

# 京都大学生存圏研究所

Research Institute for Sustainable Humanosphere (RISH)  
Kyoto University

2017年  
(平成29年)

# CONTENTS

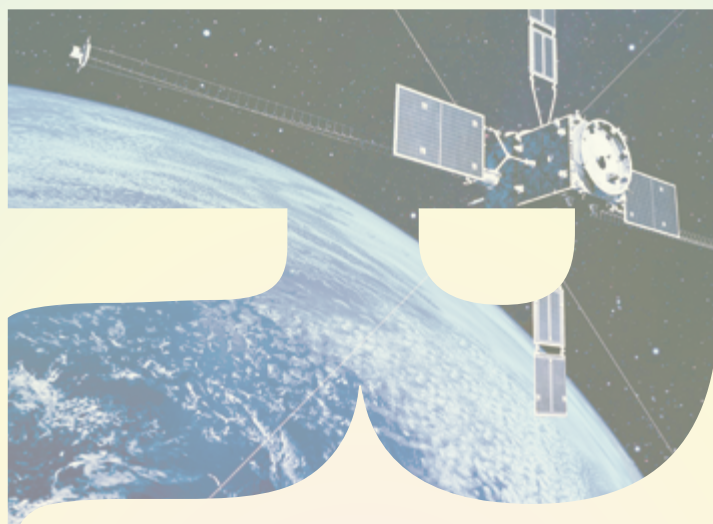
## もくじ

- 2** ごあいさつ  
Foreword
- 4** 理念  
Philosophy
- 6** 国際教育・研究活動  
International Education / Research
- 8** 機構  
Organization
- 10** 新しい生存圏ミッション  
New Missions for a Sustainable Humanosphere
- 12** ミッション  
Missions
- 22** 生存圏学際萌芽研究センター  
Center for Exploratory Research on the Humanosphere
- 28** 開放型研究推進部  
Department of Collaborative Research Programs
- 30** 共同利用設備  
Facilities of Cooperative Study Program
- 40** 分野紹介  
RISH Member Profiles
- 48** 沿革  
Historical Background

## 京都大学生存圏研究所

Research Institute for Sustainable Humanosphere (RISH)  
Kyoto University

2017年(平成29年)



# 京都市生存圏研究所

Research Institute for Sustainable Humanosphere (RISH)  
Kyoto University

2017年  
(平成29年)

## ごあいさつ Foreword



第4代所長 渡辺隆司

急激な世界人口の増加と産業発展にともなうエネルギー・資源不足、化石燃料の大量消費による地球温暖化、病原性ウイルスの拡散、有害物質による環境汚染、さらには異常気象による災害の頻発など、人類の生存を脅かすさまざまな環境、エネルギー、資源問題が複雑に関連しつつ深刻化しており、人類の持続的な発展や健康的な生活を脅かしています。これらの現状を正確に把握し、的確な将来予測を行ない、さらに問題解決の方策を提示することが求められています。

生存圏研究所は、人類の生存を支え、人類と協調的に相互作用する場を「生存圏」と定義し、急速に変化する生存圏の現状を精確に診断して評価することを基礎に、生存圏が抱える諸問題に対して、包括的視点に立って解決策を示すことをめざしています。

生存圏研究所は、平成16年の発足以来、持続的な生存圏の創成にとって重要なミッションとして、「環境計測・地球再生」、「太陽エネルギー・変換利用」、「宇宙環境・利用」、「循環型資源・材料開発」を設定し、(1)大型設備・施設共用、(2)データベース利用、(3)共同プロジェクト推進の3つの形態の共同利用・共同研究活動をととして、国内外の研究・教育機関や民間企業などと幅広く連携し、持続的


な社会の構築をめざした活動を推進してきました。

平成23年度からは、健康的で安心・安全なくらしにつながる方策を見出す「新領域研究」を課題設定型プロジェクトとして展開してきました。生存圏研究所は、第三期中期計画・中期目標期間の開始にあわせてミッション活動を見直し、これまでの4つのミッションと新領域研究を発展させた「環境診断・循環機能制御」、「太陽エネルギー変換・高度利用」、「宇宙生存環境」、「循環材料・環境共生システム」、「高品位生存圏」の5つのミッションを設定し、研究成果の実装を含めた社会貢献をめざすこととしました。

また、これにあわせて、平成28年度からは、インドネシアに「生存圏アジアリサーチノード」を整備・運営することで、国際共同研究のハブ機能を強化するとともに、生存圏科学を支え、さらに発展させる国際的な人材育成を進め、地球規模で起る課題の解決に取り組みます。

所内教職員と学生を中核に、国内外の生存圏科学コミュニティと連携した教育研究活動を積極展開し、持続発展可能な循環型社会の構築にむけて人類が歩むべき道標を科学的に示すことができるよう取り組む所存でございます。みなさまのいっそうのご支援とご協力をお願い申し上げます。

第4代所長 渡辺隆司



Humanity faces rapidly increasing serious problems, such as explosive population growth, global warming caused by mass consumption of fossil fuels, shortage of energy and materials due to economic expansion, the spread of pathogenic viruses, environmental pollution by toxic substances and frequent disasters due to increasing extreme weather events. This rapid environmental change has complicated interlinkages, which threatens sustainable development and healthy living. There is an increasing demand for reliable future projections of change based on an accurate understanding of these current conditions and for new measures to solve these problems.

RISH defines the “humanosphere” as spheres that support and interact with human activities. We continue to pursue a comprehensive understanding of the current situation in the “humanosphere” to establish science and technology that are indispensable for sustainable development and that contribute to the betterment of society.

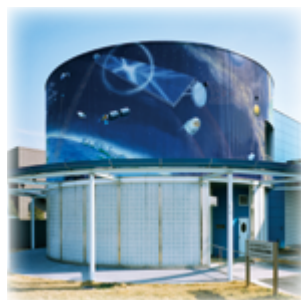
RISH has been expanding its Joint Usage / Research Center activities, in collaboration with domestic and foreign research / education organizations and private sectors, through (i) shared use of large-scale facilities, (ii) open use of databases and (iii) promotion of collaborative projects. These activities have been pursued under the direction of RISH's four missions: “Mission 1: Assessment and Remediation of the Humanosphere”, “Mission 2: Development of Science and Technology towards a Solar Energy Society through Biomass and Solar Power Satellite Research”, “Mission 3: Study of the Space Environment and its Utilization”, and “Mission 4: Development of Technology and Materials for Cyclical

Utilization of Bio-based Resources”. In 2011, RISH started “New Frontier Research”, which aims to understand the environmental changes that affect human health and to find the systems that lead to healthy, safe and secure living.

Before beginning work on the “3rd Midterm Targets and Plans of National Universities” in 2016, RISH reconsidered the roles of its current missions, expanding and reassigning them as “Mission 1: Environmental Diagnosis and Regulation of Circulatory Function”, “Mission 2: Advanced Development of Science and Technology towards a Solar Energy Society”, “Mission 3: Sustainable Space Environments for Humankind”, “Mission 4: Development and Utilization of Wood-based Sustainable Materials in Harmony with the Human Living Environment” and “Mission 5: Quality of the Future Humanosphere”, which aims to create healthy and sustainable living environments for society by developing practical applications of research results. In connection to the new missions, we set up a “Humanosphere Asia Research Node” in Indonesia, thereby strengthening the hub functions of international collaborative research and fostering the work of people who sustain and expand Humanosphere Science to find global-scale solutions.

We will continue to actively expand on educational and research activities in collaboration with the Humanosphere science community, comprising not only staff and students within RISH but also outside researchers, both domestic and international, in an effort to demonstrate scientific landmarks in mankind's path toward the construction of a sustainable Humanosphere. We look forward to your valuable assistance, support and participation.

Takashi Watanabe  
Director



## 理念 Philosophy



## 地球の診断と治療：生存圏科学の創生

### *Creation of Novel Science for the Humanosphere: Diagnosis and Remediation of the Earth*

#### 目標 Objective

人間生活圏、森林圏、大気圏、宇宙圏など、人類の生存に必要な領域と空間を「生存圏」として包括的に捉え、その現状と将来を学術的に正しく評価・理解するとともに、その成果をふまえて、環境保全と調和した持続的社会の基盤となる先進的科学技术を探究します。

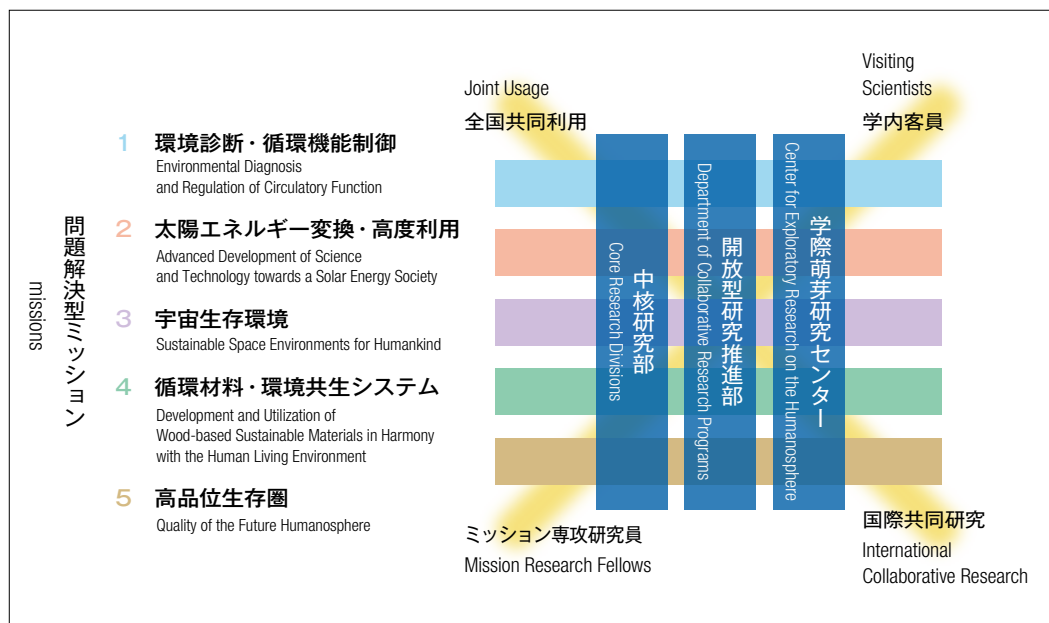
RISH defines the “humanosphere” as the spheres that support human activities, including the human living environment, the forest-sphere, the atmosphere and the space environment. We aim to investigate present and future problems of the humanosphere and explore innovative technology that will contribute to establishing a sustainable society in harmony with the natural environment.

#### 共同利用・共同研究拠点 Joint Usage / Research Center

生存研は、生存圏科学の共同利用・共同研究拠点として文部科学省の認定を受けています。生存圏に関わる基礎研究を行なう「中核研究部」、全国共同利用、国際共同利用を推進する「開放型研究推進部」、融合的、萌芽的研究による創成的新領域の開拓をめざす「生存圏学際萌芽研究センター」の各部門を設けて、研究の柱となる「ミッション」を遂行しています。

RISH was approved as the Joint Usage/Research Center for the science of the humanosphere. RISH consists of the following three core research areas: the Core Research Divisions, which focus on fundamental humanosphere research; the Department of Collaborative Research Programs, which promote domestic and international collaborative research; and the Center for Exploratory Research on the Humanosphere, which explores innovative research by amalgamating different disciplines and expertise.

## ミッション Missions



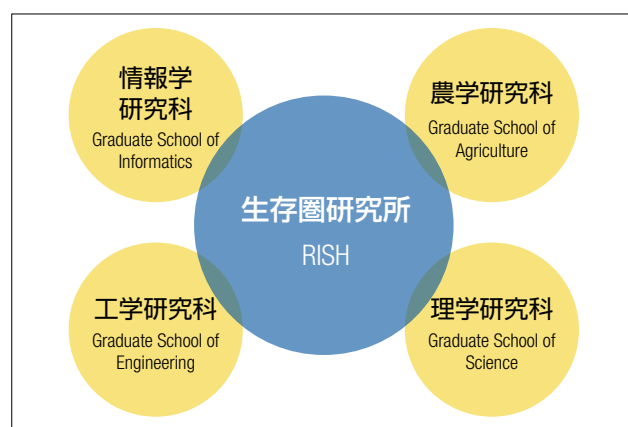
中核研究部の各分野が蓄積した個別の科学的成果を統合し、先進的なレベルで対応する問題解決型の研究に取り組んでいます。従来の4つのミッションは、平成28年度から、「環境診断・循環機能制御」、「太陽エネルギー変換・高度利用」、「宇宙生存環境」、「循環材料・環境共生システム」、および「高品位生存圏」の5つを設定しています。なかでも、開放型研究推進部と生存圏学際萌芽研究センターにはミッション専攻研究員を配置し、学内客員をはじめ国内外の研究者とも協働してミッションプロジェクト、萌芽研究プロジェクトを推進しています。

By integrating the research results obtained in all the Core Research Divisions, we pursue solutions to present and future problems concerning the humansphere by addressing our four missions: “Mission 1: Environmental Diagnosis and Regulation of Circulatory Function”, “Mission 2: Advanced Development of Science and Technology towards a Solar Energy Society”, “Mission 3: Sustainable Space Environments for Humankind”, “Mission 4: Development and Utilization of Wood-based Sustainable Materials in Harmony with the Human Living Environment”, and “Mission 5: Quality of the Future Humansphere.” Mission Research Fellows are assigned to the Department of Collaborative Research Programs and the Center for Exploratory Research on the Humansphere. Projects addressing the missions are then conducted by research fellows and project leaders, in collaboration with visiting scientists from domestic and foreign institutions.

## 教育 Educational Programs

農学、工学、情報学、理学をはじめとする多様な学問分野に立脚した専門教育を通じて、次の世代の生存圏科学を担う有能な人材を育成します。共同利用・共同研究拠点として整備された最先端の研究機材・施設を活用して実施する共同研究には、大学院生や博士研究員も参加しています。「生存圏シンポジウム」、「オープンセミナー」などに参加することを通じて、俯瞰的視野をそなえた若手研究者の教育、および人材育成に取り組んでいます。

We promote the education of graduate students in the scientific fields of agriculture, engineering, natural science, and informatics at the graduate schools of Kyoto University. We likewise educate young research fellows by encouraging their participation in



collaborative projects using the world-class, top-level research facilities available at the Joint Usage/Research Center. Through our symposiums and open seminars, we are fostering the development of the future leaders of our society.

## 国際教育・研究活動

### International Education/Research

生存研の活動は国際的に広がっています。国際共同研究を幅広く推進させるとともに、共同利用・共同研究拠点としての新展開として、全国共同利用型の施設・設備、データベース、研究プロジェクトを、海外の大学・研究機関等の研究者に開放しています。さらに、アジア地域を中心に国際社会の科学技術の進展にも大きく貢献しています。

RISH research activity is spread all over the world. In addition to conducting many international collaborative programs, we open our inter-university research facilities, databases, and projects to the international community. We also contribute to scientific development in Asia and other areas.

## 国際共同研究プロジェクト

### International Collaborative Research Projects

海外の研究者との積極的な交流を促進し、多様な国際共同研究を展開するとともに、生存圏科学の進展と振興をめざしています。所員の推進する国際共同研究は年間約50件を超え、海外への研究者派遣回数は年間のべ120件、海外から当研究所を訪問する研究者は50名を超えます。また、研究所のアジアリサーチノードに関連したSICORP (JASTIP) プロジェクトや、科学技術振興機構 (JST) と国際協力機構 (JICA) によるSATREPSプロジェクトなどを活用して、国際的な人材育成や共同研究プロジェクトを推進しています。

We are dedicated to promoting international collaborative research. Currently, we are conducting over 50 international collaborations. Each year, roughly 120 RISH members and graduate students visit overseas institutes, while more than 50 foreign scientists visit RISH. Both the SICORP (JASTIP) project, which is linked to our Asia Research Node in Indonesia, and the SATREPS project, which is supported by JST and JICA, cultivate global human resources and help to launch research projects with developing countries.

## 大学設備・施設の国際共同利用

### International Cooperative Studies Using Collaborative Research Facilities

インドネシア西スマトラ州にあるE A R (赤道大気レーダー)、滋賀県甲賀市信楽町に設置しているMUレーダー (中層超高層大気観測用大型レーダー) は、共同利用の国際化を開始しています。居住圏劣化生物飼育棟 (DOL)、生活・森林圏シミュレーションフィールド (LSF) をはじめとする他の共同利用設備・施設でも国際共同研究を推進するとともに、技術移転や高等教育を促進しています。

The Equatorial Atmosphere Radar (EAR) in Indonesia and the Middle and Upper atmosphere (MU) radar, our biggest facility, have been accepting international applicants for inter-university collaborative programs. We promote internationalization of other large facilities, such as the Deterioration Organisms Laboratory (DOL) and Living-Sphere Simulation Field (LSF), to enhance the transfer of technology and higher education.

## 国際研究集会・教育プログラム

### International Research Conferences and Schools

国際シンポジウム・スクールを毎年、数回実施しています。また、グローバル生存学大学院連携ユニットをとおして、外国人教員による生存圏科学に関する新しい研究も促進しています。さらに、インドネシア科学院 (LIPI) との共催により「生存圏科学スクール (HSS)」を2008年度より毎年開催し、2011年度からは「国際生存圏科学シンポジウム (ISSH)」も併催しています。

RISH organizes several annual international symposiums and schools. Innovative Humansphere Science is also promoted by employing overseas researchers at the Global Sustainable Science Unit. Furthermore, RISH and Indonesian Institute of Sciences (LIPI) have annually co-organized the Humansphere Science School (HSS) since 2008 and the International Symposium for Sustainable Humansphere (ISSH), a joint research forum held with HSS since 2011.

## 国際学術交流協定

### Memoranda of Understanding (MOUs) with Foreign Institutions



生存圏科学の研究者コミュニティの交流を促進し、関連分野のさらなる進展をはかるため、生存研は世界各地の研究機関と多くの学術交流協定を締結しています。平成28年度時点でその数は22件にのぼり、年々増加しています。

For the promotion of international collaboration for humanosphere science and development of related fields of science, we have signed following Memoranda of Understanding (MOUs) and/or Letters of Intent (LOIs) with foreign institutions worldwide. At the end of 2016 we had 22 MOUs in place, and the number that is continually increasing.

1	中国	南京林業大学	Nanjing Forestry University
2	フランス	フランス科学研究庁 植物高分子研究所	Centre de Recherches sur les Macromolécules Végétales, Centre National de la Recherche Scientifique
3	インドネシア	インドネシア航空宇宙庁	National Institute of Aeronautics and Space of the Republic of Indonesia (LAPAN)
4	マレーシア	マレーシア理科大学 生物学部	School of Biological Sciences, University Sains Malaysia
5	フィンランド	フィンランド技術研究所	VTT Technical Research Centre of Finland
6	中国	浙江農林大学	Zhejiang A & F University
7	カナダ	ヨーク大学 地球惑星科学研究センター	Centre for Research in Earth and Space Science (CRESS), York University
8	アメリカ合衆国	オクラホマ大学 大気・地理学部	College of Atmospheric and Geographic Sciences, University of Oklahoma
9	インド	宇宙庁 国立大気科学研究所	National Atmospheric Research Laboratory (NARL), Department of Space, Government of India
10	ブルガリア	ブルガリア科学院 情報数理学部	Institute of Mathematics and Informatics, Bulgarian Academy of Sciences
11	中国	西南林業大学(西南林学院)	Southwest Forestry University
12	台湾	国立成功大学 計画設計学院	College of Planning and Design, National Cheng Kung University
13	インドネシア	タンジュンブラ大学	Faculty of Forestry, Tanjungpura University
14	インドネシア	インドネシア科学院 生物材料研究・開発センター	Research Center for Biomaterials, Indonesian Institute of Sciences (LIPI)
15	タイ	チュラロンコン大学 理学部	Faculty of Science, Chulalongkorn University
16	インドネシア	リアウ大学	University of Riau
17	韓国	江原大学校 山林環境科学大学	College of Forest and Environmental Sciences, Kangwon National University
18	インドネシア	インドネシア公共事業省 人間居住研究所	Research Institute for Human Settlements, Agency for Research and Development, Ministry of Public Works
19	インドネシア	インドネシアイスラム大学 土木工学・計画学部	Faculty of Civil Engineering and Planning, Islamic University of Indonesia
20	中国	東北林業大学 材料科学・工程学院	Material Science and Engineering College, Northeast Forestry University
21	インドネシア	アンドラス大学 理学部	Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Andalas University
22	インド	インド地磁気研究所	Indian Institute of Geomagnetism (IIG)

## 外国人招へい研究者

### Visiting Scientists from Foreign Countries

中核研究部には、外国人客員部門が設置されています。外国人客員の招へいは昭和61年に始まり、現在では3名分のポジションに毎年約6名の外国人研究者を迎えています。若手の外国人研究者の招へいは増加傾向にあり、日本学術振興会の外国人特別研究員の受け入れはこの5年間で平均約5名です。留学生は、毎年平均約15名が在籍しています。

RISH established three positions for visiting scientists from foreign countries. This program started in 1986, and we are now hosting approximately 6 scientists every year. We also encourage young scientists to participate. About five foreign post-doctoral fellows have visited RISH under the “JSPS Postdoctoral Fellowship for Foreign Researchers”. Additionally, we accept approximately 15 foreign graduate students every year.



京都大学 宇治キャンパス公開  
樹木観察会「この木 なんの木」  
Kyoto Univ. Uji Open Campus, Tree Watching Tour  
"You Know this Tree?"

