



World Premier International Research Center Initiative

世界トップレベル研究拠点プログラム



Contents

目次

01	Message from Program Committee Chair
02	About WPI
	WPI centers
04	Tohoku University : Advanced Institute for Materials Research (AIMR)
05	The University of Tokyo : Kavli Institute for the Physics and Mathematics of the Universe (Kavli IPMU)
06	Kyoto University : Institute for Integrated Cell-Material Sciences (iCeMS)
07	Osaka University : Immunology Frontier Research Center (IFReC)
08	National Institute for Materials Science : International Center for Materials Nanoarchitectonics (MANA)
09	Kyushu University : International Institute for Carbon-Neutral Energy Research (I ² CNER)
10	University of Tsukuba : International Institute for Integrative Sleep Medicine (IIIS)
11	Tokyo Institute of Technology : Earth-Life Science Institute (ELSI)
12	Nagoya University : Institute of Transformative Bio-Molecules (ITbM)
13	The University of Tokyo : International Research Center for Neurointelligence (IRCN)
14	Kanazawa University : Nano Life Science Institute (NanoLSI)
15	プログラム委員長からのメッセージ
16	世界トップレベル研究拠点プログラム (WPI) について
	WPI 拠点
18	東北大学：材料科学高等研究所（AIMR）
19	東京大学：カブリ数物連携宇宙研究機構（Kavli IPMU）
20	京都大学：物質－細胞統合システム拠点（iCeMS）
21	大阪大学：免疫学フロンティア研究センター（IFReC）
22	物質・材料研究機構：国際ナノアーキテクトニクス研究拠点（MANA）
23	九州大学：カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所（I ² CNER）
24	筑波大学：国際統合睡眠医科学研究機構（IIIS）
25	東京工業大学：地球生命研究所（ELSI）
26	名古屋大学：トランスフォーマティブ生命分子研究所（ITbM）
27	東京大学：ニューロインテリジェンス国際研究機構（IRCN）
28	金沢大学：ナノ生命科学研究所（NanoLSI）
29	Information／連絡先

Message from Program Committee Chair

World Premier International Research Center Initiative



Emblem Concept

The emblem of the WPI adopts the motif of a bird, symbolizing the program's driving concept of "upward flight." Undaunted by today's turbulent global climate of twisting and turning winds, the bird flies on steady, azure wings through the sky. In its beak, it carries a seed of new innovation. This radiant dot over the "i" also serves to light the path ahead in pioneering the frontiers of scientific discovery.

In April 2016, I became chair of the World Premier International Research Center Initiative (WPI) Program Committee, succeeding Professor Hiroo Imura.

The WPI Program was launched in 2007 with a mission to create globally open and appealing centers of research that serve as pivotal hubs for global brain circulation. The Program has four basic objectives: advancing leading-edge research, establishing international research environments, reforming research organizations, and creating interdisciplinary domains. The year 2016 was the 10th and final year of phase 1 of our Program, which has generated numerous scientific breakthroughs to date, most notable among which were the Nobel Prize in Physiology or Medicine awarded to Professor Shinya Yamanaka (iCeMS) in 2012 and the Nobel Prize in Physics awarded to Professor Takaaki Kajita (Kavli IPMU) in 2015. The WPI Program itself has earned widespread acclaim as one of the world's preeminent research excellence initiatives. Under the Program's next phase, started in 2017, we are pushing ahead with launching new centers, while Japan's Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology has established the WPI Academy, a new framework intended to take the vanguard in internationalizing and further renovating Japan's research environment to accelerate and expand the global circulation of the world's best brains. We will take stock of the Program as a whole and evaluate its performance over the first 10 years to expand and intensify its operations and maximize its pool of amassed accomplishments.

The challenge of dealing with problems of global scale, the advancement of transdisciplinary research, and the movement toward open science are among a set of trends that are rapidly reshaping the world of the scientific community. We will properly address these trends in earnest so that the WPI centers continue demonstrating leading-edge research accomplishments on into the years ahead. If the scientific community is to boldly tackle new problems and unknown frontiers of knowledge with broad-based perspectives and insight, it is important that it look beyond the limits posed by national borders and specific domains to tap into its vast diversity of human talent.

To that end, we will not only promote high-level undertakings in scientific research but also work to strengthen organizations that continually support and lead in the sphere of research, refine and expand mechanisms that facilitate global brain circulation, foster heightened levels of personnel exchange with research centers abroad, support programs of training for young researchers, and enhance our activities in the arena of global outreach. Among steps taken to accommodate and foster international diversity, WPI centers have been promoting the development of a comfortable environment for foreign researchers both in life and research, for example through the placement of bilingual office staff for research assistance and the provision of living support for visiting foreign researchers and their family members.

I am confident the WPI Program is capable of providing an amazing platform for researchers with future vision and excellent potential, and I look forward to the opportunity to collaborate with everyone in building a set of top-level global standards for research.

R. Noyori

Aiming to be highly visible

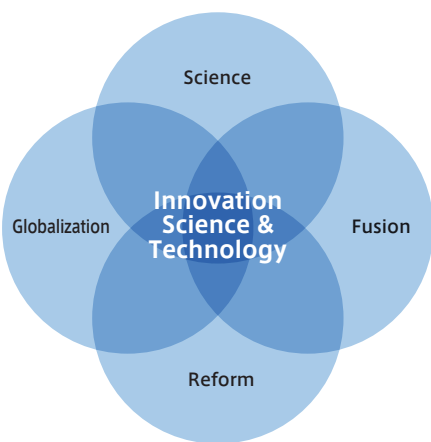
About WPI

Background

An intensifying global demand for talented researchers is accelerating the need to circulate good brains among the world's nations. This trend has prompted Japan to establish new research centers that attract top-notch researchers from around the world so as to place itself within the "circle" of excellent human resources.

Program Summary

The WPI provides concentrated support for projects to establish and operate research centers that have at their core a group of very high-level investigators. These centers are to create a research environment of a sufficiently high standard to give them a highly visible presence within the global scientific community—that is, to create a vibrant environment that will be of strong incentive to frontline researchers around the world to want to come and work at these centers.



Science : leading-edge research
Globalization : international research environments
Reform : research organizations
Fusion : interdisciplinary domains

World Premier International Research Center Initiative

■Five centers adopted in 2007

- Tohoku University :
Advanced Institute for Materials Research (AIMR)
- National Institute for Materials Science :
International Center for Materials Nanoarchitectonics (MANA)
- The University of Tokyo :
Kavli Institute for the Physics and Mathematics of the Universe (Kavli IPMU)
- Kyoto University :
Institute for Integrated Cell-Material Sciences (iCeMS)
- Osaka University :
Immunology Frontier Research Center (IFReC)

* WPI Academy

The WPI Academy was launched in FY 2017 for maximizing the effect of the WPI Program by such means as: amplifying the experience and know-how acquired by the WPI centers as they worked toward achieving "World Premium Status" with regard to their research level; enhancing the profile and brand of the overall WPI Program; promoting the global brain circulation; and internationalizing and reforming the scientific environment by networking the activities of WPI centers.

The WPI has four basic objectives: advancing leading-edge research, creating interdisciplinary domains, establishing international research environments and reforming research organizations. To achieve these objectives, WPI centers are required to tackle the following challenges:

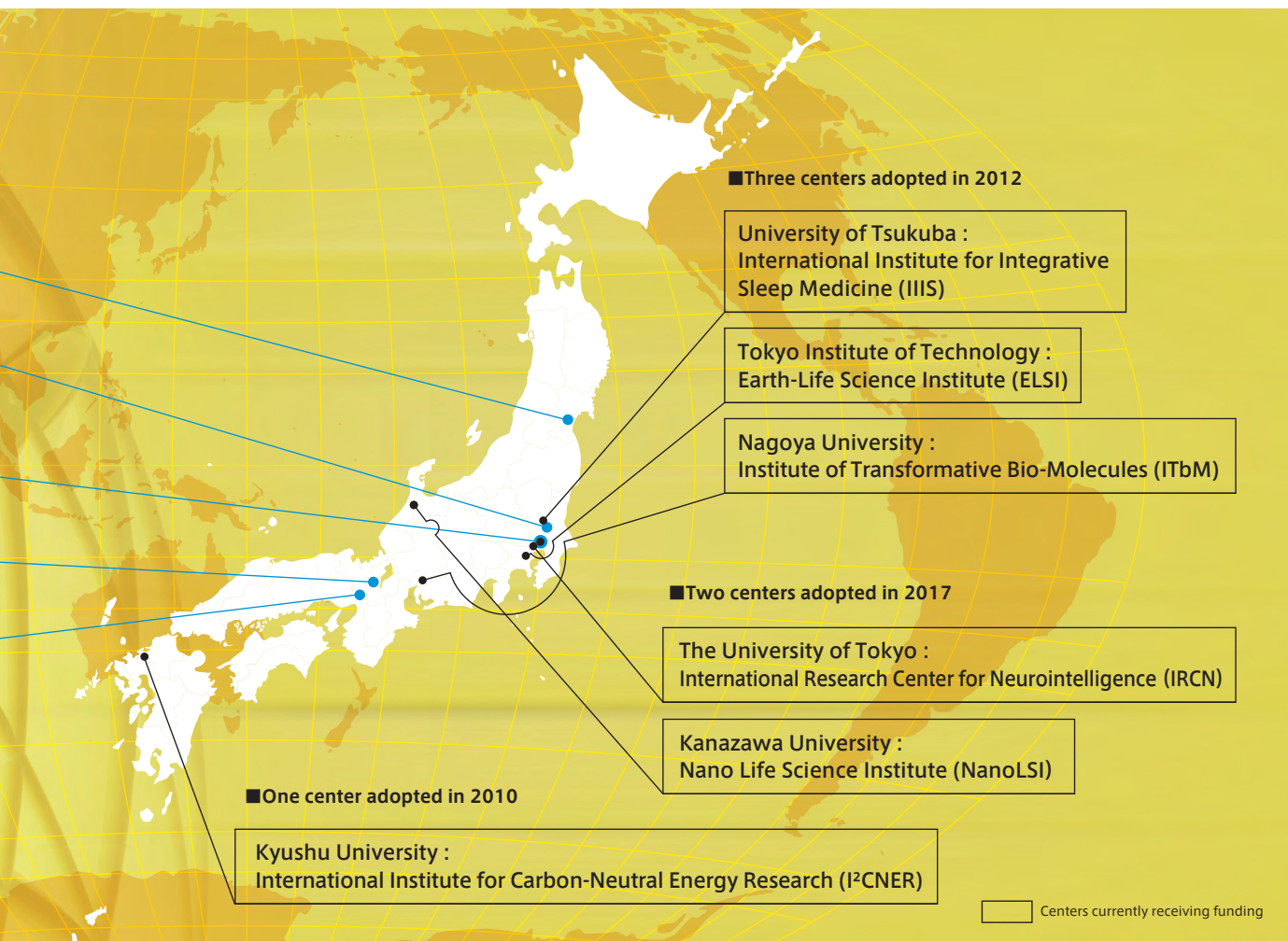
Critical mass of outstanding researchers

- Bringing together top-level researchers within a host research institution
- Inviting top-notch researchers from around the world

Attractive research and living environment of top international standard

- Strong leadership by center director
- English as the primary language
- Rigorous system for evaluating research and system of merit-based compensation
- Strong support function
- Facilities and equipment appropriate for a top world-level research center
- Housing and support for child education and daily living

research centers



To assist the WPI centers in carrying out this mandate, the Japanese government provides them with long-term, large-scale financial support.

Long-run financial support from the government

- ¥700 million per fiscal year for each center (up to ¥1.4 billion per year for centers selected in FY 2007 and FY 2010)
- Support over a 10-year period (up to 15 years for centers selected in or before FY 2012)
- Each year, a thorough follow-up review is conducted of the centers. A midterm evaluation is conducted in their 5th year and a final evaluation in their 10th year.

Meaning of “highly visible research centers”

The WPI holds the following vision with regards to the research centers being established.

- 7-10 or more top-level principle investigators (centers selected in FY 2007 and FY 2010 had 10-20 or more)
- Total of 70-100 or more researchers and staffs (centers selected in FY 2007 and FY 2010 had 100-200 or more)
- 30% or more overseas researchers

The Japan Society for the Promotion of Science assists in smoothly and effectively implementing the WPI .

Establish a World-Leading Research Organization
in Materials Science

AIMR aims to establish a Premier Research Center for materials science, to reform the conventional Japanese system, and to construct a visible center. To achieve this goal, excellent researchers in the fields of materials science, physics, chemistry, engineering, and mathematics will come together under the environment appropriate to a top-level research center.

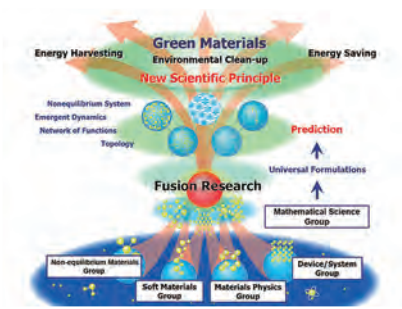


Purpose of the Research

The main objective of the Center is to promote the development of new materials under a world-leading organization for interdisciplinary research in functional materials by use of an innovative method of atomic and molecular control, departing from the typical approaches and moving towards the next generation. In addition to basic research, we identify the objectives of the AIMR as follows: (1) To elucidate fundamental principles lying behind functional manifestations, common to different kinds of materials, (2) To build a basis for “predicting” new functions and new materials based on the newly-established principles, (3) To create Green Materials to contribute to “energy harvesting,” “energy savings” and “environmental clean-up” .

