

RURSS

Vol.1

NEWS LETTER

from Research Unit for Realization of Sustainable Society



京都大学
持続可能社会創造ユニット
ニューズレター
第1号

CONTENTS

1. 持続可能社会創造ユニット
～研究連携基盤長、ユニット長からのメッセージ～
Research Unit for Realization of Sustainable Society
- Message from Directors -
2. 研究成果報告
Reports of Research
3. 外国人研究者 来訪記
Report of visit from international researcher
4. 令和2年度研究課題一覧
Subjects of research for FY2020
5. 令和2年度外国人研究者一覧
List of international researchers for FY2020


RURSS



01 / 持続可能社会 創造ユニット

Research Unit
for Realization
of Sustainable Society

地球環境学堂：

GSGES (Graduate School of Global
Environmental Studies)

化学研究所：

ICR (Institute for Chemical Research)

エネルギー理工学研究所：

IAE (Institute of Advanced Energy)

生存圏研究所：

RISH (Research Institute for Sustainable
Humanosphere)

防災研究所：

DPRI (Disaster Prevention Research
Institute)

東南アジア地域研究研究所：

CSEAS (Center for Southeast Asian
Studies)

経済研究所：

KIER (Institute of Economic Research)

学術情報メディアセンター：

ACCMS (Academic Center for Computing
and Media Studies)

今年度、持続可能社会創造ユニットとして、第2期の未踏科学ユニットの一つとして設立されました。生存基盤科学研究ユニット、グローバル生存基盤展開ユニットの伝統を引き継ぎ、さらに人類の持続可能な生存に向けた研究、新たな学術領域学際領域の開拓と、成果の社会実装を目指して独創的な学際研究を展開してまいります。併せて、国際連携ネットワークの構築や外国人研究員の招へい、若手研究員の育成にも力を注ぎます。化学研究所、エネルギー理工学研究所、防災研究所、生存圏研究所、東南アジア地域研究研究所、地球環境学堂、経済研究所に学術情報メディアセンターを加え、現在参加部局は8部局になっています。

The Research Unit for Realization of Sustainable Society was established as one of the Research Units Exploring Future Horizons under the Kyoto University Research Coordination Alliance. This unit also is a successor of the Institute of Sustainability Science and following Research Unit for Development of Global Sustainability, and pursues the unique interdisciplinary studies for the investigation of sustainable survival of mankind and establishing new area of research, as well as deployment of the practical solution for sustainability into the real societies. We also intend to develop international collaboration network, invitation of foreign researchers, and promote the training of young research generation. Adding to the previous members of Institute for Chemical Research, Institute of Advanced Energy, Disaster Prevention Research Institute, Research Institute for Sustainable Humanosphere, Center for Southeast Asian Studies, Institute of Economic Research and Graduate School of Global Environment Studies, Academic Center for Computing and Media Studies joined as the eighth department.



研究連携基盤長からのメッセージ

Message from Director of KURCA

京都大学の19の附置研究所と研究センター群を横断的に連携する学内組織として、平成27年4月に「研究連携基盤」が発足しました。「研究連携基盤」では、その活動の大きな柱の一つとして、前人未踏の新研究分野を開拓する特別プログラム「未踏科学研究ユニット」を、これらの研究所・センター群に所属する教員、研究員、大学院生に加えて、大学院研究科所属の研究者や外国人招聘研究者が参画する開かれた形で推進してきました。

これまで、だれも想像していなかった新しい学理を見出し体系化すること、またその中で、応用の可能性を追求できるものに関しては実社会での実装を目指すことが、現代の科学に求められる研究の一つのあり方であると思います。とりわけ、コロナ禍により社会の在り方を大きく変革することが求められています。こうしたコロナ禍後の社会にも貢献する新しい研究が打ち立てられることを期待します。

第I期(平成27-令和元年度)の四つの「未踏科学研究ユニット」の一つである「グローバル生存基盤展開ユニット」では、学理追求と社会実装の両面から広く生存基盤構築を探究し、質の高い挑戦的な研究を数多く展開されてきました。

「研究連携基盤」では令和2年度より第II期の「未踏科学研究ユニット」事業を開始しました。新ユニット「持続可能社会創造ユニット」においては、第I期(平成27-令和元年度)の「グローバル生存基盤展開ユニット」で得られた成果とそこで培われた研究者ネットワークを基に、失敗を恐れない未踏分野への挑戦を継続され、持続可能社会の創造につながる新しい研究分野の開拓と気鋭の次世代研究者の育成に向けて、さらに切磋琢磨されることを期待しています。

ユニット長からのメッセージ

Message from Director of RURSS

前回拝命したとき、知恵を得た人類が楽園を追われる「失楽園」から、専門化しすぎた科学に対抗する新たな学際研究の挑戦として“Paradigms Lost”について書いてから12年たちました。人口に膾炙しながら実は当のトマス・クーンは撤回した用語「パラダイム転換」は安売りされています。しかし本当の問題はそれぞれの分野での標準的なパラダイムが変わることではなく、そもそも問題の本質に分野の枠組みを超えて取り組むこととこのユニットでは考えます。京大各部署を横断する研究組織として、「～学」にこだわらず自由な発想で分野を超えた取り組みを目指すことでこのユニットは人類の生存を脅かす「持続可能性問題」に取り組んでいます。パリ協定、原発事故、パンデミックと時代は変わりましたが、これらある意味先回りしたこのユニットにとって問題の構造はこれまでの研究でかなり理解され、ユニットの緩い融合研究スタイルの有効性は、実証されてきたように思います。物質エネルギー循環や人類社会のレジリエンスと地球環境、成長経済の問題点は、今はやりの、2030年をターゲットとしたSDGsよりはるかに長い時間スコープと、人類活動の本質に根差した深い洞察、一方では身近で生活に直結した社会との接点での新しい研究を要求しています。新たに装いを変えて出発した「研究連携基盤」の第II期の「未踏科学研究ユニット」事業においても、参加していただける皆さんの総意、特に若い世代、国際的なメンバーを巻き込みながら、失敗リスクや結果にこだわらないながらも人類の未来に直結し、社会実装を目指すユニット研究を展開してまいりたいと思います。



生存圏研究所・教授
渡辺 隆司
Ryuji Watanabe,
Professor, RISH

In April 2015, the "Kyoto University Research Coordination Alliance (KURCA)" was established as an internal organization for cross-sectional collaboration among the 19 research institutes and research centers of Kyoto University. As one of the main pillars of its activities, KURCA has been promoting the "Research Units Exploring Future Horizons," a special program to develop new research fields in an open manner, involving not only faculty members, researchers, and graduate students belonging to these research institutes and centers, but also researchers belonging to graduate schools and invited foreign researchers.

