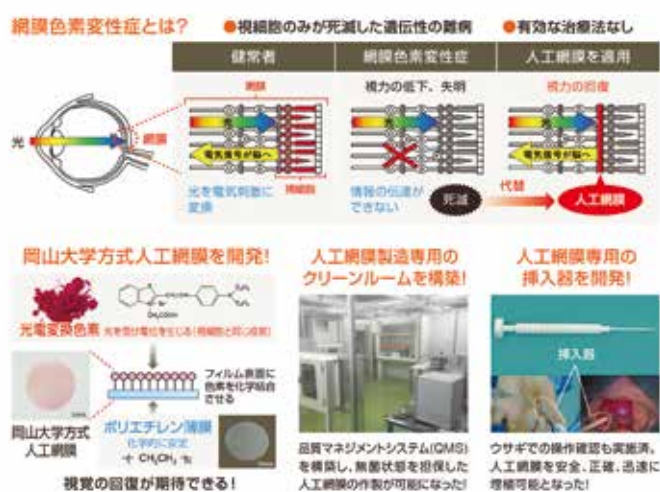
Research and study on synthesis of useful inorganic materials and polymers for next generation, and advancement in their separation and purification process, create functional materials. Development of novel synthetic methodologies on the basis of organometallic reaction, electron-transfer reaction, or biocatalytic reaction for design and synthesis of useful organic materials.



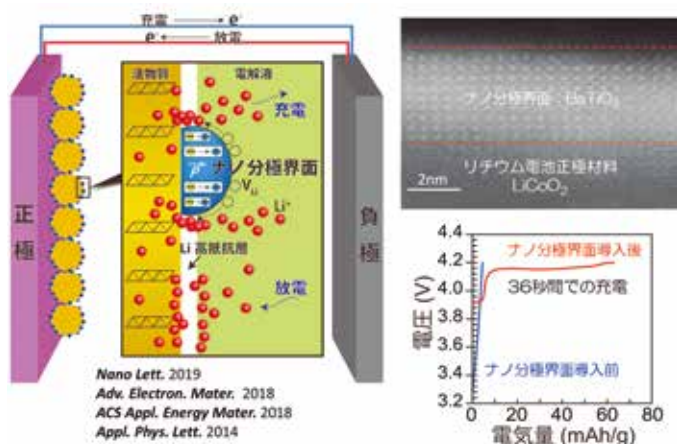
固体発光有機材料（紫外線照射下）
Solid-state luminescence organic dyes under UV



マイクロ流体制御技術を用いた
精密コロイド材料の開発
Design of colloidal materials using microfluidic
technology



失明した患者さんに再び光を
～岡山大学方式人工網膜の実用化への取り組み～
Photoelectric dye-coupled thin film as retinal prosthesis for the blind to gain the sight again



ナノ分極界面の導入によるリチウムイオン電池の
充電時間短縮化
Shortening charging time of Li ion battery by
incorporating polarized nano-interface.

フロープロセスによる単分散酢酸セルロースマイクロカプセルの高速生産

Continuous Production of Monodisperse Cellulose Acetate Microcapsules Through a Flow Process Using Microfluidics

- ◆ 科学技術振興機構 研究成果展開事業 A-STEP機能検証フェーズ
- ◆ リーダー：渡邊貴一
- ◆ 令和元年9月～令和2年8月

マイクロ流路を用いた連続プロセスによって、天然由来の酢酸セルロースを大きさの均一なマイクロカプセルに成形加工する技術を確立する。マイクロ空間の流体を精密にコントロールすることでマイクロカプセルの粒径、膜厚、内包物質量、膜構造の制御を行う。本技術開発によって、昨今、天然由来の高分子として需要が高まる酢酸セルロースを素材とする機能性微粒子製造基盤技術を確立し、その医薬品や化粧品製造への実用化を目指す。

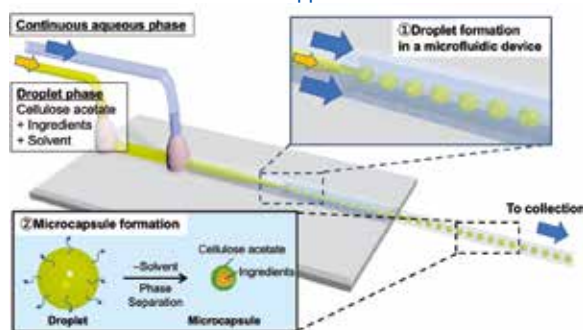


図1：マイクロ流路を用いたフロープロセスによる酢酸セルロースマイクロカプセルの調製

- ◆ Japan Science and Technology Agency (JST), Adaptable and Seamless Technology Transfer Program through Target-driven R&D
- ◆ Leader : Takaichi Watanabe
- ◆ Period : 2019/9 – 2020/8

We will establish a technique for producing monodisperse cellulose acetate microcapsules through a facile flow process using microfluidics. We control the diameter, shell thickness, amount of encapsulated ingredients, and shell structure of the microcapsules by precisely tuning the flow patterns as well as fluid properties in the microchannel. We will achieve the development of an advanced technology for the production of functional cellulose acetate microcapsules and their practical applications as biomedical materials and personal care products.

PEM型リアクターを用いる有機電解反応プロセスの開発

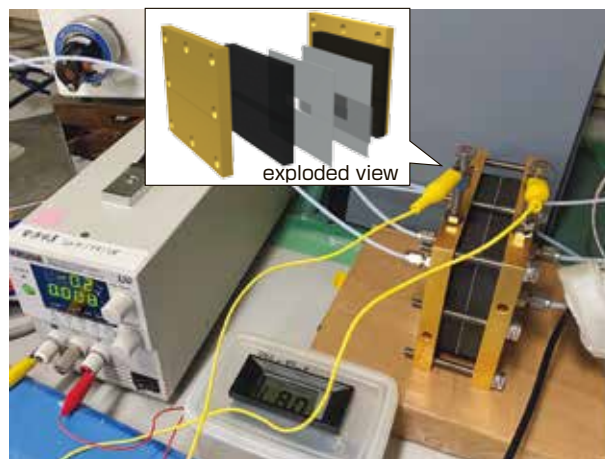
Electrochemical Reactions Using PEM Reactors

- ◆ 科学技術振興機構 CREST (革新的反応)
- ◆ リーダー：菅 誠治
- ◆ 平成30年度～令和5年度

現在の化学合成では熱エネルギーが大量に消費されており、これに替わるエネルギーを利用した持続可能な社会の実現に資する革新的合成手法の確立が強く求められています。固体高分子型燃料電池を模したPEM (Proton Exchange Membrane) 型リアクターは「電気エネルギー」を直接使ったエネルギー効率の非常に高い革新的なフロー型リアクターです。PEM型リアクター内部に組み込まれているMEA (Membrane Electrode Assembly) という支持電解質と電極、および固体触媒の役割を担う膜の働きにより、高い効率で酸化・還元反応を行うことができる点がこのリアクターの特長です。我々の研究室ではこのリアクターを用いた多様な有機電解反応プロセスの開発に取り組んでいます。(CREST研究代表者：横浜国大 跡部真人先生)

- ◆ JST CREST (Innovative Reactions)
- ◆ Leader : Seiji Suga
- ◆ Period : 2018 – 2023

A large amount of thermal energy is consumed in the current chemical synthesis, and development of innovative synthetic methods using renewable energy is strongly demanded. We are developing various electrochemical organic reactions by focusing on a PEM (Proton Exchange Membrane) reactor.