## 機構 Organization

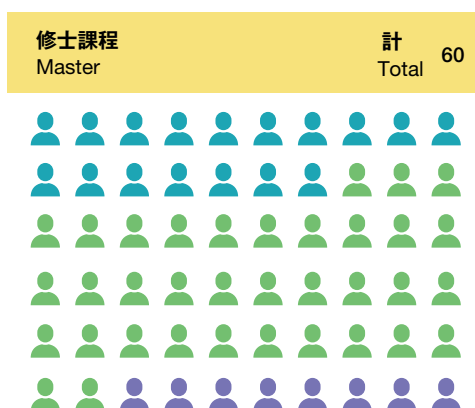
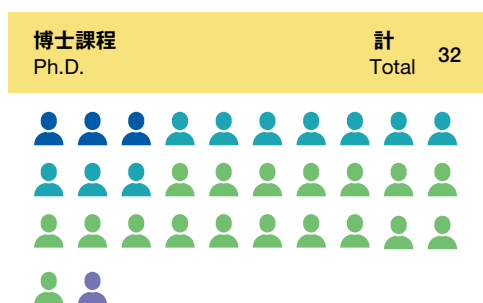
### ● 構成員数 (平成29年3月現在)

Number of staff members (as of March, 2017)

	定員内教員 Permanent	任期付き教員 Limited-term	客員教員 Visiting	計 Total
教授 Professors	14	0	1	15
准教授 Associate Professors	10	0	1	11
講師 Junior Associate Professors	2	0	0	2
助教 Assistant Professors	11	0	1	12
技術専門職員 Technical Staff	1	0	0	1
計 Total	38	0	3	41

### ● 大学院生学生数 (平成29年3月現在)

Number of graduate students (as of March, 2017)



- 理学研究科  
Graduate School of Science
- 工学研究科  
Graduate School of Engineering
- 農学研究科  
Graduate School of Agriculture
- 情報学研究科  
Graduate School of Informatics

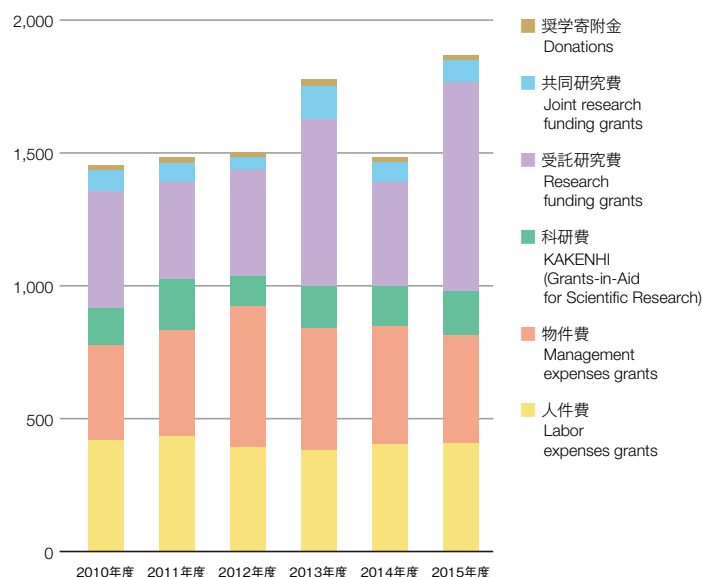
### ● PDフェローなど (平成29年3月現在)

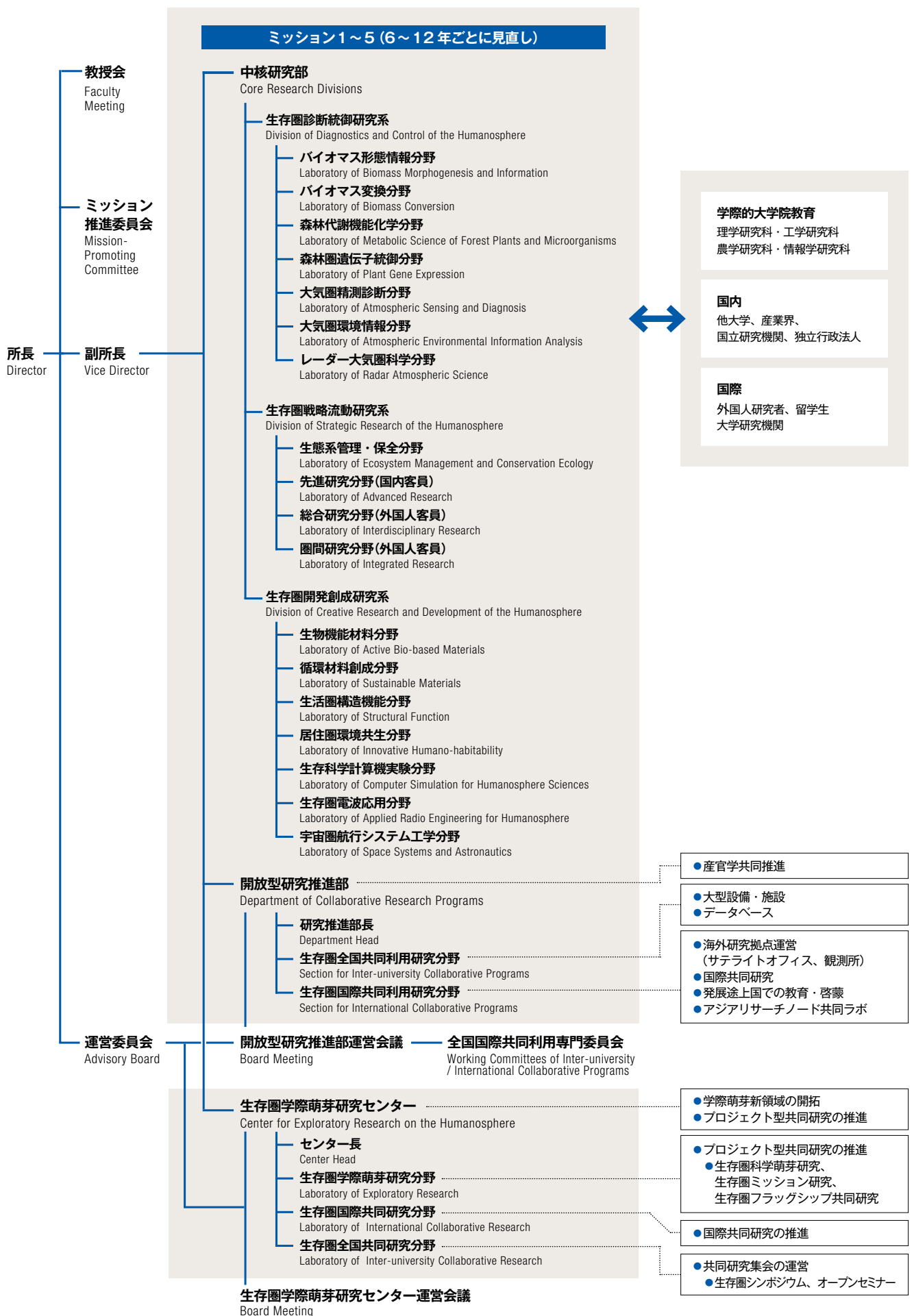
Number of research fellows and research students  
(as of March, 2017)

JSPS外国人特別研究員 JSPS Postdoctoral Fellowship for Overseas Researchers	0
JSPS特別研究員 JSPS Postdoctoral Fellowship Researchers	3
ミッション専攻研究員 Mission Research Fellows	3
プロジェクトPDフェロー Project PD Fellows	36
研修員・受託研究員 Trainees, Contract researchers	0
その他・研究生など Research students and others	6
計 Total	48

### ● 研究所予算 (単位: 百万円)

Annual Budget of RISH (Unit: one million Yen)





## 新しい生存圏ミッション

### New Missions for a Sustainable Humanosphere

生存研は、人類が直面する喫緊の課題として、これまでに「環境計測・地球再生」、「太陽エネルギー・変換利用」、「宇宙環境・利用」、「循環型資源・材料開発」の4つのミッションを基軸として、共同利用・共同研究活動を発展させてきました。さらに平成23年度からは、これら4つのミッションに加えて、人の健康に直接影響をおよぼす環境変動を正確に理解し、健康的で安心・安全な暮らしにつながる方策を見出す「新領域研究」を推進してきました。

そしてこのたび、4つのミッションの役割をあらためて見直し、従来の4ミッションを発展的に改変するとともに、健康で持続的な生存環境を創成する新ミッション「高品位生存圏」を創設し、研究成果の実装をふくむ社会貢献をめざすことにしました。新ミッションでは、社会とのつながりや国際化、物質・エネルギーの循環を、これまでよりも重視しています。

RISH expands its Joint Usage/Research Center activities in line with its four missions: “Mission 1: Environmental Diagnosis and Regulation of Circulatory Function”, “Mission 2: Advanced Development of Science and Technology towards a Solar Energy Society”, “Mission 3: Sustainable Space Environments for Humankind”, and “Mission 4: Development and Utilization of Wood-based Sustainable Materials in Harmony with the Human Living Environment”. In 2011 RISH founded “New Frontier Research”, which understands the environmental changes that affect human health and finds the measures that lead to healthy, safe and secure living.

In 2016 RISH revised and expanded its missions and defined a new mission, the “Quality of the Future Humanosphere”, which pursues practical applications of research to create healthy and sustainable living environments. This new mission emphasizes social connections, internationalization, and energy and materials recycling.

### ミッション5 高品位生存圏 Mission 5: Quality of the Future Humanosphere

#### ● ミッション5-1 人の健康・環境調和(生理活性物質、電磁波、大気質)

Mission 5-1: Harmonization of Human Health and the Environment: Bioactive Compounds, Electromagnetic Waves, Air Quality

#### ● ミッション5-2 脱化石資源社会の構築(植物、バイオマス、エネルギー、材料)

Mission 5-2: Establishing a Society with Reduced Dependence on Fossil Resources: Plants, Biomass, Energy, and Materials

#### ● ミッション5-3 生活情報のための宇宙インフラ(測位・観測・通信機能の維持と利用)

Mission 5-3: Space Infrastructure for Daily Life: Maintenance and Utilization of Positioning, Observation, and Communication Functions

#### ● ミッション5-4 木づかいの科学による社会貢献(木造建築、木質住環境、木質資源・データベース、木づかいの変遷)

Mission 5-4: Scientific Research on Wood Selection and its Contribution to Society: Wooden Architecture, Living Environments, Wood Resources/Databases, and Transition of Usage



#### ミッション1

環境診断・循環機能制御  
Mission 1: Environmental  
Diagnosis and Regulation  
of Circulatory Function



#### ミッション2

太陽エネルギー変換・高度利用  
Mission 2: Advanced De-  
velopment of Science and  
Technology towards a Solar  
Energy Society



#### ミッション3

宇宙生存環境  
Mission 3: Sustainable  
Space Environments for  
Humankind



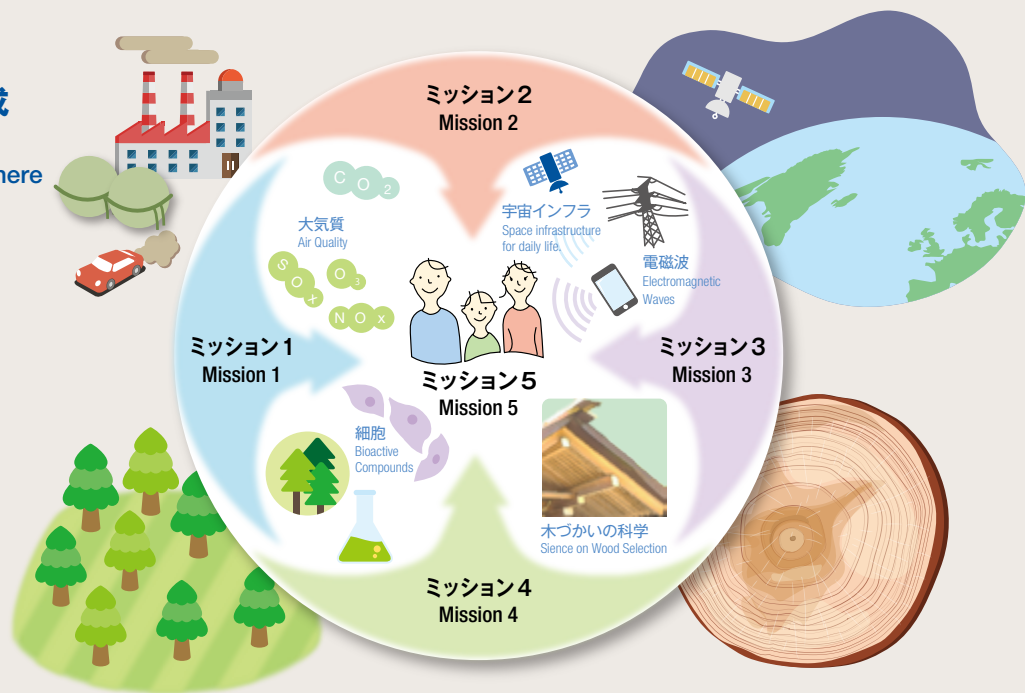
#### ミッション4

循環材料・環境共生システム  
Mission 4: Development and Utili-  
zation of Wood-based Sustain-  
able Materials in Harmony with  
the Human Living Environment

# inable Humansphere

## 人の健康と安心、 安全な生存圏の形成

Establishment of Safe  
and Secure Humansphere  
for Human Life



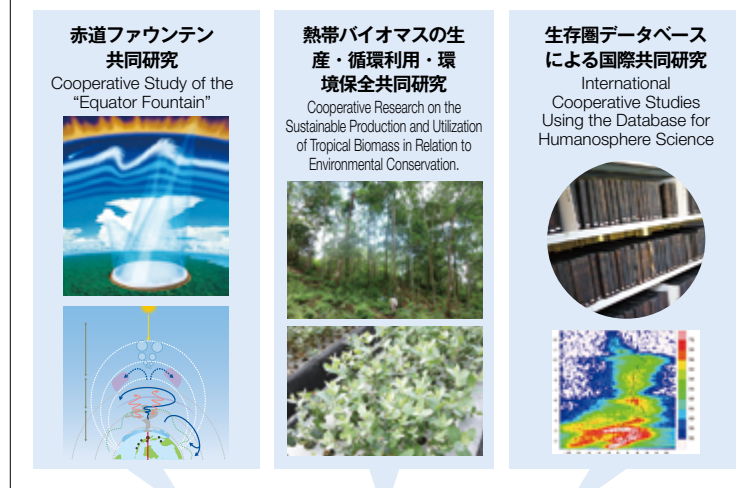
## 生存圏アジアリサーチノード

Humansphere Asia Research Node

平成28年度からは、インドネシアに「生存圏アジアリサーチノード」を整備・運営し、国際共同研究のハブ機能を強化します。生存圏科学を支え、さらに発展させる国際的な人材育成を進め、地球規模で起こる課題の解決に取り組みます。

In connection to the new mission, we set up a “Humansphere Asia Research Node” in Indonesia, thereby strengthening the hub functions of international collaborative research and fostering humansphere science researchers to find global-scale solutions.

## 生存圏アジアリサーチノード Humansphere Asia Research Node



## ミッション5 高品位生存圏 Mission 5 : Quality of the Future Humansphere

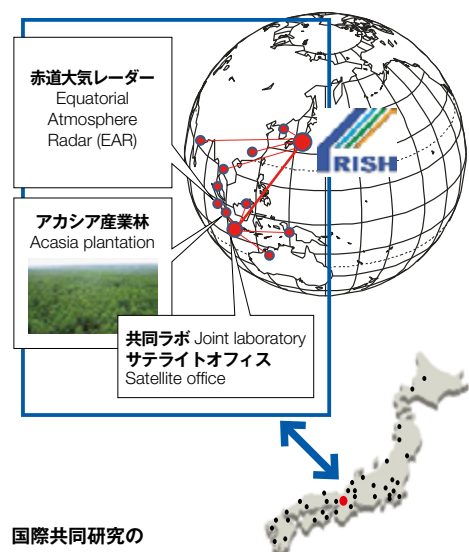
Mission 1

Mission 2

Mission 3

Mission 4

## 生存圏アジアリサーチノード Humansphere Asia Research Node



## 国際共同研究の ハブ機能強化と人材育成

Strengthening the hub functions of international collaborative research and fostering the work of people who sustain and expand humansphere science to find global-scale solutions.

# Mission 1

Mission

ミッション

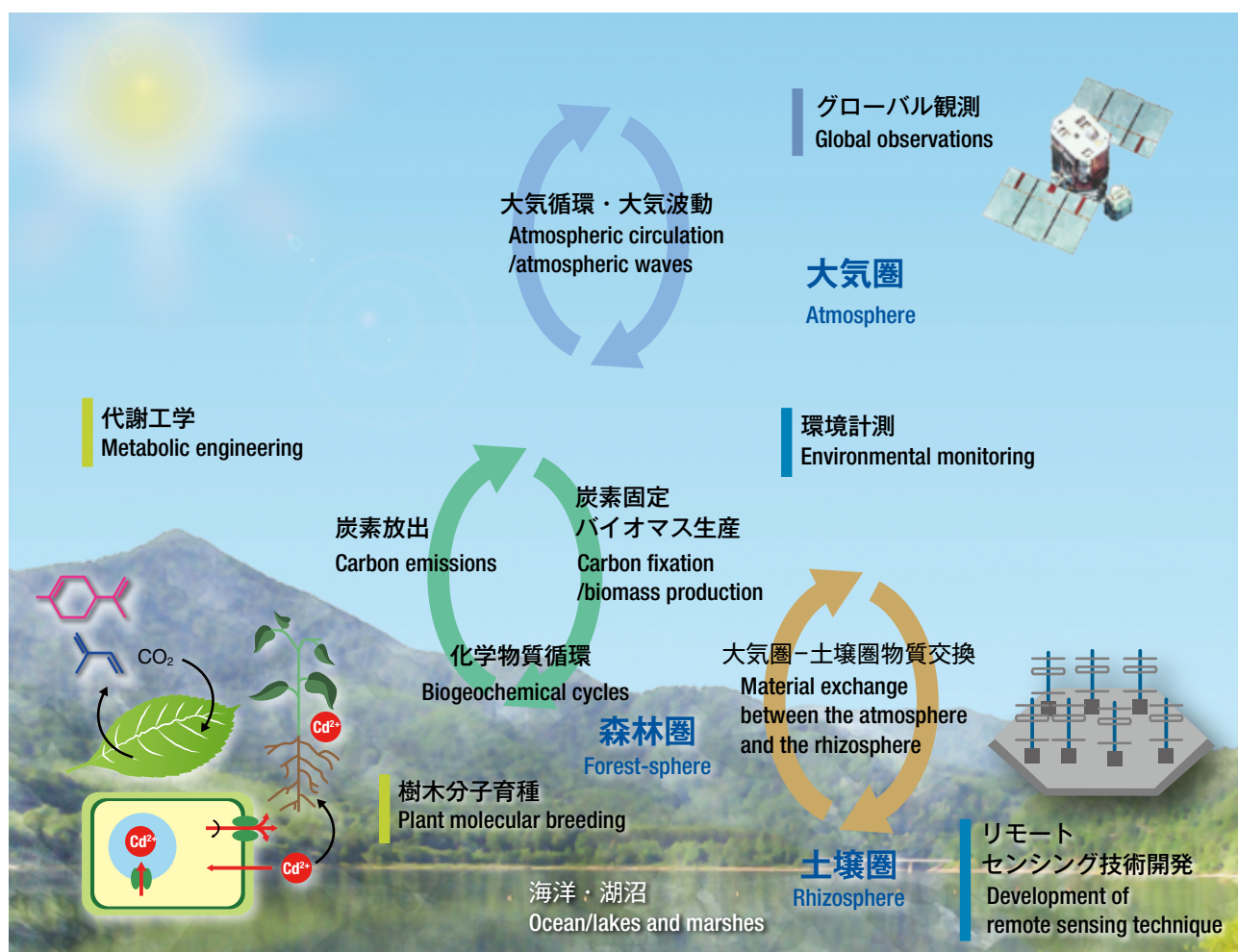
1

## 環境診断・循環機能制御

Environmental Diagnosis and Regulation of Circulatory Function

地球温暖化や極端な気象現象の増加などの環境変動の将来を予測するには、大型の大気観測レーダーや衛星などで現状の大気環境を精密に測定し、診断する必要があります。また、生物圏から大気圏にわたる物質輸送・交換プロセスのメカニズムを解明することも求められます。さらに、資源生産・物質循環に関わる植物・微生物群の機能の解析と制御を通じて、化石資源によらない再生可能植物バイオマス資源・有用物質の持続的な生産利用システムの構築をめざします。新ミッション1では、物質循環の観点から生存圏全体を俯瞰するよう、あつかう領域を土壌圏にまで拡げています。

To develop predictions of environmental change, such as global warming and extreme weather events, Mission 1 diagnoses atmospheric conditions by highly sensitive radar and satellite measurements. This work elucidates material transport and exchange mechanisms between the atmosphere and the biosphere, including the pedosphere. To establish a fossil fuel-independent, biomass-based sustainable energy production and utilization system, this mission views the humanosphere from a material cycling perspective. Research projects include investigating the biological functions of plants and microbes in biomass production and cycling using techniques such as metabolic engineering.

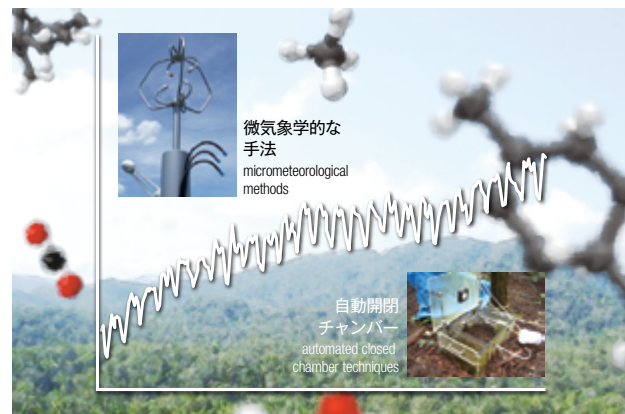


## ■ 大気微量物質を介した 生物圏-大気圏相互作用

Biosphere-Atmosphere Exchange of Trace Molecules

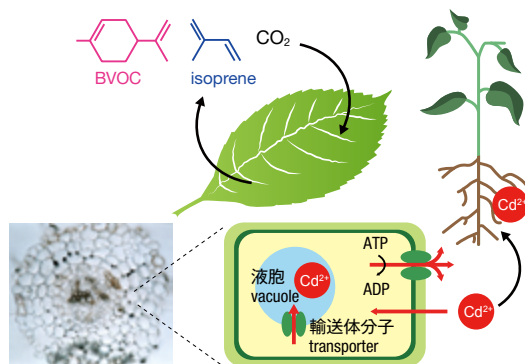
微気象学的手法や自動開閉チャンバーをもちいた測定によって、生態系スケールからプロットスケールにわたって、さまざまな森林環境における温室効果気体のフラックスを連続的に観測しています。

We study the carbon dynamics from the ecosystem scale to the plot scale in forest environments through in-situ measurements of trace gas fluxes based on micrometeorological methods and automated closed chamber techniques.



## ■ 植物／大気／土壌の相互作用に 関する生物学的研究

Biological Studies on the Interactions between  
Plants, the Atmosphere and the Rhizosphere

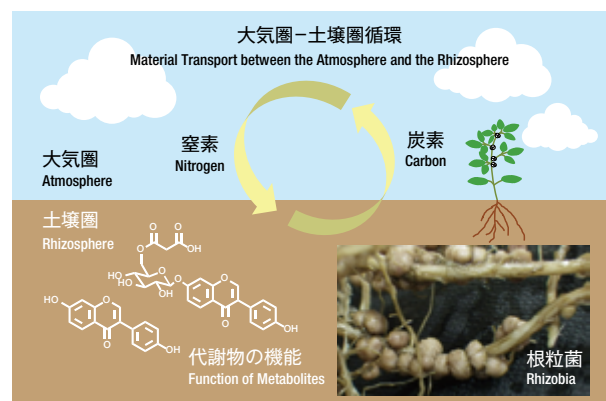


植物は大気中に揮発性有機化合物 (BVOC) を放出します。その生理学的な役割を、本研究は生物学的にあきらかにします。さらに、植物が土壌から無機栄養とともに重金属などを吸収する機構を解明するとともに、輸送工学の研究も行なっています。

Plants emit a large quantity of volatile organic compounds (BVOCs) to the atmosphere, while plants absorb minerals and heavy metals from the soil. In this mission, the physiological functions and molecular mechanisms of these exchanges are studied to develop transport engineering.

## ■ 物質循環に関わる土壌圏の 植物微生物相互作用

Rhizosphere Plant-Microbe Interactions Involved  
in the Material Cycle



炭素や窒素の循環において、土壌圏は重要な役割を担います。本研究では、マメ科植物と根粒菌との共生や根圏微生物の機能を制御する代謝物や遺伝子をあきらかにすることで、植物の持続的生産に貢献することをめざしています。

Soil plays an important role in carbon and nitrogen cycles. We elucidate the functions of genes and metabolites involved in legume-rhizobium symbiosis and the rhizosphere interactions between plants and microbial communities to contribute to sustainable crop and plant production.

## ■ 大型大気レーダーによる環境計測

Environmental Observations Using Large Atmospheric Radars



MUレーダーや赤道大気レーダーなどをもちいて、レーダーイメージングやクラッター抑圧などの大気の精密観測技術を開発し、大気環境を精密に測定します。物質輸送過程なども解明することで、環境変動の将来予測に貢献します。

By using the MU radar and the Equatorial Atmosphere Radar, we have developed atmosphere observation technologies, including radar imaging and clutter suppression, to precisely measure the atmospheric environment. We elucidate the mechanisms of material transport and contribute to future projections of environmental change.