In addition, the Center is working to establish innovative approaches to understanding diverse material functions through the creation of new basic materials and

compounds that will yield significant benefits for the future of humanity.



Features of the Institute

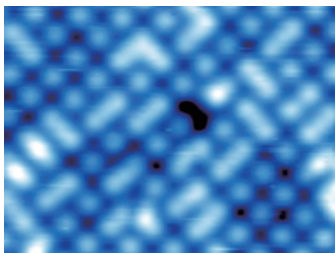
To fuse the academic fields of materials science, physics, chemistry, engineering and mathematics, AIMR is striving to produce a breakthrough in material sciences through interdisciplinary research carried by its four groups (Materials Physics, Non-equilibrium Materials, Soft Materials, Device/System) and Mathematical Science Group.

The Center promotes fusion research across the different research groups while fostering young researchers through a fusion-research proposal system, and “Global Intellectual Incubation and Integration Laboratory (GI³ Lab)” for international joint research is carried out by inviting excellent researchers from around the world.

Furthermore, various opportunities are provided for the researchers to exchange views and ideas through in AIMR Joint Seminars and “Friday Tea Time.”

The center’s research activities and outcomes are published in “AIMResearch” posted on our website (<http://www.wpi-aimr.tohoku.ac.jp/en/aimresearch/>).

AIMR also publishes PR Magazines and actively participates in various scientific events.



Atomic-scale scanning tunneling microscope (STM) image of a SrTiO₃ thin film

A Message from Motoko Kotani, Director of AIMR

The Advanced Institute for Materials Research (AIMR) was established in 2007, aimed at contributing to society through the creation of new and innovative materials by gathering researchers from around the world. Since its foundation, AIMR has consistently pursued top-level research in individual research areas, while also putting much effort into creating new materials science via interdisciplinary research.

There are global trends that involve mathematicians directly in science and technology. The contribution of mathematics to materials sciences was started by AIMR through the first attempt in the world to promote math-materials science collaboration on an institutional level. AIMR’s approach is at the vanguard of progress in this domain, and will continue to lead global trends by initiating direct interaction between mathematics and materials science.



Cross-Disciplinary Research Center for Addressing
the Origin and Evolution of the Universe

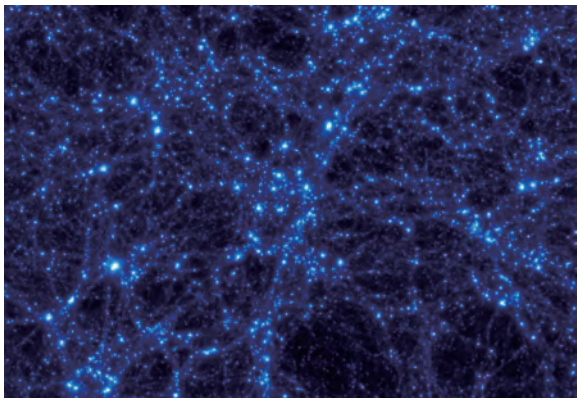
Establishing a world-class research center for the most urgent issues in basic science such as dark energy, dark matter, and unified theories, with close collaboration between mathematics, physics and astronomy.



Purpose of the Research

Until recently, it had been believed that atoms were the only components of the Universe. However, new advances in observational cosmology have shown that galaxies contain invisible "dark matter," which keeps the stars from dispersing, and that the Universe is filled with mysterious "dark energy," which is accelerating the Universe's expansion. But the true identity of dark matter and dark energy has yet to be revealed.

"Unified theories," such as string theory and quantum gravity, are developed as physics and mathematics enhance our understanding of the Big Bang and black holes. Recent advances have led many researchers to speculate that many hidden dimensions exist beyond the third dimension, and that the origin and evolution of the Universe are closely related to their geometries. Kavli IPMU delves into these deep mysteries of the Universe.

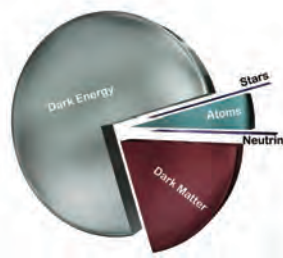


Simulation of the Universe

plines. This framework is designed to generate new ideas and insights through vigorous interaction among diverse research fields, each with its own inherent genre of thinking and culture.

The core research activities are carried out by the Center's principal investigators, all of whom are world-leading researchers in their fields. To promote unique and creative research approaches, Kavli IPMU adopts a "flat" organization, comprising PIs and junior researchers, as well as many collaborators and visiting researchers. Facility-wise, the XMASS Detector, the Hyper Suprime-Cam on the Subaru Telescope, and SuperKEKB are utilized to search and investigate dark matter, dark energy and black holes. Mathematical innovations are also being pursued to resolve Big Bang singularity and formulate an ultimate theory of the universe.

Features of the Institute

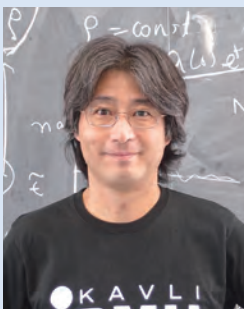


Components of the Universe

Assembled at Kavli IPMU are more than 250 researchers in mathematics, astronomy and physics, who collaborate beyond the traditional boundaries of their respective disci-

A Message from Hitoshi Murayama, Director of Kavli IPMU

The Kavli Institute for the Physics and Mathematics of the Universe (Kavli IPMU) was launched at the University of Tokyo from scratch back in 2007. Now it boasts about 85 scientists on site, whose majority comes from outside Japan. It has a comparable impact factor as major research institutes worldwide. Its scientific objective is to address age-long questions of humanity: How did the Universe begin, what is its fate, what is it made of, what laws govern it, and why do we exist in it. The Kavli IPMU is poised for major advance using a unique combination of mathematics, theoretical physics, experimental physics, and astronomy. It received an endowment in 2012 from The Kavli Foundation, which supports leading universities around the world.



Creating a new field of integrated cell-material science in the mesoscopic domain

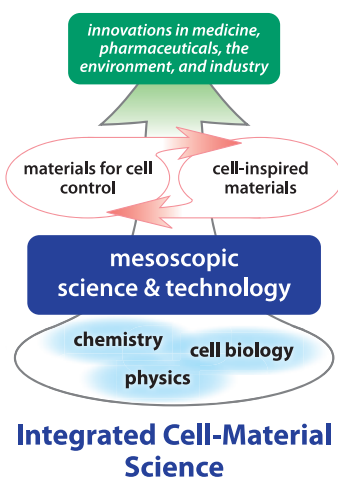
Our institute seeks to illuminate a chemical basis of cells, creating compounds to control processes in cells such as stem cells (materials for cell control) in addition to sparking cellular processes to create chemical materials (cell-inspired materials), to ultimately establish an integrated cell-material science.



Purpose of the Research

(1) "Can we describe mesoscopic cellular processes in terms of chemistry?" — We are pursuing the development of advanced imaging technologies and modeling, and physical and chemical technologies to dissect complex cellular events. We plan to focus on the following three areas: a) Gene Expression Control in Stem Cells, b) Organized Functions on the Cell Membrane, and c) Energy Storage in Cells.

(2) "Can we reproduce mesoscopic cellular structures with materials, and manipulate them?" — Our institute aims to replicate mesoscopic cellular functions with designer materials.



We therefore simultaneously advance analysis and synthesis, applying the resulting higher level of knowledge to further research, such as in the proposed creation of chemical materials related to the three focal



areas of study: a) with Gene Expression Control in Stem Cells, materials capable of manipulating gene expression resulting from cell reprogramming or differentiation; b) with Organized Functions on the Cell Membrane, compounds to mimic and replicate the complex, cooperative processes on and inside the cell membrane; and c) with Energy Storage in Cells, learning from the beauty of how living creatures store energy, materials capable of transporting and storing ions or molecules, or transforming carbon dioxide and nitrogen gas into energy-storage molecules.

Features of the Institute

iCeMS' interdisciplinary, globally-oriented initiatives include: 1) open offices and common labs designed to encourage interaction; 2) strong support for overseas researchers; 3) hosting iCeMS Seminars regularly conducted by noted international researchers.

A Message from Susumu Kitagawa, Director of iCeMS

Challenge, Creativity, Core: We seek to reimagine the international research institution through a unique environment and system of management. iCeMS could challenge the world, but only by bringing everyone together into a single core will we have sufficient creativity. **And another 3 "C"s**: We will foster young scientists to have the courage to dive into developing fields, the spirit to take on new challenges, and a capacity for creative thinking. **Discovery, Wonder, Passion**: It is in our power to unlock mysteries that inspire feelings of wonder and passion. We must seek out these discoveries in order to turn conventional wisdom on its head and create a new science.



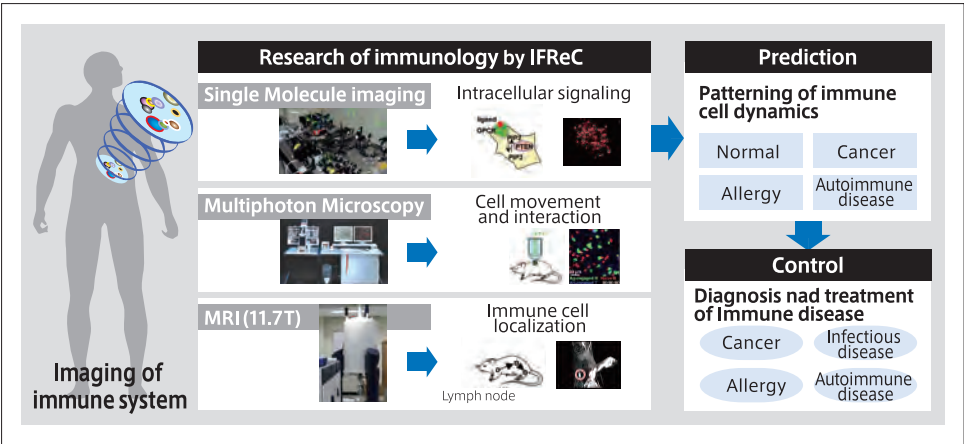
“Observation of immune reaction”
- Unveiling dynamic networks of immunity -

IFReC presents innovative accomplishments in immunology through the interdisciplinary collaboration and participation of world-top immunology and imaging researchers.



Purpose of the Research

Until now, we have been almost ignorant about how the immune system actually works in the body or how immune cells behave under pathological conditions in vivo. In order to address these limitations in immunology, integration between immunology and imaging technologies is being promoted in IFReC. The fusion of immunology, imaging, and other fields such as bioinformatics will allow us to track the dynamic behavior of immune cells and their communications more directly.



Features of the Institute

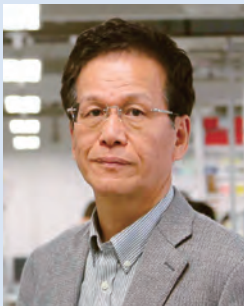
In IFReC, researchers try to understand immune responses in a spatiotemporal manner in the body. How are reactions of normal cells and cancer cells different? How about in autoimmune diseases or in allergies? Such questions can be resolved when biophysical analysis is focused on the dynamic network of individual molecules

in immune systems. Further development in computer simulation techniques may realize the first step of controlling immune reactions in vivo. “Observation of immune reaction” has great potentiality in realizing this. Studies performed in this center will lead to development of infection vaccines, the generation of novel concepts for understanding the dynamics of immunology and innovation in medical treatment for autoimmune diseases.

Based on the new building completed in 2011, IFReC will work more closely with cooperative institutes in Japan and abroad to enhance its research projects.

A Message from Shizuo Akira, Director of IFReC

There are many people all over the world who are suffering from diseases related to the immune system, such as infectious diseases, allergies, and rheumatoid arthritis, etc. In order to overcome these diseases, it is vital to develop new vaccines and therapeutic medications, as well as diagnostic equipment. Employing a wide variety of approaches, all of the researchers at IFReC are engaged in fundamental research aimed at surmounting these diseases as soon as possible in the near future. In order to grasp the overall picture of the dynamics of immune disease, which hasn't been possible employing conventional methods, we have incorporated bioimaging and bioinformatics in our research, and through studies of the entire bodies of living organisms, we intend to elucidate the details of the dynamics of the immune system. I hope you will pay attention to our efforts and follow the developments at IFReC in the future.



National Institute for Materials Science International Center for Materials Nanoarchitectonics (MANA)



“Materials Nanoarchitectonics” - New paradigm of materials development -

MANA aims to create a new paradigm for materials development called “Materials Nanoarchitectonics” and in the field of the managing system focuses on “Melting pot environment,” “Fostering young scientists” and “Global network.”