PEM型リアクター
A PEM reactor

地球惑星物質科学専攻

Division of Earth and Planetary Materials Science

分析地球惑星化学講座

Department of Analytical Planetary Chemistry

結晶化・マグマ・流体形成などに伴う元素の移動・分配・同位体分別などの素過程を、最先端の元素・同位体分析を用いて定量的に、かつ年代測定法を駆使して時間軸を入れた上で理解し、元素合成から太陽系の形成・進化などの自然界の現象を総合的に解釈する。加えて、生体科学・医学分野に関連するテーマについても物質科学的解釈を試みる。

The goal of our research is to understand comprehensively the origin, evolution, and the dynamics of the Earth and the Solar system using geochemical tracers and chronometers. To achieve this, we quantitatively examine elementary physicochemical processes such as elemental transport, re-distribution, and isotopic fractionation related to natural phenomena by applying state-of-the-art analytical techniques. Additionally, the targets of our pursuits are not limited to the earth sciences; we are investigating broader scientific fields such as biochemistry and the medical sciences.



オールフレッシュ型クリーンルーム
All-fresh type clean room



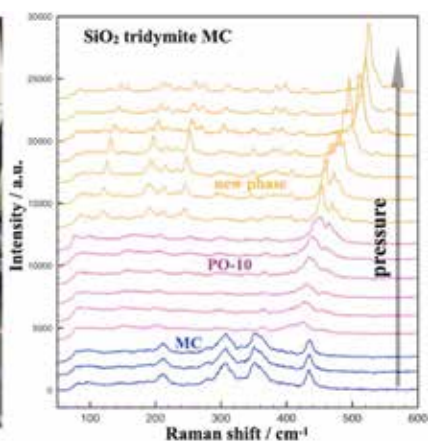
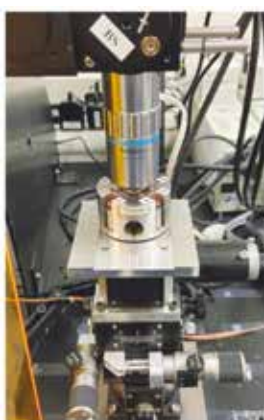
初期分析を行ったはやぶさ回収粒子
A lithic particle returned by Hayabusa spacecraft,
which is analyzed by us.

実験地球惑星物理学講座

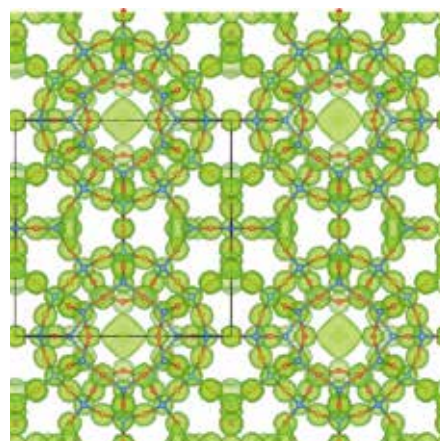
Department of Experimental Planetary Physics

地球・惑星の表面から中心までの温度・圧力再現実験・測定法の開発および深部鉱物やマグマ等の物性測定・構造解析により、地球・惑星の起源、進化、ダイナミクスを解明する。

To elucidate the origin, evolution, and dynamics of the Earth and planets by developing techniques and measurement methods to reproduce temperature and pressure from the surface to the center of the Earth and planets, and by measuring and analyzing the physical properties and structure of deep minerals and magmas.



高圧その場ラマン分光観察装置 (左) と圧力誘起相転移研究 (右)
In-situ high-pressure Raman spectroscopy system (left) and
study of pressure-induced phase transitions (right).



放射光粉末X線回折法を使ったCO₂を含むメラノフロジイトの電子密度分布 (緑)
Electron distribution (green) of CO₂-containing melanophlogite by synchrotron
powder X-ray diffraction.

惑星物質科学の国際共同研究教育拠点の確立

Establishment of International Collaborative Research and Education Hub In Planetary Materials Science

- ◆文部科学省 特別経費
- ◆リーダー：薛 献宇（研究所長）
- ◆期間：平成28年度～平成33年度

本事業では、本研究所の強みである化学分析と高温高压実験の両面から、地球・惑星・生命の起源、進化とダイナミクスに関する先端研究を推進していると同時に、本研究所の先進的実験・分析研究基盤及び技術支援体制をさらに強化し、幅広く国内外の研究者・学生に対する共同研究教育を実施している。国際的なサンプルリターンミッション（「はやぶさ2」や「オシリス・レックス」など）にも積極的に参画している。また、本専攻の5年一貫制博士課程大学院生にRA支援を提供し、国内外の学部3、4年及び修士課程学生を対象とするインターンプログラムを実施するなど、次世代研究者の育成に積極的に取り組んでいる。

- ◆MEXT : Special Expenditure
- ◆Leader : Prof. Xianyu Xue (Director)
- ◆Period : 2016FY – 2021FY

In this project, cutting-edge research is being conducted using both analytical and experimental approaches, which are traditionally strong at this institute, in order to understand the origin, evolution and dynamics of the Earth and other planets and the origin of life. We are also further strengthening the advanced experimental and analytical facility and technical support staff to better provide joint research/education opportunities to a broad domestic and international community. The Institute is also actively participating in international sample return missions (e.g., Hayabusa2, OSIRIS-Rex). Through this project, we also are actively promoting education of the next generation of researchers, including providing RA for 5-year doctoral students in this division, and conducting annual intern program for advanced undergraduate and master students from all over the world.

非含水主要マントル鉱物の水素位置の特定とそのレオロジー特性の解明

Investigation of hydrogen position in anhydrous mantle minerals: Implication for effect of water on rheological properties

- ◆基盤研究B（一般）
- ◆研究代表者：辻野典秀
- ◆期間：平成30年度～令和3年度

多量の水がカンラン石に固溶することが示されてから、30年以上にわたってカンラン石のレオロジーへの水の効果は調べられてきた。しかしながら、その効果に対して統一見解は未だ示されていない。その主な原因は、マントル鉱物のレオロジーに対する水素の結晶学的配置の影響が全く考慮されてこなかった点にあると考えられる。本課題では、フーリエ変換赤外分光光度計（FTIR）によって観測される複数のOH伸縮バンドがそれぞれの水素位置を反映していることに着目して、マントル主要鉱物のOH伸縮バンドの結晶方位依存性・圧力依存性などから水素位置を特定し、レオロジーに与える水の影響を結晶学的に解明することを目的としている。

- ◆Japan Society for the Promotion of Science, Grant-in-Aid for Scientific Research (B)
- ◆Leader : Noriyoshi Tsujino
- ◆Period : 2018FY – 2021FY

The effects of water on rheological properties of olivine, which is most abundant mineral in the Earth's upper mantle, have been investigated more than 30 years since it was reported that a large amount of water dissolved in olivine. However, effect of water on rheological properties of olivine has been controversial. The main reason is considered to be that total amount of water in anhydrous mineral was used instead of amount of water at each occupied cation site to discuss the effect of water. In this project, we investigate hydrogen position (occupied cation site) in mantle constituent minerals using crystallographic orientation and pressure dependence of OH stretch bands by FTIR measurements to understand the effects of water on rheological properties of mantle minerals from the point of view of crystallography.