# Mission 2

Mission

ミッション

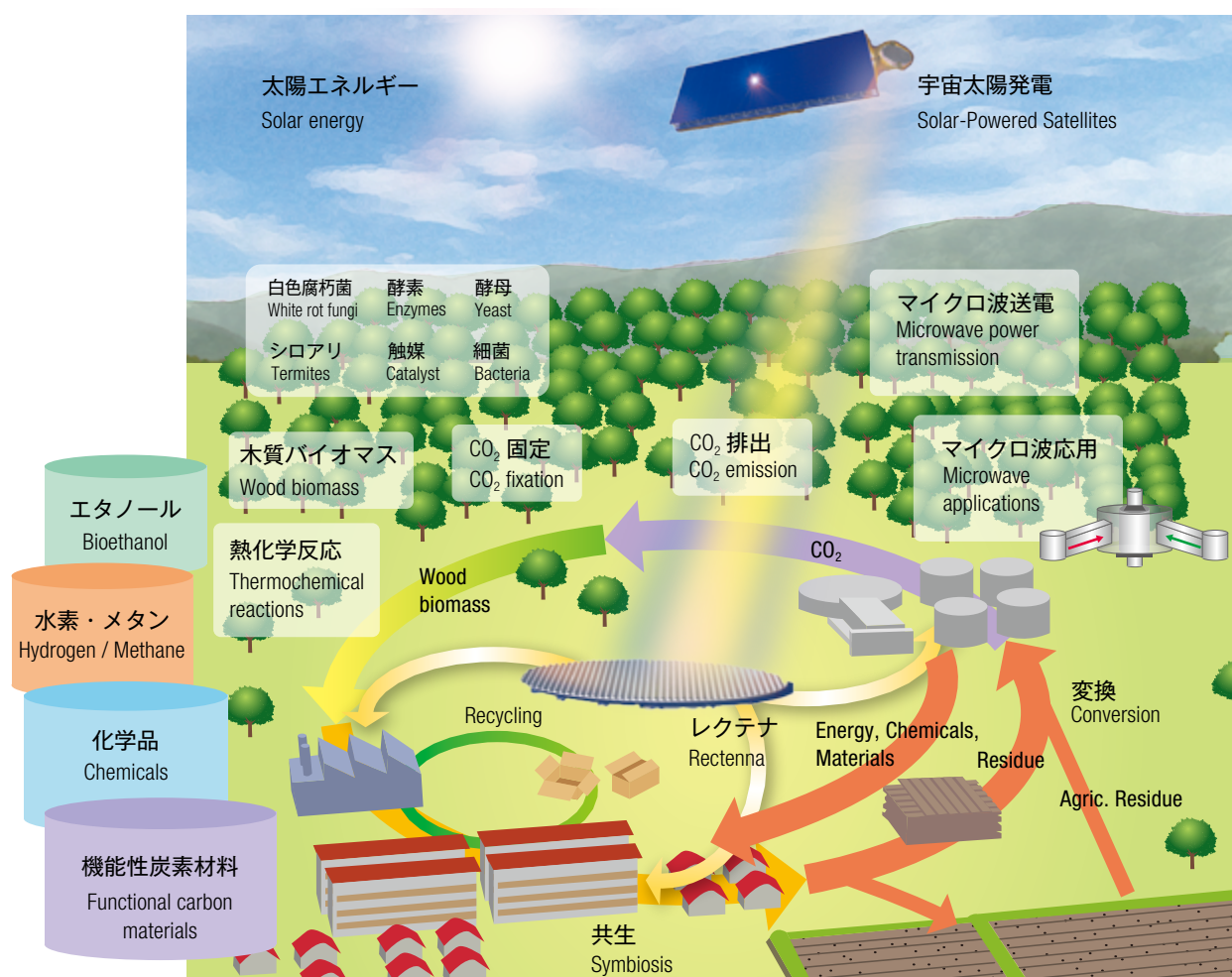
2

## 太陽エネルギー変換・高度利用

Advanced Development of Science  
and Technology towards a Solar Energy Society

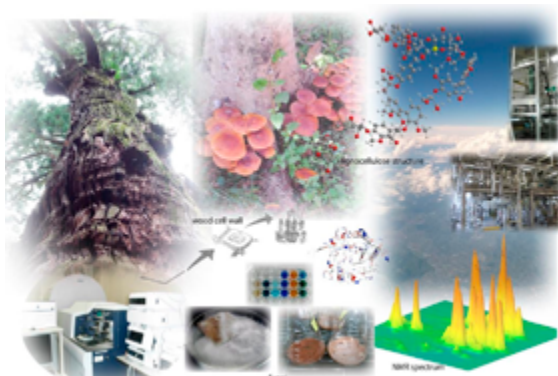
太陽エネルギーを変換して高度利用するために、マイクロ波応用工学やバイオテクノロジー、化学反応などを活用して、太陽エネルギーを直接に電気・電波エネルギーや熱などに変換する研究を進めます。さらに、光合成による炭素固定化物であるバイオマスを紹介して、高機能な物質・材料に変換して有効利用する研究にも取り組みます。新ミッション2では、高機能物質への変換を重点化し、これを要素技術だけでなく全体システムにも展開します。

Mission 2 aims to develop technology for advanced solar energy conversion by means of microwave technology, biotechnology, and chemical reactions. We study the direct conversion of solar energy into electric and electromagnetic wave energies, as well as the indirect conversion of solar energy into highly functional materials via wood biomass, a carbon fixation product of photosynthesis. Mission 2 intensively focuses on the conversion of solar energy to highly functional materials, which includes an understanding not only of basic humanosphere science but also of how total systems are implemented in the humanosphere.



## バイオマス高度利用のための 生分解・化学変換研究

Studies on the Biochemical and Chemical Conversion of Biomass for Advanced Utilization

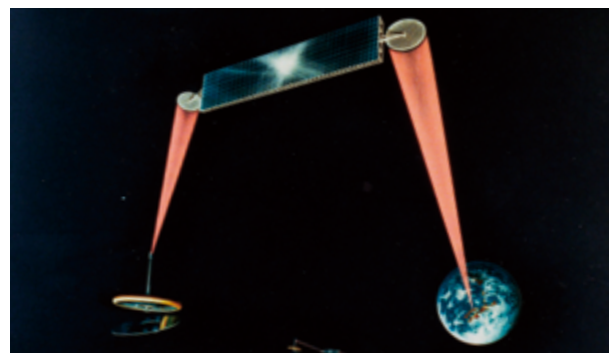


バイオマスを、機能性高分子や化学品、バイオ燃料などの有用物質に変換することをめざし、バイオマスの精密構造解析、リグニン分解性微生物の機能解析と応用、マイクロ波によるバイオマス変換システムの開発、バイオマス変換酵素や人工触媒の開発を研究しています。

To convert biomass, into useful materials, functional polymers, chemicals and biofuels, we study the fine structures of biomass, the functions and applications of lignin-degrading microorganisms, microwave reactions for biomass conversion systems and the development of biomass-converting enzymes and artificial catalysts.

## 宇宙太陽発電所のための ワイヤレス給電技術研究

Wireless Power Transfer Technologies for Solar Power Satellites/Stations for a Sustainable Humanosphere



太陽エネルギーをより安定して利用するために、宇宙空間で太陽光発電を行なう宇宙太陽発電所の実現をめざし、マイクロ波を用いたワイヤレス給電技術を研究しています。この技術は、携帯電話の無線充電や電池レスセンサー駆動などにも利用できます。ワイヤレス給電技術を、宇宙圏と人間生活圏とをつなぐ技術として研究を進めています。

Our research is wireless power transfer (WPT) technologies both for Solar Power Satellites/Stations and for wireless chargers of mobile phones and battery-less sensors, etc. The WPT is a bridge technology between human habitats in outer space and on human living environment

## バイオマス循環の 基礎理解と応用展開

Elucidation of Biomass Formation/Conversion for Break-through Technologies

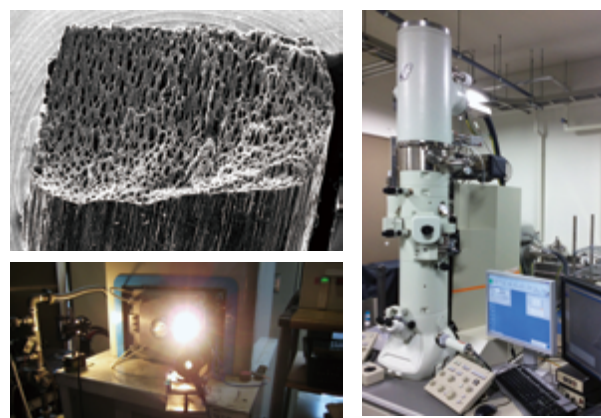


地球上で滞りなく循環するバイオマスの生合成と生分解とを正確に理解しようとしています。そのうえで、バイオマス由来の新材料およびバイオマスに着想を得た持続可能な技術開発をめざす研究を進めています。

Biomass is a valuable material, as it exhibits a well-balanced life cycle on Earth. We conduct research that aims to develop sustainable materials and technologies derived and inspired from biomass by precisely understanding the biological mechanisms of biomass formation/degradation.

## 機能性木質炭素の開発と 分析電子顕微鏡による材料評価

Analytical Electron Microscopy for Development of Biomass-Based Functional Carbon Materials



バイオマスに炭素以外の元素をくわえて蒸し焼きにし、バイオマス系機能性炭素材料の作製をめざしています。さらに、分析電子顕微鏡法によって得られた評価をフィードバックして、機能性炭素材料の用途の開発を進めています。

Biomass-based functional carbon materials are developed by catalytic carbonization with metal ions or heteroatoms. Analytical electron microscopy is a powerful tool to analyze these structures and chemical reactions, the results of which lead to potential biomass-based materials applications.

# Mission 3

Mission

ミッション

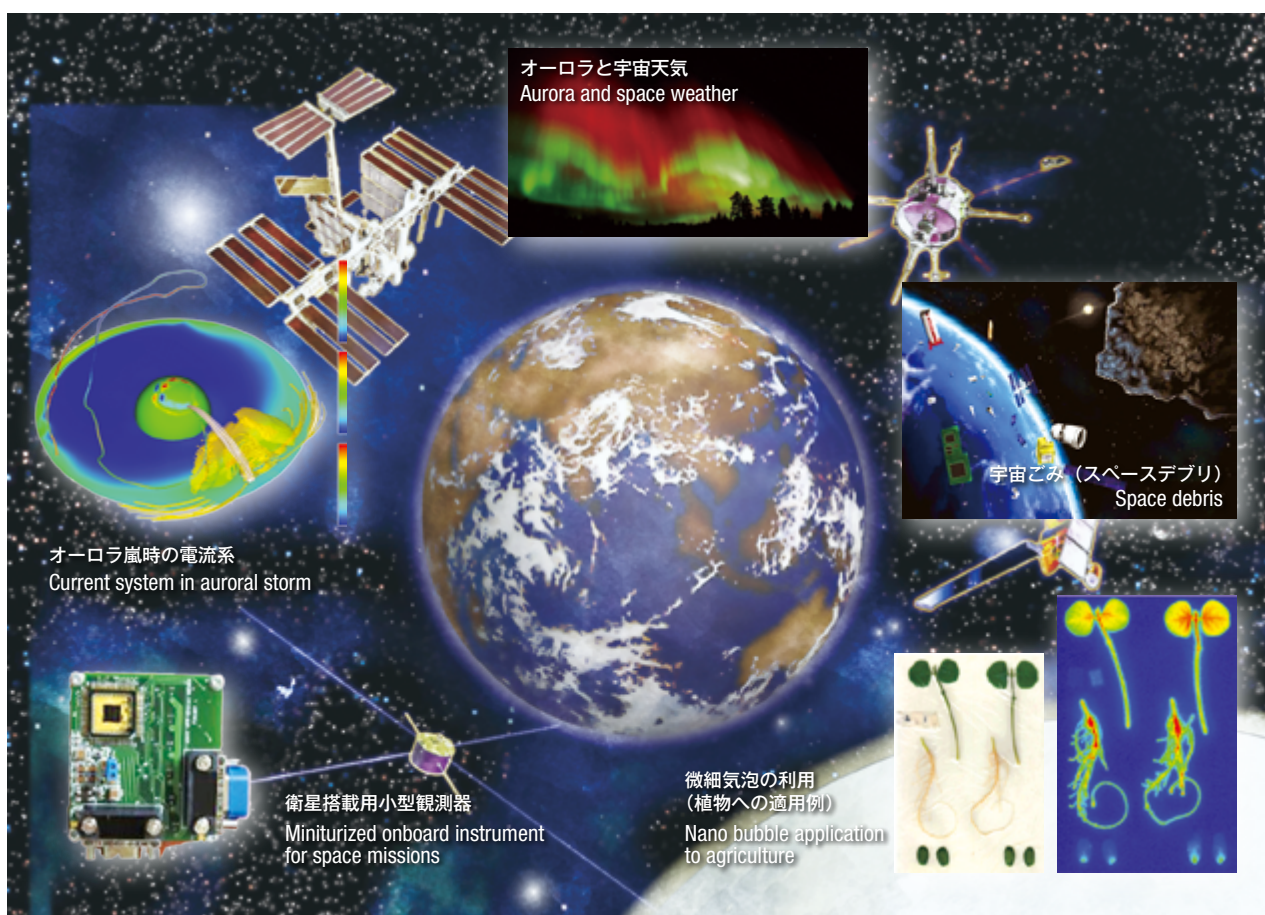
3

## 宇宙生存環境

### Sustainable Space Environments for Humankind

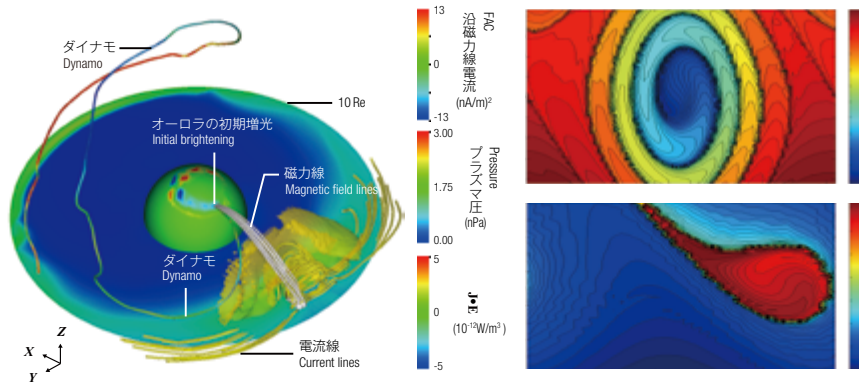
人工衛星、宇宙ステーション、ロケット、地上レーダー、計算機シミュレーションなどを持ちいて、宇宙圏・大気圏の理解のための研究を深化・融合させ、生活圏や森林圏との接続性の解明に取り組みます。さらに、太陽フレアを原因とする放射線帯や磁気嵐の変動などの理解を深めて、スペースデブリや地球に接近する小惑星などの宇宙由来の危機への対策を提案できるようにします。気象・測位・通信衛星などの宇宙インフラの維持・発展にも貢献することで、宇宙環境の持続的な利用という社会的要請に応えます。さらには、生存環境への影響が甚大である小惑星の地球との衝突の可能性にそなえて、地球衝突の前に小惑星の軌道の微修正する工学的対応にも取り組みます。新ミッション3では、宇宙圏環境の理解と利用だけでなく、生存環境としての維持・改善、ひいては大気圏、森林圏、生活圏との接続性も重点化します。

The aim of Mission 3 is to advance research for the understanding of space and atmospheric environments and their interactions with the human living environment-sphere and the forest-sphere by using satellites, space stations, sounding rockets, ground-based radar, and computer simulations. This mission also aims to respond to the societal demand for the utilization of sustainable space environments by deepening our understanding of the fluctuations in radiation belts and geomagnetic storms due to solar flares and by proposing measures to tackle threats from space, including potentially hazardous space debris and asteroids. For example, we study an engineering approach to prevent asteroid impacts on the Earth, as these events cause severe damage. This mission not only deals with understanding and utilizing space environments, but it also emphasizes the maintenance and improvement of space environments for daily human life, as well as interactions with the atmosphere, the forest-sphere, and the human living environment-sphere.



## 宇宙プラズマ計算機シミュレーション

### Space Plasma Simulations



太陽活動の変動にともなう、地球をとりまく宇宙環境は大きく変化します。オーロラを光らせる電流・磁場構造や電磁波の発生にともなう放射線帯粒子の変動を計算機シミュレーションで再現することで、宇宙プラズマ電磁環境変動の理解に寄与します。

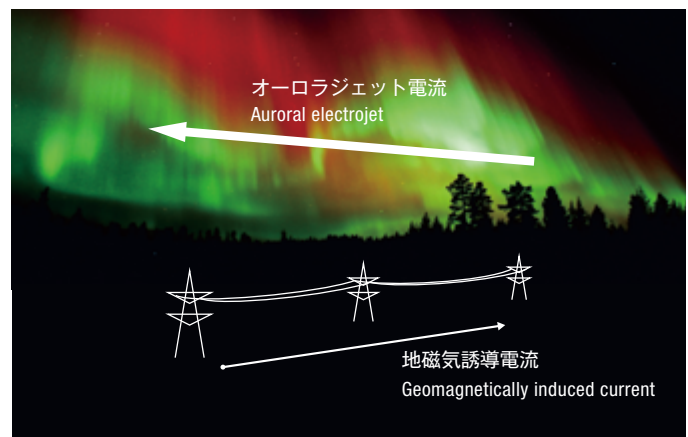
The geospace environment is subject to high variability due to solar activity. We perform computer simulations of substorms that result in auroras, the generation of electromagnetic waves, and associated particle dynamics in radiation belts to understand variations in electromagnetic environments of space plasmas.

## 地磁気誘導電流の研究

### Study of Geomagnetically-Induced Currents

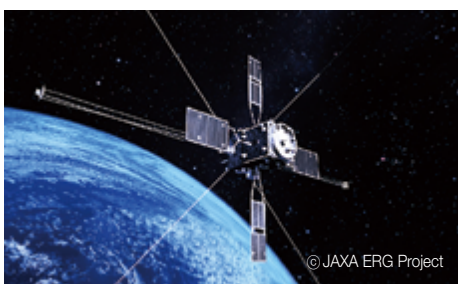
宇宙空間を流れる電流は、地上の送電網などに地磁気誘導電流を流して停電を引き起こすことがあります。宇宙空間と地上との接続を物理的に正しく知り、電力網の安全な運用に貢献します。

Electric currents flowing in space occasionally induce large-scale currents on the ground, potentially causing power outages. Understanding the physics of the connection between space and the ground, we help improve the safety of the power grid system.



## 宇宙電磁環境の計測

### Exploration of Space Electromagnetic Environments



衛星・ロケットによる宇宙電磁環境探査  
Exploration of space electromagnetic environments  
via satellites and sounding rockets



宇宙ミッション用小型観測器の開発  
Development of tiny instruments  
dedicated to space missions

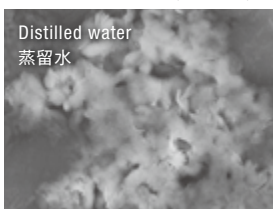
地上や宇宙空間での人類の生存活動に影響を与える宇宙電磁環境の変化を、科学衛星やロケットに搭載した最先端の観測器により探査し、計測データにもとづいて、その構造をあきらかにします。

Dynamic changes in space electromagnetic environments affect human activities on Earth and in space. We investigate electromagnetic phenomena in space using cutting-edge instruments, onboard satellites, and sounding rockets.

## 宇宙用新材料の開発

### Development of New Materials for Space Humanosphere

微細気泡の利用(無機化学)——酸化亜鉛のSEM画像  
Fine bubble applications (Chemistry) SEM images of ZnO



宇宙圏での生存圏環境の確立にむけて、新しい材料を研究します。具体的には、微細気泡技術、ナノ金属化合物などを考えています。新材料の微細気泡を利用した農業応用研究にも着手しています。

For future space missions, new material sciences, namely, fine bubble technology and nano-metal compounds, are studied. Fine bubble technology is also applied to agricultural research.

# Mission 4

Mission

ミッション

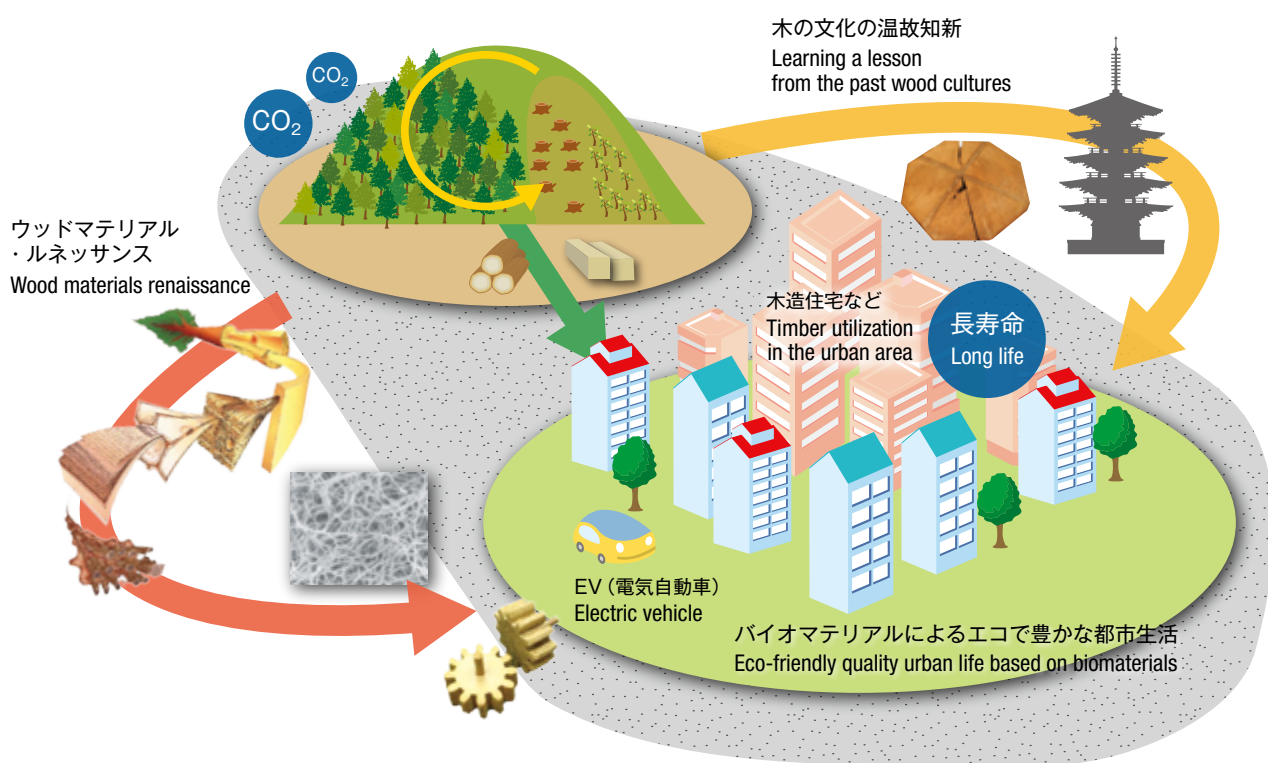
4

## 循環材料・環境共生システム

Development and Utilization of Wood-based Sustainable Materials in Harmony with the Human Living Environment

環境共生とバイオマテリアルの利活用を両立させるために、循環型生物資源のなかでも、とくに木質資源の持続的利用を進めます。そのために生存圏科学に由来するすべての技術を結集して生物本来の構造や機能を理解し、それらを最大限に引き出す多彩な機能性材料の創製、木質材料等を用いた安全・安心な建築技術を開発します。さらには、資源の供給源である生態系と、これを消費する人間活動との調和と発展の実現にむけて、樹木、植物、昆虫、微生物の管理・利用法を研究します。基礎・応用の両面から研究に取り組み、豊かな文化にもとづく環境未来型の生活圏のありかたを模索することで、森林環境の安定と保全をはかり、生活環境のさらなる向上を実現することを目的とします。木質資源を基盤に、自然との共存を継承・継続する技術、材料を開発するなど、「創造」を意識するミッションとして、いっそうの発展をめざします。

Mission 4 aims to develop a sustainable, renewable and cooperative human living environment by constructing a novel social system based on wood-based resources. To create harmony between nature and human activities, this mission focuses on human habitation by examining biologically-based and sustainable materials, the architectural function of structures and the human habitability of these structures. Technologies with low environmental impacts are possible if the structure and function of these bio-resources is well understood. Our research is directed towards the development of these technologies throughout the carbon life cycle, including the manufacturing, modification, use, disposal, and recycling of wood-based materials. The principle of this mission is to unify state-of-the-art technologies in engineering, agriculture, biology and anthropology through wood and material sciences. This mission is designed with creativity in mind and will be conducted through the development of novel ideas and thinking. Nonetheless, ancient knowledge and techniques will still play an important role in this mission to uphold a safe and pleasant environment on earth.