Purpose of the Research

MANA is focusing on a new technology system for materials development named “materials nanoarchitectonics.” Various nano-scale structural units are created and arranged in a desired configuration and interactions among them. Synthesis, fabrication, and resulting functionalities are analyzed and predicted both theoretically and experimentally. This challenge is tackled by individuals and groups of researchers distributed over three research fields (Nano-Materials, Nano-Systems and Nano-Theory, see Figure 1), to open a new paradigm of materials development that can assure significant contributions to the society in forms such as environmental & energy sustainability, next-generation computation & communication, and health & security.

Features of the Institute

In order to create a world premier research center with global visibility, the following management is strongly promoted at MANA.

Melting pot environment

MANA provides a “melting pot” environment for gathering researchers of different fields, cultures and nationalities in one space. MANA provides all researchers with full bilingual technical and clerical support. MANA is regarded as one of the most internationalized research organizations in Japan. In such an environment, fusion

between various research fields occurs and new research seeds for innovation emerge. As of April 1st, 2017, 93 of MANA's 201 researchers, or 46.3%, are foreign nationals hailing from 22 different countries.



Figure 1

Fostering young scientists

Young researchers in MANA are involved in interdisciplinary research in the 3D system with double-affiliation, double-discipline and double-mentor. MANA is accepting master and doctoral course students supervised by appointed MANA scientists and also accepting internship students from domestic and overseas universities.

Global network

MANA is promoting world-class research through active collaboration at five Satellite Labs in other countries. Furthermore, young MANA-alumni are spreading their wings around the world in higher positions at research institutes in and outside of Japan to advance their own careers. Thus we build a continually-expanding international network of nanotechnology research with MANA as its hub.

A Message from Takayoshi Sasaki, Director of MANA

For the sustainable development of human society, innovative technologies that are based on discovery and creation of appropriate materials play a crucial role to solve various problems. In recent years, nanotechnology has made astonishing progress and became a modern pillar of materials discovery and development. MANA is pursuing innovation on the basis of our concept of “nanoarchitectonics,” where new materials and functions are created by rationally integrating and joining nanoscale parts. We have developed various novel nanomaterials, nanodevices and nanosystems, and led nanotechnology research in the world.



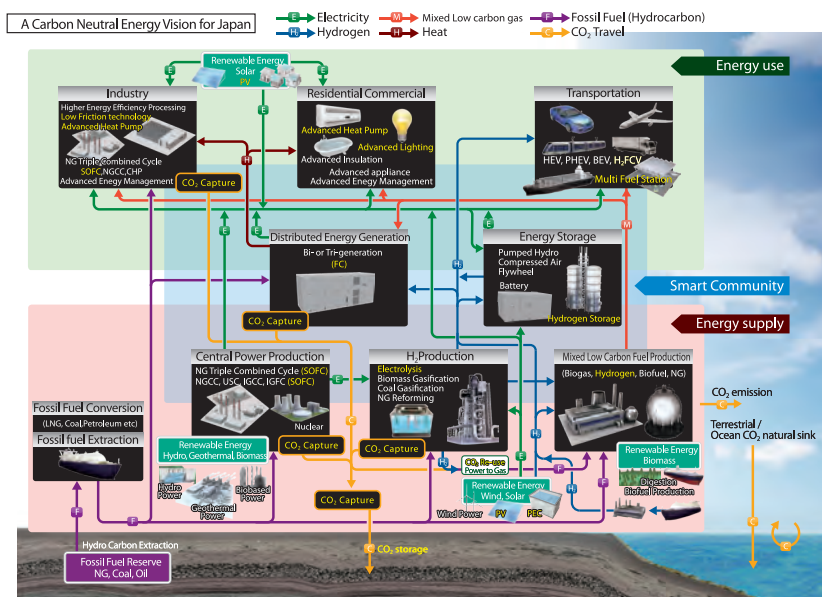
Grand Highway for a Carbon-Neutral Energy Fueled World

I²CNER's mission is to contribute to the creation of a sustainable and environmentally-friendly society by advancing low-carbon emission and cost-effective energy systems, and improvement of energy efficiency. I²CNER's research also aims to advance CO₂ capture and storage technology, or its conversion to a useful product.



Purpose of the Research

The Institute aims at understanding and advancing the science of hydrogen production and storage using artificial photosynthesis; hydrogen tolerant materials; next-generation fuel cells; catalysis and "greening" of chemical reactions; CO₂ capture and utilization; CO₂ geological sequestration; and energy analysis. This broad-based agenda cuts across the boundaries of chemistry, physics, materials science, mechanics, geoscience, biomimetics, economics, policy-making, and educational outreach. The research in I²CNER bridges multi-dimensional spatial and temporal scales for various phenomena.



Features of the Institute

This is a unique collaborative project between Kyushu University and the satellite Institute at the University of Illinois at Urbana-Champaign. Kyushu University provides the Institute with the best-equipped laboratories for hydrogen research in the world, which is a truly attractive feature that encourages the international community to converge to the Ito Campus for scientific interaction and

debate. The Institute structure involves thematic areas involving participants from diverse scientific disciplines and nationalities. I²CNER's strength is its young faculty who have been encouraged to develop independent research programs, and who have already started to work with our international collaborators in multi-disciplinary projects. The quality of I²CNER faculty is viewed as the most precious resource for success. The issue of transitioning into a carbon neutral energy society is global and requires leveraging resources from the international community.

A Message from Petros Sofronis, Director of I²CNER

Many of I²CNER's research projects are beginning to achieve technology transfer, and we are beginning several thrusts that are extremely relevant. We have new efforts that fuse applied math and energy engineering, including modeling the smart electric grid based upon understanding of how energy generation, demand, and storage interact with the electric grid; and using persistent homology to characterize the properties of porous materials. We are also integrating more computational scientists to optimize our research efforts by leveraging synergism between computation and experiment, which may provide an accelerated and more targeted approach to scientific discovery and enhanced performance. In short, we are trying to enhance our impact by always considering which directions will accelerate the well-to-wheel implementation of the carbon-neutral technologies that our basic research aims to enable.



World-class institute for sleep medicine, aiming to solve the mechanism of sleep/wakefulness by conducting basic to clinical research

The mission of IIIS is to be a multidisciplinary, international hub for the research to elucidate the fundamental mechanism of sleep/wakefulness, to develop strategies to regulate sleep, and to contribute to enhancement of world health through the combat with sleep disorders and associated diseases.



Purpose of the Research

We spend nearly one-third of our lives asleep. The mechanism and function of sleep, however, remains unclear. Many factors such as mental illnesses, food, drugs, and emotions, can affect sleep/wake regulation. Disorder of sleep is not only by itself a major problem in modern society, but also an established risk factor for metabolic syndrome and other lifestyle diseases. Deficiencies in healthy sleep cause significant social losses, and are linked to traffic accidents due to excessive sleepiness, increased prevalence of mood disorders, increased suicide deaths, and an increased caregiving burden due to wandering and delirium in the elderly. Thus, while sleep has been a perpetual topic of scientific inquiry that keeps attracting many great minds, it is also an important field where the society demands the development of strategies to remedy sleep disorders and associated diseases.

We gather globally prominent scientists from multiple research fields contributing to the neurobiology of sleep. They cooperate together to elucidate the fundamental principles of sleep/wake regulation, and develop new strategies to assess and treat sleep diseases as well as the closely associated metabolic and mental disorders.

Features of the Institute

Our target field is Sleep biomedicine, which is an

Long-range goal of the center: Contribution to the society



inherently interdisciplinary field in terms of methodology, spanning molecular genetics, cellular biology, neurophysiology, neurochemistry, pharmaceutical sciences, medicinal chemistry, and clinical and social medicine. While focusing on sleep, the field is also interdisciplinary with respect to its integral research targets, e.g., studying mood disorders as well as metabolic diseases that are closely associated with pathological variations in sleep/wake states.

Japan has been producing a number of researchers who have made significant accomplishments in the field of sleep biomedicine. Led by Director, prominent scientists from multiple research fields contributing to the neurobiology of sleep will come together. The mission of IIIS is to be a multidisciplinary, international hub for the research.

A Message from Masashi Yanagisawa, Director of IIIS

Our discovery of the neuropeptide orexin and its prominent role in sleep/wakefulness regulation has generated a highly active research field in the neurobiology of sleep and metabolism. However, the fundamental governing principle for the regulation of sleep pressure, e.g., the question of what is the neural substrate for “sleepiness,” remains a mystery. We focus on sleep neurobiology, and aim to solve one of the biggest black boxes of today’s neuroscience. We create a new U.S.-style “department” for premiere sleep research by learning from the merits of the U.S. academic systems and organizations while retaining the merits of the Japanese tradition, based on my own 20-plus-year experience in the U.S. This institute will provide a hierarchically flat environment and a scientific culture that strongly encourages all its members, regardless of career stage, to initiate truly interesting studies.



Globally-Advanced Interdisciplinary Research Hub for Exploring the Origins of Earth and Life

ELSI focuses the origins of Earth and life. Both studies are inseparable because life should have originated in unique environment on the early Earth. To accomplish our challenge, we establish a world-leading interdisciplinary research hub by gathering excellent researchers in Earth and planetary sciences, life science, and related fields.



Purpose of the Research

Our goal is to address the fundamental questions: how the Earth was formed, brought the life, and evolved? While the study of origin of life has been primarily based on biochemistry, we focus equally strongly on both sides of Earth and life, because life is a phenomenon that is preserved through exchange of energies and materials with the surrounding environment.

ELSI therefore emphasizes unique environment on the early Earth, which can be a clue to the origin of life. We will understand both uniqueness and universality of our living planet and contribute to future explorations of solar and exosolar systems.

Features of the Institute

ELSI pursues to establish a world-leading, visible, and attractive institute. We have following system reform plans;

■Research environment

- Open and flat research environment
- Promotion of internal communications following the successful experience of the Program for Interdisci-



plinary Studies at the Institute for Advanced Study in Princeton.

- Both URAs and life advisors provide full support to non-Japanese scientists and their families.

■Annual evaluation

■Merit-based incentive to both research and administrative staffs

■Research-oriented administrative staffs

- One-stop service

■Strong public relation division

- A PR leader with scientific background
- Development of relationship with various media

■Acquisition of global fund

- EON Project

A Message from Kei Hirose, Director of ELSI

The Earth-Life Science Institute (ELSI), Tokyo Institute of Technology, was launched in December 2012. We will promote integrated research in fields related to the "Early Earth", including the Earth formation, early Earth environment, the emergence of life on Earth, and the co-evolution of the Earth-Life system. Through these studies, ELSI will clarify both unique and universal aspects of the Earth, from which life emerged and evolved, and try to predict the presence or absence of life on other planets. In order to immediately apply our research results to search for extraterrestrial life, we will work in close cooperation with space exploration missions and astronomical observation teams.



Change the world with molecules: merging synthetic chemistry and animal/plant biology

The goal of ITbM is to develop "transformative bio-molecules" that can change the way we live. By merging synthetic/catalytic chemistry, animal/plant biology, and theoretical science, which are the strengths of Nagoya University, ITbM aims to create a new interdisciplinary field of science that has a high societal impact.



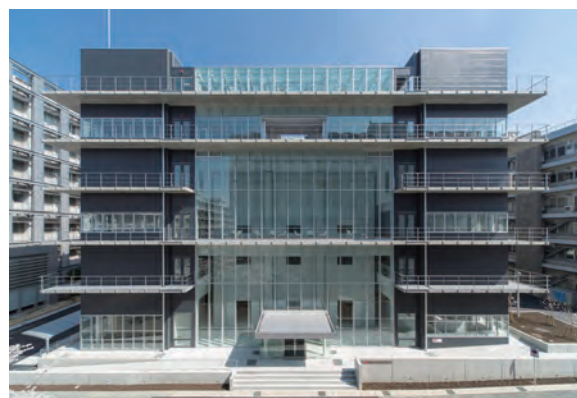
Purpose of the Research

ITbM's goal is to develop "transformative bio-molecules", which are innovative functional molecules that bring about a marked change in the form and nature of biological sciences and technology.

Through the intensive collaboration between synthetic chemists, animal/plant biologists, and theoretical scientists, ITbM aims to create a new interdisciplinary field and deliver transformative bio-molecules that have a significant impact on the society.

ITbM has defined its flagship research areas as follows: (1) plant chemical biology, (2) chemical chronobiology, and (3) chemistry-enabled live imaging.

We hope that our campaign will culminate in a wealth of synthetic bio-molecules that will be the key to solving urgent problems at the interface of chemistry and biology, as well as address issues on the environment and food/biomass production.



Features of the Institute

ITbM's team of principal investigators (PIs) consists of an innovative mixture of chemists, biologists and theoretical scientists, who are from Japan and abroad. ITbM has introduced a Co-PI (Cooperative-PI) system, whereby young scientists are paired with overseas PIs to facilitate the research activities in ITbM.

"Mix Labs", which are large lab spaces that brings together researchers from different groups and fields, enable interactive discussions on a daily basis, thus leading to the generation of many interdisciplinary research projects.

The research promotion division and the strategic planning division are playing a crucial role in supporting and promoting ITbM's research activities from basic research and technology transfer in a seamless manner.