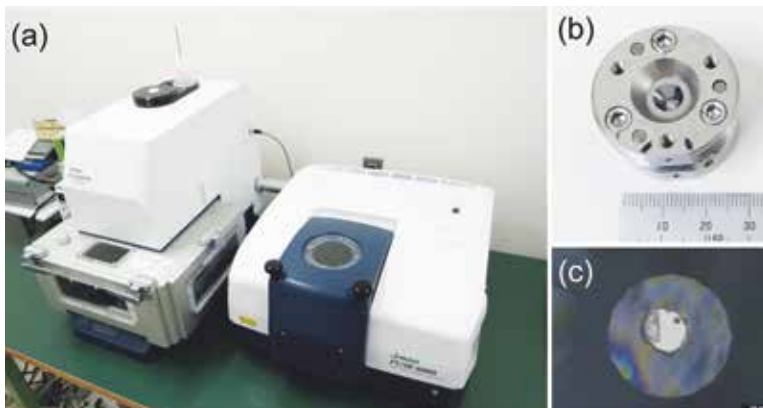
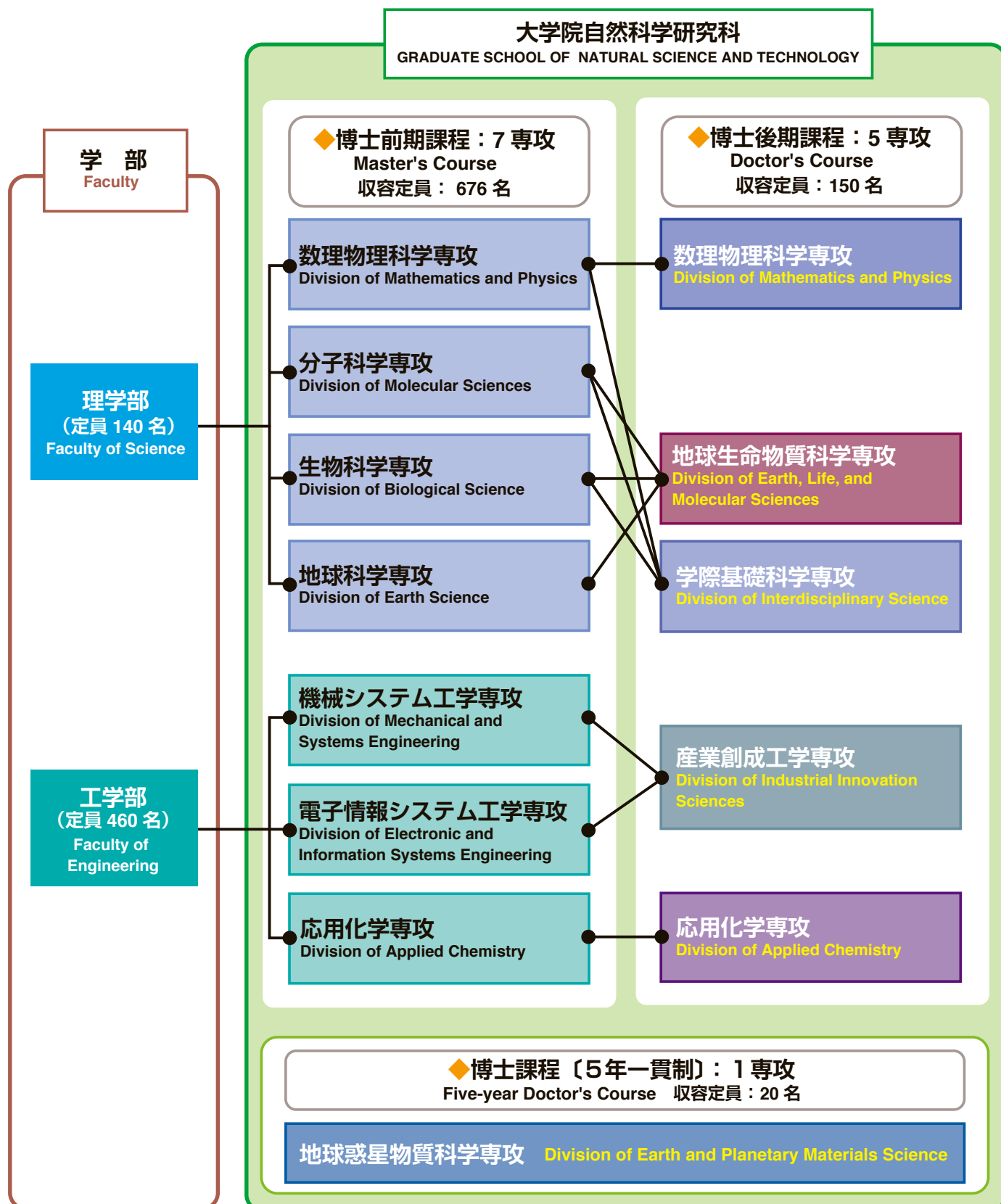


図. (a) 全真空型フーリエ変換赤外分光光度計 (FTIR) と(b)FTIR装置内に設置する高压セル (ダイヤモンドアンビルセル) と(c)その試料室内部と単結晶試料
Figure. (a) In-vacuum FTIR instruments, (b) diamond anvil cell and (c) sample chamber in diamond anvil cell with single crystal bridgmanite.

大学院自然科学研究科の組織および学部との関係

Organization of the Graduate School of Natural Science and Technology and its relationships with other faculties



修了要件・学位 Requirements for Completion of Courses・Degrees

博士前期課程 Master's Course

修了要件は、博士前期課程に2年以上在学し、30単位以上の単位を修得し、必要な研究指導を受けた上で、大学院の行う学位論文の審査及び最終試験に合格することです。

ただし、在学期間に関して、優れた研究業績を挙げた者については、博士前期課程に1年以上在学すれば足りるものとしています。

博士前期課程を修了した者には修士の学位を授与します。学位に付記する専攻分野の名称は、理学、工学及び学術のうちいずれかです。

Those who have attended the master's course for 2 or more years, have completed 30 or more credits, have received the necessary research instruction, have passed the final examination and whose dissertation has been approved by the judging committee, will be approved as having completed the master's course.