I believe that one of the studies that is required in modern science is to discover and systematize new theories that no one has ever imagined before, and to aim for the implementation of those theories to the real world. In particular, a current major change is to overcome the covid-19 crisis. I hope that new research will contribute to the society after the covid-19 crisis.

The "Research Unit for Development of Global Sustainability (RUDGS)" in Phase I (FY 2015-2014), has conducted a wide range of challenging, high-quality research to establish the basis for sustainable society from the perspectives of both scientific pursuit and social implementation.

In the KURCA, the "Research Unit for Development of Sustainable Society" project was launched in 2020. The new unit will continue to take on challenges in unexplored fields based on the results obtained in RUDGS in the first phase (FY2015-FY2027) and the network of researchers cultivated there. We strongly expect such successful outcomes from the new Research Unit.



エネルギー理工学研究所・教授
小西 哲之
Satoshi Konishi,
Professor, IAE

Since I wrote the last essay "Paradigms Lost" on the loss of paradise due to the acquired knowledge making pun on the famous epic, 12 years have passed. It was an introduction of the challenge of interdisciplinary researches as a counter concept of highly divided science. Value of the term "Paradigm shift" was lost due to the excessive use as well as declining by Thomas Kuhn, but no matter how many times they are changed, categorized paradigms themselves are not effective to investigate the complicated sustainability issues, and consideration and pursuit of the essential problem by the joint efforts over the borders. We believe this is an important methodology to challenge the Sustainability problems that jeopardize the survival of human kind, such as resource, environment, pandemic, poverty or disaster. Recycling of material and energy, or resilience of human society could be effective solutions, but the SDGs, indeed it is good targets, are misunderstood to have much shorter time constant than its essential problems. We would like to pursue more profound mechanism and structure of the origin of this sustainability issues.

As one of the Research Units Exploring Future Horizons under the KURCA, this Research Unit for Realization of Sustainable Society has newly established as the successor of the previous units has started its activity. I expect we can actively enjoy this style of generously bound interdisciplinary study style with little fear of failure, and would eventually deployed as practical implication in the real world.

02 /

研究成果報告

Reports of Research

持続可能社会創造ユニットとして初めての研究報告をお届けいたします。といっても、今年はパンデミックの影響もあり、その上部組織となる未踏科学研究ユニットのキックオフシンポジウムが2021年1月30日にハイブリッド形式で開かれたばかり、という状態です。報告内容は、主に研究計画であり、その目指すスコープが中心になるわけですが、すでに各部局において研究者は学際的な研究活動を様々に展開されており、またその目標、視点、取り組み自体こそが、独創的でまた魅力的で知的刺激に満ちたものであることがご覧いただけたと思います。また、そうした異分野の科学的構想を相互に交換する沙龙的な場を提供していることこそが、このユニットの特徴であることもまたご理解いただけたら幸いです。

This is the first report of the Research Unit for Realization of Sustainable Society. Due to the effect of pandemic and other circumstances, the upper organization, Research Units Exploring Future Horizons has launched its "Kick-off symposium" on Jan. 30th of 2021 by the hybrid of web and in person meeting format. This brochure therefore contains mostly research plans, scope and the expected outcome as the objectives. However in fact, most of the researchers in this unit have already started their interdisciplinary research activities in various styles, and the readers can find their objectives, scopes, aspects and methodology themselves are very unique and attractive. Moreover, to provide the platforms for the exchange of such academic views from different research field is the unique and typical feature of this research unit, that expected to be understood from this report.

木質バイオマスからの アルツハイマー病治療薬候補化合物群の直接合成

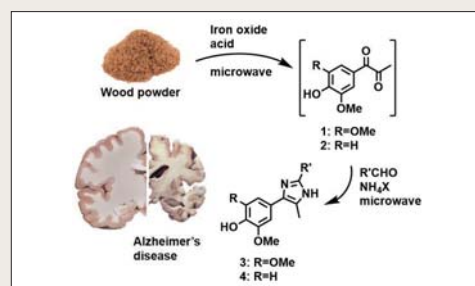
Direct Synthesis of Alzheimer's Disease Drug Candidates from Woody Biomass

化石資源の枯渇が進む中、再生可能炭素資源である木質バイオマスの有効利用法の開拓が注目されています。我々は木質バイオマスに含まれる芳香族炭素資源であるリグニンを、前処理などを一切行わずに機能性化合物へと直接変換する技術を開発してきました。本研究では、木質バイオマス由来の分子骨格のタンパク質に対する結合特性に着目し、アルツハイマー病阻害効果を示す化合物の探索を行っています。

Effective and practical use of woody biomass is crucial to achieve a more sustainable future society, which does not rely on fossil fuel. We have recently developed a direct process to convert lignin, the most abundant aromatic carbon resource on the earth, into functional molecules without any pre-treatment of woody biomass. In this study, we are aiming to develop drug candidates for Alzheimer's disease by taking advantage of the binding properties of the lignin-derived molecular scaffolds towards proteins linked to the neurodegenerative disease progression.

化学研究所・講師 ピンチェラ フランチェスカ
Francesca PINCELLA, Lecturer, Institute for Chemical Research

中村 正治 化学研究所
Masaharu NAKAMURA, Institute for Chemical Research
渡辺 隆司 生存圏研究所
Takashi WATANABE, Research Institute for Sustainable Humanosphere
宮坂 知宏 同志社大学
Tomohiro MIYASAKA, Doshisha University 他3名



木質バイオマスからアルツハイマー病治療薬候補化合物群を直接合成する模式図
Schematic illustration of the direct synthesis of Alzheimer's disease drug candidates from woody biomass

新規含典型元素材料開発のための 基礎・基盤技術の確立

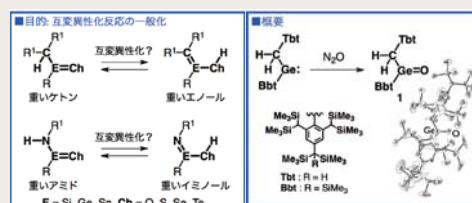
Establishment of Basic Technologies for Developing Novel Materials Containing Main Group Elements

本研究では、 α 水素を有する互変異性化可能な重いケトン・アミド類を合成し、互変異性化反応の普遍性を明らかにすること、また、それらを結合形成反応開発と物質創製に応用し新規含典型元素材料開発のための基礎・基盤技術の確立を行うことを目的としています。かさ高い置換基を導入することで、 α 水素を有するゲルマニウム-酸素二重結合化学種**1**を合成・単離し、結晶構造解析によりその構造を確定することができました。**1**は、室温・不活性ガス雰囲気下では安定であり、新しい結合生成反応への応用が期待できます。

Keto-enol tautomerization reaction is one of the most important concept in organic chemistry. However, tautomerization has never been explored for the so-called heavy ketones and amide due to the difficulty in the synthesis and steric protection of reactive heavy carbonyl bonds (double-bond compounds between heavier group 14 and 16 elements). In this research, we synthesis and isolate the methylene-substituted germanone **1** bearing bulky groups. The structure was confirmed by X-ray crystallographic analysis. Although germanone **1** easily reacted with water in the atmosphere, it was stable at room temperature under argon condition.