A Message from Kenichiro Itami, Director of ITbM

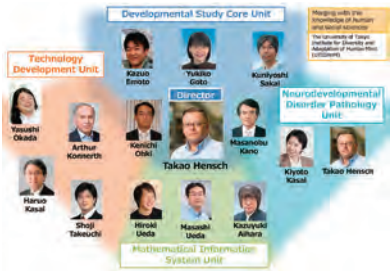
Molecules are small but they are essential to all life on the planet. It is my strong belief that molecules have the power to change the way we do science and the way we live. ITbM's main focus is to develop transformative bio-molecules that will be the key to solving urgent problems at the interface of chemistry and biology. The identity of ITbM is its capability to develop completely new bioactive molecules with carefully designed functions. With biologists knowing what functions they need in molecules, and chemists knowing how to install these functions, huge advances in interdisciplinary research are expected to take place at ITbM. This unique approach will surely attract researchers from around the world and also nurture the next generation of researchers.

ITbM will connect molecules, create value, and change the world, one molecule at a time.



Tackling the ultimate question – “How does human intelligence arise?”

The IRCN aims to (1) elucidate fundamental principles of neural circuit maturation, (2) understand the emergence of psychiatric disorders underlying impaired human intelligence (HI), and (3) drive the development of next-generation AI based on these principles and function of multimodal neuronal connections in the brain.

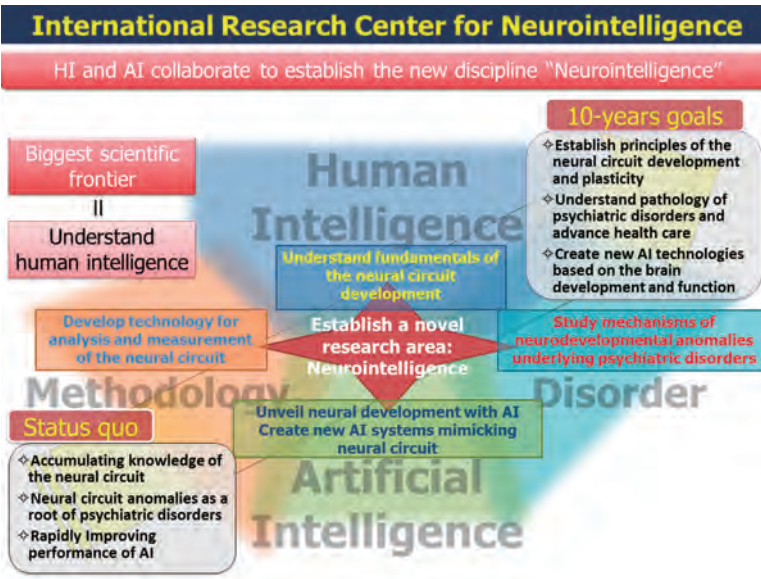


Purpose of the Research

Elucidating brain functions is indispensable for understanding human intelligence (HI). This highly complicated and difficult endeavor is one of the biggest scientific frontiers on par with identifying origins of the universe. The IRCN seeks insight from late fetal and postnatal periods during which neurons differentiate, neural circuits are formed and ultimately shaped by the environment to produce mature brain function. Thus, we aim to advance understanding of HI through basic principles of neural circuit development. Impairments in this maturation process will further unravel the pathology of neuropsychiatric disorders. Ultimately, such principles will inspire innovation and new learning paradigms for next-generation artificial intelligence (AI), based on multimodal neuronal functions like those enabling human communication. To this end, IRCN will establish “Neurointelligence” as a new discipline merging diverse areas like life science or medicine with mathematics and information science or linguistics.

Features of the Institute

The University of Tokyo is home to many leading



neuroscientists, a clinical psychiatry group of the largest scale in Japan, and world-class researchers in the fields of mathematics and information science. Top researchers both among them and from outside Japan will be led by Takao Hensch, a leading player in the study of neural circuit development. Furthermore, the IRCN incorporates international partners, including Harvard University and Max-Planck Institute Florida, to establish one of the world’s highest-level research organizations.

A Message from Takao Hensch, Director of IRCN

As great technical strides pry open the black box of the brain, and artificial deep-learning algorithms now defeat Go masters, we are still far from understanding the general and flexible intelligence characteristic of humans. IRCN aims to create a new field of “neurointelligence” fusing life sciences, medicine, social, mathematical and information science. Elucidating key principles of neural circuit development and how it goes awry in psychiatric disorders promises new insights for innovative, neuro-inspired artificial intelligence (AI). This in turn will offer computational approaches to better understanding the human condition. Alongside our sister WPI center (Kavli IPMU launched in 2007), we can explore both the outer and inner Universe at the University of Tokyo – training a new generation of global scholar fluent in both brain and information science by welcoming talented students from Harvard, Berkeley and beyond.



Understanding nanoscale mechanisms of life phenomena by exploring “uncharted nano-realms”

Cells are the basic units of almost all life forms. We are developing nanoprobe technologies that allow direct imaging, analysis, and manipulation of the behavior and dynamics of important macromolecules in living organisms, such as proteins and nucleic acids, at the surface and interior of cells. We aim at acquiring a fundamental understanding of the various life phenomena at the nanoscale.



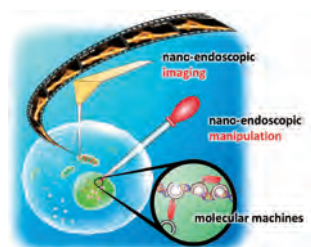
Purpose of the Research

Continuous advances in science and technology have enabled humans to set foot on diverse realms over the long course of history. We have learned about what occurs there, which we have used towards the prosperity of human society today. However, the majorities of deep sea, interior of the earth, and outer space remain unexplored.

Meanwhile, at the other extreme scale, there is the realm of the extremely small, where there are a lot of unexplored places left. Even with modern-day science and technology, we are unable to accurately understand how various complicated substances are actually configured and how they function, at nanoscale; a large part about this aspect still remains unexplored.

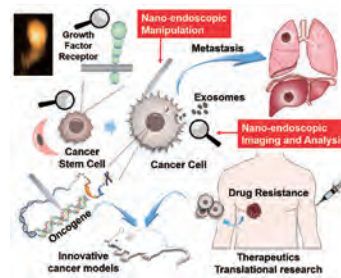
In the field of life sciences, an accurate knowledge of the actual dynamics of molecules is believed to be key to the fundamental understanding of life phenomena. It enables to control the nature of complex phenomena of life, such as development, disease, and aging. Many aspects about the behavior of these molecules at nanoscale remain

unexplored. We are not yet able to directly observe the dynamic changes in structure that induce the expression of biological functions, or the nanoscale dynamics that occur inside and outside cells.



Nanoendoscopic Imaging Technique

NanoLSI is tackling this problem in the field of life sciences with the aim of elucidating the mechanisms underlying biological phenomena at the nano level. First, we will develop a nanoendoscopic imaging technique by combining our world-leading expertise in bio-scanning probe microscopy and supramolecular chemistry techniques. Furthermore, the complementary use of multi-scale simulation techniques with the nanoprobe technologies will allow a nanoscale understanding of the mechanisms of various life phenomena.



Nanoscale understanding of diverse molecular and cellular dynamics

Features of the Institute

NanoLSI is forming alliances with a variety of nanometrology research bases starting firstly with establishing satellite research centers in Europe and North America, and is challenging the mysteries in biological phenomena using a multidisciplinary approach.

In addition, NanoLSI is building a unique open facility system for furthering nanometrology research jointly between researchers in diverse fields around the globe, and will form the only joint research center of its kind in the world that will act as a cutting edge metrology hub.

A Message from Takeshi Fukuma, Director of NanoLSI

The origins of all the physical properties and phenomena can be explained by structures and dynamics of nanoscale (roughly 1/1,000,000,000 of a meter) species, such as atoms and molecules. Therefore, precise understanding of such nanoscale dynamics by their direct observations is one of the ultimate goals common to all branches of science and technology. However, in the field of life sciences, there is much that remains unexplained at a fundamental level due to the lack of a method able to visualize nanoscale dynamics at the surface and interior of a live cell. We aim to develop new nanoprobe technologies that allow us to directly visualize nanodynamics in the uncharted nano-realms at the surface and interior of live cells. This will hereby contribute to dramatic progress in the life science field, and lead to the formation of a new academic discipline, “nanoprobe life science.”



プログラム委員長からの メッセージ

世界トップレベル研究拠点プログラム委員会



ロゴデザイン・コンセプト

プログラムを象徴する本シンボルマークは、「上昇、飛躍感」を基本コンセプトに、「鳥」をモチーフとして作成しました。刻々と変化を遂げる世界の中でトップレベルを目指す研究拠点の様を、常に雲一つない空色を身にまといたながら、革新的なイノベーションの種を運ぶ鳥の姿に見立てたものです。また、アルファベットの“i”の一部ともなっているこの種には、これから進むべき方向を照らす光の道案内の意味合いが込められています。

平成28年4月より、井村裕夫先生の後任として、世界トップレベル研究拠点(WPI)プログラム委員会の委員長に就任いたしました。

我が国が科学技術立国として生きるためには、人類が共有すべき新たな知を創るとともに、社会における具体的重要課題について、先導的な研究成果を生み出し続けなければなりません。この観点から、WPIプログラムは「世界最高レベルの研究水準」「国際的な研究環境の実現」「研究組織の改革」「融合領域の創出」の4点を要件として、国際的な頭脳循環のハブとなる、世界的に存在感ある魅力的な研究拠点の形成を目標として、平成19年に発足しました。平成28年にその第一フェーズというべき10年を終えましたが、この間、iCeMSの山中伸弥教授(平成24年ノーベル生理学・医学賞受賞)やKavli IPMUの梶田隆章教授(平成27年ノーベル物理学賞受賞)をはじめとしたWPI拠点の主任研究者から生まれた数多くの科学上のブレークスルーが、私たちに大きな勇気を与えてくれました。

平成29年からは、これまでのWPIプログラム全体に対する総合的評価を踏まえて、その活動をさらに充実・拡大し、蓄積した成果の最大化を目指すべく、WPIの更なる発展に向けた第二フェーズを始動しています。まず、平成29年度採択拠点として新たに2拠点が発足しました。WPI拠点が今後とも高い水準の研究成果を上げるためには、急速に変化する世界の状況に果敢に挑戦し続けなければなりません。広い視野の枠組みで新たな課題、未踏の境地に挑むためには、多様な人材が国や分野の境界に捉わられることなく連携することが重要です。そのため、高度な研究活動はもとより、それを絶えず支え、リードする組織の強化、国際頭脳循環の促進機能の充実、海外拠点との人材交流、人材の育成・確保、アウトリーチ活動の促進などが欠かせません。こうした数々の厳しい条件を満たし、世界トップレベルと肩を並べようとする拠点を新しく発足させることは、WPIプログラムとしての挑戦でもあります。

また、「世界トップレベル研究拠点形成の理念」を、より幅広く我が国の大学・研究機関全般に拡大、敷衍することも極めて重要です。このため、WPI拠点の実態にかかわる情報や形成のノウハウの共有を図れるよう、日本の研究環境の国際化やその他の改革を先導し、国際頭脳循環の加速・拡大を進めることを目指す新たな枠組みである「WPIアカデミー」が、文部科学省により設けられました。WPIプログラム委員会は、WPIアカデミーの理念に賛同し、研究水準及び運営が世界トップレベル(World Premier Status)であると認められた拠点をWPIアカデミー拠点として認定し、今後は、WPI拠点に蓄積した成果の最大化、経験の伝播にむけた取組を進めています。

我が国にとって、WPIプログラムが世界最高水準の科学技術を求め続ける要の一つとして役割を果たすべく、皆様と共に力を尽くす所存です。

野依良治

「目に見える研究拠点」を

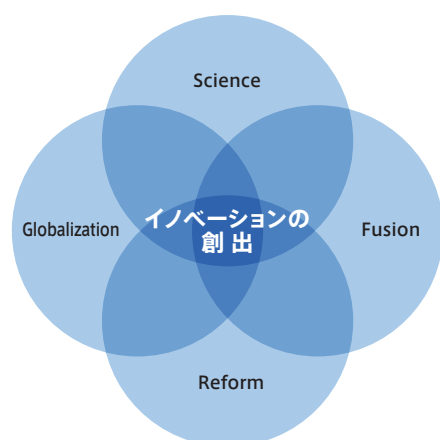
世界トップレベル研究拠点プログラム (WPI) について

背景

近年、優れた頭脳の獲得競争が世界的に激化し、「ブレイン・サーキュレーション」と呼ばれる人材の流動が進んでいます。このような流れを受けて、日本においても世界から第一線の研究者が集まる研究拠点を形成し、優秀な人材の世界的な流動の「環」に参画していくことが必要となっています。

目的

高いレベルの研究者を中核とした「世界トップレベル研究拠点」の形成を目指す構想に対して政府が集中的な支援を行うことにより、システム改革の導入等の自主的な取り組みを促し、世界から第一線の研究者が集まる、優れた研究環境と高い研究水準を誇る「目に見える拠点」の形成を目指しています。



Science : 世界最高レベルの研究水準
Globalization : 国際的な研究環境の実現
Reform : 研究組織の改革
Fusion : 融合領域の創出

世界トップレベル研究拠点

■平成 19 年度採択 5 拠点

東北大学
材料科学高等研究所 (AIMR)

物質・材料研究機構
国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 (MANA)

東京大学
カブリ数物連携宇宙研究機構 (Kavli IPMU)