Those students who have accomplished significant academic achievement after just one year of research may also be approved as having completed the course.

Those who have completed the master's course will be conferred with a master's degree in Science, Engineering or Philosophy.

博士後期課程 Doctor's Course

修了要件は、博士後期課程に3年以上在学し、12単位以上の単位を修得し、必要な研究指導を受けた上で、大学院の行う学位論文の審査及び最終試験に合格することです。

ただし、在学期間に関して、優れた研究業績を挙げた者については、博士後期課程に1年（2年未満の在学期間をもって修士課程又は博士前期2年の課程を修了した者）にあっては、当該在学期間を含めて3年）以上在学すれば足りるものとします。

博士後期課程を修了した者には博士の学位を授与します。学位に付記する専攻分野の名称は、理学、工学及び学術のうちいずれかです。

Those who have attended the doctor's course for 3 or more years, have completed 12 or more credits, have received the necessary research instruction, have passed the final examination and whose dissertation has been approved by the judging committee, will be approved as having completed the doctor's course.

Those students who have accomplished significant academic achievement after just one year of research (or three years including the period of attendance in the master's course which has been completed in less than two years) may also be approved as having completed the course.

Those who have completed the doctor's course will be conferred with a doctor's degree in Science, Engineering or Philosophy.

博士課程〔5年一貫制〕 Five-year Doctor's Course

修了要件は、一貫制博士課程に5年以上在学し、42単位以上を履修し、必要な研究指導を受けた上で、大学院の行う博士論文の審査及び最終試験に合格することです。

ただし、在学期間に関して、優れた研究業績を上げた者については、一貫制博士課程に3年以上在学すれば足りるものとしています。

一貫制博士課程を修了した者には、博士の学位を授与します。学位に付記する専攻分野の名称は、理学及び学術のうちいずれかです。

Those who have attended the doctor's course for 5 or more years, have completed 42 or more credits, have received the necessary research instruction, have passed the final examination and whose dissertation has been approved by the judging committee, will be approved as having completed the doctor's course.

Those students who have accomplished significant academic achievement after just 3 years of research may also be approved as having completed the course.

Those who have completed the doctor's course will be conferred with a doctor's degree in Science or Philosophy.

学生の入学定員 Admission Quota

| 博士前期課程 Master's Course | |
|--|-------------------------|
| 専攻 Division | 入学定員 Admission Quota |
| 数理物理学専攻 Division of Mathematics and Physics | 38 |
| 分子科学専攻 Division of Molecular Sciences | 24 |
| 生物科学専攻 Division of Biological Science | 22 |
| 地球科学専攻 Division of Earth Science | 16 |
| 機械システム工学専攻 Division of Mechanical and Systems Engineering | 98 |
| 電子情報システム工学専攻 Division of Electronic and Information Systems Engineering | 90 |
| 応用化学専攻 Division of Applied Chemistry | 50 |
| 計 Total | 338 |

| 博士後期課程 Doctor's Course | |
|---|-------------------------|
| 専攻 Division | 入学定員 Admission Quota |
| 数理物理学専攻 Division of Mathematics and Physics | 6 |
| 地球生命物質科学専攻 Division of Earth, Life, and Molecular Sciences | 11 |
| 学際基礎科学専攻 Division of Interdisciplinary Science | 10 |
| 産業創成工学専攻 Division of Industrial Innovation Sciences | 18 |
| 応用化学専攻 Division of Applied Chemistry | 5 |
| 計 Total | 50 |

| 博士課程〔5年一貫制〕 Five-year Doctor's Course | |
|---|-------------------------|
| 専攻 Division | 入学定員 Admission Quota |
| 地球惑星物質科学専攻 Division of Earth and Planetary Materials Science | 4 |
| 計 Total | 4 |

外国人留学生数

Number of International Students

2021.5.1 現在
As of May 1, 2021

博士前期課程 Master's Course

| 国 Country | | 人数 Number |
|------------|-------------------|-----------|
| 中国 | China | 47 |
| 韓国 | Republic of Korea | 5 |
| エジプト | Egypt | 1 |
| ナイジェリア | Nigeria | 1 |
| バングラデシュ | Bangladesh | 1 |
| ミャンマー | Myanmar | 1 |
| 計 Total | | 56 |

博士後期課程 Doctor's Course

| 国 Country | | 人数 Number |
|------------|--------------------|-----------|
| 中国 | China | 30 |
| バングラデシュ | Bangladesh | 7 |
| ミャンマー | Myanmar | 6 |
| インドネシア | Indonesia | 5 |
| インド | India | 4 |
| ガーナ | Ghana | 3 |
| エジプト | Egypt | 2 |
| タイ | Thailand | 2 |
| ベトナム | Viet Nam | 2 |
| 台湾 | Taiwan | 2 |
| ウズベキスタン | Uzbekistan | 1 |
| カメルーン | Cameroon | 1 |
| ケニア | Kenya | 1 |
| ベナン | Benin | 1 |
| メキシコ | Mexico | 1 |
| ロシア連邦 | Russian Federation | 1 |
| 韓国 | Republic of Korea | 1 |
| 計 Total | | 70 |

博士課程〔5年一貫制〕 Five-year Doctor's Course

| 国 Country | | 人数 Number |
|------------|--|-----------|
| 中国 | China | 6 |
| 米国 | United States of America | 1 |
| 英国 | United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland | 1 |
| インド | India | 1 |
| スリランカ | Sri Lanka | 1 |
| タンザニア | United Republic of Tanzania | 1 |
| トルコ | Turkey | 1 |
| ベトナム | Viet Nam | 1 |
| ルーマニア | Romania | 1 |
| 計 Total | | 14 |

※国名は、国際連合広報センターホームページ掲載の加盟国一覧によります。
ただし、国際連合非加盟国は、外務省ホームページ掲載の「国・地域」によります。
人数には、非正規生を含みます。

■教員一覧表 (教授・准教授・講師・助教・助手)

■ Academic Research Staff (Professor, Associate Professor, Senior Assistant Professor, Assistant Professor and Research Associate)