化学研究所・助教 行本 万里子
Mariko YUKIMOTO,
Assistant Professor, Institute for Chemical Research

時任 宣博 化学研究所
Norihiro Tokitoh, Institute for Chemical Research
箕浦 真生 立教大学理学部化学科
Mao Minoura, College of Science, Rikkyo University



本研究の目的と成果
Purpose and Results of This Research

ラマン分光法による環境調和型有機フッ素コーティング剤の 簡易分析法の構築

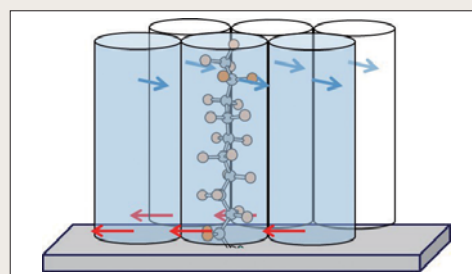
Development of Raman spectroscopic technique for analyzing organofluorine materials

テフロンに代表される有機フッ素材料は、撥水・撥油性材料として医学応用などに不可欠ですが、環境へ蓄積したり生体に入ると代謝されにくいなどの問題が指摘されています。我々のグループは、環境に負荷をかけずに有機フッ素材料を有効に使うため、究極的に使用量を減らせる単分子膜レベルでの効率的な利用を目指して研究を進めています。とくに本研究では、物性発現のカギとなるSDA パッキング構造を簡易に分析できる手法の構築を目指し、ラマン分光法によって分子配向を定量的に評価する研究を進めています。

Organofluorine (Rf) compounds are widely used as water- and oil-repellent materials. For efficient utilization of Rf compounds without environmental loads, both thin-film coating techniques and the analysis of molecular arrangement are investigated. In a past study, we found that a two-dimensional packing of Rf chains with a standing orientation, so called the SDA packing, is crucial for exhibiting the surface properties of thin films. In the present study, we are developing a Raman spectroscopic technique, which makes analyses of the SDA packing easier.

化学研究所・助教 下赤 卓史
Takafumi SHIMOAKA, Assistant Professor, ICR

長谷川 健 化学研究所
Takeshi HASEGAWA, ICR
園山 正史 群馬大学 大学院理工学部
Masashi SONOYAMA, Faculty of Science and Technology,
Gunma University



撥水・撥油性発現のカギとなる有機フッ素鎖のSDAパッキング
SDA packing comprehensively explains Rf compounds-specific characters represented by water- and oil-repellencies.

自己集合性ワクチンアジュバント

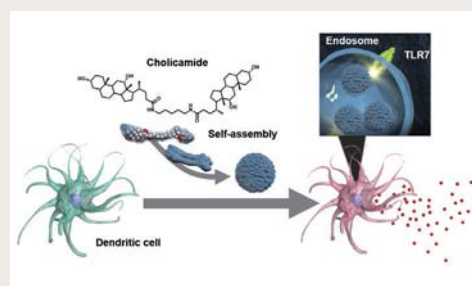
Self-Assembling Vaccine Adjuvants

現在広く使われているウイルスワクチンにはアジュバントと呼ばれる自然免疫活性化剤との併用が必要です。新興ウイルスに対応して効果的なワクチンを準備するためには、アジュバントのレパートリーを増やすことが急務です。本研究では、自発的に集合して巨大化する「自己集合」という材料化学の概念を利用して、ウイルスを模倣するアジュバント材料を発見しました。その結果、コリカマイドと名付けた単純化合物を発見しました。この化合物は自己集合して自然免疫を活性化し、動物でウイルスワクチンのアジュバントとして機能します。

Immune potentiators, termed adjuvants, trigger early innate immune responses to ensure the generation of robust and long-lasting adaptive immune responses of vaccines. This project leverages a concept of material sciences called "self-assembly" for the development of a novel vaccine adjuvant. We discovered a simple small molecule named cholicamide whose nanoassembly potentially elicited innate immune responses in cells and served as a vaccine adjuvant in animals.

化学研究所・教授 上杉 志成
Motonari UESUGI, Professor, ICR

バックウッド ダニエル 京都大学・高等研究院
PACKWOOD Daniel, Kyoto University Institute for Advanced Study
山崎 晶 大阪大学・微生物病研究所
YAMASAKI Sho, Research Institute for Microbial Diseases, Osaka University
石井 健 東京大学・医科学研究所
ISHII Ken, The Institute of Medical Science, Professor, The University of Tokyo



自己集合ワクチンアジュバント「コリカマイド」の発見
Discovery of self-assembling vaccine adjuvant cholicamide

ネガティブカーボン経済

Negative Carbon Economy

核融合等の先進エネルギーとバイオマス生産の組み合わせにより、大気中の二酸化炭素を固形炭素として長期固定することを提案しています。途上国の荒地地に高生産性の新たな作物を育て、環境回復と産業育成を行うとともに、吸熱反応でバイオマス燃料に転換し、さらに木炭を生成、保存することで、大量の二酸化炭素を安定高密度に回収隔離します。過去から二酸化炭素を排出してきた先進国より途上国に負の炭素価値を移動することで人類の持続可能な発展を可能とし、地球の炭素収支を逆転して、産業革命以前のバランスを取り戻します。

Ultimate sequestration of carbon dioxide by the combination of advanced fusion energy and biomass production is proposed. Restoration of fields in developing countries is possible by plantation of newly developed high efficiency plants. Advanced energy can convert the their biomass into carbon neutral fuel, and biochar isolates carbon dioxide from atmosphere and store for geological periods. Transfer of values for negative carbon is can drive the sustainable economical development and return the carbon balance to pre-industrial revolution era.