京都大学
物質－細胞統合システム拠点 (iCeMS)

大阪大学
免疫学フロンティア研究センター (IFReC)

*WPI アカデミー

- 1) 世界トップレベルの研究水準を達成した WPI 拠点が持つ経験・ノウハウの展開、
 - 2) WPI 全体の知名度・ブランドの維持・向上、
 - 3) 国際頭脳循環の促進、
 - 4) 各拠点の活動のネットワーク化による国際化等改革の先導
- など、WPI の成果の最大化を目指して平成 29 年度に設けられた新たな枠組み。

世界トップレベル研究拠点プログラム (WPI) は、研究拠点が満たすべき要件として「世界最高レベルの研究水準」、「融合領域の創出」、「国際的な研究環境の実現」、および「研究組織の改革」の4つを求めています。この4要件を満たすため、プログラムに採択された研究機関では、以下のような取組が必要とされています。

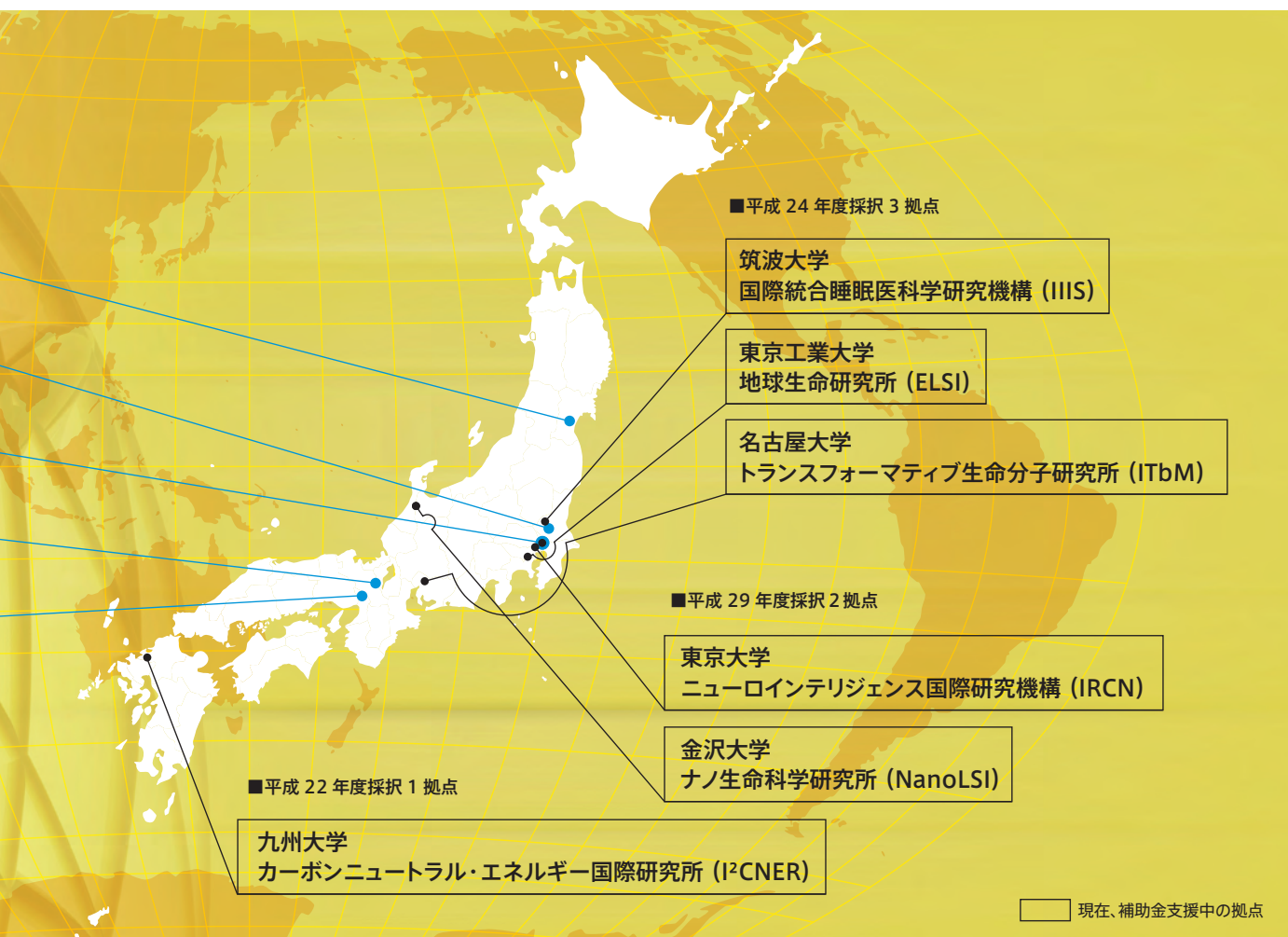
■ 中核となるクリティカル・マスを超える優れた研究者の集合

- ・日本の強い分野でトップレベル研究者を集結
- ・世界から第一線の研究者を招へい

■ 国際水準の魅力的な研究環境と生活環境を整備

- ・拠点長の強力なリーダーシップ
- ・職務上使用する言語は事務部門も含め英語が基本
- ・厳格な評価システムと評価に基づく給与
- ・スタッフ機能の充実などにより、研究者が研究に専念できる環境を提供
- ・世界トップレベル研究拠点にふさわしい施設・設備環境
- ・宿舍の提供、子女教育支援や生活支援の充実

目指して



以上のような取り組みに対して、政府から大規模かつ長期にわたる支援が行われます。

■ 支援の内容

- ・1拠点あたり7億円程度／年(平成19年度、22年度採択拠点においては～14億円程度／年)
- ・10年間にわたる長期の支援(平成24年度以前の採択拠点においては最長で15年間)
- ・毎年、丁寧かつきめ細やかなフォローアップを実施するとともに、事業開始5年目に中間評価、10年目に最終評価を実施

「目に見える研究拠点」のイメージ

世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)が目指す研究拠点のイメージは、次のようなものです。

- ・世界トップレベルの主任研究者7～10人程度あるいはそれ以上
(平成19年、22年度採択拠点においては10～20人程度あるいはそれ以上)
- ・総勢70～100人程度あるいはそれ以上(平成19年、22年度採択拠点においては100～200人程度あるいはそれ以上)
- ・研究者のうち30%程度以上は外国人

独立行政法人日本学術振興会は、世界トップレベル研究拠点プログラム(WPI)が円滑に実施できるよう、サポートを行っています。

世界トップの材料科学研究拠点形成

材料科学・物理学・化学・工学・数学に関する世界第一線級の研究者が本研究所に集まり、優れた研究環境のもと研究システム改革も踏まえ、世界トップレベルの研究成果を出し、目に見える材料科学研究拠点形成を達成することを目的としています。

AIMRは2017年4月に、組織名称を「原子分子材料科学高等研究機構」から、「材料科学高等研究所」へと改称いたしました。

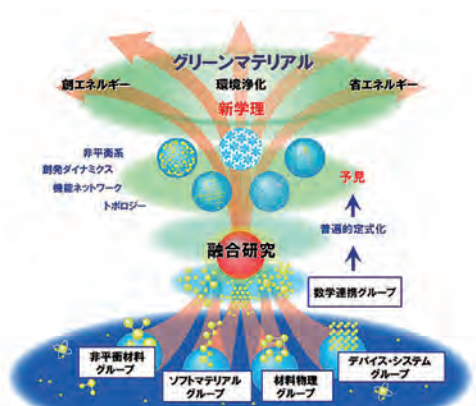


研究の目標

世界第一線級の国際的融合組織体制の下、次世代をにらみ従来の既成概念を払拭した斬新な原子分子制御法により新規材料開発を展開していきます。基礎研究に基づいて、(1) 各種材料に共通の「構造と機能発現」の原理を解明し(2) 材料科学の新たな学理の確立と、それに基づく、新規機能、新規材料の「予見」を可能にする基盤を作り上げ(3) 「創エネルギー」「省エネルギー」「環境浄化」に貢献するグリーンマテリアルを創製します。

これにより、将来の安全で豊かな人類生活の基盤構築に絶大な影響を与える革新的基盤材料を創出し、多様な機能革新によって社会貢献を実現します。

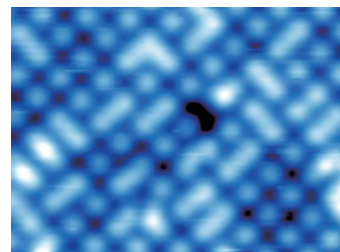
本研究所は材料科学、物理、化学、工学、数学の既存領域の融合



を図り、材料科学に新境地を開くことを目的にしており、材料物理、非平衡材料、ソフトマテリアル、デバイス・システムの4つの研究グループと数学連携グループが融合研究を進めることにより、材料科学におけるブレークスルーを起こすべく努力しています。

拠点の特徴

具体的には、国際的環境の下、研究グループを越えた融合研究を推進する融合研究提案制度、世界中から優れた研究者を招き仙台に1から3カ月程度滞在させ国際共同研究を促進するGlobal Intellectual Incubation



走査トンネル顕微鏡による金属酸化物薄膜(チタン酸ストロンチウム薄膜)の原子レベル構造観察

and Integration Laboratory (GI³ Lab) 制度、内外の優秀な若手研究者に独立した研究室を与える制度などを通じ、融合研究の推進を図るとともに、若手研究者の育成にも配慮しています。また、毎月開催するジョイント・セミナー、毎週金曜のティータイムを通じ研究者間の日常的な意見交換を促進しています。

研究活動やその成果は、ウェブサイトAIMResearch (<http://www.wpi-aimr.tohoku.ac.jp/jp/aimresearch/>) に掲載されています。また、アウトリーチ活動の一環として、一般向け広報誌を発行するとともに各種科学関係イベントに積極的に参加しています。

AIMR 拠点長 小谷 元子からのメッセージ

AIMRは東北大学が世界的優位を誇る材料科学、物理学、化学、工学の研究者を集結し、革新的材料を産み出して社会に貢献することを目指し、2007年に設立されました。AIMR は2007年の設立から一貫して原子分子制御に立脚しつつ、異分野間の融合研究を推進し、更に加速するため数学的手法を取り入れることが不可欠という結論に至りました。

科学技術に数学者が直接に係わることは、現在世界的な潮流となりつつあります。私たちAIMRはこの潮流に乗り、材料科学に数学を取り入れる試みを開始しました。研究所レベルで数学と材料のコラボレーションを組織的に進めるのは世界的に見ても初めての試みであり、このアプローチはこの潮流の中でも先導的であると言えます。私たちは数学と材料科学の直接的な相互作用を機構のミッションとして促し、世界的な数学的な科学技術融合をリードしていく所存です。



宇宙の起源と進化の解明を目指す融合型研究拠点

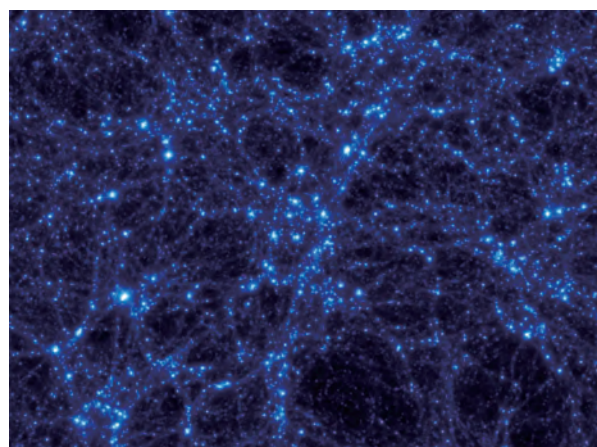
現代基礎科学の最重要課題である暗黒エネルギー、暗黒物質、統一理論(超弦理論や量子重力)などの研究を数学、物理学、天文学における世界トップクラスの研究者の連携によって進め、目に見える国際研究拠点の形成を目標としています。



研究の目標

最近まで宇宙全体は原子だけから出来ていると考えられてきました。しかし今では銀河には「暗黒物質」が含まれていることが分かっています。そうでないと、星が飛び散ってしまい、銀河が形成されないからです。さらに、宇宙は「暗黒エネルギー」と呼ばれる不思議なエネルギーで満ちていて、宇宙の膨張を加速させていることも分かっています。しかし、これらの正体についてはまだなにも分かっていません。

超弦理論や量子重力など「究極理論」と呼ばれる理論の発展と、ビッグバンやブラックホールの物理学および数学の間には密接な関係があると考えられています。最近の研究から、現在では多くの科学者が、3次元空間を超えるより多くの次元が存在するのではないかと推測しています。さらに宇宙の起源と進化が、その幾何学と密接に関連しているらしいとも推測しています。Kavli IPMUはこのような深淵な宇宙の謎に迫ります。

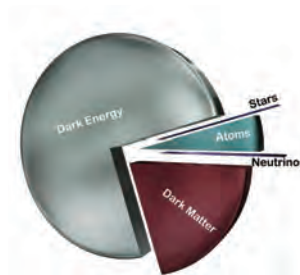


宇宙のシミュレーション

文化を持った、異なる分野間の活発な交流から新しいアイデアや洞察を生み出そうとするのです。

それぞれの分野で世界をリードする研究者が主任研究員に採用され、研究活動のコアを形成します。ユニークで独創的な研究を推進するため、研究活動は主任研究員を中心とした、教授、准教授、助教、研究員、学生からなるKavli IPMUスタッフ、および多くの連携研究者とビジターを含めたフラットな組織で行います。