研究科長: 鶴田 健二
Dean: TSURUTA Kenji副研究科長: 池田 直、竹内 栄、岸本 昭
Vice Deans: IKEDA Naoshi, TAKEUCHI Sakae, KISHIMOTO Akira2021.5.1 現在
As of May 1, 2021

| 数理物理学専攻 | | Division of Mathematics and Physics | | | |
|-------------------------------------|---|--|--|----------------------------|--|
| 講座 Department | 教育研究分野 Research Areas | 教授 Professor | 准教授 Associate Professor | 講師 Lecturer | 助教 Assistant Professor |
| 数理科学講座 Department of Mathematics | 代数学 Algebra | 寺井 直樹 TERAI Naoki 石川 雅雄 ISHIKAWA Masao ※田中 克己 TANAKA Katsumi | 鈴木 武史 SUZUKI Takeshi 伊藤 敦 ITO Atsushi | | 石川 佳弘 ISHIKAWA Yoshihiro |
| | 幾何学 Geometry | 近藤 慶 KONDOU Kei 鳥居 猛 TORII Takeshi 秦泉寺雅夫 JINSEnji Masao | 門田 直之 MONDEN Naoyuki | | |
| | 解析学 Analysis | 大下 承民 OSHITA Yoshihito | 上原 崇人 UEHARA Takato | | |
| 物理科学講座 Department of Physics | 量子構造物性学 Quantum Structural Physics in Correlated Matter | 野上 由夫 NOGAMI Yoshio | 近藤 隆祐 KONDO Ryusuke | | |
| | 量子物質物理学 Quantum Physics in Correlated Matter | ※味野 道信 MINO Michinobu | | | |
| | 機能電子物理学 Physics in Advanced Functional Materials | 池田 直 IKEDA Naoshi | 神戸 高志 KAMBE Takashi | 松島 康 MATSUSHIMA Yasushi | |
| | 極限環境物理学 Materials Physics in Extreme Environments | 小林 達生 KOBAYASHI Tatsuo ▲稲田 佳彦 INADA Yoshihiko | 荒木 新吾 ARAKI Shingo | | 秋葉 和人 AKIBA Kazuto |
| | 低温物性物理学 Low Temperature Condensed Matter Physics | 鄭 国慶 ZHENG Guo-qing | 川崎 慎司 KAWASAKI Shinji | | 俣野 和明 MATANO Kazuaki |
| | 物性基礎物理学 Physics of Condensed Matter | 岡田 耕三 OKADA Kozo | | | 西山 由弘 NISHIYAMA Yoshihiro |
| | 宇宙物理学 Astroparticle Physics | 石野 宏和 ISHINO Hirokazu | | | ◇ スティーヴァー サマンサ リン STEVEER SAMANTHA LYNN |
| | 素粒子物理学 High Energy Physics | | 小汐 由介 KOSHIO Yusuke | | |
| 連携講座 Cooperative Course | X線先端物理学 Advance Synchrotron Radiation Physics | 水牧仁一郎 MIZUMAKI Masaichirou 為則 雄佑 TAMENORI Yusuke 佐藤 真直 SATOU Masugu 石井 賢司 ISHII Kenji | | | |

※専任教員 ▲兼任教員 ◇ウーマン・テニチャー・トラック (WTT) 教員
Woman-Tenure-Track Staff

地球生命物質科学専攻

Division of Earth, Life, and Molecular Sciences

| 講座 Department | 教育研究分野 Research Areas | 教授 Professor | 准教授 Associate Professor | 講師 Lecturer | 助教 Assistant Professor |
|--|--|---|--|----------------|---|
| 物質基礎科学講座 Department of Chemistry | 構造化学 Structural Chemistry | 石田 祐之 ISHIDA Hiroyuki | 後藤 和馬 GOTOH Kazuma | | |
| | 分光化学 Spectrochemistry | ※唐 健 TANG Jian | | | |
| | 反応有機化学 Synthetic and Physical Organic Chemistry | | 岡本 秀毅 OKAMOTO Hideki | | |
| | 無機化学 Inorganic Chemistry | ★黒田 泰重 KURODA Yasushige | 大久保貴広 OHKUBO Takahiro | | ※砂月 幸成 SUNATSUKI Yukinari |
| | ナノ化学 Nanochemistry | | 藤原 正澄 FUJIWARA Masazumi | | |
| | 有機化学 Organic Chemistry | 門田 功 KADOTA Isao | 高村 浩由 TAKAMURA Hiroyoshi | | |
| | 分析化学 Analytical Chemistry | 金田 隆 KANETA Takashi | 武安 伸幸 TAKEYASU Nobuyuki | | |
| | 有機合成化学 Organic Synthetic Chemistry | ※花谷 正 HANAYA Tadashi | | | |
| 生物科学講座 Department of Biological Science | 分子遺伝学 Molecular Genetics | 阿保 達彦 ABO Tatsuhiko 中越 英樹 NAKAGOSHI Hideki | | | |
| | 植物進化生態学 Evolutionary Ecology | | 三村真紀子 MIMURA Makiko | | 中堀 清 NAKAHORI Kiyoshi |
| | 神経制御学 Neural Control of Behavior | | 坂本 浩隆 SAKAMOTO Hirotaka 松井 鉄平 MATSUI Teppay | | |
| | 環境および時間生物学 Environmental Biology and Chronobiology | ★富岡 憲治 TOMIOKA Kenji | 濱田麻友子 HAMADA Mayuko 吉井 大志 YOSHII Taishi | | |
| | 生体統御学 Chemical Correlation and Control | 坂本 竜哉 SAKAMOTO Tatsuya 竹内 栄 TAKEUCHI Sakae | 相澤 清香 AIZAWA Sayaka | | 秋山 貞 AKIYAMA Tadashi 御興 真穂 OGOSHI Maho |
| | 発生機構学 Developmental Biology | 上田 均 UEDA Hitoshi 高橋 卓 TAKAHASHI Taku | 本瀬 宏康 MOTOSE Hiroyasu ※佐藤 伸 SATOH Akira | | 岡本 崇 OKAMOTO Takashi |
| 地球システム科学講座 Department of Earth System Science | 岩石圏科学 Dynamic Geology | 寺崎 英紀 TERASAKI Hidenori | 中村 大輔 NAKAMURA Daisuke 野坂 俊夫 NOZAKA Toshio | | 山川 純次 YAMAKAWA Junji |
| | 地球惑星物理学 Physics of the Earth and Planetary Interior | 浦川 啓 URAKAWA Satoru 隈元 崇 KUMAMOTO Takashi 竹中 博士 TAKENAKA Hiroshi ▲宇野 康司 UNO Koji ▲松多 信尚 MATTA Nobuhisa | | | |
| | 地球惑星化学 Geochemistry and Cosmochemistry | 井上麻夕里 INOUE Mayuri | 山下 勝行 YAMASHITA Katsuyuki | | |
| | 大気科学 Atmospheric Sciences | 野沢 徹 NOZAWA Toru はしもと じょーじ HASHIMOTO George ▲加藤内蔵進 KATO Kuranoshin | 道端 拓朗 MICHIBATA Takuro | | |