## ■ 低環境負荷型木質新素材の創成 および再生

From Production to Recycling of Wood Bio-mass-Based Materials



木質新素材の生産、加工、利用、廃棄、再生利用にいたる一連の循環システムを構築します。

New wood-based materials in balance with both the global and regional environment are studied to develop production, utilization and recycling/disposal systems for wood biomass.

## ■ 木質材料・木質構造の評価・開発

Development and Evaluation of Timber Materials and Structures

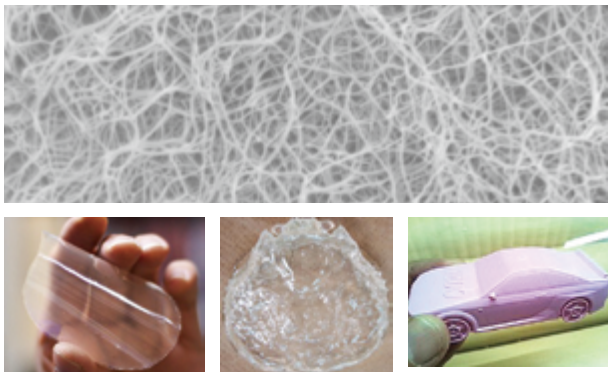


木質系構造材料の強度性能の評価や接合方法の開発、木質構造物の耐震性能の評価とその構造性能を解析します。

We are estimating the strength of wooden structural materials and innovative engineered timber joints. We also target research to evaluate and analyze the seismic performance of wood-based structures.

## ■ 生物由来ナノ材料の創成

Bio-Nanostructures & Nanomaterials

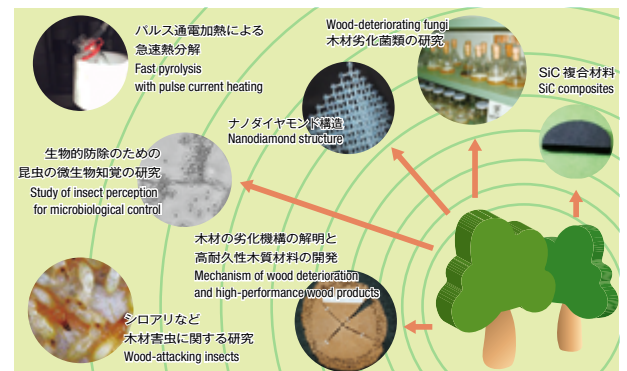


生物がもつ特性や構造を正しく理解し、地球に寄り添う新しいナノ材料を創造します。

We aim to create advanced nanomaterials derived from sustainable bio-resources and based on the fundamental understanding of their physical properties and structure.

## ■ 未来型資源循環システムの構築

Eco-Friendly Life Systems for a Sustainable Future



自然生態系、都市あるいは住宅における木質共生系をモデルに、未来型の資源循環システムを探索します。

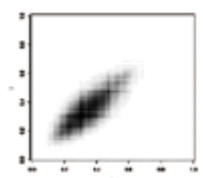
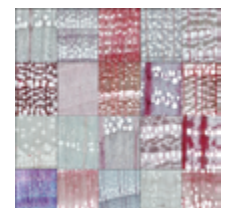
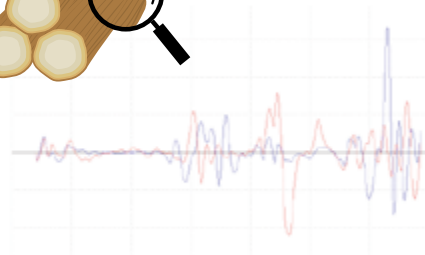
We conduct fundamental and innovative investigations into natural and urban housing ecosystems to establish a future humanosphere society based on resource recycle systems.

## ■ 木本植物の計量形態学的研究

Quantitative Morphology of Woody Plants

木材に刻み込まれた情報をさまざまな科学的手法によってひもとき、循環型社会における木材利用のありかたを考察します。

We scrutinize information encoded in wood by using advanced scientific technology, which allows for informed wood utilization to contribute to a society sustained by renewable resources.



# Mission 5

Mission

ミッション

5

## 高品位生存圏

Quality of the Future Humanosphere

人類の産業・経済活動の急速な拡大により、生存圏の特性に大きな変化が生じています。人の健康や安心・安全な生活を支える生存環境もおびやかされています。そこで、これまでのミッションの成果を基礎に、人の健康や環境の調和、脱化石資源社会の構築、生活情報のための宇宙インフラ構築とその維持、木の文化と木材文明による社会貢献などに取り組み、生存圏の質を向上させます。ミッション5は、生存研が平成27年度まで5年をかけて推進してきた課題設定型共同研究「生存圏科学の新領域開拓」の発展型と位置づけることができます。国内外のコミュニティと連携しつつ、生存研のミッション全体の成果をもとに、人を取りまく生存環境の向上をめざした課題解決型の研究を推進します。

Rapid expansion of human industrial exploitation has brought drastic changes to various aspects of the humanosphere, which threatens human health and the circumstances necessary for a safe and secure life. The purpose of Mission 5 is to take effective measures, based on the achievements of Missions 1 to 4, to harmonize human health and environmental issues, establish a society independent from fossil resources, maintain a space infrastructure that supports the human living environment, and contribute to society by creating a renewable wood-based civilization. In this way, Mission 5 aims to improve of the quality of the humanosphere in the future. This mission is based on collaborative research activities carried out from 2011 to 2015 as “Frontier Research on the Sustainable Humanosphere”, which is an institute-driven top-down project studying the five main themes for human life by means of humanosphere sciences.

### 人の健康・環境調和（生理活性物質、電磁波、大気質）

Harmonization of Human Health and the Environment: Bioactive Compounds, Biological Effects of Electromagnetic Fields, and Air Quality Issues

植物バイオマスに由来する生理活性物質、電磁波の生態影響、大気質と安心・安全をテーマに、人の健康ならびに環境との調和に資する研究を推進します。

This mission addresses divergent themes related to human health and environmental harmonization, namely, bioactive compounds derived from plant mass, evaluation of biological effects of electromagnetic fields, and air quality issues surrounding human environments.

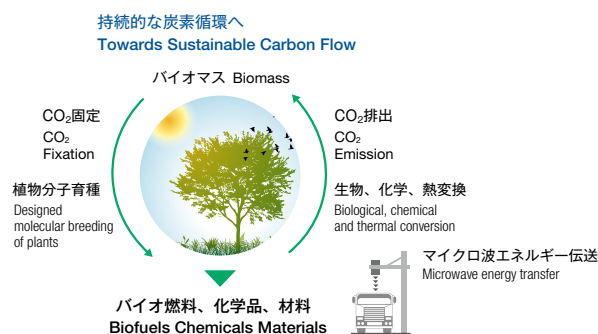


### 脱化石資源社会の構築（植物、バイオマス、エネルギー、材料）

Establishing a Society with Reduced Dependence on Fossil Resources: Plants, Biomass, Energy, and Materials

マイクロ波によるエネルギー伝送、有用な形質をそなえた植物の育成と、エネルギー、化学品、材料への変換システムを研究し、脱化石資源社会の構築に貢献します。

In this mission we study microwave energy transfer, plant breeding and the conversion of plants to energy, chemicals, and materials to contribute to a society with reduced dependence on fossil resources.



## ミッション5 高品位生存圏 Mission 5 : Quality of the Future Humansphere

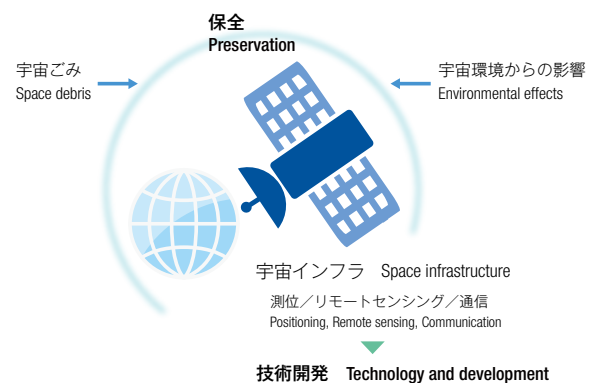


### 生活情報のための宇宙インフラ（測位・観測・通信機能の維持と利用）

Space Infrastructure for Daily Life: Preservation and Utilization of Positioning, Observation, and Communication Functions

生存圏を支える重要な社会インフラ機能である測位、リモートセンシング、通信などは宇宙システムに依拠しています。宇宙システムへの脅威であるスペースデブリの除去技術の開発、大気センシング技術の開発など、宇宙インフラ維持のための研究を推進します。

Positioning, remote sensing, and communication functions are important for social space infrastructure that sustains the humansphere. This mission advances research to preserve space infrastructure, such as space debris removal technology, space environment dynamics, and atmosphere sensing technology.



### 木づかいの科学による社会貢献（木造建築、木質住環境、木質資源・データベース、木づかいの変遷）

Scientific Research on Wood Selection and its Contribution to Society:

Wooden Architecture, Living Environments, Wood Resources/Databases, and Transition of Usage

日本の木にまつわる文化交流の研究は、日本と近隣諸国との関係を深く知ることにつながります。木づかいの正しい理解にもとづく未来型木質住環境を創成し、持続可能な循環型社会構築に寄与します。

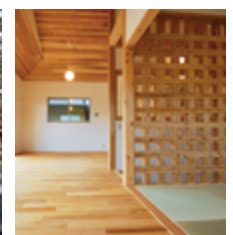
Research into the exchanges between wood-based cultures across the world will provide new understandings about mutual relationships with Japan. Future living environments based on this accumulated knowledge of "wood usage" will lead to the establishment of a more sustainable society.



木づかいの文化を知る  
Knowing "wood usage"



歴史から未来へ  
History for the future



木づかいを進化させる  
Evolving "wood usage"

# 生存圏学際萌芽研究センター

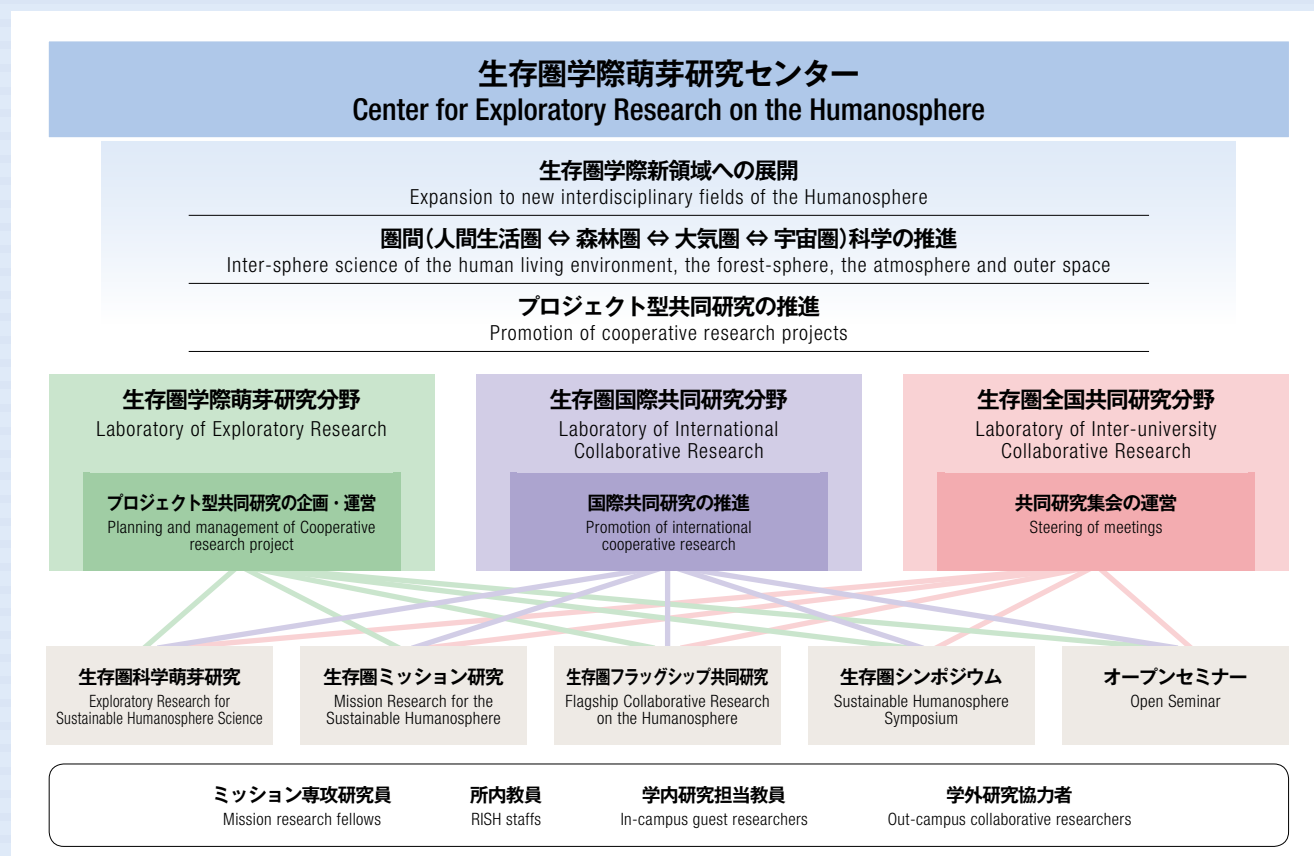
## Center for Exploratory Research on the Humanosphere

生存圏学際萌芽研究センターは、生存研の5つのミッションにかかわる萌芽・学際的な研究を発掘・推進し、中核研究部および開放型研究推進部と密接に連携して新たな研究領域の開拓をめざすことを目的に設置しました。所内教員のほか、ミッション専攻研究員、学内研究担当教員、学外研究協力者と共同で生存圏学際新領域の展開に努めています。

生存研が平成22年度から共同利用・共同研究拠点研究所として活動するなかで、当研究センターはプロジェクト型共同研究の拠点活動を担っています。なかでも、若手を対象とする学際・萌芽的な研究公募による「生存圏科学萌芽研究」、学内・学外研究者を対象に広く公募して生存研の5つのミッションを遂行する「生存圏ミッション研究」、生存圏に特徴的なプロジェクト型共同研究の「生存圏フラッグシップ共同研究」の3つの連携研究活動を推進しています。これらの公募型研究にくわえて、学内・学外のさまざまな教育・研究プログラムをととしての国際共同研究を推進するとともに、「生存圏シンポジウム」や「オープンセミナー」などの共同研究集会を実施しています。

The Center was established to promote interdisciplinary research projects relevant to RISH's missions and to pioneer new scientific fields. The Center seeks to vigorously expand new fields of Humanosphere Science, in collaboration with the RISH staff, Mission Research Fellows, guest researchers and outside cooperative researchers.

Since 2010, RISH has functioned as a Joint Usage/Research Center committed to being a source for project-based collaborative research by promoting three main activities: the “Exploratory Research for Sustainable Humanosphere Science” invites applications from young researchers undertaking exploratory interdisciplinary research; the “Mission Research for the Sustainable Humanosphere” invites applications for research projects that address RISH's five missions; and the “Flagship Collaborative Research on the Humanosphere” promotes project-based collaborative research. The Center seeks to promote international collaboration through open recruitment of projects and various educational and research programs in and outside the University. It also holds events, such as symposiums and open seminars.



## 生存圏科学萌芽研究

### “Research for Sustainable Humanosphere Science” program

人類の持続的生存の基盤となる生存圏科学に関わる萌芽的研究を発掘・推進するために、平成21年度から学内外の40歳以下の若手研究者を対象に共同研究を公募・実施しています。平成28年度には国外からの応募を可能として、全部で15件の研究課題を採択しました。

The sustainable survival of human beings depends on exploration of research topics related to Humanosphere Science. In 2009, we started the “Research for Sustainable Humanosphere Science” program to find and promote these studies by young researchers under 40 years old. In 2016, we started receiving applications not only from Japan but also from overseas researchers, adopting 15 projects in total.

#### ● 平成28年度の研究課題(抜粋、全15課題) Examples of Research Projects in FY 2016 (Total 15 titles)

**Chin-Cheng Yang : 侵略的外来種の世界遺伝子データベースの構築——外来アリを例として**

Chin-Cheng Yang : Global genetic database for the widespread invasive alien species: invasive ants as example

**伊藤 雅之 : 熱帯泥炭湿地林の群落スケールメタンフラックスの解明にむけたレーザーメタン計の活用**

Masayuki Itoh : Application of laser-based CH<sub>4</sub> analyzer on canopy scale CH<sub>4</sub> flux in tropical peat swamp forest

**嶋根 康弘 : 海洋性細菌のリグニン分解酵素による木質バイオマス成分変換機構の理解**

Yasuhiro Shimane : Understanding of wood-component conversion by a marine-bacterial lignin-degrading enzyme

**肥塚 崇男 : モノリグノールアセチル化酵素を利用したリグニン化学構造の改変**

Takao Koeduka : Structural modification of lignin by genetic engineering using monolignol acetyltransferase

**高梨 功次郎 : 植物二次代謝産物の生産に関与する環化酵素の機能解析**

Kojiro Takanashi : Functional analyses of cyclization enzymes in the biosynthesis of plant secondary metabolites

## 生存圏ミッション研究

### “Mission Research for the Sustainable Humanosphere” program

当研究所では、人類の生存に関わる直近の課題に取り組むために、5つの科学ミッションを設定しています。これらの生存圏ミッションを進展させるために、学内外の研究者を対象に平成21年度から共同研究を公募・実施しています。平成28年度には国外からの応募を可能として、27件の課題を採択しました。

RISH has adopted five scientific missions to tackle the immediate research needs related to the survival of mankind. Since 2009, we have supported applications that address these missions from researchers from within and outside the University through the “Mission Research for the Sustainable Humanosphere” program. In 2016, we started receiving applications from overseas researchers, adopting 27 projects in total.

#### ● 平成28年度の研究課題(抜粋、全27課題) Examples of Research Projects in FY 2016 (Total 27 titles)

**小嶋 浩嗣 : 極域電離大気流出過程に関する波動粒子相互作用の観測**

Hirotsugu Kojima : Observation of wave-particle interactions in the relation to the ion outflow in the polar region

**Halimurrahman : EAR-RASS観測による大気安定度の変動に関する研究**

Halimurrahman : Study of atmospheric stability variations with EAR-RASS observations

**二瓶 直登 : 放射性セシウム(<sup>137</sup>Cs)／安定セシウム(<sup>133</sup>Cs)比を用いた土壌や作物の特性評価**

Naoto Nihei : Characteristics of soils and crops based on the ratio of radiocesium (<sup>137</sup>Cs) to stablecesium (<sup>133</sup>Cs)

**Hubert Luce : MUレーダー・小型無人航空機(UAV)・ラジオゾンデ気球観測による大気乱流特性の国際共同研究**

Hubert Luce : International collaborative study on atmospheric turbulence based on simultaneous observations with the MU radar, small unmanned aerial vehicles (UAV), and radiosonde balloons

**磯部 洋明 : 歴史文献中のオーロラ及び黒点記録を用いた過去の太陽活動の研究**

Hiroaki Isobe : Reconstructing the past solar activity using aurora and sunspot records in historical literature

## 生存圏フラッグシップ共同研究

### Flagship Collaborative Research on the Humanosphere

「生存圏フラッグシップ共同研究」は、中核研究部などで個別に実施していたプロジェクト型共同研究を支援し、それらの可視化を進めることを目的としています。平成28年度には内容の見直しを行なうとともに、課題数を5つまで拡張しました。

The “Flagship Collaborative Research on the Humanosphere” is an effort to promote and enhance the visibility of project-based collaborative research actively conducted in the Core Research Divisions. In 2016 we reexamined the existing projects and expanded this effort to five projects.



#### ● バイオナノマテリアル共同研究 Bio-nanomaterial research

研究代表者：矢野浩之 Leader: Hiroyuki Yano

持続型の植物資源から、セルロースナノファイバーの製造・機能化・構造化に関する次世代基盤技術の開発とその実用化を、異分野連携、垂直連携の体制で進めています。

In this flagship research, we perform collaborative fusion research for the production and reconstitution of cellulose nanofibers to contribute to the establishment of a sustainable humanosphere through the creation of advanced bio-based nanomaterials for use in automobiles, buildings and many other products.



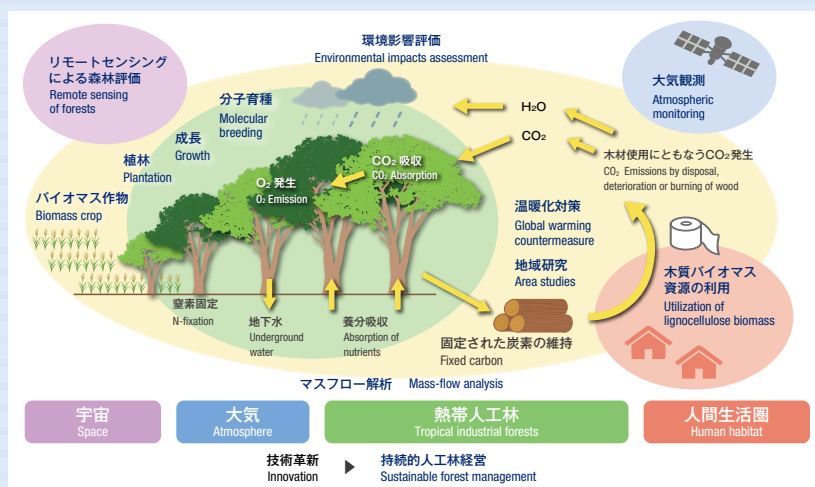
#### ● 熱帯植物バイオマスの 持続的生産利用に関する総合的共同研究 Integrated studies of the sustainable production and utilization of tropical biomass plants

研究代表者：梅澤俊明

Leader: Toshiaki Umezawa

生存研が蓄積してきた熱帯アカシア人工林に関する成果に基づいて、熱帯樹木および草本系バイオマス資源の持続的な生産と利用の基盤を確立することを目的としています。

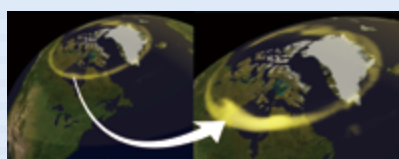
The aim of this flagship project is to conduct international collaborative research towards the establishment of systems for the sustainable management and utilization of tropical plantations of trees and grass biomass plants.