農村に適した再エネ電力貯蔵法の開発

Development of Renewable Energy Power Storage Method Suitable for Rural Areas

再生可能エネルギーによる発電は、時間および季節による変動があるため、ある一定量以上導入するためには、蓄電システムの併設が必須となります。一方、農村においては、そのような再エネ電力を積極的に活用することで、経済的・エネルギー的・環境的な意味で持続可能な農業を実現できる可能性があります。そこで、本研究では、農村における再生可能エネルギーによる地産地消型エネルギーシステムの構築を目指し、それに適した蓄電池や蓄電システムを開発することを目的としています。

Since power generation from renewable energy sources fluctuates with time and season, it is essential to install a power storage system to introduce more than a certain amount of renewable energy. On the other hand, in rural areas, there is a possibility of realizing sustainable agriculture in economic, energy, and environmental terms by actively utilizing such renewable energy power. Thus, this study aims to realize a local production for local consumption type energy system using renewable energy in rural areas.

熱帯荒廃草原の植生回復と資源生産に基づく炭素隔離

Energy production, material production and carbon sequestration through revegetation of deteriorated grasslands

東南アジア諸国では、広大な熱帯林伐採跡地に荒廃草原が発生し、その植生回復と活用が重要課題となっています。本研究では、荒廃草原におけるバイオマス生産を進めるため、イネ科バイオマス植物の分子育種をインドネシア科学院と共同で行っています。現在、モデル植物としてイネを用いたリグニン生合成改変実験の結果に基づき、実用大型イネ科植物であるソルガムの高炭素含量優良系統を選抜しています。これら高炭素含量バイオマスはCO₂非排出型のエネルギー生産系と組合せることによる炭素隔離の原料として有望です。

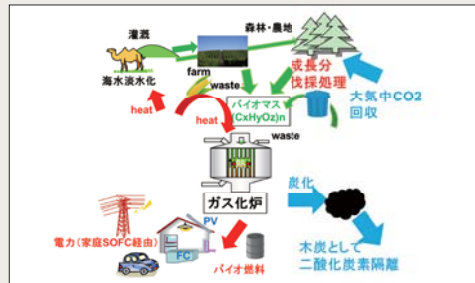
Revegetation and sustainable use of deteriorated grass fields left after tropical deforestation has been an important issue in Southeast Asian countries. This study seeks to develop grass plants optimized for a sustainable production of bioenergy in deteriorated grass fields. Based on the knowledge obtained by model experiments with rice, we work on the selection and breeding of sorghum lines with higher lignin content. The high lignin content biomass is promising as a raw material for carbon sequestration in combination with energies which do not emit carbon dioxide.

エネルギー理工学研究所・教授 小西 哲之

Satoshi KONISHI, Professor, Institute of Advanced Energy

マハムド・バクル・アラビ エネルギー理工学研究所
Mahmud Bakr Arby, Institute of Advanced Energy

梅澤 俊明 生存圏研究所
Toshiaki UMEZAWA, Research Institute for Sustainable Humanosphere
他3名



ネガティブカーボン経済の概念
Concept of Negative Carbon Economy

エネルギー理工学研究所・教授 野平 俊之

Toshiyuki NOHIRA, Professor, Institute of Advanced Energy

柴田 大輔 エネルギー理工学研究所
Daisuke SHIBATA, Institute of Advanced Energy

山本 貴之 エネルギー理工学研究所
Takayuki YAMAMOTO, Institute of Advanced Energy

岡部 寿男 学術情報メディアセンター
Toshio OKABE, Academic Center for Computing and Media Studies
他1名



再エネ電力を農村や地域コミュニティで有効利用するためのエネルギーシステム概念図
Conceptual diagram of an energy storage system for effective use of renewable energy in rural areas and local communities

生存圏研究所・教授 梅澤 俊明

Toshiaki Umezawa, Professor, RISH

山村 正臣 生存圏研究所
Masaomi Yamamura, RISH

宮本 託志 生存圏研究所
Takuji Miyamoto, RISH

高田 理江 生存圏研究所
Rie Takada, RISH 他6名



収穫後乾燥中の形質転換イネ
Drying of harvested transgenic rice plants

福島県における環境放射能解析 および環境回復のための連携研究

Environmental Radioactivity Analysis and Collaborative Research in Fukushima

東京電力福島第一原発の事故に伴い、広範囲にわたる地域が放射性セシウムにより汚染され、様々な対策が行われている。一方、このような作業が行われるのは農作物園地の内部のみで、周囲の畦畔は除染作業が行われていない。避難指示が解除された地域でも、これから農業の復興が徐々に進んでいるが、除染が行われていない農地・牧場等の汚染状況を把握するため、環境放射能レベルマップ作製、畦畔の放射性セシウム濃度分布、灌漑水中の放射性セシウム濃度を調べている。

Radioactive Cesium fell to the cultivation area around Fukushima prefecture by the accident of Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant in 2011. We conducted various methods to clean up soil for agriculture. One of the major methods is to strip topsoil up to 5cm. This decontamination method has been carried out inside a highly polluted cultivation field by radioactive cesium and not on the levee around the field still now. We investigate the contamination variation around the cultivation area by using the walking radiation measurement system KURAMA (Kyoto University RAdiation MApping system) and by direct measuring radioactive cesium concentration. We also checked the radioactive cesium in irrigation water for checking the weather dependency.

先進環境調和型バイオエタノール生産シナリオの創成

Develop an advanced eco-friendly scenario for bioethanol production

地球温暖化を背景として、木材や草本などの植物バイオマス(リグノセルロース)を化学品やバイオ燃料に変換する技術開発の重要性が増大しています。我々は、植物細胞壁の難分解性を打破するため、マイクロ波を用いた酸性グリセロール処理(グリセロリシス)に着目して研究を進めています。即ち、植物バイオマスをマイクロ波グリセロリシス後酵素分解により生成するグルコースとキシロースを、前処理に用いたグリセロールとともに同時に発酵する酵母を育種し利用する新しいバイオマス変換法を開発しています。

In line with climate conservation agreements to sustain the humanosphere, importance of effective conversion of lignocellulosic biomass to bio-based chemicals and fuels is increasing. Our perspective is utilizing the advanced technology of microwave glycerolysis of biomass with the catalysis of acid to overcome the recalcitrance of biomass during the enzymatic hydrolysis. We are developing a process of co-fermenting glycerol with the released glucose and xylose from lignocellulose using a novel proposed recombinant yeast.

熱帯産材を出発物質とした 芳香族化合物の製造と評価

Aromatics Production from Tropical Wood as Starting Materials through Catalytic Fast Pyrolysis

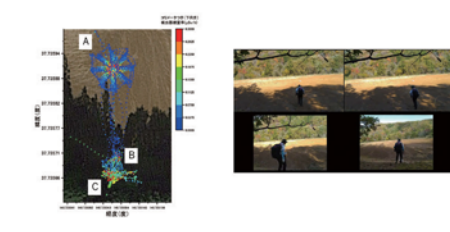
化石資源の枯渇や環境劣化といった問題解決のために、未利用植物資材から有用化学物質を生産することが求められます。本研究は、熱帯産木質バイオマスから得られる液化物および熱分解残渣を有用物質として活用することを目的とします。木質バイオマスに対し触媒を加え得られる有用化学品を含む熱分解液化物をPy-GCMSにより確認しました。

In order to solve the problems of fossil resource depletion and environmental degradation, the production of useful chemicals from unused and underutilized plant materials is required. The aim of this study is to utilize the liquefied products and pyrolysis residues obtained from tropical woody biomass as useful chemicals. The pyrolysis liquefied product containing useful chemicals obtained from woody biomass with catalyst was confirmed by Py-GCMS.