★教授（特任） ※専任教員 ▲兼任教員 ◇ウーマン・テニュア・トラック（WTT）教員
Woman-Tenure-Track Staff

| 学際基礎科学専攻 | | Division of Interdisciplinary Science | | | |
|---|--|---------------------------------------|--|----------------|---------------------------|
| 講座 Department | 教育研究分野 Research Areas | 教授 Professor | 准教授 Associate Professor | 講師 Lecturer | 助教 Assistant Professor |
| 学際基礎科学講座 Department of Interdisciplinary Science | 数理解析学 Mathematical Analysis | 谷口 雅治 TANIGUCHI Masaharu | 田口 大 TAGUCHI Dai | | |
| | 極限量子物理学 Extreme Quantum Physics | 吉村 浩司 YOSHIMURA Koji | 吉見 彰洋 YOSHIMI Akihiro | | |
| | 量子宇宙基礎物理学 Physics of Quantum Universe | | 植竹 智 UETAKE Satoshi | | |
| | 分子生理学 Molecular Physiology | 高橋裕一郎 TAKAHASHI Yuichiro | | | 西村 美保 NISHIMURA Miho |
| | 構造生物学 Structural Biology | 沈 建仁 SHEN Jian-Ren | 秋田 総理 AKITA Fusamichi 菅 倫寛 SUGA Michihiro | | |
| | 配位化学 Coordination Chemistry | 鈴木 孝義 SUZUKI Takayoshi | | | |
| | 量子物性物理学 Quantum Physics in Condensed Matter | 笠原 成 KASAHARA Shigeru | | | |
| | 界面電子物理学 Physics of Solid Surfaces and Interfaces | 横谷 尚睦 YOKOYA Takayoshi | 小林 夏野 KOBAYASHI Kaya 村岡 祐治 MURAOKA Yuji | | |
| | 量子多体物理学 Quantum Many-Body Physics | 市岡 優典 ICHIOKA Masanori | 安立 裕人 ADACHI Hiroto 大槻 純也 OOTSUKI Junya | | |
| | 界面物性化学 Physical Chemistry of Surface and Interface | 久保園芳博 KUBOZONO Yoshihiro | 後藤 秀徳 GOTO Hidenori | | 江口 律子 EGUCHI Ritsuko |
| | 理論物理化学 Theoretical Physical Chemistry | 甲賀研一郎 KOGA Kenichiro | 墨 智成 SUMI Tomonari | | |
| | 理論化学 Theoretical Chemistry | | 松本 正和 MATSUMOTO Masakazu | | |
| | 機能有機化学 Functional Organic Chemistry | 西原 康師 NISHIHARA Yasushi | | | 森 裕樹 MORI Hiroki |

(学際基礎科学専攻は異分野基礎科学研究所所属の専任教員が担当)

産業創成工学専攻

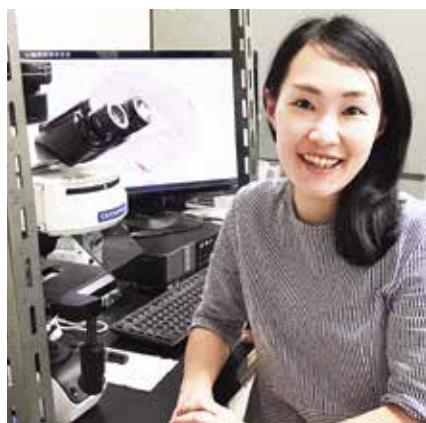
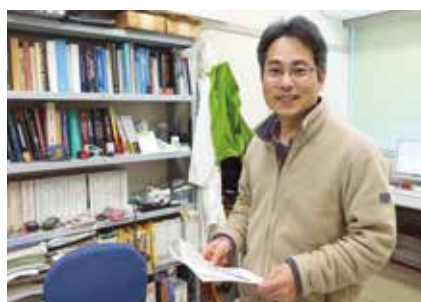
Division of Industrial Innovation Sciences

| 講座 Department | 教育研究分野 Research Areas | 教授 Professor | 准教授 Associate Professor | 講師 Lecturer | 助教 Assistant Professor (助手) Research Associate |
|---|--|--|------------------------------|------------------------|---|
| 計算機科学講座 Department of Computer Science | 計算機工学 Computer Engineering | 渡邊 実 WATANABE Minoru 山内 利宏 YAMAUCHI Toshihiro | 乃村 能成 NOMURA Yoshinari | | 渡邊 誠也 WATANABE Nobuya |
| | パターン情報学 Pattern Information Processing | 諸岡 健一 MOROOKA Ken'ichi | 竹内 孔一 TAKEUCHI Koichi | | |
| | 知能設計工学 Intelligent Design | 太田 学 OHTA Manabu | 後藤 佑介 GOTOH Yusuke | | 上野 史 UWANO Fumito |
| | 知能ソフトウェア基礎学 Theory of Programming and Artificial Intelligence | 高橋 規一 TAKAHASHI Norikazu 門田 暁人 MONDEN Akito | ユジャイ ゼイネップ YÜCEL Zeynep | | 右田 剛史 MIGITA Tsuyoshii 笹倉万里子 SASAKURA Mariko (山根 亮) (YAMANE Ryo) |
| 情報通信システム学 講座 Department of Information and Communication Systems | 情報伝送学 Information Transmission | | 山根 延元 YAMANE Nobumoto | | |
| | モバイル通信学 Mobile Communications | 上原 一浩 UEHARA Kazuhiro | 富里 繁 TOMISATO Shigeru | | |
| | マルチメディア無線方式学 Multimedia Radio Systems | 田野 哲 DENNO Satoshi | | | 侯 亜飛 KOU Ahi |
| | 分散システム構成学 Distributed System Design | 船曳 信生 FUNABIKI Nobuo | 栗林 稔 KURIBAYASHI Minoru | | |
| | 光電磁波工学 Optical and Electromagnetic Waves | 豊田 啓孝 TOYOTA Yoshitaka | | | 五百旗頭健吾 IOKIBE Kengo |
| | 情報セキュリティ工学 Information Security | 野上 保之 NOGAMI Yasuyuki | ▲籠谷 裕人 KAGOTANI Hiroto | 日下 卓也 KUSAKA Takuya | |
| | ネットワークシステム学 Network Systems | | 福島 行信 FUKUSHIMA Yukinobu | | |
| | 電力エネルギー ネットワーク工学 Power Systems and Energy Network Engineering | | 高橋 明子 TAKAHASHI Akiko | | |
| 電気電子機能開発学 講座 Department of Electrical and Electronic Engineering | 超電導応用工学 Applied Superconductivity Engineering | 金 錫範 KIM Seok Beom | 植田 浩史 UEDA Hiroshi | | 井上 良太 INOUE Ryouta |
| | 電力変換システム工学 Electric Power Conversion System Engineering | 平木 英治 HIRAKI Eiji | 梅谷 和弘 UMETANI Kazuhiro | | 石原 将貴 ISHIHARA Masataka |
| | 電動機システム工学 Motor System Engineering | 竹本 真紹 TAKEMOTO Masatsugu | | | |
| | 電子制御工学 Electronic Control Engineering | | 今井 純 IMAI Jun | | |
| | 波動回路学 Microwave Circuits | | 佐藤 稔 SANAGI Minoru | | |
| | ナノデバイス・材料物性学 Nanodevice and Materials Engineering | 林 靖彦 HAYASHI Yasuhiko | 山下 善文 YAMASHITA Yoshifumi | | 西川 亘 NISHIKAWA Takeshi 鈴木 弘朗 SUZUKI Hiroo |
| | マルチスケールデバイス設計学 Multiscale Device Design | 鶴田 健二 TSURUTA Kenji | | | 三澤 賢明 MISAWA Masaaki |
| | 光電子・波動工学 Optoelectronic and Electromagnetic Wave Engineering | 深野 秀樹 FUKANO Hideki | 藤森 和博 FUJIMORI Kazuhiro | | |