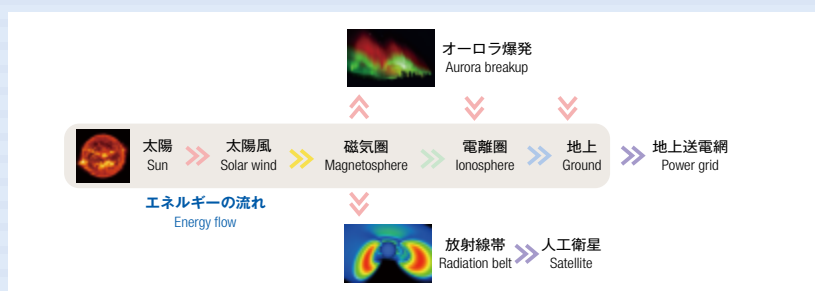
#### ● 宇宙生存圏におけるエネルギー輸送 過程に関する共同研究 Collaborative study on energy transfer processes in space humanosphere

研究代表者：大村善治

Leader: Yoshiharu Omura



自発的に発生するオーロラ爆発のシミュレーション  
Simulation of aurora breakup that occurs spontaneously



太陽風からオーロラ及び放射線帯に至るエネルギー輸送過程を明らかにし、生存圏の安心・安全の担保に貢献します。

To contribute safety and security of the humanosphere, we investigate energy transfer processes from the Sun to aurorae and radiation belts.

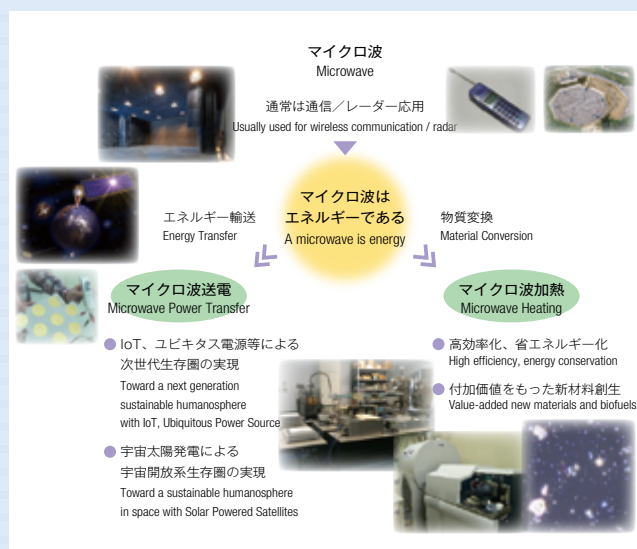
## ● マイクロ波応用によるエネルギーの 輸送・物質変換共同研究

### Collaborative Research of Energy Transfer and Material Conversion by Microwaves

研究代表者：篠原真毅 Leader: Naoki Shinohara

本共同研究の目的は、通常は通信やレーダーで用いられるマイクロ波を、エネルギーとして利用し、ワイヤレスのエネルギー輸送（マイクロ波送電・ワイヤレス給電）や、マイクロ波加熱による物質変換（木質バイオマスからのバイオエタノール、バイオケミカル生成の高効率化、及び無機系の材料創生）です。本共同研究は、生存圏研究所の特色を生かし、マイクロ波工学と化学研究者、及び物質構造解析の研究者が参加することにより、マイクロ波エネルギー応用科学の発展と応用技術開発を目指します。

This collaborative research aims to open a new field of microwave utilization for wireless energy transfer (Microwave Power Transfer, Wireless Power Transfer) and energy transfer sources for the development of materials (biofuels and functional materials derived from biomass and inorganic resources such as metals and ceramics). This collaborative research also aims at expanding microwave-applied science and technology through communication between microwave engineers and chemists, biologists, physicists, medical and material scientists from the Research Institute for Sustainable Humanosphere and other research organizations around the world.



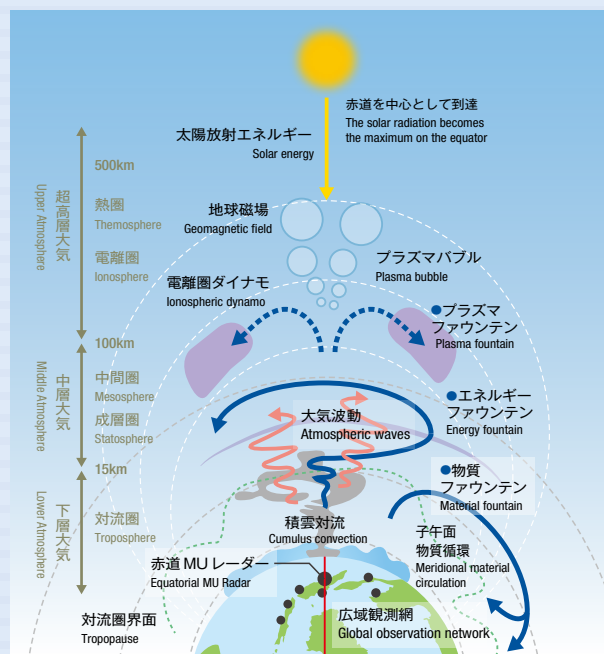
## ● 赤道ファウンテン

### Equatorial Fountain

研究代表者：山本 衛 Leader: Mamoru Yamamoto

赤道大気中では積雲対流が活発であり、大気波動を発生させ上層大気にエネルギーと運動量を輸送します。また低中緯度地域に由来する物質は、赤道地域に収束し、上方に吹き上げられ地球全体に拡散します。我々はこれらのプロセスを「赤道ファウンテン」と名付け、インドネシアの赤道大気レーダーやその他の機器による観測、モデルやシミュレーションの取組みによって研究します。本プロジェクトでは、赤道 MU レーダー計画も推進します。

Cumulonimbus convection is active in the equatorial atmosphere, which generates atmospheric waves that propagate upward to transport energy and momentum in the upper atmosphere. Materials originating from low-to-mid-latitude regions also converge in the equatorial region, are blown upward, and spread across the globe. We call this process the "Equatorial Fountain", and studied through observations with the Equatorial Atmosphere Radar in Indonesia and other instruments, and by modeling and simulation. This project also promotes plans for the Equatorial MU Radar.



## ミッション専攻研究員による萌芽研究

### Exploratory Research by Mission Research Fellows

生存研は、生存圏科学の共同利用・共同研究拠点として、人類の生存に必要な領域と空間、すなわち人間生活圏、森林圏、大気圏、および宇宙圏を「生存圏」としてグローバルにとらえ、その「科学的診断と技術的治療」に関する革新的学際領域の開拓と発展をはかることをめざしています。ミッション専攻研究員は、研究所の学際萌芽研究センターに所属し、生存圏科学の創成をめざす5つのミッションに関わる萌芽・融合的な研究プロジェクトに取り組む若手研究者です。（詳細は次ページへ）

As the Humanosphere Sciences Joint Usage/Research Hub, RISH defines the humanosphere from a global viewpoint as the spheres vital to human existence: "the outer space", "the atmosphere", "the forest-sphere" and "the human living environment". The center promotes interdisciplinary and exploratory research projects by Mission Research Fellows, who are young researchers and members of the Center for Exploratory Research on the Humanosphere. They work on exploratory/fusion research projects relating to the five missions for establishing humanosphere science (details on the next page).

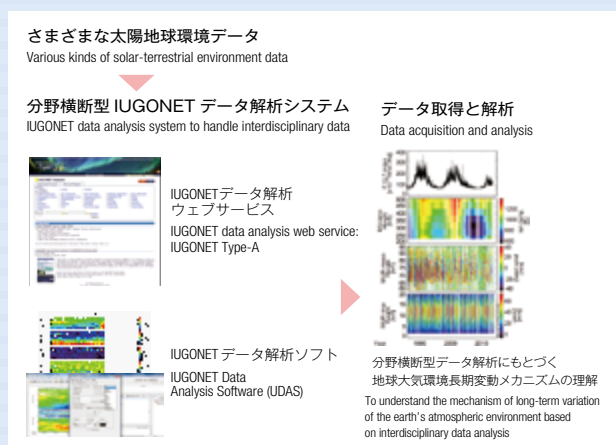
## ミッション専攻研究員の研究内容 Researches by Mission Research Fellows

### ● 新堀淳樹：多様な観測データベースを用いた地球大気環境の長期変動に関する研究

Atsuki Shinbori : Study on long-term variation of the earth's atmospheric environment using a variety of observation databases

本研究では、地上観測ネットワークから得られたさまざまな長期観測データを取り扱う IUGONET データ解析システムを用いて地球大気環境の長期変動特性を解明している。

In this study, we investigate the characteristics of long-term variation of the Earth's atmospheric environment using the IUGONET data analysis system, which deals with various kinds of long-term observation data obtained from global observation networks.

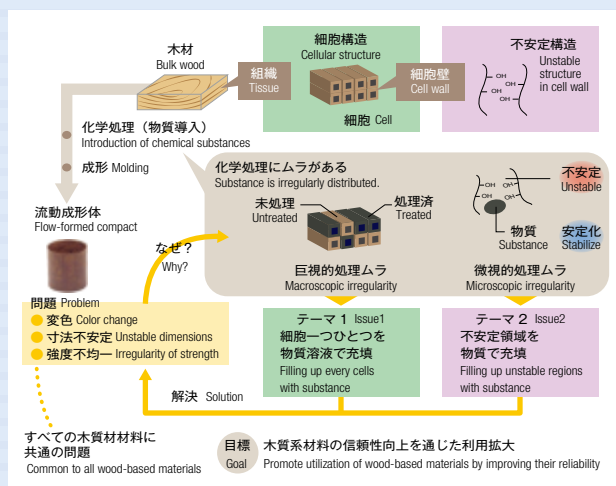


### ● 田中聡一：木材の流動成形における高度制御型化学処理手法の開発

Soichi Tanaka: Development of techniques for highly controlled chemical treatment in wood flow forming

本研究では、木材の流動成形という新成形技術の前処理に必要な、化学物質による木材細胞壁の均一充填を目標に、木材中の物質移動機構を解明し、その制御法を開発する。

Our study aims to homogeneously fill all the cell walls of a wood block with chemical substances as a pre-treatment for wood flow-forming techniques. This study clarifies mechanism of substance-migration to control substance-distribution.

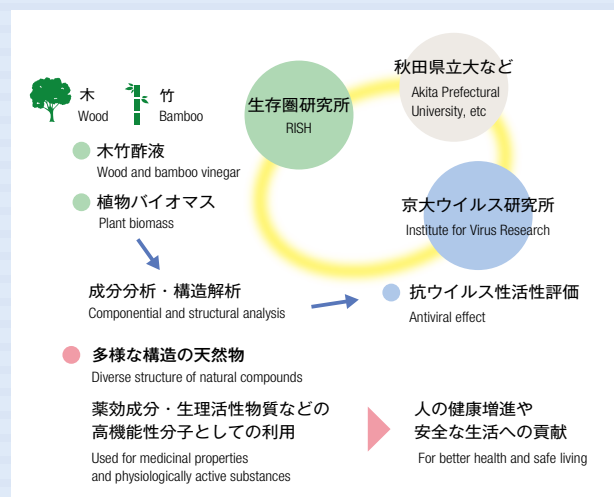


### ● 成田 亮：植物バイオマス由来抗ウイルス活性物質の探索

Ryo Narita : Antiviral compounds of plant biomass

本研究では、さまざまな生理活性を有するバイオマスである木竹酢液、および植物の二次代謝産物であるシコニンやベルベリンなどの天然化合物の抗ウイルス活性を解析する。

In this study, we aim to analyze the antiviral activity of plant biomass-derived pyrolysis products, pyroligneous acid and natural bioactive compounds, such as shikonin and berberine.

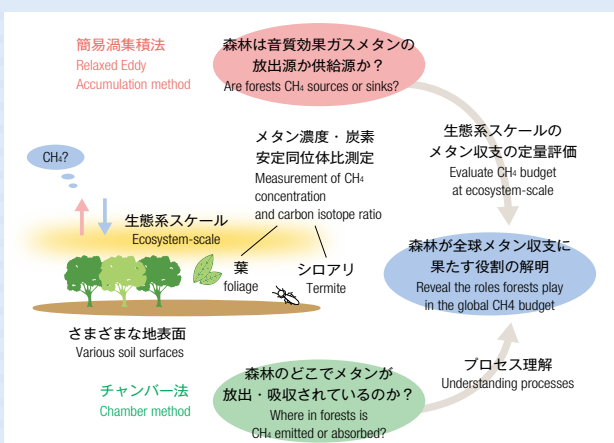


### ● 坂部綾香：同位体情報を活用した温帯・亜寒帯・熱帯の森林における群落スケールメタン交換量の変動要因の解明

Sakabe Ayaka : A clarification of variable factors affecting ecosystem-scale methane exchange in temperate, boreal and tropical forests using isotope analysis

メタンは二酸化炭素に次ぐ強力な温室効果ガスである。森林におけるメタン動態は依然多くが謎に包まれている。メタン交換量の定量評価と変動プロセスの解明を目指す。

CH<sub>4</sub> is the most powerful greenhouse gas next to CO<sub>2</sub>. The CH<sub>4</sub> dynamics in forest ecosystems are still poorly understood. Sinks and sources of CH<sub>4</sub> must be identified and accurately quantified, and we need a better understanding of the processes that control their dynamics.



## シンポジウムの開催 Organization of Symposium

生存圏研究所の設立以来、毎年多数の「生存圏シンポジウム」を公募・運営し、共同利用・共同研究拠点活動の研究成果の公開、生存圏科学の啓発と関連コミュニティの拡大に努めてきました。これまでの累計は342回に達しています。平成28年度にはセンターでは28件をサポートし、開催地は日本だけでなくインドネシア・マレーシア・タイ等の外国にも広がっています。毎年度末には、研究所の活動を総括するとともに、今後の活動指針を討議する「生存圏ミッションシンポジウム」を企画・運営しています。

RISH has consistently held many research meetings since its establishment in 2004, trying to promote Humanosphere Science to a wide audience and expand the research community. At present, 342 of these meetings, named “RISH Symposium”, have been held to date. In 2016 the Center for Exploratory Research on the Humanosphere supported 28 RISH Symposia (see list below) held not only in Japan, but also abroad in countries like Indonesia, Malaysia, and Thailand. At the end of every fiscal year, the Center holds the mission symposium to summarize and review RISH’s activities during the year and to discuss directions for the short and/or long-term future.



### ● 平成28年度の研究集会開催(抜粋、全28回) Examples of RISH symposia in FY2016 (Total 28 meetings)

- |        |                                   |  |
|--------|-----------------------------------|--|
| No.316 | <b>第11回トランスポーター研究会</b>            | 11th Annual meeting of Japan Transporter Research Association<br>平成28年7月2-3日 July 2-3, 2016/京都大学宇治キャンパス Kyoto Univ. Uji Campus/参加者数 (Participants) 175                 |
| No.323 | <b>全大気圏国際シンポジウム</b>               | International Symposium on the Whole Atmosphere<br>平成28年9月14-16日 September 14-16, 2016/東京大学 University of Tokyo/参加者数 (Participants) 118/国際シンポジウム                       |
| No.324 | <b>EAR 15周年記念国際シンポジウム</b>         | International Symposium on 15th Anniversary of Equatorial Atmosphere Radar<br>平成28年8月4日 August 4, 2016/インドネシア・ジャカルタ Indonesia Jakarta/参加者数 (Participants) 221/国際シンポジウム |
| No.329 | <b>生存圏科学スクール2016</b>              | Humanosphere Science School 2016 (HSS2016)<br>平成28年11月15-16日 November 15-16, 2016/インドネシア・ボGOR Indonesia Bogor/参加者数 (Participants) 260/国際シンポジウム                         |
| No.334 | <b>木の文化と科学 XVI</b>                | Wood Culture and Science XVI<br>平成29年2月21日 February 21, 2017/京都大学宇治キャンパス Kyoto Univ. Uji Campus/参加者数 (Participants) 45   |
| No.337 | <b>ナノセルロースシンポジウム2017</b>          | Nanocellulose Symposium 2017<br>平成29年3月13日 March 13, 2017/京都テルサ Kyoto TERRSA/参加者数 (Participants) 650*  |
| No.338 | <b>生存圏科学に関するアジアリサーチノード・シンポジウム</b> | Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science<br>平成29年2月20-21日 February 20-21, 2017/マレーシア・ペナン Malaysia Penang/参加者数 (Participants) 128/国際シンポジウム                  |

\* 出版時点における予想参加者 Expected participants at the time of printing

## オープンセミナーの開催 Organization of Open-seminar



「オープンセミナー」は水曜日の昼食時に開く気軽なRISH内の研究会です。RISH内外から講師を招き、研究所内における成果の共有、新しい研究シーズの発見、研究協力の強化に努めています。平成28年度はオープンセミナーを12回開催し、通算では217回に達しています。生存圏アジアリサーチノードと連動して、インターネットを通じた講演の海外配信を開始しました。今年度は4件をインドネシア研究院 (LIPI) に配信し、今後さらに拡大します。

The “open seminar” is a casual research meeting within RISH during lunchtime on Wednesdays. At each seminar, we invite a lecturer from RISH or outside with the aim of sharing results within RISH, inspiring new seeds of research, and enhancing collaborations. We held 12 open seminars in 2016, bringing the total number to 217. In association with our international promotion program, “RISH Asia Research Node”, we also started to deliver selected seminars across the world through the internet. In 2016, we transmitted 4 seminars to the Indonesian Institute of Sciences (LIPI) and will further enhance this effort in the future.

# 開放型研究推進部

## Department of Collaborative Research Programs

全国・国際共同利用は当研究所の根幹です。われわれは、①大型装置・設備の共用、②生存圏に関する種々のデータベースの公開、ならびに③共同研究集会開催を通じた新規研究課題および学際萌芽・融合プロジェクトを推進しています。

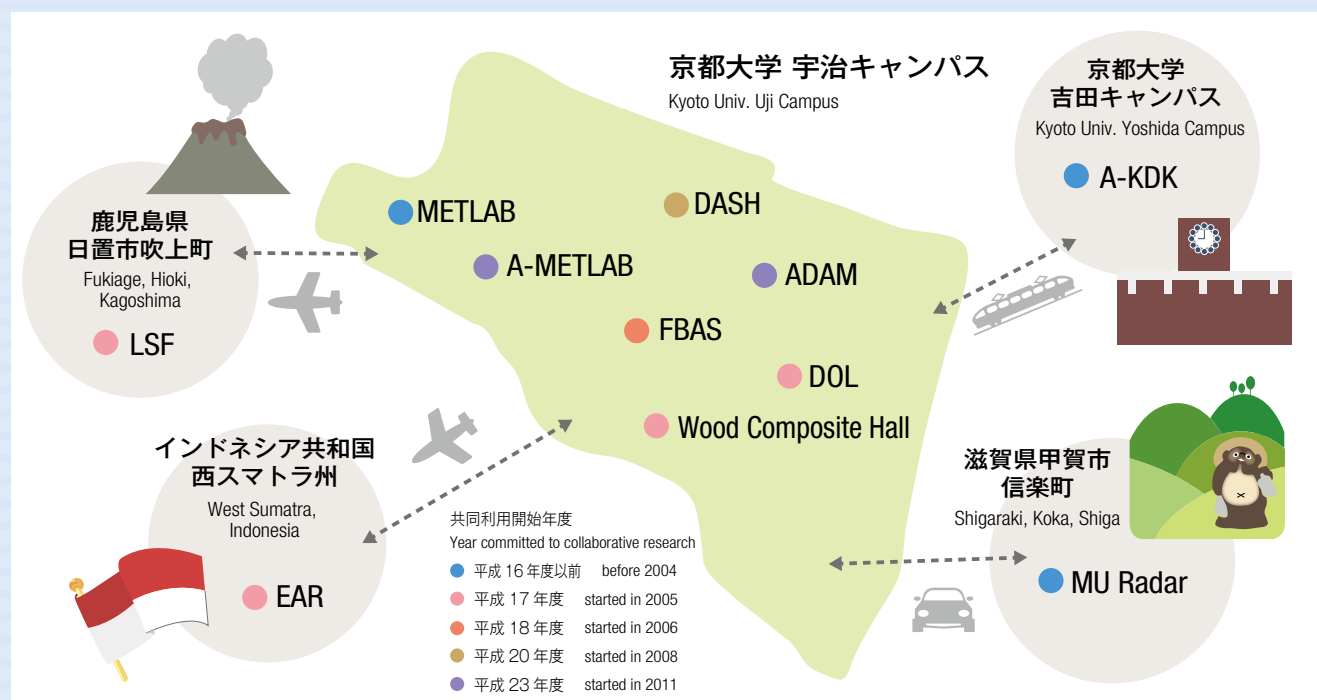
Domestic and international inter-university collaborative programs form the heart of RISH. This department maintains collaborative equipment and facilities and provides a variety of databases on the humanosphere.

### 施設利用型共同利用

#### Cooperative Studies Using Collaborative Research Facilities

従来から実施していた信楽MU観測所の「MUレーダー」、[先端電波科学計算機実験装置(A-KDK)]、マイクロ波エネルギー伝送実験を行なう「METLAB/SPSLAB」を継続発展させるとともに、平成17年度に新たにインドネシアの「赤道大気レーダー(EAR)」、「木質材料実験棟」、鹿児島県にある「生活・森林圏シミュレーションフィールド(LSF)」、「居住圏劣化生物飼育棟(DOL)」の共同利用を開始しました。平成18年度には、「森林バイオマス評価分析システム(FBAS)」、平成19年度には「持続可能生存圏開拓診断(DASH)システム」を設置し、平成20年度から共同利用を開始しました。平成23年度には「先進素材開発解析システム(ADAM)」、「高度マイクロ波エネルギー伝送実験装置(A-METLAB)」、「宇宙圏電磁環境計測装置性能評価システム(PEMSEE)」の共同利用を開始し、合計13件の大型設備・施設の共同利用を行なっています。

In total, 13 facilities serve collaborative research. The Middle and Upper Atmosphere (MU) radar at Shigaraki MU Observatory, the Advanced Kyoto-daigaku Denpa-kagaku Keisanki-jikken (A-KDK) computer, the Microwave Energy Transmission Laboratory (METLAB), and Solar Power Station/Satellite Laboratory (SPSLAB) have existed since 2004 and prior. In 2005, the Equatorial Atmosphere Radar (EAR) in Indonesia, Wood Composite Hall, the Living-sphere Simulation Field (LSF) in Kagoshima, and the Deterioration Organisms Laboratory (DOL) were founded. In 2006, the Usage of Forest-Biomass Evaluation and Analysis System commenced. In 2008, the Development & Assessment of Sustainable Humanosphere (DASH) System was introduced. In 2011, the Analysis and Development System for Advanced Materials (ADAM), the Advanced Microwave Energy Transmission Laboratory (A-METLAB), and the Performance Evaluation System of Space Electromagnetic Environments (PEMSEE) Instruments were put in service.