生存圏研究所・助教 上田 義勝
Yoshikatsu Ueda, Assistant Professor, RISH

徳田 陽明 滋賀大学教育学部
Yomei Tokuda, Faculty of Education, Shiga University
二瓶 直登 福島大学 食農学類
Naoto Nihei, Faculty of Food and Agricultural Sciences, Fukushima University
谷垣 実 京都大学 複合原子力科学研究所
Minoru Tanigaki, Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science, Kyoto University

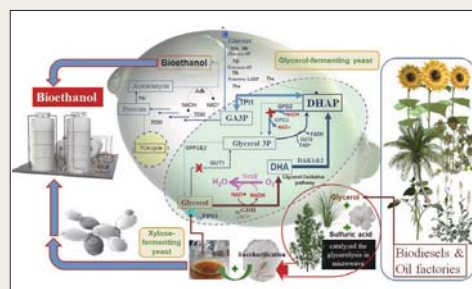
歩き方・斜面での計測の違いを確認



放射性セシウムの表面汚染密度校正(福島県飯館村)
Surface contamination density measurement of radioactive cesium (Iitate village, Fukushima)

生存圏研究所・研究員
Sadat Mohamed Rezk Khattab, Researcher, RISH

渡辺 隆司 生存圏研究所
Takashi Watanabe, Research Institute for Sustainable Humanosphere
片平 正人 エネルギー理工学研究所
Masato Katahira, Institute of Advanced Energy
永田 崇 エネルギー理工学研究所
Takashi Nagata, Institute of Advanced Energy 他1名



Scheme for developing the scenario for bioethanol production from the lignocellulosic biomass

生存圏研究所・講師 畑 俊充
Toshimitsu HATA, Junior Associate Professor, RISH

本間 千晶 北海道立総合研究機構
Sensho Honma, Hokkaido Research Organization
ジョコスリスティオ ガジャマダ大学
Joko Sulistio, Gadjah Mada University
渡辺 隆司 生存圏研究所
Takashi Watanabe, Research Institute for Sustainable Humanosphere 他1名



化石資源から、熱帯バイオマスへのシフト
Shift from fossil resources to tropical biomass

豪雨に伴う土砂災害に対する地域レジリエンスの向上のための 実効的斜面ハザード評価ツールの確立と供出

Development of an assessment tool for hillslope hazards by heavy rainfall: toward resilient local society

本研究では、革新的な斜面ハザードの評価・可視化システムを開発し、地域の土砂災害レジリエンスを飛躍的に向上させることを目的としています。このシステムでは、豪雨による斜面崩壊および土石流のハザード(危険度)の時空間変化を追跡し、山麓域での土砂災害リスクを可視化することで、従来よりも格段に精度・精度の高い警戒・避難情報の発信が可能となります。また、任意の豪雨を入力としたシミュレーションを行い、地域住民とのリスクコミュニケーションのためのツールとして活用します。

This project aims to establish an assessment tool for hillslope hazards to enhance disaster resilience of regional society. A system for prediction of rain-induced landslides and debris flow will be developed, which is then going to be applied for risk communication between researchers and local residents. scaffolds towards proteins linked to the neurodegenerative disease progression.

網状流路河川周辺の都市の持続的な発展のための 最適な河川整備の検討

Suitable river regulation work for sustainable development of cities around braided rivers

河道内の砂州や氾濫原などの河川周辺の土地は、人間をはじめとする動植物の生存基盤を形成している。本研究では、社会的な要請を把握しつつ、網状流路周辺の都市の持続的な発展のための最適な河川整備の方法を検討する。その結果、マンダレー市周辺の網状流路の河川整備を実施するためには、生活環境の大きく異なる市民の河川との関わりを考慮しつつ、治水、利水を考慮した河川整備が必要であることが明らかとなった。

Lands in and around rivers are the habitat for human being and riverine fauna and flora. These lands are deformed due to floods with time and have life-time. In this study, relationship between life of people and flow/channel deformation characteristics of the Ayeyarwady River, Myanmar is investigated and the suitable river regulation works for braided rivers are discussed.

スマトラ島の熱帯湿潤流域を対象にした 洪水・火災リスクに対する温暖化適応策

Climate Change Adaptations for Flood and Fire Risks in Humid Tropical River Basins in Sumatra Island

世界の熱帯泥炭地のうち、約60 %は東南アジアに位置しており、その面積は約23万km²と本州に匹敵する面積を有しています。インドネシア・スマトラ島のプランテーションは90年代に急速に開発が始まり、1985年から25年間で約25%の熱帯雨林が消失しました。この研究では、気候変動や土地利用変化が熱帯湿潤流域の水循環にどのような変化をもたらし、その結果として、下流域に広がる泥炭湿地の洪水と火災にどのように影響を及ぼすかを水文モデルで予測するとともに、それらのリスクを軽減するための温暖化適応策を考案します。

About 60% of the world's tropical peatlands are located in Southeast Asia, with an area of about 230,000 km². Plantations in Sumatra Island, Indonesia, began to develop rapidly in the 1990s, and about 25% of the rainforest disappeared within 25 years from 1985. This study predicts how climate change and land-use changes will affect the water cycle in humid tropical river basins and consequently change the risks of floods and peatland fires. Based on the estimations using a hydrological model, we investigate climate change adaptation strategies to mitigate the flood and fire risks.