▲兼任教員

| | | | | | |
|---|--|----------------------------|-----------------------------|----------------------------|---|
| 知能機械システム学講座 Department of Intelligent Mechanical Systems | 知的システム計画学 Intelligent Systems Optimization | 西 竜志 NISHI Tatsushi | 佐藤 治夫 SATO Haruo | | 劉子昂 LIU Ziang |
| | 適応学習システム制御学 Intelligent Adaptive and Learning System | 見浪 護 MINAMI Mamoru | 松野 隆幸 MATSUNO Takayuki | | 戸田雄一郎 TODA Yuichiro |
| | 知能システム組織学 Intelligent System Organization and Management | 村田 厚生 MURATA Atsuo | | | 土井 俊央 DOI Toshihisa 下岡 綜 SHIMOOKA So |
| | 生産知能学 Production Intelligence | 有蘭 育生 ARIZONO Ikuo | 柳川 佳也 YANAGAWA Yoshinari | | |
| | 知能機械制御学 Intelligent Mechanical Control | 平田健太郎 HIRATA Kentaro | | 中村 幸紀 NAKAMURA Yukinori | |
| | システム構成学 System Integration | 神田 岳文 KANDA Takefumi | 脇元 修一 WAKIMOTO Shuichi | | 山口 大介 YAMAGUCHI Daisuke |
| | メカトロニクスシステム学 Mechatronic Systems | ★渡辺 桂吾 WATANABE Keigo | 芝軒 太郎 SHIBANOKI Taro | | 永井 伊作 NAGAI Isaku |
| 先端機械学講座 Department of Advanced Mechanics | 構造材料学 Structural Materials Engineering | 岡安 光博 OKAYASU Mitsuhiko | 竹元 嘉利 TAKEMOTO Yoshito | | |
| | 応用固体力学 Applied Solid Mechanics | 多田 直哉 TADA Naoya | 上森 武 UEMORI Takeshi | | 坂本 惇司 SAKAMOTO Junji |
| | 機械設計学 Machine Design and Tribology | 藤井 正浩 FUJII Masahiro | 塩田 忠 SHIOTA Tadashi | | 大宮 祐也 OMIYA Yuya |
| | 特殊加工学 Nontraditional Machining | 岡田 晃 OKADA Akira | 岡本 康寛 OKAMOTO Yasuhiro | | 篠永 東吾 SHINONAGA Togo |
| | 機械加工学 Manufacturing Engineering | 大橋 一仁 OHASHI Kazuhito | | 児玉 紘幸 KODAMA Hiroyuki | 大西 孝 ONISHI Takashi |
| | 流体力学 Fluid Dynamics | 河内 俊憲 KOUCHI Toshinori | 鈴木 博貴 SUZUKI Hirotaka | | 田中 健人 TANAKA Kento |
| | 伝熱工学 Heat Transfer Engineering | 堀部 明彦 HORIBE Akihiko | | 山田 寛 YAMADA Yutaka | 磯部 和真 ISOBE Kazuma |
| | 動力熱工学 Heat Power Engineering | 河原 伸幸 KAWAHARA Nobuyuki | | | 坪井 和也 TSUBOI Kazuya |

★教授（特任） ◇ ウーマン・テニユア・トラック (WTT) 教員
 Woman-Tenure-Track Staff



応用化学専攻

Division of Applied Chemistry

| 講座 Department | 教育研究分野 Research Areas | 教授 Professor | 准教授 Associate Professor | 講師 Lecturer | 助教 Assistant Professor |
|---|---|----------------------------|----------------------------|---------------------------|--|
| 応用化学講座 Department of Applied Chemistry | 無機材料学 Inorganic Materials | 藤井 達生 FUJII Tatsuo | 狩野 旬 KANO Jun | | ▲中西 真 NAKANISHI Makoto 高橋 勝國 TAKAHASHI Masakuni |
| | 無機物性化学 Solid State Chemistry | 岸本 昭 KISHIMOTO Akira | 寺西 貴志 TERANISHI Takashi | | 近藤 真矢 KONDOU Shinya |
| | 界面プロセス工学 Interface Process Engineering | 小野 努 ONO Tsutomu | | | 渡邊 貴一 WATANABE Takaichi |
| | 粒子・流体プロセス工学 Fluid and Particle Process Engineering | 後藤 邦彰 GOTOH Kuniaki | 中曾 浩一 NAKASO Koichi | | 三野 泰志 MINO Yasushi |
| | バイオプロセス工学 Bioprocess Engineering | 今村 維克 IMAMURA Koreyoshi | 石田 尚之 ISHIDA Naoyuki | | 今中 洋行 IMANAKA Hiroyuki |
| | 合成プロセス化学 Synthetic Process Chemistry | 菅 誠治 SUGA Seiji | 光藤 耕一 MITSUDO Koichi | | 佐藤 英祐 SATO Eisuke |
| | 有機金属化学 Organometallic Chemistry | 三浦 智也 MIURA Tomoya | | | |
| | 合成有機化学 Synthetic Organic Chemistry | 依馬 正 EMA Tadashi | 高石 和人 TAKAISHI Kazuto | | 前田 千尋 MAEDA Chihiro |
| | 生物有機化学 Bioorganic Chemistry | 坂倉 彰 SAKAKURA Akira | 溝口 玄樹 MIZOGUCHI Haruki | | |
| | ヘテロ原子化学 Heteroatom Chemistry | | 黒星 学 KUROBOSHI Manabu | | |
| | 工業触媒化学 Industrial Catalysis | | | 押木 俊之 OSHIKI Toshiyuki | |
| | 高分子材料学 Polymeric Materials | | 内田 哲也 UCHIDA Tetsuya | 沖原 巧 OKIHARA Takumi | |
| | 機能分子工学 Functional Molecular Engineering | | ※仁科 勇太 NISHINA Yuta | | |

※専任教員 ▲兼任教員



| 地球惑星物質科学専攻 | | Division of Earth and Planetary Materials Science | | | |
|--|--|---|--|----------------|---|
| 講座 Department | 教育研究分野 Research Areas | 教授 Professor | 准教授 Associate Professor | 講師 Lecturer | 助教 Assistant Professor |
| 分析地球惑星化学 講座 Department of Analytical Planetary Chemistry | 分析地球惑星化学 Analytical Planetary Chemistry | 小林 桂 KOBAYASHI Katsura 田中 亮吏 TANAKA Ryoji 牧嶋 昭夫 MAKISHIMA Akio | 国広 卓也 KUNIHICO Takuya | | 北川 宙 KITAGAWA Hiroshi ポティスシル クリスチャン POTISZIL Christian |
| 実験地球惑星物理学 講座 Department of Experimental Planetary Physics | 実験地球惑星物理学 Experimental Planetary Physics | 神崎 正美 KANZAKI Masami 薛 献宇 XUE Xianyu 芳野 極 YOSHINO Takashi | 森口 拓弥 MORIGUTI Takuya 山崎 大輔 YAMAZAKI Daisuke 山下 茂 YAMASHITA Shigeru | | イザワ マシュー IZAWA Matthew 辻野 典秀 TSUJINO Noriyoshi |
| 連携講座 Cooperative Course | 有機地球惑星科学 Organic Geochemistry | | | | |