設備面においては、XMASS実験やすばる望遠鏡に設置したHyper Suprime-Cam、さらにはSuperKEKB加速器のデータを解析することにより、「暗黒物質」や「暗黒エネルギー」、そして「ブラックホール」を探索します。また、新しい数学を開拓して、ビッグバン特異点を解明し、宇宙の究極理論を構築していきます。



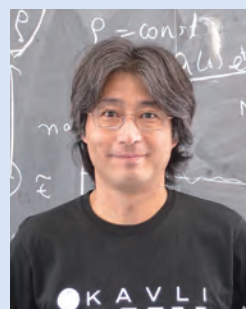
宇宙の組成比

拠点の特徴

Kavli IPMUでは250名を超える数学、天文学、物理学の研究者が集まり、伝統的に異なる分野の垣根を越えた共同研究をします。異なる考え方や異なる

Kavli IPMU 拠点長 村山 斉からのメッセージ

カブリ数物連携宇宙研究機構は2007年に東京大学でゼロから出発しました。今は専任研究者約85名まで成長し、その過半数が外国人です。インパクトファクター(論文被引用数による指標)は世界の名だたる研究機関と匹敵しています。研究の目的は人類の長年の疑問、宇宙はどうやって始まったのか、その運命は何か、何で出来ているのか、どういう法則で支配されていて、なぜ我々がそこに存在するのか、に迫ることです。世界でも唯一の数学、理論物理学、実験物理学、天文学を組み合わせた研究で、こうした問題に大きな進歩をもたらすはずで、2012年、世界の有力大学をサポートするカブリ財団から基金を受けることになりました。



細胞科学と物質科学を統合した学問分野を メゾ領域で創出

本拠点の目的は、細胞の化学原理を理解し、幹細胞をはじめとする細胞の機能を操作する化学物質や、細胞機能に触発された機能材料を創成することです。究極的には、物質—細胞統合科学という新たな研究領域の開拓を目指します。



研究の目標

「メゾスコピックな細胞機能を化学で理解することは可能か」—細胞は、数多くの化学物質を自己組織化し、協同的に相互作用させることで生命活動を維持しています。それらの化学物質の挙動は時空間的に常に変化しています。これを化学で理解するには、ナノメートル領域という狭い領域で働く分子に着目するだけでなく、もう少し大きなメゾスコピック領域に目を向ける必要があります。このために、様々な可視化技術やモデル化技術、そして複雑な細胞の営みを解析する物理や化学の手法を開発する必要があります。

「メゾスコピックな細胞機構を物質で再現したり操作することは

可能か」— iCeMSは、メゾスコピックな細胞機能を物質で再現することにも挑戦します。細胞機能が理解できているなら、物質による細胞機能の再現は可能はずです。理解と創造を同時に進行させることによって、理解度を確認しながら研究を推進します。主な課題は以下の3つです。



- ・ 幹細胞における遺伝子発現の制御を化学レベルで理解し、細胞のリプログラミングや分化の際に起こっている遺伝子発現をコントロールする物質を創る。
- ・ 細胞膜における協同的機能を化学レベルで理解し、細胞膜上や細胞膜内で行われている複雑な協調プロセスを模倣したり、それに触発された物質を創る。
- ・ 細胞におけるエネルギー貯蔵の機能を化学レベルで理解し、イオンや分子を輸送し蓄積する物質や二酸化炭素や窒素ガスをエネルギー蓄積物質に変換する物質を創る。

拠点の特徴

iCeMSでは、①オープンオフィスや共用ラボなど融合研究に適した環境の整備、②外国人研究者支援室の設置、③国内外の著名研究者によるiCeMSセミナーの開催などを行い、国際的かつ学際的な研究環境を実現しています。

iCeMS 拠点長 北川 進からのメッセージ

私たちは、これまで日本の大学には無かったような、国際的な研究拠点の形成を目指しています。国内外の優秀な研究者がiCeMSというコアに集まり(Core)、創造力を遺憾なく発揮し(Creativity)、世界が認める研究所となるための挑戦を続けます(Challenge)。iCeMSの3Cです。もう一つの3Cは、若手研究者の育成です。新たな分野に飛び込む勇気(Courage)、新たな課題へのチャレンジ精神(Challenge)、そして新たな考え方で物事に取り組む力(Capacity for creative thinking)を備えた若い研究者を育てます。また、DWPも大切にしたいと考えています。驚き(Wonder)と感動(Passion)を生むような発見(Discovery)のための飽くなき探求を続け、知識を積み重ね、新たな科学の創出につなげます。



免疫を視る ー動的ネットワーク解明へ新たな挑戦ー

IFReCは世界トップレベルの研究者を中核として、
免疫学とイメージング技術の融合を通して、
免疫学に革新をもたらすような成果を発信していきます。



研究の目標

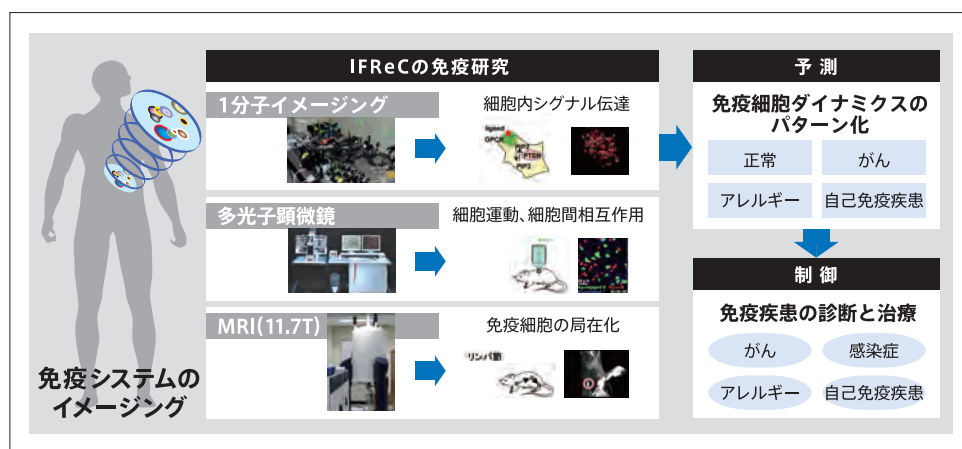
これまでの免疫学研究では、実際の生体内 (in vivo) で免疫システムがどのように発動し収束するのか、また病態時に免疫細胞はどのような振る舞いをしているのか、それらの全体像を描くには至っていません。

IFReCはこれらの難題を克服するために、イメージング(画像化)技術、さらにバイ

オインフォマティクス(生体情報学)などと免疫学の融合を通じ、実際の生体における動的な免疫系の全貌を明らかにしようとしています。

拠点の特徴

IFReCでは、生体における免疫応答の空間的・時間的制御の理解を目指した新しい研究を展開しています。免疫細胞の活性化状態・相互作用などをイメージング技術によって実際に目で見ることによって、免疫細胞の動態をパターン化することが可能になります。例えば、正常な細胞の動きとがん細胞の動きはどう違うのか？自己免疫疾患やアレルギーの場合はどうなのか？免疫システムを



個々の分子の動的なネットワークとしてとらえ、それらの動きをコンピューターで生物物理学的に解析すれば、生体において免疫反応を統御するための第一歩となります。まさに「免疫を視る」ことによって、それが可能になるのです。

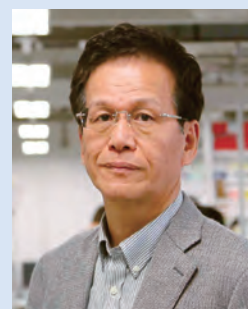
そして、新しい戦略に基づいた感染症ワクチンの開発、免疫療法のコンセプトの創出、自己免疫疾患の治療法の開発につながるでしょう。

2011年に完成した新しい研究棟を拠点として、IFReCは国内外の連携機関と密接に協力しながら研究を展開していきます。

IFReC 拠点長 審良 静男からのメッセージ

世界中の多くの人々が、感染症、アレルギー、リウマチ関節炎など、生体の防御機能である免疫システムが原因でおこる病気に苦しんでいます。こうした数々の免疫病の克服には、新しいワクチンや治療薬、あるいは病気を診断する機器の開発が大変重要です。

私たちIFReCの研究者は、こうした病気の克服を将来の目標に、多彩なアプローチで免疫学の基礎研究に打ち込んでいます。従来の方法では十分に得られなかった免疫学の全体像を知るため、私たちは画像化技術(バイオイメージング)や生体情報学(バイオインフォマティクス)を研究に取り入れて、生きた動物の全身を対象に、免疫システムの働きを詳細に明らかにしていこうと挑戦しています。皆さんが免疫学とIFReCの将来の発展に注目してくださることを願っています。



マテリアル・ナノアーキテクトニクス —新材料開発のための新しいパラダイム—

MANAは、「マテリアル・ナノアーキテクトニクス」と名付けた新材料開発の新しいパラダイムの実現を目指しており、また、研究システムの面では、「メルティングポット環境」、「若手研究者の育成」、および「世界的ネットワークの構築」を3つの柱としています。



研究の目標

MANAは、「ナノアーキテクトニクス」と名付けた新材料開発のための新しい技術体系に焦点を合わせています。そこでは、ナノメートル寸法の多様な構造ユニットを創製するナノ材料技術、それらの配列と相互作用を自在に制御するシステム化技術、そしてそれらの創製プロセスや機能を解析し予測する計測手法と理論体系を開拓します。この挑戦は、ナノマテリアル、ナノシステム、ナノセオリーの3研究領域に属する研究者が密接に連携して(図1上段)進めます。マテリアル・ナノアーキテクトニクスは、環境・エネルギー、情報・通信、健康・安全などの分野における次世代技術開拓を可能にする材料を開発します。

拠点の特徴

MANAでは、「目に見える」世界トップレベルの研究拠点を構築するため、世界トップレベルの研究に加えて、以下のような研究環境の運営を推進しています。

■ メルティングポット環境

MANAは多分野多国籍の研究者が一ヶ所に集まる「メルティングポット環境」を整えています。全ての研究者に、英語に堪能で経験豊かな技術・事務スタッフのサポートを提供し、日本では最も国際化の進んだ研究機関とみなされています。この環境の中で、様々な融合が生まれ、新たな研究シーズを創出しています。2017年4月

1日現在、201名の研究者のうち、93名(46.3%)が外国籍研究者です(22ヶ国)。

■ 若手研究者の育成

MANAの若手研究者は、2つの機関所属、2つの学術分野、2人の研究指導者による

助言からなる「3Dシステム」によって、分野融合研究に参画します。また、MANAでは連係大学院教員のもとでの修士・博士研究やインターンシップ生受け入れを行っています。

■ 世界的ネットワーク

MANAは、国外5ヶ所に設置したサテライトラボにおける活発な研究連携を通じて、世界トップレベルの研究を推進しています。さらに、MANA出身の若手研究者が国内外の研究機関でステップアップしたポジションを得て、全世界に旅立っています。こうしてMANAをハブとする国際的なナノテク研究のネットワークが広がっています。



図1

MANA 拠点長 佐々木 高義からのメッセージ

人類社会の持続的発展、諸問題の解決には科学技術の発達、技術革新が重大な役割を演じることは言うを俟たず、そしてその根幹は常に新しい物質や材料の発見、創出によって支えられています。このような新材料開発はこれまで様々な指導原理のもとで進められてきましたが、近年は物質、材料をナノレベルで設計、制御するナノテクノロジーが重要な指針となっております。その中でMANAはナノスケールのパーツを能動的に集積、接合して新材料を構築する「ナノアーキテクトニクス」という考え方のもと、さまざまな革新的な新材料、新デバイス、新システムを開発し、世界のナノテクノロジー研究を先導しています。



カーボンニュートラル・エネルギー社会実現への道筋

I²CNERの使命は、低炭素排出とコスト効率の高いエネルギーシステムの推進、そして、エネルギー効率の向上による持続可能かつ環境に優しい社会の実現に貢献することです。また、I²CNERの研究はCO₂の回収と貯蔵技術、またはその有用な製品への転換を進めることを目指しています。