防災研究所・准教授 松四 雄騎

Yuki MATSUSHI, Associate professor, Disaster Prevention Research Institute

中甲山 治 東南アジア地域研究所

Osamu KOZAN, Center for Southeast Asian Studies

渡邊 哲弘 地球環境学

Tetsuhiro WATANABE, Graduate School of Global Environmental Studies

山本 博之 東南アジア地域研究所

iroyuki YAMAMOTO, Center for Southeast Asian Studies



山地の地質・地形・土層・地下水・植生の全てが関連して発生する斜面崩壊現象の例(2017年九州北部災害)
Landslides in hillslopes at northern Kyushu in 2017

防災研究所・准教授 竹林 洋史

Hiroshi TAKEBAYASHI, Associate Professor, DPRI

藤田 正治 防災研究所

Masaharu FUJITA, Disaster Prevention Research Institute

中西 嘉宏 東南アジア地域研究研究所

Yoshihiro NAKANISHI, Center for Southeast Asian Studies

他1名



エーヤワディー川に設置された水制
Spur dyke constructed in Ayeyarwady river

防災研究所・准教授 佐山 敬洋

Takahiro SAYAMA, Associate Professor, DPRI

山本 エバミヤ シスカ 防災研究所

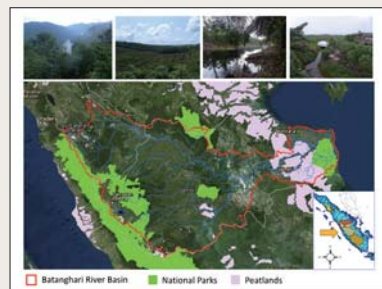
Eva Mia Siska YAMAMOTO, DPRI

甲山 治 東南アジア地域研究研究所

Osamu KOZAN, CSEAS

小川 まり子 東南アジア地域研究研究所

Mariko OGAWA, CSEAS 他2名



スマトラ島・バタンハリ川流域の土地利用
Landuse in the Batanghari River Basin in Sumatra Island

熱帯泥炭地における災害および 水文・気象情報の活用

Utilization of Disasters and Hydro-meteorological Information in Tropical Peatland

インドネシア・スマトラ島東部において、技術評価応用庁と共同で継続的にレーダー運用を実施した。レーダー推定降雨量を用いてタンジュン・ルバン村を含むリアウ州北部における河川流出と土壌水分を計算し、水管理の観点から火災ハザードを解析することを意図している。データ分析は、地域防災庁およびインドネシアのリアウ州ブンカリス郡のブンカリス高専(Politeknik Negeri Bengkalis)と協力して実施することを計画している。

We conducted a continuous radar operation in eastern Sumatra, Indonesia in collaboration with central government agencies (i.e., Agency for the Assessment and Application of Technology; BPPT). We intend to calculate river runoff and soil moisture in Riau Province (including Tanjung Luban Village), Indonesia by using radar-estimated rainfall and analyze fire hazards from a water management perspective. Data analysis will be carried out in collaboration with the local government (i.e., Regional Disaster Management Agency; BPBD) and the Politeknik Negeri Bengkalis, a polytechnic in Bengkalis, Riau, Indonesia.

アジアの宗教伝統と持続可能性： 歴史的遺産と法律的課題

Religious Traditions and Sustainability in Asia: Historical Legacies and Legal Issues

The research aims to analyze the impact of religious traditions on legislation and political choices relating to environmental sustainability in Asia. Particular attention is given to the Zoroastrian tradition in India (Parsi communities) and Iran, the model of sustainable development of Bhutan, and the role of Catholicism and Catholic Church in South and Southeast Asia.

インドネシアでの薬物依存症に対する 遠隔認知行動療法の実施可能性

Feasibility of tele-delivered cognitive behavioral therapy for substance use disorders

世界の薬物依存症者数は2018年に3,500万人、死者は65万人に達しました。その大半を早期(平均寿命に達する前の)死亡が占めます。低中所得国では、精神保健資源へのアクセシビリティの問題から、患者のうち1%しか受療できていません。本研究では、第3の人口をもつ低中所得国であるインドネシアにおいて、我々が開発した現地版認知行動療法を、ビデオ通話を用いて遠隔で提供する試みを行なっています。試行介入ではその受容性と利用可能性が示されました。今後、より大規模な臨床試験を行い、その実施可能性と有効性を明らかにする予定です。

The number of people with substance use disorders worldwide reached 35 million in 2018 among which 650,000—in most cases prematurely—died as a result. In low- and middle-income countries (LMICs) only 1% of patients receive treatment due to inaccessibility to mental health resources. In this study, we focus on Indonesia, the world 3rd largest LMIC, where we examine feasibility of video-conferencing delivery of a newly-developed local version of Cognitive Behavioural Therapy (CBT). Our pilot test showed its acceptability and usability, and we are now conducting a larger scale clinical trial to determine its feasibility and effectiveness.

東南アジア地域研究研究所・准教授 甲山 治
Osamu KOZAN,
Associate Professor, Center for Southeast Asian Studies

小川 まり子 東南アジア地域研究研究所
Mariko OGAWA, Center for Southeast Asian Studies
細淵 倫子 東南アジア地域研究研究所
Michiko HOSOBUCHI, Center for Southeast Asian Studies



気象レーダーを設置して、泥炭地における雨量の推定を行っています。
The weather radar was installed to estimate the amount of rainfall in peatlands.

東南アジア地域研究研究所・特定助教 マッテオ ミューレ
Matteo MIELE,
Center for Southeast Asian Studies, Program Specific Assistant
Professor



Zoroastrian Fire Temple in Delhi, India

東南アジア地域研究研究所・特定研究員 山田 千佳
Chika Yamada,
Program-specific researcher, Center for Southeast Asian Studies

坂本 龍太 東南アジア地域研究研究所
Ryota Sakamoto, Center for Southeast Asian Studies
クリスティアナ システ インドネシア大学医学部
Kristiana Siste, Faculty of Medicine, Universitas Indonesia
他4名



薬物依存症をもつ人を対象としたビデオコールでの認知行動療法の試行介入の様子。
Pilot study of cognitive behavioural therapy for substance use disorders via video-conferencing

石炭投資撤退運動・ESG投資の金融・産業の行動変容と気候変動業績の変化

Coal Divestment, ESG investments and Behavioral Changes in Financial Institutions and Industries

本研究は、石炭投資撤退運動とESG投資が金融機関の投融资活動や産業界の資金調達を通じた投資行動に及ぼしている影響を解明し、何がどの程度行動変容に影響を及ぼしたのかを解明することを目的としています。本年度は、日本企業を対象とした予備的調査を行い、下記2点の知見を得ました。

- (1) 金融機関や商社でも、顧客や取引先のビジネスモデルの転換を一緒に進める伴走者への行動変容がみられるようになった。
- (2) 製造業でも、気候変動対策を行わないと資金調達が困難になる状況に直面している企業が増えている。

地球環境学堂・准教授 森 晶寿

Akihisa MORI,
Associate Professor, Graduate School of Global Environment Studies

清水延彦 経済研究所

Nobuhiko SHIMIZU, Kyoto Institute of Economic Research

This research aims to explore how coal divestment movements and ESG investments trigger behavioral changes of financial institutions and industries, and to identify drives and enabling factor that makes them happen. Findings are summarized as follows.