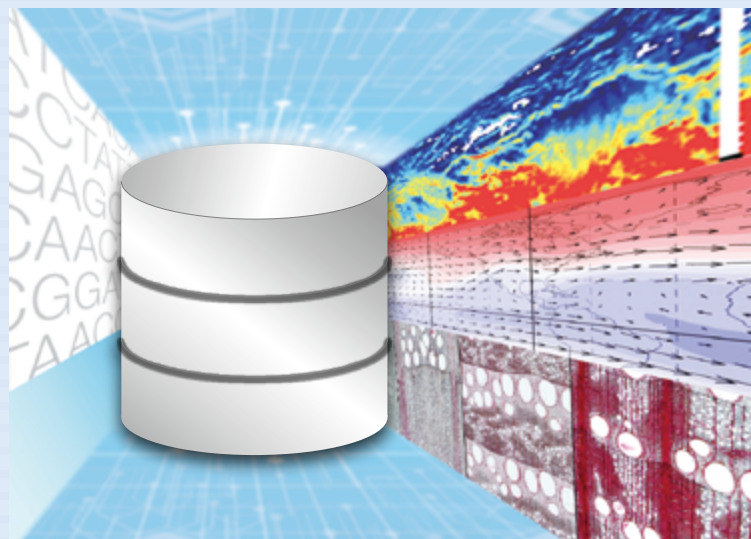


## データベース共同利用

### Collaborative Research Using Databases

昭和19年以来、70年以上にわたって収集されてきた標本である材鑑データ、MUレーダーなど大気観測のレーダーデータ、GEOTAIL衛星による宇宙プラズマに関する衛星データなどの生存圏にかかわる多種多様な情報を統括して「生存圏データベース」として管理・運営しています。科学技術利用目的の場合は、とくに制限を設けずにデータを公開しています。

Various information, such as a xylarium of wood specimens collected since 1944, atmospheric observation data using the MU radar and other instruments, and space-plasma data observed with GEOTAIL satellite, are now combined into the Database of the Humanosphere and are available for public use. Proposals for scientific and technological use are always welcome.



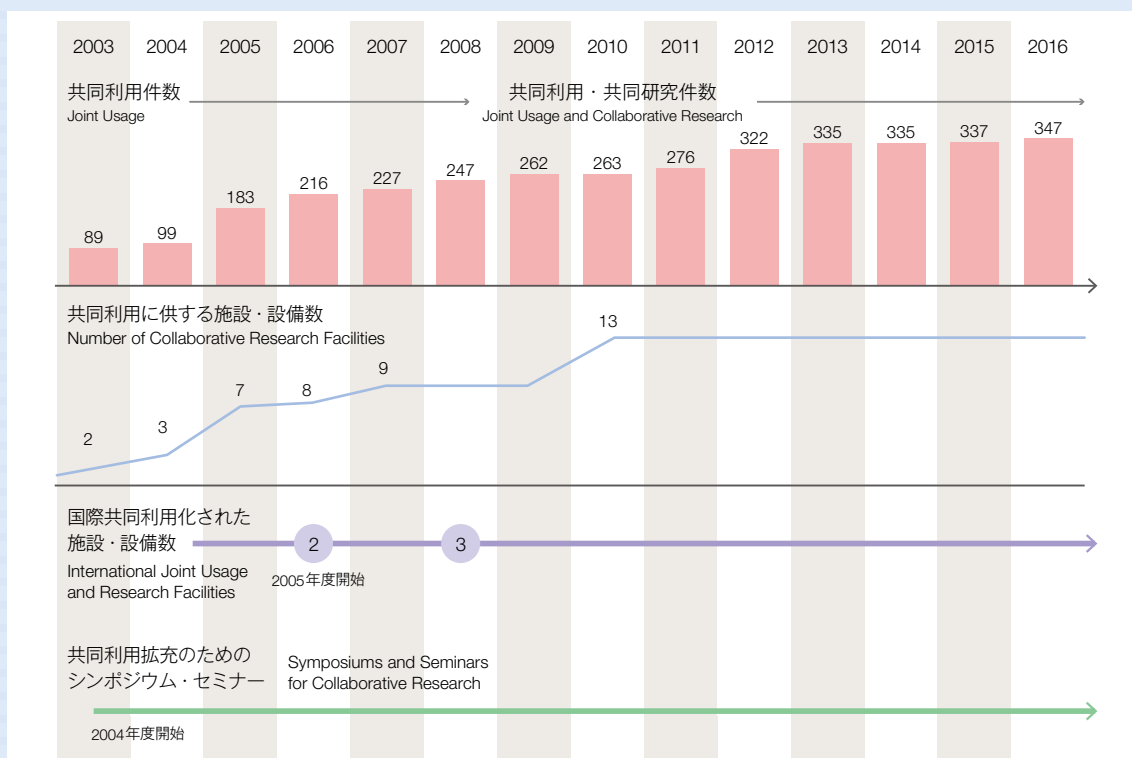
## 全国共同利用から全国・国際共同利用へ

### Expansion of Domestic and International Collaborative Research

平成17年度からはMUレーダーと赤道大気レーダー(EAR)で、また平成20年度からはDOL/LSFで国際共同利用が開始されました。他の装置も国際共同利用にむけて試行中で、すでに6つの共同利用専門委員会で国外の専門家を委員に加えて議論を行なっています。

平成16年度に研究所が学内措置で設立されたときの共同利用は3件99課題でした。その後共同利用の拡充を進め、平成23年度からは13の施設を運用し、共同利用件数は平成24年度に300課題を超えました。

International cooperative research using the MU radar and the EAR (Equatorial Atmosphere Radar) started in 2005. Research using the DOL/LSF started in 2008. Similar international uses of other facilities are in preparation. Already six out of ten collaborative research facilities invite committee members from overseas. Collaborative research in 2004 consisted of 99 projects based in three facilities. Our collaborative research is expanding, with 13 facilities open for collaborative research since 2011 and the total number of projects exceeding 300 since 2012.



# 共同利用設備

Facilities of Cooperative Study Program

## MUレーダーと信楽MU観測所

MU Radar and Shigaraki MU Observatory

MUレーダー(Middle and Upper Atmosphere Radar: 中層超高層大気観測用大型レーダー)は、滋賀県甲賀市信楽町の信楽MU観測所に設置された世界最高性能、アジア域最大規模を誇る大気観測レーダーです。1984年の完成以来、国内外の研究者に利用され、気象から超高層にいたる地球大気変動の解明に貢献しています。

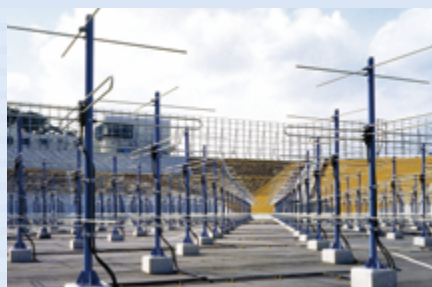
MUレーダーは「世界初のアクティブ・フェーズド・アレイ方式の大気レーダー」として、IEEEマイルストーンに認定され、2015年5月に贈呈式が行われました。この賞は、電気・電子・情報・通信分野の世界最大の学会として知られるIEEEが、電気・電子技術やその関連分野における歴史的偉業に対して認定するもので、日本では、八木・宇田アンテナ、東海道新幹線などが認定されています。

The MU radar, located at the Shigaraki MU Observatory in Shigaraki, Japan, is known as the most capable atmospheric radar in the world. It has been used by both domestic and international researchers since 1984 to study variability of the Earth's atmosphere from a variety of perspectives, including meteorology and upper atmosphere dynamics.

The MU radar, which is the first large-scale MST radar with a two-dimensional active phased array antenna system, was selected for an IEEE Milestone, an award that honors significant technical achievement in all areas associated with IEEE. Previous milestones include the Yagi-Uda antenna and the Tokaido Shinkansen. The dedication commemorative ceremony was held in May, 2015.



### MUレーダー MU Radar



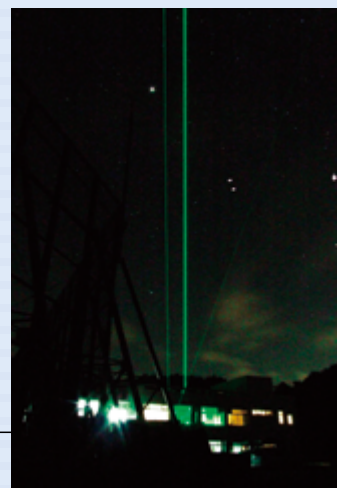
周波数46.5MHz、出力1MW(尖頭電力)のVHF帯の電波を用い、アンテナは直径103mの円内に475本の直交八木アンテナを並べた構造です。高速な送受信ビームの制御と多種多様な観測が可能なシステム設計が特徴です。2004年にMUレーダー観測強化システムを導入し、超多チャンネルデジタル受信機によるイメージング観測(大気微細構造の観測)が可能になりました。2017年にはMUレーダー高感度観測システムを導入し、受信感度が向上しています。

The MU radar uses VHF radio waves with a frequency of 46.5 MHz (1 MW peak output power). The antenna area consists of 475 Yagi antennas arranged in a 103 m diameter circular array. Fast beam steering and flexibility for various observational configurations characterize the instrument. In 2004, an imaging observation system with ultra multi-channel digital receivers was installed for the study of detailed atmospheric structures. In 2017, the MU radar high sensitivity observation system was installed for improving receiving sensitivity.

### 信楽 MU 観測所と種々の大気観測装置 Various Instruments at the Shigaraki MU Observatory

MUレーダーで培われた技術を応用して種々の小型大気レーダーが開発され、電波・光を用いた複合観測も行なわれています。8haにおよぶ信楽MU観測所に設置されたこれらの装置のほか、共同利用研究のための機器が日本各地から持ち込まれ、大気観測の一大拠点となっています。

The novel techniques used by the MU radar have been applied to the development of various other types of atmospheric radar systems. Many of these and other instruments are operated at the Shigaraki MU Observatory, which has become a core center of atmospheric observations.



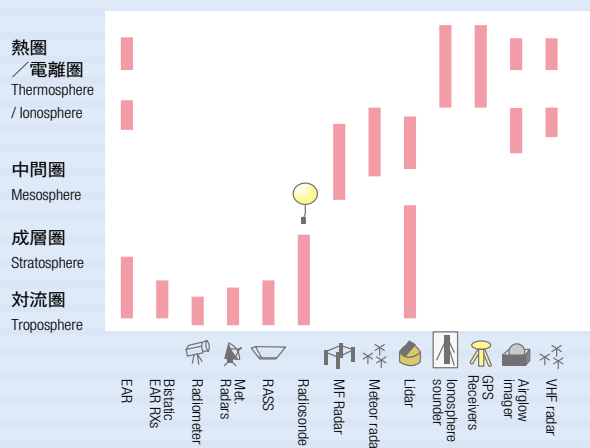
# 赤道大気レーダー (EAR)

## Equatorial Atmosphere Radar



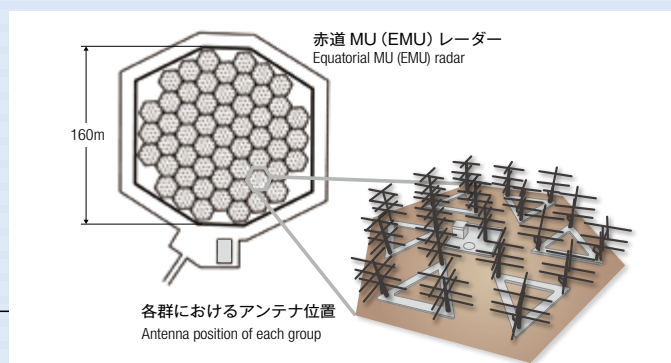
インドネシア共和国西スマトラ州の赤道にある直径110mの敷地に、560本の3素子八木アンテナを配置した大型の大気観測用ドップラーレーダーです。MUレーダーにくらべて送信出力が1/10であるものの、高速ビーム走査が可能です。高度1.5kmから20kmまでの対流圏および下部成層圏、高度90km以上に広がる電離圏イレギュラリティなど、広い高度範囲を観測できます。

インドネシア航空宇宙庁 (LAPAN) の協力のもとに、2001年6月以降、EARは長期連続観測を継続中です。さらには名古屋大学や首都大学東京、島根大学等と連携して科研費特定領域研究「赤道大気上下結合」(2001-2006年度)を実施し、多くの観測装置を集積してきました(下図)。



赤道では、積雲対流とよばれる大気擾乱が活発です。これによってつくられる大気波動が上空に伝わることで、エネルギーが地表付近から電離圏まで運ばれます。中低緯度域から赤道域に集中する大気物質も、上空に吹き上げられ、対流圏界面を通過して、地球全体に輸送されます。超高層の電離圏でもプラズマの擾乱(赤道異常)が起こります。

赤道域のすべての高度層で現れる、エネルギーと物質の流れを「赤道ファウンテン」としてとらえ、その変動を観測するため、MUレーダーと同等の感度・機能を有する赤道MU(EMU)レーダーの新設を提案しています(下図)。EMUレーダーを主要設備の一つとする「太陽地球系結合過程の研究基盤形成」(代表・津田敏隆)は、日本学術会議の「マスタープラン2014・2017重点大型研究計画」と文部科学省の「ロードマップ2014」に選定されています。



The EAR is a large Doppler radar facility located in West Sumatra, Indonesia. It consists of 560 Yagi antennas in a 110 m diameter circular field. The EAR has similar functionality as the MU radar except that its output power is 100 kW. It can observe winds and turbulence in the altitude range of 1.5 to 20 km (troposphere and lower-stratosphere), as well as ionospheric irregularities at an altitude above 90 km.

In close collaboration with the National Institute for Aeronautics and Space (LAPAN) of Indonesia, EAR has carried out long-term observations since June 2001. Collaborative studies with Nagoya University, Tokyo Metropolitan University, and Shimane University, among others, were initiated by the Grant-in-Aid for Scientific Research for Priority Areas proposal, “Coupling Processes in the Equatorial Atmosphere (CPEA)” (FY 2001-2006). These collaborations have resulted in various technical advances at the EAR site.



Cumulonimbus convection is active in the equatorial atmosphere. It generates atmospheric waves that propagate to transport energy and momentum into the upper atmosphere, including ionosphere. Different atmospheric minor constituents originating at low- and middle-latitude regions also converge at the equatorial region, where they are blown upward through the tropopause and reach the middle atmosphere to spread globally. Plasma disturbances occur in the upper atmosphere, while the equatorial ionization anomaly (EIA) is also generated around the equator. Using radar systems and other instruments, we capture and study the energy and material flows, known as the Equatorial Fountain, at all heights of the equatorial atmosphere. Furthermore, we propose to build the Equatorial MU (EMU) radar, a facility ten times more sensitive than EAR. The study of the Equatorial Fountain and the establishment of EMU radar are important parts of the research project, “Study of coupling processes in the solar-terrestrial system”, which is one of 27 high-priority projects in the Science Council of Japan’s Master Plan 2014/2017 and was selected as one of 11 projects in the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology’s (MEXT) Roadmap 2014.

←赤道MUレーダーはEARの北側に設置予定である。MUレーダーとほぼ同等の感度を持ち、下層/中層/超高層大気の全域が観測できる。  
The Equatorial MU radar is planned at Northern side of EAR. The radar is as sensitive as the MU radar and can measure the entire lower/middle/upper atmosphere.

# マイクロ波エネルギー伝送実験装置

## Microwave Energy Transmission Laboratory

METLAB は、無線電力伝送、宇宙太陽発電所SPS、電波科学一般、および生存圏科学に関する研究に供する共同利用設備です。METLAB、SPSLAB、A-METLABを中心とする研究設備に加え、大電力マイクロ波発生／測定装置やフェーズドアレイ装置も利用できます。

METLAB comprises collaborative research facilities for wireless power transmission, Space Solar Power Station/Satellite (SPS), radio science, and humanospheric science. It includes METLAB, SPSLAB, A-METLAB, a high-power microwave generator/amplifier/measurement system, and a phased array facility.

## マイクロ波エネルギー伝送実験装置 (METLAB) と宇宙太陽発電所研究棟 (SPSLAB) Microwave Energy Transmission Laboratory & Solar Power Station / Satellite Laboratory



METLAB は、高耐電力電波吸収体 ( $1 \text{ W/cm}^2$  以上) を配した  $16\text{m(L)} \times 7\text{m(W)} \times 7\text{m(H)}$  の電波暗室で、ターンテーブルと X-Y ポジショナを利用できます。このほか、スペクトラムアナライザやネットワークアナライザ、パワーメータ等の各種マイクロ波測定器や、 $2.45\text{GHz}$ 、 $5\text{kW}$  のマグネトロン発振器と直径  $2.4\text{m}$  のパラボラアンテナ、レクテナアレイも利用可能です。

SPSLAB は  $3\text{m} \times 3\text{m}$  のアンテナを測定可能な平面型近傍界測定装置をそなえたシールドルームと研究スペースとで構成されます。アンテナや回路の設計・開発・測定・評価までを一貫して実施できます。

METLAB is an anechoic chamber  $16 \text{ m(L)} \times 7 \text{ m(W)} \times 7 \text{ m(H)}$  in size, with a high power radio wave absorber ( $>1 \text{ W/cm}^2$ ), a turn table and an X-Y positioner. It utilizes spectrum analyzers, network analyzers, power meters, a magnetron of  $2.45 \text{ GHz} - 5 \text{ kW}$ , and a  $2.4 \text{ m}$  parabolic antenna.

SPSLAB is a research laboratory with a plane-type, near-field scanner in a shielded room for taking  $3 \text{ m} \times 3 \text{ m}$  antenna measurements. This allows for the design, development, measurement, and analysis of antennas and microwave circuits.



A-METLAB

## 高度マイクロ波エネルギー伝送実験装置 (A-METLAB) と 高度マイクロ波電力伝送用フェーズドアレイ・受電レクテナシステム

Advanced Microwave Energy Transmission Laboratory  
and Advanced Phased Array - Rectenna System for MPT



A-METLABは、34m(L) × 21m(W) × 10m(H)の建物内に設置された18m(L) × 17m(W) × 7.3m(H)の電波暗室と、10mφ、10t、10kWのフェーズド・アレイを測定可能なplane-polar型の近傍界測定装置で構成されます。暗室には1W/cm<sup>2</sup>に耐える電波吸収体をそなえ、class 100,000のクリーンブースとしても利用できるので、直径10mの人工衛星に関する実験も可能です。高度マイクロ波電力伝送用フェーズドアレイ・受電レクテナシステムは、世界最高性能のマイクロ波エネルギー伝送用フェーズドアレイとレクテナアレイです。レトロディレクティブ、REV法、PAC法、並列化法などの多様な目標推定手法とビームフォーミング手法をそなえ、さまざまなビームフォーミング実験、目標追尾アルゴリズム実験、制御系を利用したアンテナ開発研究、アンテナを利用した回路開発研究、レクテナ実験、無線電力伝送実験が可能です。

A-METLAB is an anechoic chamber 18 m(L) × 17 m(W) × 7.3 m(H) in size, with a high power radio wave absorber (> 1 W/cm<sup>2</sup>) in a 34 m(L) × 21 m(W) × 10 m(H) building. It contains a large plane-polar type near-field scanner, which can measure 10mφ, 10t, 10kW phased array. A-METLAB is also a class 100,000 clean booth and can carry out experiments with 10mφ satellites. The Advanced Phased Array - Rectenna System for MPT has the best characteristics for microwave power transmission. Beam forming and direction of arrival methods, retrodirective technology, REV methods, PAC methods, and parallel methods, among others, allow for the execution of various beam forming, antenna, circuit, rectenna, and wireless power transmission experiments.

## 宇宙圏電磁環境計測装置性能評価システム (PEMSEE)

Performance Evaluation System for Measurement Instruments of  
Space Electromagnetic Environments

測定環境設備および測定を行なうセンサーと計測機器とで構成されるPEMSEEは、宇宙電磁環境中に発生する微弱な電波現象を捉える計測装置の性能評価を目的としています。外来ノイズの影響を除去する電磁シールドルーム(二重シールドルーム)は高感度機器の性能評価に対応できます。衛星搭載機器の試験ができるよう電磁シールドルーム内にクリーンブース(Class 10,000以下)を設置しているほか、温度環境の変化に関する試験のできる恒温装置もそなえています。宇宙用に限らず、電磁的にも環境的にもクリーンな状態で測定機器の性能試験が可能です。電磁適合性(EMC)の試験に対応できるセンサー、計測器もそなえています。

PEMSEE is dedicated to evaluating the performance of instruments which observe very faint plasma/radio waves generated in space. The core of the PEMSEE is the double electromagnetic shield rooms. The small shield room is located inside the outer shield room. This allows us to conduct performance tests of highly sensitive instruments with enough reduction of external noise. The clean booth (Class 10000) is inside the outer shield room. In this way, precision equipment, such as space instruments, can be tested free of dust. The PEMSEE is also equipped with necessary sensors and analyzers for electromagnetic compatibility (EMC) measurements.



## 先端電波科学計算機実験装置 (A-KDK)

Advanced Kyoto-daigaku Denpa-kagaku Keisanki-jikken computer



A-KDKシステム The A-KDK System

CRAY XE6 (4096 cores, 8.2 TBytes)  
CRAY GreenBlade 8000 (128 cores, 0.5 TBytes)  
CRAY XC6 (1736 cores, 4.0 TBytes)  
CRAY 2548X (32 cores, 1.5 TBytes)

A-KDKは、宇宙プラズマ、超高層・中層大気中の波動現象および宇宙電磁環境など、生存圏科学に関する大規模計算機実験を支える専用計算機システムです。超並列プロセッサ型システム、共有メモリ型システム、解析用システムならびに総容量536 TBytes のディスク装置で構成され、京都大学学術情報メディアセンターに設置されています。これに加えて本研究所には、解析用サーバーならびに総容量340 TBytes のRAID 型補助記憶装置を設置し、充実した計算機環境を提供しています。

The A-KDK computing facility is capable of conducting large-scale computer experiments for humanospheric science, focusing on subjects such as space plasma, wave phenomena in the upper atmosphere, and electromagnetic environments in space. The A-KDK system is a high-performance machine, which consists of 4096 cores in CRAY XE6, 128 cores in GreenBlade 8000, 32 cores in 2548X, and 1736 cores in XC6. An additional RAID disk system with a capacity of 340 TBytes is installed at RISH and available for A-KDK users.

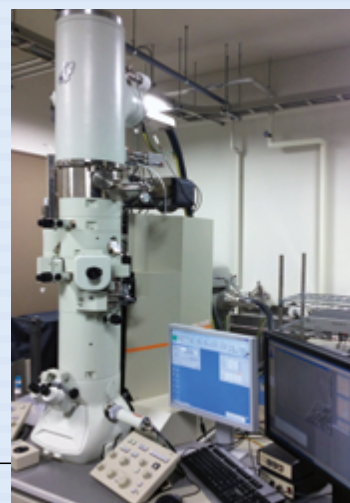
## 先進素材開発解析システム (ADAM)

Analysis and Development System for Advanced Materials

ADAMは、マイクロ波プロセッシング科学の発展と新材料開発に関する研究を支援することを目的に、平成21年度に導入された共同利用設備です。

マイクロ波アプリアケータや大電力マイクロ波発生装置、マイクロ波測定装置、質量分析器、有機用・無機用の2種類の電子顕微鏡などで構成され、多種多様な先進素材の開発や分析が可能です。

ADAM is a collaborative research facility installed in FY2009 to support microwave processing science and advanced materials science research. The ADAM consists of a microwave applicator, high-power microwave generators/amplifiers of various frequencies, microwave measurement facilities, a mass spectrometer, and two kinds of electron microscopes for inorganic and organic materials, all of which can be used for various analyses and development of advanced materials.



## 木質材料実験棟

### Wood Composite Hall

木質材料実験棟は、大断面集成材を構造材とする3階建ての大型木造建築物です。木質材料およびそれらで構成される接合部・架構の強度性能評価や新素材開発研究に供する共同利用設備です。3階には、講演会場や会議室、セミナー室としても利用できる自由度の高い空間をそなえています。

The Wood Composite Hall is a glulam-constructed three-story building. In this building, the performance of wood-based structural components is evaluated, and new wood composites are developed. The third floor provides various large spaces for lectures, meetings and seminars.