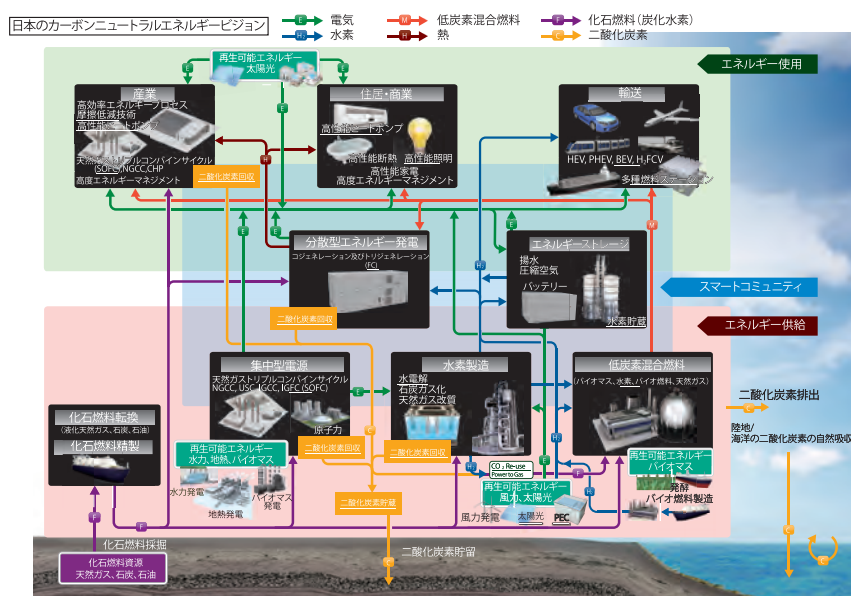


研究の目標

I²CNERの研究目標は、光触媒を利用した水素製造、水素貯蔵、耐水素材料、次世代燃料電池、化学反応・触媒作用の「グリーン化」、CO₂の分離・転換、CO₂地中貯留(隔離)、エネルギーアナリシスなどの理解を深め、基礎科学を創出することです。この解決には、化学、物理、材料科学、熱流体力学、地球科学、生物模倣学、経済学、政策決定、教育的なアウトリーチの融合が不可欠です。I²CNERの研究は非常に幅広く、水素、酸素及びCO₂と物質とのインターフェイスで起こる現象（及びその基本的メカニズム）について、多様な空間スケール(原子から、分子、結晶、地層まで)や時間スケールにまたがる研究をしています。

拠点の特徴

本研究所は、九州大学が米国イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校にサテライトを置き連携する他に類のないプロジェクトです。九州大学は、世界に誇る最先端の水素研究施設を備えており、伊都キャンパスで行われる科学的交流や議論は、国際社会に強い影響



力をもたらしています。また、本研究所は、様々な国の科学分野で活躍する研究者から構成されています。I²CNERの特徴は、若手研究者による独自の研究プログラムの発展をサポートし、彼らが海外の研究機関と活発な共同研究を行っていることにあります。I²CNERの成功のためには、研究者の質こそが、最も重要であると考えます。低炭素社会への移行は、世界規模で取り組むべき課題であり、国際社会の中で人的資源を有効活用することが求められています。

I²CNER 拠点長 ペトロス・ソフロニスからのメッセージ

I²CNERの研究プロジェクトの多くは社会・産業への技術転移を開始しています。同時に、応用数学とエネルギー工学を融合させた新しい研究も始めました。電力グリッドにおいてエネルギーの生成、需要、及び貯蔵が及ぼす相互作用を詳細に記述し、スマートグリッドをモデル化すること、あるいは、岩石の多孔性物質的な特長を、永続的相同性を用いて解析すること等です。さらに、計算と科学実験の相乗効果を活かして研究を最適化するために、計算科学者と実験科学者の協働研究も推進しています。これにより科学的発見と成果向上を一層加速し、正確にターゲットを絞ったアプローチが可能となります。基礎研究によって実現されるカーボンニュートラル技術の社会・産業への実装を加速するプロジェクトとその方向性を常に勘案することにより、大きなインパクトを与えられると確信しています。



睡眠覚醒機構の解明を目指し、基礎から臨床までを網羅する世界トップレベルの睡眠医科学研究拠点

睡眠覚醒の神経科学および関連領域の世界トップレベル研究者を集結し、睡眠覚醒機構を解明し睡眠を制御する戦略を開発することを目指し、睡眠障害および関連する疾患の制御を通して人類の健康増進に貢献することを目指します。



研究の目標

私たちは人生のおおよそ三分の一を眠って過ごします。しかしながら、この“眠る”という現象は未だにきちんとメカニズムや役割を説明できない現象です。また、様々な原因でこの睡眠が乱されると睡眠障害が起こることも現代社会で大きな問題になっています。睡眠障害をもたらす社会的損失は大きく、過度の眠気による自動車事故発生、気分障害患者の増加、自殺者の増加、徘徊やせん妄に伴う介護負担の増大につながっています。このように、睡眠はヒュー・サイエンスとして古来より科学者の好奇心を惹きつけてきた対象であるとともに、その破綻である睡眠障害および関連する疾患を制御する方法の開発が要請される重要な分野です。

本拠点は、睡眠覚醒の神経科学および関連領域の世界トップレベル研究者を集結し、睡眠覚醒制御機構を解明するとともに、睡眠調節に介入する方法を開発し、睡眠障害および関連の深い代謝疾患や精神疾患の診断・治療のための新しい戦略を開発することを目指します。

拠点の特徴

本拠点は、分子遺伝学、細胞生物学、神経生理学、神経化学、薬学、医薬化学、臨床医学、社会医学を融合した睡眠医科学分野を対象とします。睡眠に焦点を当てながらも、睡眠覚醒状態の変動や睡眠の破綻と関連の深い気分障害や代謝・内分泌系の病態も統合して研究していく、世界にも例のない全く新しい睡眠研究拠点と

研究拠点のミッション：社会貢献

高齢化社会における健康増進

基礎医学の新知見に基づく睡眠障害および関連疾患の新規治療的介入法の開発

- 自然な眠りを促す
- 覚醒時の活動性を高める
- 気分の安定性を高める
- 肥満、糖尿病への抵抗性を強める



- 健康で前向きな加齢をサポートする
- 医療・介護費用の軽減をもたらす
- 若者が将来に希望を持てる社会づくりに貢献する



なります。

我が国は、睡眠医学研究分野で大きな成果を挙げた研究者を輩出してきました。その代表的な存在である拠点長を中心として、睡眠覚醒の神経科学および関連領域の世界トップレベル研究者を集結し、国際的な睡眠医科学研究のハブとなることを目指します。

米国の主要な大学における「小型デパートメント」風な組織を形成することで、サイエンスに関する限りキャリアステージの違いを超えて互いに対等な立場で議論し、フォーマルな共同研究・インフォーマルな助言・相談等を問わず互いの研究を連携していきます。

IIS 拠点長 柳沢 正史からのメッセージ

私 たちによる、新規神経ペプチド「オレキシン」とその睡眠覚醒制御における重要な役割の発見により、睡眠学と代謝学の新しい研究領域が創成・展開されてきました。しかしながら、睡眠覚醒調節の根本的な原理、つまり、そもそも「眠気」の神経科学的な実体は一体何なのか、全く分かっていません。本拠点では、「睡眠」にテーマを絞り、この現代神経科学最大の謎を解き明かしたいと考えています。また、私自身の米国での経験を生かし、米国の大学システムの良い所に学び、かつ日本の伝統の良い部分を生かし、拠点に所属する全ての研究者が、各自のキャリアステージを問わず、「真に面白い」研究に着手するよう常に奨励しつづける環境と研究文化を提供し続けます。



地球と生命の起源を探る国際融合研究拠点

地球惑星科学および生命科学分野の世界一線級の研究者を結集し、「生命の起源に関する研究は初期地球環境の研究と不可分である」というコンセプトのもと、地球、さらには地球-生命システムの起源と進化の解明に挑みます。



研究の目標

ELSIの研究のゴールは、「地球はどのように生まれ、生命を育み、進化して来たのか」という、人類の根源的な謎の解明です。地球が誕生して間もない頃の直接的な証拠は地球上に残っておらず、地球の起源や初期進化について多くの謎が残されています。ELSIでは、惑星形成理論、地質学、高圧実験、太陽系探査を結集し初期地球に迫ります。

また、生命の起源に関するこれまでの議論は、原始生命に関する生化学的な研究が主でした。しかし、生命活動は周囲の環境とのエネルギーや物質のやり取りを通して成立している以上、生命の起源に関する研究は初期地球環境の研究と本来不可分のはずです。そこでELSIでは、生命を生んだ「場」＝地球に着目し、地球惑星科学と生命科学の異分野融合によってこの問題に取り組みます。さらに、生命惑星地球の特殊性と普遍性を理解し、太陽系内および系外生命探査研究に貢献していきます。

拠点の特徴

ELSIは、世界を先導する開かれた魅力的な研究所を目指しています。そのために、右記に掲げるシステム改革を進めながら、研究所を運営していきます。



■研究環境

- ーオープンでフラットな研究体制
- ーサテライト機関間での研究者の相互交流
- ー外国人研究者とその家族への全面的な支援の提供

■業績評価を毎年開催

■研究者、スタッフへのインセンティブ付与

■研究推進を第一とする事務部門の確立

- ー事務手続きのワンストップサービス

■広報の強化

- ー科学的素養を持った広報リーダーの配置
- ー各種メディアとの関係構築強化

■グローバルファンドの獲得

- ーEONプロジェクト

ELSI 拠点長 廣瀬 敬からのメッセージ

東京工業大学地球生命研究所は、2012年12月に発足しました。本研究所は、初期地球をキーワードとし、太陽系における地球の形成と初期進化、初期地球の環境と生命の誕生、地球と生命の共進化について、関連分野の融合研究を力強く推進していきます。このような“地球学”を通して、生命を育む地球の普遍性と特殊性を明らかにし、地球外天体における生命の存在に対し強力な仮説生成と科学的検証の役割を担う“生命惑星学”を創出していきたいと考えています。“生命惑星学”から導かれる示唆を直ちに地球外生命の探査に活かすため宇宙探査・観測分野とも密接に連携していきます。



世界を分子で変える： 合成化学と動植物科学の融合

ITbMの目標は、私たちの生活を大きく変える革新的な生命機能分子「トランスフォーマティブ生命分子」を生み出すことです。名古屋大学の強みである合成・触媒化学、動植物生物学および理論科学の融合によって、大きな社会的波及効果をもたらす新たな研究分野を創生することを目指します。



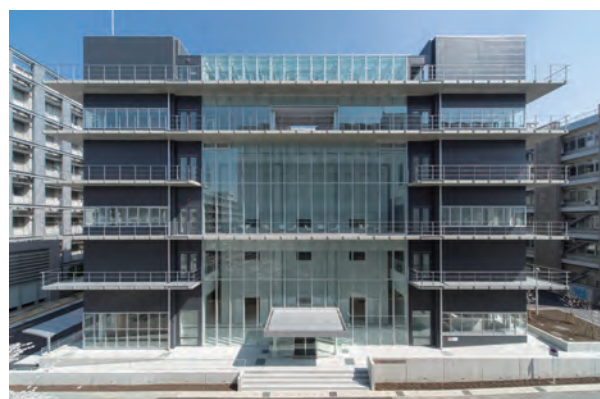
研究の目標

ITbMは、生命科学・技術を根底から変える革新的な生命機能分子「トランスフォーマティブ生命分子」を生み出すことを目標としています。合成化学者、動植物生物学者、および理論科学者の密な連携を通じて、化学と生物学の融合領域に新たな研究分野を創出し、社会に大きな影響を与えるトランスフォーマティブ生命分子の開発を目指します。

ITbMでは、研究拠点の重要な(フラグシップ)研究領域を

- 1) 植物ケミカルバイオロジー
- 2) ケミカルクロノバイオロジー (化学時間生物学)
- 3) 化学主導型バイオイメージングと定義をしました。

ITbMの取り組みによって、化学と生物学の境界領域で、環境や



食糧・バイオマス問題などといった現在の重要課題を解決する鍵となる生命分子を数多く生み出されることが期待されます。

拠点の特徴

ITbMの主任研究者(PI)は、日本国内外から集まった化学者、生物学者および理論科学者の集団です。海外PIのITbMにおける研究を推進するために、Co-PI (Cooperative-PI) 制度を導入し、ITbMの若手教員が海外PIと連携して研究を遂行しています。

また、研究所内に“Mix Lab”を設置し、グループ間共同研究と異分野融合を促進しています。

ITbMでは、リサーチプロモーションディビジョンと戦略企画部門を設置し、基礎研究から社会実装にいたるプロセス全てにおいて、シームレスな研究支援・推進を行っています。



ITbM 拠点長 伊丹 健一郎からのメッセージ

分子はとても小さいが、我々の生活や生命活動になくてはならない存在です。私は、分子には科学・技術のあり方を変え、ひいては社会をも変容させる力があると強く信じています。ITbMの焦点は、化学と生物学のインターフェースにおける重要課題の解決の鍵となるトランスフォーマティブ生命分子を開発することです。ITbMのアイデンティティーは、「精緻にデザインされた機能をもつ全く新しい生命分子」を生み出せることにあります。分子にどのような機能が備わっているべきかがわかる生物学者と、目的の機能を分子に埋め込む術をもっている化学者が協働することで、大きな発展がもたらされるでしょう。このユニークなアプローチは、世界中の優秀な科学者をITbMに呼び込み、さらには分野にとられない次世代研究者を育むことにもつながります。

分子をつなげ、価値を生み、世界を変える。これが我々の思いです。



細胞内外の「未踏ナノ領域」を開拓し、 生命現象の仕組みをナノレベルで理解する

さまざまな生命の基本単位である「細胞」。その表層や内部においてタンパク質や核酸といった生体内で重要な役割を担う高分子等がどのように振舞うか、その動態をナノレベルで直接動画として観察、分析、操作する「ナノ内視鏡技術」を開発します。それにより様々な生命現象をナノレベルで根本的に理解することを目指します。