- (1) Some Japanese financial institutions and trading companies began to take a collaborative business model in which they work together with customers to change their business model toward a low carbon one.
- (2) An increasing number of manufacturers face difficulties in obtaining finance for investments unless they take climate measures.

世代間衡平性の理論

A Theory of Intergenerational Equity

気候変動対策は現代社会の喫緊の問題ですが、世代間の利害対立を引き起こす可能性はあります。気候変動対策による便益は将来世代が享受しますが、二酸化炭素排出量を削減するなど、対策に必要な技術の開発に伴う費用は現在世代が負担するからです。ただし、この利害対立は、現在世代の将来世代に対する利他主義によって緩和されます。本研究では、この世代間利害関係と利他主義を定式化し、それらがもたらす世代間の選好の特徴を明らかにすることを目指します。

経済研究所・教授 原 千秋

Chiaki HARA, Professor, KIER

ブルーノ・ストロロヴィシ ノースウェスタン大学・経済学部
Bruno STRULOVICI, Department of Economics,
Northwestern University

One of the most pressing issues in the present society is to mitigate climate change. However, this issue presents a potential conflict across generations. While the benefit of policies that address climate change will be enjoyed by future generations, the cost of developing the technologies to achieve this, such as technologies that reduce carbon emissions, is borne by the current generation. This conflict is mitigated by the inter-generational altruism that the present generation has for future generations. This research aims to formalize inter-generational conflict and altruism, and study the inter-temporal preferences that result from these considerations.

電力パケットネットワークによるスマートエネルギーマネジメント

Smart Energy Management via Power Packet Network

本研究では、情報通信技術(ICT)を用いて電力と情報を統合し、エネルギーマネジメントを改革することで、持続可能な社会の実現に貢献することを目指しています。電力と情報を一体化した電力パケットを非同期のストア&フォワードによりベストエフォート型で伝送する技術と、需要と供給のマッチング情報に基づくフローごとのルーティングを組み合わせることで、電力伝送のデジタル化と電力ネットワークをスマート化を実現します。

In this research, we aim to integrate electric power and information using information and communication technology (ICT) to reform energy management, so as to contribute to the realization of a sustainable society. Specifically, we aim to digitize electric power transmission and make electric power networks smarter by combining the technology of best-effort transmission of electric power packets which integrate electric power and information by asynchronous store-and-forward and per-flow routing based on matching of supply and demand.

学術情報メディアセンター・教授 岡部 寿男

Yasuo OKABE, Professor,
Academic Center for Computing and Media Studies

中野 博樹 情報学研究科

Hiroko NAKANO, Graduate School of Informatics



電力パケットルータ
Power Packet Router

03 / 外国人研究者 来訪記

Report of visit from international researcher

東南アジア地域研究研究所 特定助教

Matteo Miele

Program Specific Assistant Professor, CSEAS,
Kyoto University

私はピサ大学博士課程で1900年代初頭の高地アジア (High Asia) の地政学と国際関係、文化的・宗教的伝統と政治のインタラクションを研究してきました。また2011年から2012年にかけてブータン王国のブータン王立大学シェラブツェ校で教鞭を執りつつ研究を続けてきました。このヒマラヤの小さな王国での研究・教育経験は日本、特に古くからブータンと強いつながりをもつ京都大学での私の研究活動に繋がっています。2017年から私は日本学術振興会の外国人特別研究員として熊谷誠慈准教授(京都大学こころの未来研究センター)とともに京都での研究活動をスタートさせました。

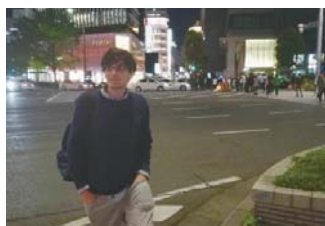


特別研究員としての2年間、私はチベットとブータンの政治史の研究に取り組みました。京都大学では幾人もの研究者がブータンやヒマラヤをフィールドとして研究されており、研究中には彼らと有意義な意見交換をすることができました。また、京都大学の図書館、特に東南アジア地域研究県有所図書室に保管されている膨大な資料は私の2年間の研究活動のみならず、チャレンジングな新たな研究分野・課題を発見するのに大いに役立ちました。

そして2019年以降、私はこころの未来研究センターの招へい外国人研究者、東南アジア地域研究研究所の連携助教、そして2021年1月からは持続可能社会創造ユニットのメンバーとして引き続き京都大学で研究に取り組んでいます。

現在、私はインドとイランのゾロアスター教に始まり、ブータンの持続可能な開発モデル、南アジアと東南アジアにおけるカトリック教会の役割など、幾つかの事例を分析していきたいと考えています。ゾロアスター教は中央・西アジアに起源をもつ宗教体系であり、古くから自然環境と人間・社会の進歩に大きな注意を払ってきました。ブータンは全世界にGross National Happiness (GNH: 国民総幸福)として知られる新しい開発概念を提示しており、この概念は学術界だけではなく国際機関や他国からも大きな注目を集めています。ローマ教皇フランシスコの環境問題へのアプローチは、持続可能性と武器合うキリスト教の役割を再定義することにつながっています。これらの研究を通して、私はアジアにおける持続可能性に関連した法律や政治的選択に宗教的伝統が及ぼす影響を明らかにしていきたいと考えています。

持続可能社会創造ユニットの異分野の研究者との交流機会を含めた素晴らしい研究環境を最大限に活用し、これからの研究活動に取り組んでいきたいと思っています。



During my doctorate at the University of Pisa (2010-2014), I had the opportunity to carefully study the historical geopolitics and international relations of High Asia in the early 1900s and the interaction between cultural and religious traditions and politics. Between 2011 and 2012 I also taught at Sherubtse College, Royal University of Bhutan, in the village of Kanglung. The studies of political history, as well as the experience of teaching and research in the small Himalayan kingdom, have led me to continue my academic career in Japan and in particular at the Kyoto University, one of the main Asian research institutions with ancient and strong links to Bhutan. In 2017 I started my postdoc as a JSPS International Research Fellow, working with professor Kumagai (Department of Bhutanese Studies, Kokoro Research Center, Kyoto University).

During the two years of fellowship, I continued to work on the political history of Tibet and Bhutan. Several Japanese scholars study Bhutan and the Himalayan region in Kyoto University and with them I have been able to continue a fruitful collaboration and exchange of opinions. Furthermore, access to the vast material of the Kyoto University library and in particular the CSEAS Library – whose staff I want to thank for their help and kindness – has been essential for my work and to be able to identify new and challenging fields of studies – such as the new research within the Research Unit for Development of Global Sustainability and of which I will address shortly.