### 鋼製反力枠

#### Steel Reaction Frame

容量500kN、ストローク500mmのオイルジャッキをコンピュータで制御することにより、耐力壁や木質構造要素の静的正負繰り返し実験が可能です。

We also provide a steel reaction frame in which both static cyclic push-pull loading tests and pseudo-dynamic tests on shear walls and wooden sub-assemblies can be conducted using a computer-controlled oil jack system, which has a maximum capacity of 500 kN and a 500 mm stroke.



### 1000kN

#### アクチュエータ試験機

#### 1000kN Servo Actuator

縦型試験に対応したこの試験機は、3mと懐が深いため、大型材料の引張、長柱座屈、曲げ試験が可能です。接合部などの部分実験や新たに開発した架構の評価試験にも対応できます。

A vertical 1000 kN servo actuator is also available, in which tensile, buckling and flexural tests for full-scale specimens up to 3 m in height can be conducted. Additionally, timber joints and innovative wood-based structural components can be evaluated.

### 直パルス通電加熱装置

#### Pulse Current Heating Apparatus

試料を所定の熱処理温度、加熱速度、雰囲気ガスで炭素化ができる装置です。微小時間プラズマ現象を物質間に断続的に発生させることで、材料の結晶化を促進します。



Pulse current heating is a heating technique utilizing both uniaxial force and a pulsed current under inert gas to perform carbonization of wood powders. This heating allows for enhancing densification over grain growth to promote diffusion mechanisms by the application of a high heating rate.



# 居住圏劣化生物飼育棟(DOL) 生活・森林圏シミュレーションフィールド(LSF)

Deterioration Organisms Laboratory/Living-Sphere Simulation Field

DOL／LSFは、木材・木質材料の劣化生物(シロアリや木材腐朽菌など)の給付や、室内試験や野外試験に対応できる共同利用設備です。平成17年度から共同利用を開始し、木材・森林科学分野だけでなく、大気観測やマイクロ波送電に関する理学・工学的研究などをふくむ幅広い研究に供されています。かつては、DOLとLSFとが別個の共同利用設備として開放されていましたが、両専門委員会の統合を機に、平成21年度からは合同で研究課題を公募しています。

The “Deterioration Organisms Laboratory” and the “Living-Sphere Simulation Field” are facilities used by cooperative study programs that require wood-deteriorating organisms, such as termites and decay basidiomycetes, or field testing for living-sphere simulations, respectively. The organisms are provided without charge to scientists involved in the cooperative study. Individually, the facilities started offering public subscriptions for cooperative study programs in 2005. Since the committees of DOL and LSF were combined in 2008, study proposals from 2009 onward have been submitted to DOL/LSF in common.

## 居住圏劣化生物飼育棟 (DOL)

Deterioration Organisms Laboratory

DOLは、①シロアリ飼育室、②乾材害虫飼育室、③木材劣化微生物飼育室の3施設で構成されています。居住圏劣化生物の生理・生態的特徴の解明と新しい劣化防止技術の評価・開発に関わる研究を展開しています。

The DOL is composed of three major insectariums for termites and dry-wood beetles (powder-post beetles), as well as microbial incubation rooms. These facilities serve collaborative research efforts on the physiological and/or ecological characteristics of wood-deteriorating organisms and the evaluation/development of new technology as protective measures.



## 生活・森林圏シミュレーションフィールド (LSF)

Living-sphere Simulation Field



LSFは、鹿児島県の吹上浜国有林に設置した約28,000m<sup>2</sup>の試験フィールドです。木材・木質材料の劣化防止に関する野外試験、木質バイオマスの循環に関するシミュレーションフィールド、地球大気情報に関する実験フィールド、およびマイクロ波送電に関するシミュレーションフィールドなどに利用されています。

The LSF occupies approximately 28,000 m<sup>2</sup> within the national forest in Fukiage, Hioki city, Kagoshima Pref. (southern Japan). It serves as a simulation field for collaborative research endeavors regarding the protection of woody materials, wood biomass cycles, global atmospheric phenomena and microwave transmission.

# 持続可能生存圏開拓診断 (DASH) 森林バイオマス評価分析システム (FBAS)

Development and Assessment of Sustainable Humanosphere /  
Forest Biomass Analytical System

遺伝子組換え植物に対応できる大型温室と網羅的な分析機器を融合したDASHシステムは、平成19年度京都大学の概算要求(生存圏研究所と生態学研究センター)により設置された全国共同利用施設です。「分析装置サブシステム」と、樹木にも対応できる大型の遺伝子組換え植物用の「植物育成サブシステム」の2つで構成され、前者は、植物代謝産物の包括的な解析に適したLC-IT-TOF-MS、リグニンの組成分析や植物揮発性成分の分析に適したGC-MS、土壌成分の分析のためのライシメーターからなります。

The DASH (Development and Assessment of Sustainable Humanosphere) system was introduced by Kyoto University (RISH and Center of Ecological Research) in 2007. The DASH system consists of the “DASH plant growth subsystem” for the cultivation of transgenic plants, including tree species, and the “DASH chemical analysis subsystem”, which includes LC-IT-TOF-MS instrumentation for comprehensive metabolite analysis, a GC-MS specialized for the analysis of lignin components and plant-derived volatile organic compounds, and lysimeters to monitor soil conditions.



リグニンなど森林バイオマスの科学的分析を柱とした従前の森林バイオマス評価分析システム (FBAS) と、このDASHシステムとを融合し、遺伝子組換え樹木にも対応した植物の育成とその代謝産物の分析を総合的にサポートできるDASH/FBASとして、平成20年度から全国共同利用に供しています。DASH/FBASは、植物を中心として、環境ストレス、大気、土壌、微生物、昆虫などとの相互作用の研究に資することを目的としています。さらには、より総合的な視点で、生態系ネットワーク構造の解明や、新たな植物資源材料の開発にも取り組んでいます。



In 2008, DASH was fused with FBAS, which specializes in the chemical analysis of wood biomass, especially lignin components, to support the systematic analyses of plant metabolites and concurrently facilitate the cultivation of diverse transgenic plants. DASH/FBAS is available for domestic and international collaborative research activity.

At DASH/FBAS, the interactions between plants and environmental stresses, the atmosphere, soil, microorganisms, and insects are characterized, and the ecological network is connecting these is further studied. The development of novel materials from transgenic plants is another guiding purpose for DASH/FBAS.

# 生存圏データベース

## Database for the Humanosphere

生存圏データベースは、生存研における研究成果にもとづいて蓄積されたデータの集大成です。研究所が提供する生存圏データベースには2種類あって、一つは材鑑調査室が収集する木質標本データで、もう一つは生存圏に関する電子データです。このような「もの」と「電子化」データベースを活用して共同利用・共同研究を活性化するとともに、成果を社会還元するために「生存圏バーチャルフィールド」を材鑑調査室内に設置しています。多様な生存圏データベースの常設端末、木の文化展示ブース、研究成果の発表のためのビジュアルラボなどの設備環境を整えています。

### 材鑑調査室

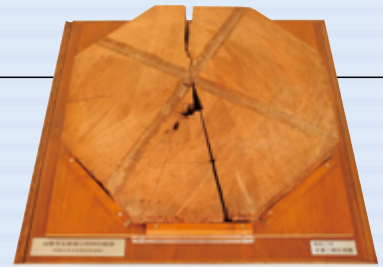
#### Xylarium

材鑑調査室は、昭和53年に国際木材標本室総覧に機関略号KYOWとして正式登録されたことを契機に、昭和55年に設立されました。以来、材鑑やさく葉標本の収集をはじめ、内外の大学や研究所、諸機関と積極的に材鑑交換しています。

The RISH Xylarium was founded in 1980 and registered in the Index Xylariorum with a code address of KYOW in 1978. Most samples are botanically authenticated, and some correspond to herbarium specimens. Collection and exchange of wood samples continues to the present day.



Cooperative research projects on wood anatomy, wood identification, and interdisciplinary wood science, i.e. wood and human culture, are ongoing. We also provide a course in wood identification. Aged wood samples from historical buildings make a major contribution to research on wood culture and sciences.



The database for the humanosphere consists of two types of data accumulated from research at our institute. One is the collection of wood samples and wood microscopic sections placed in the xylarium; the other is the collection of digital data related to the humanosphere, including the terrestrial human habitat, the forest-sphere, the atmosphere, and outer space. These electronic data are open to the public via the Internet. To integrate information on wood samples and digital data for the public we have established the “Virtual Field for the Humanosphere” in the xylarium, which includes PC terminals for database inquiry, an exhibition booth for wood culture, and presentation space for visualizing research results.

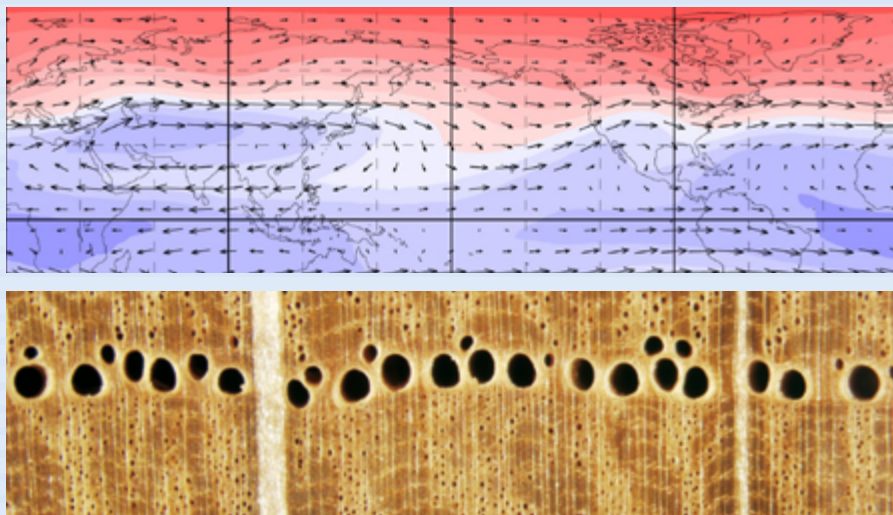


材鑑調査室の保有する「もの」のデータベースである木材標本を共同利用に供し、木材解剖学、樹種同定、人と木とのかわりを調べる文理融合的な研究などの研究を推進しています。その一環として、樹種同定の講習会なども開催しています。

保有するデータベースのなかでもとくにユニークな素材が「古材標本」です。文化財所有者や修理事務所の協力を得て、指定文化財の建造物の修理などで生じる取り替え古材を系統的に収集しています。実験試料として木の文化と科学に寄与するさまざまな研究テーマに供されています。



## 電子データベース On-line Database



### 宇宙圏電磁環境データ Database of the Space Electromagnetic Environment

人工衛星に搭載したプラズマ波動受信機をつかって宇宙空間で観測した宇宙圏電磁環境に関するデータベースです。

The database of the space electromagnetic environment contains plasma wave data observed by plasma wave receivers located onboard satellites.

### レーダー大気観測データ Atmospheric Radar Observation Data

MUレーダーをはじめ、京都大学信楽MU観測所の各種大気観測装置による、地表から超高層大気にかけての観測データを公開しています。

This database provides observational data from the earth's surface to the upper atmosphere, obtained by MU radar and related atmospheric measurement instruments at Shigaraki, Koga, Japan.

### 赤道大気観測データ Equatorial Atmosphere Observation Data

グローバルな地球大気の循環・運動の駆動源となる赤道大気のなかでも、とくに活発な積雲対流活動に富むインドネシア上空の大気についてのデータを提供します。

The Equatorial Atmosphere Radar (EAR) provides atmospheric data from the equatorial atmosphere in Indonesia, where cumulus convection is especially active, affecting global atmospheric circulation.

### グローバル大気観測データ Global Atmospheric Observation Data

全球気象データおよび各種グローバル衛星観測データなどを自己記述的で可搬性の高いフォーマットで用意しています。

We provide global meteorological data in a NetCDF format that is self descriptive and network transparent.

### 木材多様性データベース Wood Diversity Database

木材標本庫データベースでは、木材標本や光学プレパラートの情報を公開、日本産木材データベースでは、日本産広葉樹の木材組織の画像と解剖学的記述を公開しています。

The standard wood collection (KYOW) offers a full list of samples and corresponding microscopy preparations maintained at the Xylarium. Anatomical descriptions and micrographs of Japanese hardwoods are also retrievable.

### 有用植物遺伝子データベース EST Database for Useful Plants

有用植物のEST配列を集積しています。既知の遺伝子配列と相同性を有するEST配列の検索、EST配列から予想された遺伝子機能のキーワード検索も可能です。

The expressed sequence tags (ESTs) of useful plants are deposited in this database. Homology searches against these ESTs can be performed using the BLAST program. Keyword gene annotation searches are also possible.

### 担子菌類遺伝子資源データ Basidiomycetes Genetic Resource Data Base

第二次世界大戦以前から収集されてきた希少な標本試料（木材腐朽性担子菌類の乾燥子実体標本）の書誌情報を検索できます。生体試料の遺伝子情報の検索も可能です。

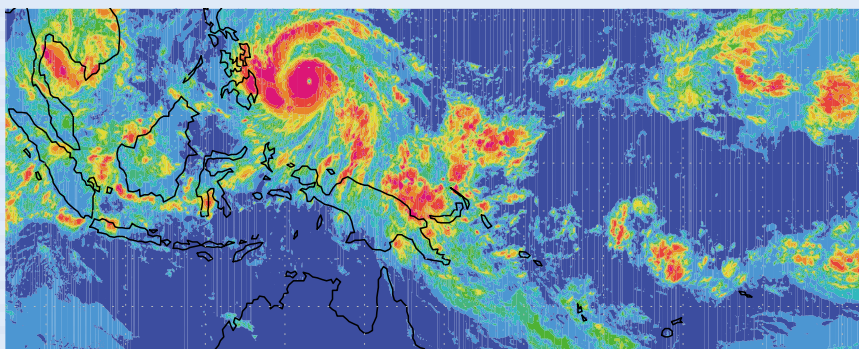
This database provides searchable bibliographic data for dried fruiting bodies of wood-rotting Basidiomycetes, collected since the 1920's, and genetic data from stock cultures at RISH.

### 所内外の研究者から提供された 生存圏に関わるデータベース

#### 南極点基地オーロラ観測データ／静止衛星雲頂高度プロダクト／アカシア大規模造林地気象データベース

Humanosphere-related Database Provided by Researchers Inside and Outside of RISH

Auroral images acquired from the South Pole Station in Antarctica / Cloud-top heights product estimated by geostationary satellite / Meteorological data from an industrial plantation of *Acacia mangium*



## 生存圏診断統御研究系 Division of Diagnostics and Control of the Humanosphere

### バイオマス形態情報分野 Laboratory of Biomass Morphogenesis and Information

木質の多様な構造や形成機構を解析して、その生命原理を理解することをめざしています。木材に刻まれているさまざまな情報の分析や「木づかい」にかかわる学際研究を推進します。

We investigate the biological mechanisms for how nature constructs and controls the structural complexities of woody biomass. Interdisciplinary research is conducted by scrutinizing information encoded in wood and compiling traditional species-specific wood uses.

杉山淳司 教授／東大農博

**Junji Sugiyama**

Professor / Dr. Agric. Sci. (The Univ. of Tokyo)

生物材料の構造と性質

形態の定量と木材情報学

木材標本キュレーションと比較解剖学

Structure and properties of biomaterials

Quantitative morphology and wood informatics

Xylarium curation and comparative wood anatomy



今井友也 准教授／京大博士（農学）

**Tomoya Imai**

Associate Professor / Dr. Agric. Sci. (Kyoto Univ.)

バイオマス循環に関わる膜タンパク質の生化学

生化学／電子顕微鏡の融合研究

木材解剖学：生命科学の観点から

Biochemistry of membrane proteins for biomass formation/degradation

Inter-disciplinary research of biochemistry and electron microscopy

Wood anatomy in from a life sciences viewpoint



馬場啓一 助教／京大農博

**Keiichi Baba**

Assistant Professor / Dr. Agric. Sci. (Kyoto Univ.)

材形成と木部分化の生理機構

樹木の重力応答と材質発現

細胞壁における各種糖鎖の機能

Physiological mechanisms of wood formation and xylem differentiation

Gravitropism and expression of xylem properties in woody plants

Functions of polysaccharides in plant cell walls



田鶴寿弥子 助教／京大博士（農学）

**Suyako Tazuru**

Assistant Professor / Dr. Agric. Sci. (Kyoto Univ.)

ケモメトリクスによる樹種特性解析

木質文化財の樹種データベース構築

年輪気候学・年輪年代学

Chemometric approaches for wood identification

Wood heritage database construction

Dendroclimatology and dendrochronology



### バイオマス変換分野 Laboratory of Biomass Conversion

リグノセルロース系バイオマスの変換に関する基礎及び応用研究、バイオマス変換微生物や酵素の機能解析、植物細胞壁成分の先端構造解析、環境汚染物質分解法の研究をとおり、持続的生存圏の確立に貢献します。

We contribute to establishment of sustainable humanosphere through fundamental and applied studies on conversion of lignocellulosic biomass, functional analysis of biomass-degrading microorganisms and enzymes, advanced structural analysis of plant cell wall components and bioremediation.

渡辺隆司 教授／京大農博

**Takashi Watanabe**

Professor / Dr. Agric. Sci. (Kyoto Univ.)

選択的白腐を統御する生分解機構の解明

機能性物質・バイオ燃料へのバイオマス変換

バイオマス変換のための生体触媒研究

Biodegradation mechanisms of selective white rot fungi

Conversion of biomass into functional materials and biofuels

Studies on biocatalysts for biomass conversion



渡邊崇人 助教／九大博士（農学）

**Takahito Watanabe**

Assistant Professor / Dr. Agric. Sci. (Kyushu Univ.)

白色腐朽菌のプロテオミクス

環境汚染物質分解細菌のゲノミクス

環境浄化のためのバイオテクノロジー

Proteomics of white rot fungi

Genomics of xenobiotic-degrading bacteria

Biotechnology for bioremediation



西村裕志 助教／京大博士（農学）

**Hiroshi Nishimura**

Assistant Professor / Dr. Agric. Sci. (Kyoto Univ.)

リグノセルロースバイオマスの精密構造解析

木材腐朽性担子菌による木材腐朽機構の解明

バイオマス由来天然物の構造と生物活性

High-resolution structural analysis of lignocellulosic biomass

Biodegradation mechanisms of wood-decaying basidiomycetes

Structure and bioactivity analyses of natural products



## 森林代謝機能化学分野 Laboratory of Metabolic Science of Forest Plants and Microorganisms

植物の代謝機能を有機化学、生化学、分子生物学、ゲノム科学的立場から解析することで、森林資源の育成と保護に資する基礎研究を行なっています。

Using ideas and approaches based on chemistry, biochemistry, molecular biology, and genomic sciences, we study the structure, formation, and engineering of plant secondary metabolites that constitute an important part of forest biomass.

**梅澤俊明** 教授／京大農博

**Toshiaki Umezawa**

Professor / Dr. Agric. Sci. (Kyoto Univ.)



リグナン等の生合成の有機化学と分子生物学  
リグニン形成の分子機構解析  
持続型社会に適するバイオマス植物の育種

Mechanisms for phenylpropanoid biosynthesis  
Molecular mechanisms for lignin biosynthesis  
Molecular breeding of biomass plants for a sustainable society

**飛松裕基** 准教授／京大博士（農学）

**Yuki Tobimatsu**

Associate Professor / Dr. Agric. Sci. (Kyoto Univ.)



植物細胞壁の構造と形成  
リグニンの化学と生化学  
バイオマス作物の分子育種

Structure and formation of plant cell walls  
Lignin chemistry and biochemistry  
Molecular breeding of biomass crops

**鈴木史朗** 助教／京大博士（農学）

**Shiro Suzuki**

Assistant Professor / Dr. Agric. Sci. (Kyoto Univ.)



木質形成の遺伝子発現調節機構  
分子育種による木質の形成制御  
植物フェニルプロパノイド生合成の分子機構

Regulatory mechanisms of gene expression in wood formation  
Control of wood formation by molecular breeding  
Molecular mechanisms of plant phenylpropanoid biosynthesis

## 森林圏遺伝子統御分野 Laboratory of Plant Gene Expression

植物を中心とする森林圏生物の有用遺伝子とその産物の分子生物学的・生化学的解析から、植物の能力解明とその高度利用をめざしています。

The molecular functions of valuable genes from plants and other relevant organisms are genetically and biochemically studied. We also aim to integrate utilization of the studied useful genes for human life.

**矢崎一史** 教授／京大薬博

**Kazufumi Yazaki**

Professor / Dr. Pharm. Sci. (Kyoto Univ.)



植物二次代謝の生合成と代謝工学研究  
植物機能性低分子化合物の輸送機構の解明  
ABC蛋白質などを介した植物の生命維持機構

Study and engineering of plant secondary metabolism  
Transport mechanisms of functional small molecules in plants  
Physiological functions of ABC transporters in plants

**杉山暁史** 准教授／京大博士（農学）

**Akifumi Sugiyama**

Associate Professor / Dr. Agric. Sci. (Kyoto Univ.)



外部環境との相互作用に関わる代謝物の研究  
輸送体遺伝子の発現調節と機能解析  
植物や藻類を用いた代謝工学と有用物質生産

Metabolites involved in rhizosphere interactions  
Expression and functional analysis of membrane transporters  
Metabolic engineering in plants and microalgae

## 技術専門職員

Technical Staff

**反町 始**

**Hajime Sorimachi** Technical Staff



木材多様性データの作製・維持  
材監調査室の維持・管理  
全国共同利用研究支援と広報活動

Wood diversity database management  
Xylarium technical management  
Cooperative research support and publicity

# 生存圏診断統御研究系 Division of Diagnostics and Control of the Humanosphere

## 大気圏精測診断分野 Laboratory of Atmospheric Sensing and Diagnosis

電波・光・音波を利用して大気圏を精密かつ多角的・長期的に計測し、生存圏の他の領域をふくむ視野で診断しています。そのためのリモートセンシング手法や測器も開発しています。

We study and diagnose Earth's atmosphere through accurate, long-term and comprehensive sensing using radio, light, and sound waves. We also develop various radio-optical atmospheric probing techniques, such as radar, lidar, and GNSS meteorology.

古本淳一 助教／京大博士（情報学）

**Jun-ichi Furumoto**

Assistant Professor / Dr. Infor. (Kyoto Univ.)

極端気象の振舞いに強く関連する微細な大気の観測手法を研究している。特にドップラーライダーの実用化研究を進めている

Development of innovative remote-sensing methods  
Implementation of high-performance Coherent Doppler Lidar  
Observational and situational elucidation of severe weather



矢吹正教 助教／千葉大博士（理学）

**Masanori Yabuki**

Assistant Professor / Dr. Sci. (Chiba Univ.)

エアロゾル光学特性に関する観測的研究  
大気観測のためのライダー技術の開発  
大気物質の鉛直分布観測

Observational study of aerosol optical properties  
Development of lidar techniques for atmospheric measurements  
Height-resolved observations of atmospheric constituents



## 大気圏環境情報分野 Laboratory of Atmospheric Environmental Information Analysis

グローバルな衛星観測や精緻な地上観測・室内実験などから得られる大気環境情報を総合的に解析することで、地球大気状態の診断を行なっています。

Atmospheric conditions are monitored and diagnosed on the basis of synthetic analyses of global environmental information obtained from satellite observations, complementary ground-based observations, and laboratory experiments.