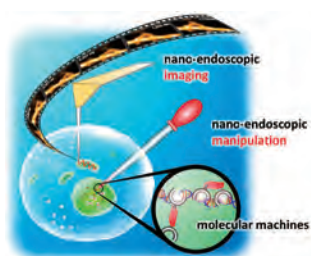


研究の目標

人類は長い歴史の中で、科学技術を発展させ、様々な未踏の地を開拓してきました。潜水艇、飛行機、宇宙船などを発明し、ついには地球の表層とその近傍の宇宙空間にまで足を踏み入れ、そこで生じる出来事を知り、現在の人間社会の繁栄を築きました。しかし未だ、深海や地球内部、ほとんどの宇宙空間は未踏の地として残されています。

一方で、このような壮大なスケールとは対極に位置する微小領域にも、未踏の地は多く残されています。わたしたちは、原子や分子の並びと動きによって様々な物性や現象の起源が説明できることを知っています。しかし、現在の科学技術をもってしても、そうしたナノレベルのスケールで、実際に物質がどのように構成され機能するかを正確に知ることはできません。「未踏ナノ領域」が数多く残されているのです。

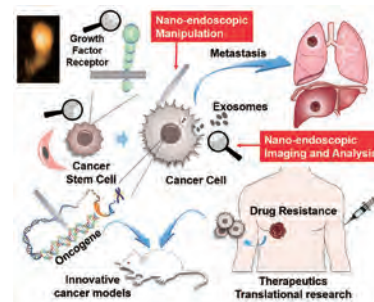
生命科学の分野では、生体の基本単位である細胞の表層や内部で、タンパク質や核酸などの分子が実際にどのような動態をとるか正確に理解することが、生命の誕生、疾患、老化など複雑な生命現象の仕組みを根本的に理解し、制御するためのカギになると考えられてい



Nanoendoscopic Imaging Technique

ます。そしてそこにもまた、未踏ナノ領域が残されています。様々なアプローチが試みられていますが、現時点ではまだ、生体機能の発現を誘起する動的な構造変化、細胞の内外で生じるナノ動態を直接観ることはできていません。

NanoLSIは、この生命科学における未踏ナノ領域に挑み、生命現象の仕組みをナノレベルで理解することを目指します。まず、これまでに培ってきた、世界最先端のバイオSPM(走査型プローブ顕微鏡)技術と超分



Nanoscale understanding of diverse molecular and cellular dynamics

子化学技術を融合・発展させて「ナノ内視鏡技術」を開発します。さらに、マルチスケールシミュレーション技術を相補的に用い、「がん」の悪性化に関係する様々な分子細胞動態を、正常細胞と異常細胞の比較によってナノレベルで理解していきます。そして最終的には、これらの過程で開発する技術や獲得する知見を基盤とし、「がん」を含む様々な生命現象を根本的に理解することを目指す計画です。

拠点の特徴

NanoLSIでは、欧州・北米へのサテライト研究拠点設置を皮切りに、多様なナノ計測研究拠点とアライアンスを結び、生命現象の謎に多面的に迫ります。

また、世界中の様々な分野の研究者と共同でナノ計測研究を進める独自のオープンファシリティシステムを構築し、先端計測分野のハブとなる、世界でも他に類を見ない唯一の共同研究拠点を形成します。

NanoLSI 拠点長 福岡 剛士からのメッセージ

あらゆる物性や現象の起源は、ナノスケール(10億分の1メートル程度)の構造や動態で説明できます。したがって、これらを直接観て、正確に理解することはあらゆる科学技術に通じる究極の目標です。しかし、生命科学分野では細胞の表層や内部で生じるナノスケールの動態を直接観ることができないために、多くのことが根本的には理解されないまま残されています。我々は、液中で原子や分子の動きを直接観ることのできるナノプローブ技術の開発で、世界をリードしてきました。本拠点では、これらのユニークなイメージング技術を基盤として、細胞の表層や内部という「未踏ナノ領域」を開拓し、人類が観たことのない現象を直接可視化することで、生命科学分野に飛躍的な進展をもたらすとともに、「ナノプローブ生命科学」という新たな学問分野を形成することを目指しています。



Information／連絡先



Tohoku University
Advanced Institute for Materials Research (AIMR)
 2-1-1 Katahira, Aoba-ku, Sendai, Miyagi 980-8577, Japan
 Phone : +81 22 217 5922 Fax : +81 22 217 5129
 Email : aimr-soumu@grp.tohoku.ac.jp
 URL : www.wpi-aimr.tohoku.ac.jp
 www.facebook.com/TohokuUniversity.AIMR

東北大学
材料科学高等研究所 (AIMR / エーアイエムアール)
 〒980-8577 仙台市青葉区片平 2-1-1
 Phone : 022-217-5922 Fax : 022-217-5129
 Email : aimr-soumu@grp.tohoku.ac.jp
 URL : www.wpi-aimr.tohoku.ac.jp
 www.facebook.com/TohokuUniversity.AIMR



The University of Tokyo
Kavli Institute for the Physics and Mathematics of the Universe (Kavli IPMU)
The University of Tokyo Institutes for Advanced Study
 5-1-5 Kashiwanoha, Kashiwa, Chiba 277-8583, Japan
 Phone : +81 4 7136 4940 Fax : +81 4 7136 4941
 Email : inquiry@ipmu.jp
 URL : www.ipmu.jp

東京大学
国際高等研究所カブリ数物連携宇宙研究機構 (Kavli IPMU / カブリアイピーエムユー)
 〒277-8583 千葉県柏市柏の葉 5-1-5
 Phone : 04-7136-4940 Fax : 04-7136-4941
 Email : inquiry@ipmu.jp
 URL : www.ipmu.jp/ja



Kyoto University
Institute for Integrated Cell-Material Sciences (iCeMS)
Kyoto University Institute for Advanced Study
 Yoshida Ushinomiya-cho, Sakyo-ku, Kyoto 606-8501, Japan
 Phone : +81 75 753 9753 Fax : +81 75 753 9759
 Email : info@icems.kyoto-u.ac.jp
 URL : www.icems.kyoto-u.ac.jp
 facebook.com/Kyoto.Univ.iCeMS
 twitter.com/iCeMS_KU

京都大学
高等研究院 物質－細胞統合システム拠点 (iCeMS / アイセムス)
 〒606-8501 京都市左京区吉田牛ノ宮町
 Phone : 075-753-9753 Fax : 075-753-9759
 Email : info@icems.kyoto-u.ac.jp
 URL : www.icems.kyoto-u.ac.jp
 facebook.com/Kyoto.Univ.iCeMS
 twitter.com/iCeMS_KU



Osaka University
Immunology Frontier Research Center (IFReC)
 3-1 Yamadaoka, Suita, Osaka 565-0871, Japan
 Phone : +81 6 6879 4275 Fax : +81 6 6879 4272
 Email : ifrec-office@ifrec.osaka-u.ac.jp
 URL : www.ifrec.osaka-u.ac.jp/en/

大阪大学
免疫学フロンティア研究センター (IFReC / アイフレック)
 〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 3-1
 Phone : 06-6879-4275 Fax : 06-6879-4272
 Email : ifrec-office@ifrec.osaka-u.ac.jp
 URL : www.ifrec.osaka-u.ac.jp



National Institute for Materials Science
International Center for Materials Nanoarchitectonics (MANA)
 1-1 Namiki, Tsukuba, Ibaraki 305-0044, Japan
 Phone : +81 29 860 4709 Fax : +81 29 860 4706
 Email : mana@nims.go.jp
 URL : www.nims.go.jp/mana/

物質・材料研究機構
国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 (MANA / マナ)
 〒305-0044 茨城県つくば市並木 1-1
 Phone : 029-860-4709 Fax : 029-860-4706
 Email : mana@nims.go.jp
 URL : www.nims.go.jp/mana/jp/



Kyushu University
International Institute for Carbon-Neutral Energy Research (i2CNER)
 744 Motooka, Nishi-ku, Fukuoka 819-0395, Japan
 Phone : +81 92 802 6932 Fax : +81 92 802 6939
 Email : wpi-office@i2cner.kyushu-u.ac.jp
 URL : i2cner.kyushu-u.ac.jp

九州大学
カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所 (i2CNER / アイスナー)
 〒819-0395 福岡市西区元岡 744
 Phone : 092-802-6932 Fax : 092-802-6939
 Email : wpi-office@i2cner.kyushu-u.ac.jp
 URL : i2cner.kyushu-u.ac.jp



University of Tsukuba
International Institute for Integrative Sleep Medicine (IIIS)
 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8575, Japan
 Phone : +81 29 853 5857 Fax : +81 29 853 3782
 Email : wpi-iiis-alliance@ml.cc.tsukuba.ac.jp
 URL : wpi-iiis.tsukuba.ac.jp

筑波大学
国際統合睡眠医科学研究機構 (IIIS / トリプルアイエス)
 〒305-8575 茨城県つくば市天王台 1-1-1
 Phone : 029-853-5857 Fax : 029-853-3782
 Email : wpi-iiis-alliance@ml.cc.tsukuba.ac.jp
 URL : wpi-iiis.tsukuba.ac.jp



Tokyo Institute of Technology
Earth-Life Science Institute (ELSI)
 2-12-1-IE-1 Ookayama, Meguro-ku, Tokyo 152-8550, Japan
 Phone : +81 3 5734 3414 Fax : +81 3 5734 3416
 Email : information@elsi.jp
 URL : www.elsi.jp
 twitter.com/PR_ELSI

東京工業大学
地球生命研究所 (ELSI / エルシー)
 〒152-8550 東京都目黒区大岡山 2-12-1-IE-1
 Phone : 03-5734-3414 Fax : 03-5734-3416
 Email : information@elsi.jp
 URL : www.elsi.jp
 twitter.com/PR_ELSI



Nagoya University
Institute of Transformative Bio-Molecules (ITbM)
 Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya 464-8601, Japan
 Phone : +81 52 789 3239 Fax : +81 52 789 3240
 Email : office@itbm.nagoya-u.ac.jp
 URL : www.itbm.nagoya-u.ac.jp
 facebook.com/NagoyaUniv.ITbM
 twitter.com/NagoyaITbM

名古屋大学
トランスフォーメティブ生命分子研究所 (ITbM / アイティービーエム)
 〒464-8601 名古屋市中千種区不老町
 Phone : 052-789-3239 Fax : 052-789-3240
 Email : office@itbm.nagoya-u.ac.jp
 URL : www.itbm.nagoya-u.ac.jp
 facebook.com/NagoyaUniv.ITbM
 twitter.com/NagoyaITbM



The University of Tokyo
International Research Center for Neurointelligence (IRCn)
The University of Tokyo Institutes for Advanced Study
 7-3-1 Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo 113-0033, Japan
 Phone : +81 3 5841 8691 Fax : +81 3 5841 0738
 Email : office.ircn@gs.mail.u-tokyo.ac.jp

東京大学
国際高等研究所ニューロインテリジェンス国際研究機構 (IRCn / アイアールシーエヌ)
 〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1
 Phone : 03-5841-8691 Fax : 03-5841-0738
 Email : office.ircn@gs.mail.u-tokyo.ac.jp



Kanazawa University
Nano Life Science Institute (NanoLSI)
 Kakuma-machi, Kanazawa, Ishikawa 920-1192, Japan
 Phone : +81 76 234 4550 Fax : +81 76 234 4569
 Email : nanolsi-office@adm.kanazawa-u.ac.jp
 URL : nanolsi.kanazawa-u.ac.jp/en/

金沢大学
ナノ生命科学研究所 (NanoLSI / ナノエルエスアイ)
 〒920-1192 石川県金沢市角間町
 Phone : 076-234-4550 Fax : 076-234-4569
 Email : nanolsi-office@adm.kanazawa-u.ac.jp
 URL : nanolsi.kanazawa-u.ac.jp

Contact



MEXT

Basic Research Promotion Division, Research Promotion Bureau
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology
3-2-2 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8959, Japan
Phone : +81 3 5253 4111 Fax : +81 3 6734 4074
Email : toplevel@mext.go.jp
URL : http://www.mext.go.jp/en/policy/science_technology/researchpromotion/title01/detail01/1374076.htm

文部科学省

研究振興局基礎研究振興課
〒100-8959 東京都千代田区霞が関 3-2-2
Phone : 03-5253-4111 Fax : 03-6734-4074
Email : toplevel@mext.go.jp
URL : www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/toplevel



JSPS

Center for World Premier International Research Center Initiative
(WPI Program Center)
Japan Society for the Promotion of Science
5-3-1 Kojimachi, Chiyoda-ku, Tokyo 102-0083, Japan
Phone : +81 3 3263 0967 Fax : +81 3 5214 7812
Email : jspstoplevel@jps.go.jp
URL : www.jps.go.jp/wpi
Facebook: <https://ja-jp.facebook.com/wpi.japan/>

独立行政法人日本学術振興会

世界トップレベル拠点形成推進センター
〒102-0083 東京都千代田区麹町 5-3-1
Phone : 03-3263-0967 Fax : 03-5214-7812
Email : jspstoplevel@jps.go.jp
URL : www.jps.go.jp/wpi
Facebook: <https://ja-jp.facebook.com/wpi.japan/>