In this context, therefore, in 2019-2020 I continued my work at Kyoto University as a Collaborative Researcher still working with Prof. Kumagai. In 2019, I also joined the Center for Southeast Asian Studies as an Affiliated Assistant Professor with professor Kobayashi. Since the beginning of 2021, I have been participating in the Research Unit for Development of Global Sustainability with professor Sakamoto as my counterpart at the Center for Southeast Asian Studies.

My research focuses on the impact of religious traditions on legislation and political choices relating to sustainability in Asia. I intend to analyze and study some specific cases, starting with the Zoroastrian tradition in India and Iran, the model of sustainable development of Bhutan, and the role of Catholicism in South and Southeast Asia. Zoroastrianism is a religious system originating in central-western Asia and since its very remote origins has paid major attention to the natural environment and progress. The small kingdom of Bhutan has proposed to the whole world a new development recipe, known as Gross National Happiness, that has fascinated not only the academic world but is now also seriously considered by other states and international organizations. Finally, Pope Francis's approach to environmental issues led to a redefinition of the role of Christianity in the face of sustainability. Therefore, I will try to define the influence of religions on political choices.

Participation in this research unit is certainly an extraordinary opportunity to interact with other scholars in different disciplines who meet in this stimulating academic field. This will contribute greatly to my research

04 / 令和2年度研究課題一覧

Subjects of research for FY2020

	氏名	役職	機関	課題
1	PINCELLA Francesca	講師 Lecturer	化学研究所 ICR	木質バイオマスからのアルツハイマー病治療薬候補化合物群の直接合成 Direct Synthesis of Alzheimer's Drug Candidates from Woody Biomass
2	行本 万里子 YUKIMOTO Mariko	助教 Assistant Professor	化学研究所 ICR	新規含典型元素材料開発のための基礎・基盤技術の確立 Establishment of Basic Technologies for Developing Novel Materials Containing Main Group Elements
3	下赤 卓史 SHIMOAKA Takafumi	助教 Assistant Professor	化学研究所 ICR	ラマン分光法による環境調和型有機フッ素コーティング剤の簡易分析法の構築 Development of Raman spectroscopic technique for analyzing organofluorine materials
4	上杉 志成 UESUGI Motonari	教授 Professor	化学研究所 ICR	自己集合性ワクチンアジュバント Self-Assembling Vaccine Adjuvants
5	小西 哲之 KONISHI Satoshi	教授 Professor	エネルギー理工 学研究所 IAE	ネガティブカーボン経済 Negative Carbon Economy
6	野平 俊之 NOHIRA Toshiyuki	教授 Professor	エネルギー理工 学研究所 IAE	農村に適した再生エネルギー電力貯蔵法の開発 Development of Renewable Energy Power Storage Method Suitable for Rural Areas
7	梅澤 俊明 UMEZAWA Toshiaki	教授 Professor	生存圏研究所 RISH	熱帯荒廃草原の植生回復と資源生産に基づく炭素隔離 Energy production, material production and carbon sequestration through revegetation of deteriorated grasslands
8	上田 義勝 UEDA Yoshikatsu	助教 Assistant Professor	生存圏研究所 RISH	福島県における環境放射能解析および環境回復のための連携研究 Environmental Radioactivity Analysis and Collaborative Research in Fukushima
9	Sadat M. R. Khattab	研究員 Researcher	生存圏研究所 RISH	先進環境調和型バイオエタノール生産シナリオの創成 Develop an advanced eco-friendly scenario for bioethanol production
10	畑 俊充 HATA Toshimitsu	講師 Lecturer	生存圏研究所 RISH	熱帯産材を出発物質とした芳香族化合物の製造と評価 Aromatics Production from Tropical Wood as Starting Materials through Catalytic Fast Pyrolysis
11	松四 雄騎 MATSUSHI Yuki	准教授 Associate Professor	防災研究所 DPRI	豪雨に伴う土砂災害に対する地域レジリエンスの向上のための実効的斜面ハザード評価ツールの確立と供出 Development of an assessment tool for hillslope hazards by heavy rainfall: toward resilient local society
12	竹林 洋史 TAKEBAYASHI Hiroshi	准教授 Associate Professor	防災研究所 DPRI	網状流路河川周辺の都市の持続的な発展のための最適な河川整備の検討 Suitable river regulation work for sustainable development of cities around braided rivers
13	佐山 敬洋 SAYAMA Takahiro	准教授 Associate Professor	防災研究所 DPRI	スマトラ島の熱帯湿润流域を対象にした洪水・火災リスクに対する温暖化適応策 Climate Change Adaptations for Flood and Fire Risks in Humid Tropical River Basins in Sumatra Island
14	甲山 治 KOZAN Osamu	准教授 Associate Professor	東南アジア地域 研究研究所 CSEAS	熱帯泥炭地における災害および水文・気象情報の活用 Utilization of Disasters and Hydro-meteorological Information in Tropical Peatland
15	Matteo Miele	特定助教 Program- Specific Assistant Professor	東南アジア地域 研究研究所 CSEAS	アジアの宗教伝統と持続可能性：歴史的遺産と法律的課題 Religious Traditions and Sustainability in Asia: Historical Legacies and Legal Issues
16	山田 千佳 YAMADA Chika	特定研究員 Program- Specific Researcher	東南アジア地域 研究研究所 CSEAS	インドネシアでの薬物依存症に対する遠隔認知行動療法の実施可能性 Feasibility of tele-delivered cognitive behavioral therapy for substance use disorders
17	森 晶寿 MORI Akihisa	准教授 Associate Professor	地球環境学 GGES	石炭投資撤退運動・ESG投資の金融・産業の行動変容と気候変動業績の変化 Coal Divestment, ESG investments and Behavioral Changes in Financial Institutions and Industries
18	原 千秋 Chiaki HARA	教授 Professor	経済研究所 KIER	世代間公平性の理論 A Theory of Intergenerational Equity
19	岡部 寿男 OKABE Yasuo	教授 Professor	学術情報 メディアセンター ACCMS	電力パケットネットワークによるスマートエネルギーマネジメント Smart Energy Management via Power Packet Network

05 / 令和2年度外国人研究者一覧

List of international researchers for FY2020

エネルギー 理工学研究所	Institute of Advanced Energy	特別招へい 准教授	Distinguished Visiting Associate Professor	Bakr Arby Mahmoud	2021/1/1 ~ 2021/3/31
経済研究所	Insitute of Economic Research	特別招へい 准教授	Distinguished Visiting Professor	Bruno Strulovici	2020/4/10 ~ 2020/5/15
東南アジア地域 研究研究所	Center for Southeast Asian Studies	特定助教	Program-Specific Assistant Professor	Matteo Miele	2021/1/1 ~ 2021/9/30