塩谷雅人 教授／京大理博

**Masato Shiotani**

Professor / Dr. Sci. (Kyoto Univ.)

衛星観測によるグローバルな大気情報の解析  
対流圏-成層圏交換過程の解明  
熱帯域における大気微量成分観測

Analyses of global atmospheric information observed by satellites  
Troposphere-stratosphere exchange processes  
Observations of minor atmospheric constituents in the tropics



高橋けんし 准教授／名大博士（理学）

**Kenshi Takahashi**

Associate Professor / Dr. Sci. (Nagoya Univ.)

微量物質交換を介した大気-生物圏相互作用  
レーザーを用いた大気環境計測技術の創出  
ラボ実験による大気化学反応の解明

Atmosphere-biosphere interactions through trace gas exchange  
Creation of laser-based methods for atmospheric observation  
Laboratory study on chemical reactions of gases and aerosol



## レーダー大気圏科学分野 Laboratory of Radar Atmospheric Science

VHF帯（MUレーダー、赤道大気レーダーなど）からミリ波帯の先端大気レーダー技術の開発による地表近傍～高度数百kmの大気圏力学・電磁力学、とくに上下結合の観測的研究を実施しています。

Experimental research on the dynamics and electrodynamics, especially vertical coupling processes, of the Earth's atmosphere, through the development of advanced atmospheric radars from VHF to millimeter-wave band, such as the MU radar in Shigaraki and the Equatorial Atmosphere Radar (EAR) in Indonesia.

山本 衛 教授／京大工博

**Mamoru Yamamoto**

Professor / Dr. Eng. (Kyoto Univ.)

電離圏イレギュラリティの研究  
干渉計法による大気乱流層の研究  
大気観測用レーダーシステムの研究

Ionospheric irregularity  
Atmospheric turbulence layers with radar interferometry techniques  
Atmospheric radar systems



橋口浩之 准教授／京大工博

**Hiroyuki Hashiguchi**

Associate Professor / Dr. Eng. (Kyoto Univ.)

先端大気観測技術の開発  
赤道大気レーダーによる赤道大気の観測研究  
下層大気力学に関する観測的研究

Development of advanced atmospheric measurement techniques  
Observational study of the equatorial atmosphere using the EAR  
Observational study of lower atmosphere dynamics



### 生態系管理・保全分野

Laboratory of Ecosystem Management and Conservation Ecology

世界的に問題となっている侵略的外来種は、将来の生存圏の持続性を脅かす存在です。その生態の基礎的な知見をもとに、効率的な管理戦略の構築をはかります。

Invasive species are known as one of the greatest threats to the humanosphere. To maintain humanosphere sustainability, our primary research focus involves understanding the ecology of invasive species, addressing ecological impacts and transforming fundamental findings into efficient management strategies.

### 先進研究分野

Laboratory of Advanced Research

社会の変革にフレキシブルに対応しながら、重点研究課題（ミッション）に関連する先進的研究をより特化・深化させるための国内客員研究の分野です。

A national visiting professorship for advanced research that is closely related to the mission of RISH.

### Chin-Cheng Yang

講師／国立台湾大学博士

**Chin-Cheng Yang**

Junior Associate Professor/

Ph.D. (National Taiwan University)



侵略生物種の生態、遺伝構造と適応戦略

気候変動と侵略生物

侵略生物種のアセスメントと管理

Ecology, genetics and adaptation of invasive species

Invasive species responses under climate change

Assessment and management of invasive species

### 総合研究分野

Laboratory of Interdisciplinary Research

生存圏研究の個々の領域の成果を広い視野から検討し、生存圏を人類の生活の場として確立するための総合的な研究を推進する外国人客員研究の分野です。

An international visiting professorship for interdisciplinary research among the fields constituting the humanosphere.

### 圏間研究分野

Laboratory of Integrated Research

生存圏を構成する各圏の相互のつながりを、とくに重点的に研究する外国人客員研究の分野です。

An international visiting professorship for integrating various aspects of humanosphere research.

## 生存圏開発創成研究系 Division of Creative Research and Development of the Humanosphere

### 生物機能材料分野 Laboratory of Active Bio-based Materials

木質をはじめとする生物機能材料の構造と物理的機能との関係について解析するとともに、その成果に基づいて先導的な生物由来のナノ材料の加工・製造技術の創成をめざしています。

矢野浩之 教授／京大農博

**Hiroyuki Yano**

Professor / Dr. Agric. Sci. (Kyoto Univ.)

セルロースナノファイバーの製造と利用  
木材の物性制御

Production and utilization of cellulose nanofibers  
Enhancement of wood properties



We aim for the innovation of a variety of advanced processing technologies and functional materials related to sustainable bioresources, such as wood, based on the fundamental study of their physical properties and control mechanisms.

阿部賢太郎 准教授／名大博士（農学）

**Kentaro Abe**

Associate Professor / Dr. Agric. Sci. (Nagoya Univ.)

セルロース・キチンの特性解析と材料開発  
植物残渣・廃棄物等の有効活用  
木材物性と細胞壁構造に関する研究

Characterization and advanced application of cellulose & chitin  
Effective utilization of plant residues and waste  
Wood physics and cell wall structure



### 循環材料創成分野 Laboratory of Sustainable Materials

低環境負荷型木質新素材の創成と再生技術を開発し、持続的な生産から加工・利用、さらには廃棄、再生利用にいたる一連の生産利用循環システムの構築をめざしています。

金山公三 教授／阪大博士（工学）

**Kozo Kanayama**

Professor / Dr. Eng. (Osaka Univ.)

木材の変形加工による複雑形状の成形  
木材の高機能化のための含浸技術  
木材の非平衡状態の研究

Deformation processing of wood into complicated shapes  
Impregnation techniques for highly functional wood quality  
Nonequilibrium states of wood-based materials



To establish sustainable forest and forest product cycles, new wood-based materials in harmony with the global and regional environment are studied by developing production, utilization and recycling/disposal systems for wood biomass.

梅村研二 准教授／京大博士（農学）

**Kenji Umemura**

Associate Professor / Dr. Agric. Sci. (Kyoto Univ.)

天然系木材用接着剤の開発  
新規木質材料の開発  
木材用接着剤の劣化と耐久性に関する研究

Development of natural adhesives for wood  
Development of new wood-based materials  
Degradation and durability of wood adhesives



### 生活圏構造機能分野 Laboratory of Structural Function

木質系構造材料の強度性能の評価と適切な接合方法の開発。木質構造物の地震や強風に対する安全確保に要求される構造性能の評価と解析も研究対象です。

五十田 博 教授／東大博士（工学）

**Hiroshi Isoda**

Professor / Dr. Eng. (The Univ. of Tokyo)

中層・大規模木質構造技術の開発  
木質構造の設計法と性能評価

Development of mid-rise, multi-story large-scale wooden buildings  
Structural design and performance evaluation of construction with timber-based composite materials



We estimate the strength properties of wood-based structural materials and pursue advances in engineered timber joints. We also evaluate and analyze the structural performance of wooden sub-assemblies and wooden structures in order to improve their safety performance in the event of earthquakes or/and strong winds.

北守顕久 助教／京大博士（農学）

**Akihisa Kitamori**

Assistant Professor / Dr. Agric. Sci. (Kyoto Univ.)

木造伝統的建築物の耐力性能評価  
木質接合部の耐力発現機構の解明  
軽軟針葉樹材の構造的有効利用法の開発

Evaluation of traditional wooden structures  
Investigation of the load-carrying mechanisms of wooden connections  
R&D for the utilization of softwood timbers as structural elements



## 居住圏環境共生分野 Laboratory of Innovative Humano-habitability

木質資源を核とした自然生態系および居住圏生態系における木質共生系に関する基礎的研究をもとに、生存圏における未来型資源循環システムの構築をめざしています。

Fundamental and innovative investigations of natural and living-sphere environments are conducted with an emphasis on the symbiotic relationships with forest and wood resources. The conversion of wood biomass to fuel, chemicals or advanced carbon materials using thermochemical technologies is consequently studied.

**吉村 剛** 教授／京大博士（農学）

**Tsuyoshi Yoshimura**

Professor / Dr. Agric. Sci. (Kyoto Univ.)



木材食害性昆虫類の生理・生態  
生存圏における木材劣化生物の多様性  
木材劣化生物を用いた新親エネルギーの創成

Feeding physiology and ecology of wood-attacking insects  
Diversity of wood-deteriorating organisms in the humanosphere  
New energy options using wood-deteriorating organisms

**畑 俊充** 講師／京大博士（農学）

**Toshimitsu Hata**

Junior Associate Professor / Dr. Agric. Sci. (Kyoto Univ.)



機能性木炭の開発  
熱変換技術を用いた有用化学物質の創製  
電子顕微鏡による炭素材料の分析

Development of functional carbonized wood  
Development of useful chemicals with thermal conversion  
Analysis of carbon materials with electron microscopy

**柳川 綾** 助教／九大博士（農学）

**Aya Yanagawa**

Assistant Professor / Dr. Agric. Sci. (Kyushu Univ.)



昆虫病理  
行動による昆虫の生体防御機構  
生物媒介性環境汚染防止および生物的防除

Insect pathology  
Insect behavior and communication in disease resistance  
Environmental sanitation and microbial control

## 生存科学計算機実験分野 Laboratory of Computer Simulation for Humanospheric Sciences

スーパーコンピュータを駆使して、宇宙空間の電磁環境の解析と宇宙人工構造物周辺での環境アセスメントを行ないます。さらに、人類の生存に関わる物質循環をシミュレーションして、生存圏の変動を予測します。

We evaluate electromagnetic environments in natural space plasmas, as well as those around the spacecraft itself by taking full advantage of supercomputer resources. We also perform computer simulations of the cycle of materials in the humanosphere, in order to predict possible future variations.

**大村善治** 教授／京大工博

**Yoshiharu Omura**

Professor / Dr. Eng. (Kyoto Univ.)



宇宙プラズマ非線形波動粒子相互作用の計算機実験  
生存圏の物質循環の計算機シミュレーション  
宇宙飛翔体環境の計算機実験

Computer experiments on nonlinear wave-particle interactions in space plasmas  
Computer experiments on the spacecraft environment  
Computer simulations of material cycling in the humanosphere

**海老原祐輔** 准教授／総研大博士（理学）

**Yusuke Ebihara**

Associate Professor / Dr. Sci (Grad. Univ. Adv. Studies)



磁気圏環電流と放射線帯のシミュレーション  
磁気嵐とサブストームのシミュレーション  
太陽風-地面結合のシミュレーション

Ring current and radiation belt simulations  
Magnetic storm and substorm simulations  
Solar wind-ground coupling simulations

## 生存圏開発創成研究系 Division of Creative Research and Development of the Humanosphere

### 生存圏電波応用分野 Laboratory of Applied Radio Engineering for Humanosphere

エネルギー・環境問題の一つの解である太陽発電所 (SPS) のためのマイクロ波ワイヤレス電力伝送の研究や、さまざまなワイヤレス給電の研究、マイクロ波を応用した生存圏に関する研究・開発に取り組んでいます。

We pursue research to wireless power transfer via microwave not only toward Solar Power Satellites/Station (SPS) but also various applications through microwave applied engineering for the humanosphere.

篠原真毅 教授／京大博士（工学）

**Naoki Shinohara**

Professor / Dr. Eng. (Kyoto Univ.)

宇宙太陽発電所

マイクロ波ワイヤレス電力伝送

マイクロ波応用工学

Solar-Powered Station/Satellite (SPS)

Wireless power transfer via radio waves

Microwave-applied technology



三谷友彦 准教授／京大博士（工学）

**Tomohiko Mitani**

Associate Professor / Dr. Eng. (Kyoto Univ.)

無線電力伝送

マイクロ波化学反応プロセス

宇宙太陽発電所

Wireless power transmission

Microwave chemical processing

Solar-power station/satellite (SPS)



### 宇宙圏航行システム工学分野 Laboratory of Space Systems and Astronautics

宇宙インフラの維持・拡大をはかるために、宇宙工学・電波工学を軸に、電磁環境探査と理論・シミュレーション解析をととして宇宙圏の理解を促進するとともに、スペースデブリや地球接近小惑星等の宇宙由来の危機への工学的な対応に関する研究を行なっています。

In order to maintain and expand space infrastructure vital for the humanosphere, we investigate the space environment via satellite observation, theory, and computer simulations that are based on space engineering and radio engineering. We also investigate approaches to tackle space-derived crises, such as space debris issues and hazardous asteroids.

山川 宏 教授／東大博士（工学）

**Hiroshi Yamakawa**

Professor / Dr. Eng. (The Univ. of Tokyo)

宇宙システム・ミッション工学

宇宙環境探査・応用工学

スペースデブリ・小惑星等の宇宙由来危機対応

Space systems and astronautics

Space environments and applications for space missions

Space debris and hazardous asteroids



小嶋浩嗣 准教授／京大博士（工学）

**Hirotsugu Kojima**

Associate Professor / Dr. Eng. (Kyoto Univ.)

衛星およびロケットによる宇宙電磁環境探査

小型電磁環境計測器の開発

宇宙機における電磁適合性

Exploration of space electromagnetic environments

Miniaturization of onboard instruments for space missions

Electromagnetic compatibility in spacecraft



上田義勝 助教／京大博士（情報学）

**Yoshikatsu Ueda**

Assistant Professor / Dr. Infor. (Kyoto Univ.)

東日本大震災連携支援事業(除染・農業)

微細気泡水の基礎理化学特性の理論的検討

プロトン伝導性素材の電気化学特性の解析

Research for Fukushima reconstruction

Electrical and electrochemical properties of fine bubbles

Basic properties of proton-conducting material



## 特任教員 Specially Appointed Professor

**津田敏隆** 特任教授／京大工博

**Toshitaka Tsuda**

Professor / Dr. Eng. (Kyoto Univ.)

大気圏計測技術の開発  
中層大気科学  
精密衛星測位を用いた地球環境監視

Observation techniques of the Earth's atmosphere  
Middle atmosphere sciences  
Monitoring the atmosphere environment with GNSS



**宮越順二** 特任教授／大阪市大博士（医学）

**Junji Miyakoshi**

Professor / Dr. Med. (Osaka City Univ.)

電磁波生命科学  
無線送電  
放射線生物学

Bioelectromagnetics  
Wireless power transfer  
Radiation biology



**臼杵有光** 特任教授／名大博士（工学）

**Arimitsu Usuki**

Professor / Dr. Eng. (Nagoya Univ.)

ポリマー／セルロースナノファイバー（CNF）  
コンポジットの創生  
植物系ナノ材料の自動車への応用

Preparation of Polymer/cellulose nanofiber (CNF) composites  
Application of plant nanomaterials for automobiles



**石川容平** 特任教授／東北大工博

**Yohei Ishikawa**

Professor / Dr. Eng. (Tohoku Univ.)

マイクロ波無線電力伝送  
誘電体共振器・フィルタ  
マイクロ波アンテナ

Wireless power transmission  
Dielectric resonators and filters  
Microwave antenna



**中坪文明** 特任教授／京大農博

**Fumiaki Nakatsubo**

Professor / Dr. Agric. Sci. (Kyoto Univ.)

有機合成化学的手法とバイオマス成分研究  
バイオマスの表面変性化学構造と物性相関  
リグニン多糖複合体（LCC）の構造解明

Synthetic organic chemistry and woody biomass constituents  
Chemical structure-property relationships of woody biomass  
Lignin-carbohydrate complex (LCC) bonding sites



**小山 眞** 特任講師／京大博士（人間・環境学）

**Shin Koyama**

Junior Associate Professor/  
Dr. Human and Env. Studies (Kyoto Univ.)

電磁波生命科学、放射線生物学  
電磁環境の生体影響について、細胞や遺伝子  
レベルで生命科学的に評価研究を行なう

Bioelectromagnetics and radiation biology  
Health effects of electromagnetic fields at the cellular and genetic levels



**草野博彰** 特任助教／東京理科大博士（工学）

**Hiroaki Kusano**

Assistant Professor / Dr. Eng. (Tokyo Univ. Sci.)

代謝工学のための植物遺伝子機能の解明  
植物の分子遺伝学とゲノム編集学  
工業的物質生産のための植物の分子育種

Gene discovery for metabolic engineering in plants  
Plant molecular genetics and genome editing  
Molecular breeding for industrial plant metabolite production



**山村正臣** 特任助教／京大博士（農学）

**Masaomi Yamamura**

Assistant Professor / Dr. Agric. Sci. (Kyoto Univ.)

動物に対する食物リグニンの生理機能  
エネルギー植物における木質の性状解析  
ノルリグナン生合成の立体化学機構

Physiological function of lignin in animal food  
Characterization of lignocellulose in energy biomass crops  
Stereochemical mechanisms of norlignan biosynthesis



## 沿革

### Historical Background

#### 木質科学研究所

##### WRI

昭和19年 (1944)	官制が公布され、京都帝国大学に木材研究所が附置 The Wood Research Institute (WRI) was established.
昭和24年 (1949)	京都大学附置となる WRI was recognized as an institute affiliated to Kyoto University.
昭和54年 (1979)	木材防腐防虫実験施設を設置 Wood Preserving Facilities was constructed.
昭和55年 (1980)	材鑑調査室を設置 The Xylarium was constructed.
平成3年 (1991)	3大部門・1客員部門に改組・拡充され、木質科学研究所に改称 The institute was reorganized and expanded into four divisions.
平成6年 (1994)	木質材料実験棟(木質ホール)竣工 Wood Composite Hall was completed.

#### 宙空電波科学研究所

##### RASC

昭和36年 (1961)	京都大学工学部附属電離層研究施設として発足 The Ionosphere Research Laboratory (IRL) was established.
昭和56年 (1981)	京都大学超高層電波研究センターに改組 The Radio Atmospheric Science Center (RASC) was established from reorganizing and renaming IRL.
昭和59年 (1984)	共同利用開始。信楽MU観測所開所 A cooperative study program was initiated. The MU radar was established.
平成5年 (1993)	電波科学計算機実験装置(KDK)設置 The KDK computer system was introduced.
平成8年 (1996)	マイクロ波送受電実験装置(METLAB)完成 The Microwave Energy Transmission Laboratory (METLAB) was established.
平成12年 (2000)	京都大学宙空電波科学研究所(全国共同利用)に改組 RASC was reorganized and renamed as the Radio Science Center for Space and Atmosphere (RASC).



平成16年(2004)	京大生圏研究所を設立(旧・木質科学研究所と旧・宙空電波科学研究所を統合再編) The Research Institute for Sustainable Humansphere (RISH) was established.
平成17年(2005)	大学附置全国共同利用研究所として活動を開始 RISH was approved as a cooperative research institute.  赤道大気レーダー(EAR)、木質材料実験棟、居住圏劣化生物飼育棟(DOL)、生活・森林圏シミュレーションフィールド(LSF)、データベース型共同利用の運用開始 Collaborations between the EAR (Equatorial Atmosphere Radar) in Indonesia; the Wood Composite Hall, Living-sphere Simulation Field (LSF) in Kagoshima; the Deterioration Organisms Laboratory (DOL); and the Database of the Humansphere were initiated.
平成18年(2006)	「森林バイオマス評価分析システム(FBAS)」の運用開始 Usage of the Forest-Biomass Evaluation and Analysis System commenced.
平成19年(2007)	ビジュアルラボ「生存圏バーチャルフィールド」を設置 The Virtual Field for Humansphere was established.
平成20年(2008)	遺伝子組換え植物対応型の大型温室と集中的な評価分析機器を融合させた「持続可能生存圏開拓診断システム(DASH)」を共同利用施設として提供 The Development and Assessment of Sustainable Humansphere (DASH) system was introduced.
平成22年(2010)	「生存圏科学の共同利用・共同研究拠点」として活動開始 RISH became the approved joint usage Research Center for Humansphere Science.
平成23年(2011)	生存圏科学の新領域開拓研究を開始 Frontier Research in Sustainable Humansphere started.  高度マイクロ波エネルギー伝送実験装置(A-METLAB)、先進素材開発解析システム(ADAM)、宇宙圏電磁環境計測装置性能評価システムを共同利用に提供 The Advanced Microwave Energy Transmission Laboratory (A-METLAB) and the Analysis and Development System for Advanced Materials (ADAM) were founded.
平成26年(2014)	10周年記念式典・講演会を実施。生存圏科学の解説書『生存圏科学への招待』を出版 The 10th anniversary ceremony was held. "Introduction for Humansphere Science" was published.
平成27年(2015)	MUレーダーがIEEEマイルストーンに認定 The MU radar was selected as the IEEE milestone.
平成28年(2016)	新ミッションの活動を開始 A new mission statement was introduced.  WDS(世界科学データシステム)に加盟 RISH was approved as a WDS Regular Member.

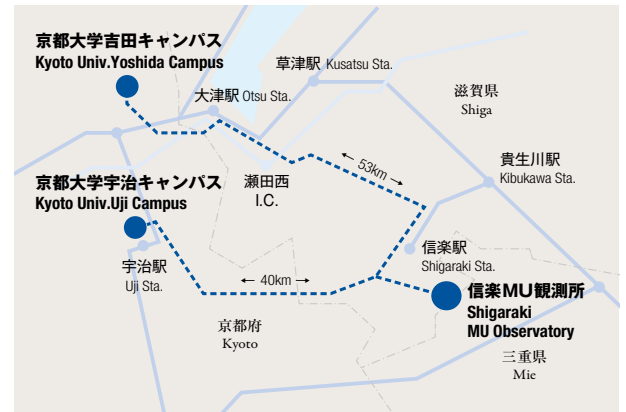
# ACCESS

## アクセス



京阪宇治線「黄檗」下車 徒歩6分(三条→黄檗 所要時間 約30分)  
JR奈良線「黄檗」下車 徒歩5分(京都→黄檗 所要時間 約20分)  
京都大学吉田キャンパス・宇治キャンパス間は連絡バスが運行しています  
(所要時間 約50分)

## 信楽MU観測所 Shigaraki MU Observatory



京都市の南東約50km。JR草津線貴生川駅で信楽高原鉄道に乗り換え、  
終点の信楽駅下車後、南東へ約7km。信楽は陶器で有名な地。

## 建物配置図 Campus Map



① 総合研究実験1号棟  
Research Building No. 1

② 製紙試験工場  
Biomass Refinery Laboratory

③ ナノセルロース コア・ナノハウス  
Nanocellulose Core,  
Nano-house

④ 宇治地区研究所本館S棟  
Uji Campus Main Building

⑤ 宇治地区研究所本館M棟  
Uji Campus Main Building

⑥ 繊維板試験実験棟  
Wood-based Material Laboratory

⑦ 材鑑調査室  
Xylarium

⑧ 木質材料実験棟  
Wood Composite Hall

⑨ 居住圏劣化生物飼育棟 (DOL)  
Deterioration Organisms  
Laboratory/Living-Sphere  
Simulation Field

⑩ 持続可能生存圏開拓診断  
(DASH) システム  
Development and Assessment  
of Sustainable Humanosphere

⑪ 高度マイクロ波エネルギー  
伝送実験装置 (A-METLAB)  
Advanced Microwave Energy  
Transmission Laboratory

⑫ 宇宙太陽発電所研究棟 (SPSLAB)  
Advanced Microwave Energy  
Transmission Laboratory

## 京都大学生存圏研究所

Research Institute for Sustainable Humanosphere (RISH)  
Kyoto University

〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄  
Gokasho, Uji, Kyoto 611-0011 Japan  
TEL 0774-38-3346  
FAX 0774-38-3600  
URL <http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/>

2017年4月発行