(地球惑星物質科学専攻は惑星物質研究所所属の専任教員が担当)



アクセス Access

理学部 Faculty of Science

異分野基礎科学研究所 Research Institute for Interdisciplinary Science



工学部 Faculty of Engineering



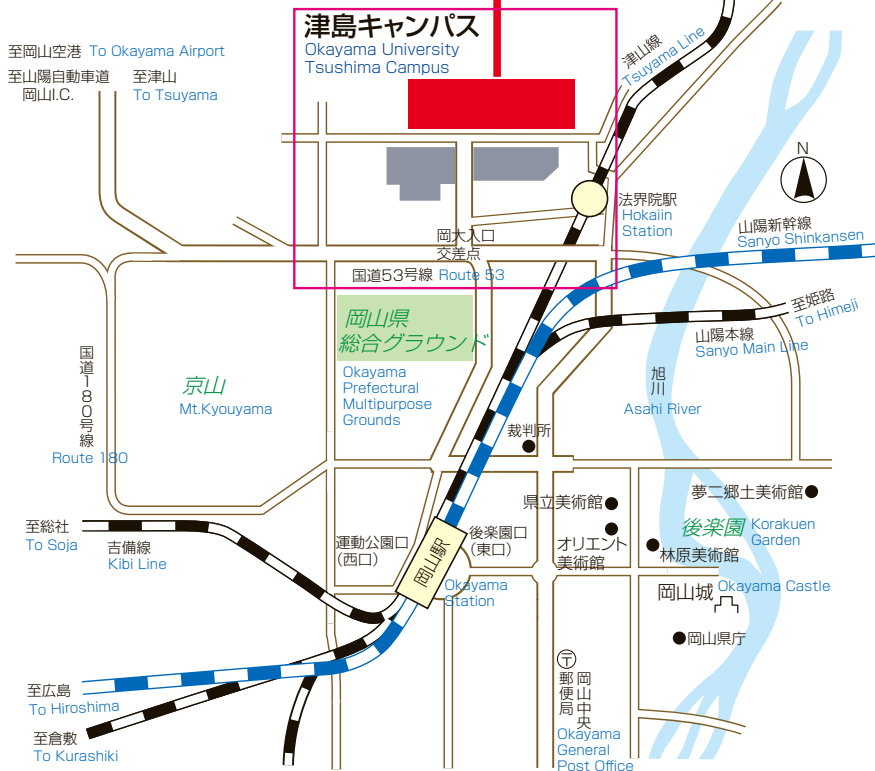
自然科学研究科

Graduate School of Natural Science and Technology

津島北キャンパス
Tsushima North Campus



至岡山空港 To Okayama Airport
至山陽自動車道 岡山I.C.
至津山 To Tsuyama



交通

岡山までJR利用

- JR岡山駅運動公園口(西口)バスターミナル22番のりばから岡電バス【47】系統「岡山理科大学」行きに乗車、「岡大入口」又は、「岡大西門」で下車(バス所要時間約10分)
- JR岡山駅後楽園口(東口)バスターミナル7番のりばから岡電バス【16】系統「津高台団地-半田山ハイツ」行き、【26】系統「岡山医療センター-国立病院」行き、【36】系統「辛香口」行き、【86】系統「運転免許センター」行きのいずれかに乗車、「岡山大学筋」で下車、徒歩約7分(バス所要時間約10分)
- JR岡山駅後楽園口(東口)バスターミナル13番のりばから岡電バス【17】系統「御野校前-妙善寺」行き、【67】系統「神原病院前-妙善寺」行きのいずれかに乗車、「岡大東門」又は「岡大西門」で下車(バス所要時間約30分)
- 岡山駅運動公園口(西口)広場2Fタクシー乗り場から約7分
- JR津山線「法界院駅」で下車、徒歩約10分

岡山まで航空機利用

- 岡山空港から「岡山駅方面」行きバスで「岡山駅」にて下車。
※所要時間約30分
その後は上記岡山駅周辺からの各種交通機関をご利用願います。(ノストップバス以外をご利用の場合は、「岡山大学筋」にて下車、徒歩7分)

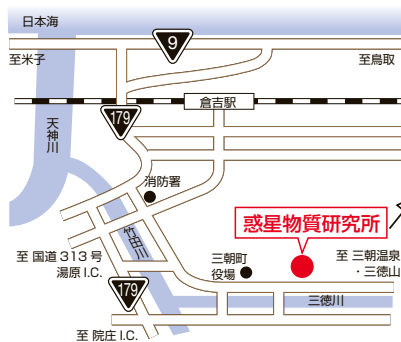
岡山まで山陽自動車道利用

- 岡山I.Cで降り、岡山駅方面へ国道53号線を直進、右手に岡山県総合グラウンドの木々が見え始めたら約600メートルで岡山大学筋があります。左折すれば岡山大学に着きます。

Access Map (English):

http://www.okayama-u.ac.jp/eng/access_maps/

惑星物質研究所 Institute for Planetary Materials



- 車…………●米子自動車道 湯原I.C.より国道313号で40分
●中国自動車道 院庄I.C.より国道179号で60分
- J R ……●大阪から3時間(智頭線経由)
●京都から3時間(智頭線経由)
●岡山から3時間(智頭・山陰線経由)
※JR倉吉駅からバス乗り換え 三朝温泉行き
岡山大学惑星物質研究所前下車(20分)
- 飛行機…●東京―鳥取(60分)
※空港から連絡バスに乗り換え
倉吉駅・青山剛昌ふるさと館行き
倉吉駅下車(45分)
倉吉駅からバス乗り換え 三朝温泉行き
岡山大学惑星物質研究所前下車(20分)

自然科学研究科、異分野基礎科学研究所 Graduate School of Natural Science and Technology, Research Institute for Interdisciplinary Science



瀬戸大橋 Seto Ohashi Bridge



岡山城・後樂園 Okayama Castle, Korakuen Garden



学 章

岡山大学大学院自然科学研究科

〒700-8530 岡山市北区津島中三丁目1番1号

お問合せ窓口： 岡山大学大学院自然科学研究科広報・情報委員会
Tel. 086-252-1111(代表)

編 集： 岡山大学大学院自然科学研究科広報・情報委員会

<https://www.gnst.okayama-u.ac.jp/>

岡山大学大学院自然科学研究科

検索

