

RURSS

Vol.4
FY2023

NEWSLETTER

from the 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4号（令和5年度）

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 (RURSS)
- Message from Directors -
2. 研究成果報告
Research Reports
3. 外国人研究者来訪記
Report of Visit from the International Researcher
4. 令和5年度活動
Activities in FY2023
5. 令和5年度招へい外国人教員
Visiting Fellows for FY2023
6. 令和5年度運営ディレクター会議構成員
Unit Steering Committee Members for FY2023
7. 令和5年度研究課題
Research Projects for FY2023


RURSS



01/

持続可能社会 創造ユニット

Research Unit for
Realization of Sustainable
Society (RURSS)

化学研究所：
Institute for Chemical Research (ICR)

エネルギー理工学研究所：
Institute of Advanced Energy (IAE)

生存圏研究所：
Research Institute for Sustainable
Humanosphere (RISH)

防災研究所：
Disaster Prevention Research Institute (DPRI)

経済研究所：
Kyoto Institute of Economic Research (KIER)

東南アジア地域研究研究所：
Center for Southeast Asian Studies (CSEAS)

学術情報メディアセンター：
Academic Center for Computing and Media
Studies (ACCMS)

地球環境学堂：
Graduate School of Global Environmental
Studies (GSGES)

昨年度にユニット長が交替したことを機に、ユニットの活動方針に分野のバリエーションをもたせて学際的な性格をさらに強め、本ユニットの活動方針をよりわかりやすく実効的なものにしました。2023年度も参加の8部局が自由なテーマで学際分野の部局と組んで地球規模の環境やエネルギーの問題を議論する「ミーティング」の実施を進めて外部に向けて活動の内容が見えやすいようにしました。とくに今年は、化研・経済研が組んで学外の研究者と、PFAS問題を学術的に議論するための研究組織を立ち上げ「PFAS科学の再出発に向けて」と題した討論会を化研で6月に開催し、200名を超える参加者を得て盛大に行いました。

On the opportunity of the change of the unit leader, the unit's activity policy has been changed more understandable and effective by adding more variety of the research fields and strengthening the interdisciplinary characters. In 2023, the eight participating departments continued efforts of holding "meetings" to discuss global environmental and energy issues in collaboration with interdisciplinary departments on any theme, making the activities of the unit more visible to the outside. In particular, this year, Institute for Chemical Research (ICR) and Kyoto Institute of Economic Research teamed up to establish a research organization for academic discussion of the PFAS issues with researchers involving outside the university, and a discussion meeting titled "Toward Start-Over of PFAS Science" was held at ICR in June, with over 200 participants.



第1回RURSSミーティング
1st RURSS Meeting



ユニット全体ミーティングに集まった運営ディレクター
Unit Steering Committee members convened for the onsite meeting

研究連携基盤長からのメッセージ

Message from Director of KURCA

京都大学研究連携基盤では、18の附置研究所・センターの相互連携を軸として学部・研究科とも協力して、「自由な発想」を切り口に特色ある教育研究活動を行っています (<https://www.kurca.kyoto-u.ac.jp/home>)。活動の柱の一つである「未踏科学研究ユニット」では、教員、研究員、大学院生に加えて、外国人招聘研究者や学外研究者を巻き込み、既往の共同研究の枠を越えた広域・多分野連携により、誰も踏み入れたことがない「未踏科学」に挑戦しています。この活動を通して、チャレンジ精神を醸成し、新しい視野を持つ次世代研究者を育成することも重要な使命です。1期5年のユニット活動の最終前年度である今年度、外部評価を受けて、新しい取り組みを評価いただいています。

年始早々、数千年に1度という規模の能登半島地震が発生し、大きな被害が報道されています。被災された方々に心よりお見舞い申し上げます。このような大きな自然災害のほか、地球温暖化、環境問題などが社会に深刻な影を落とす昨今、新しいパラダイムシフトを実現すべく、これまでに以上に広域・多分野での連携とコミュニケーションが重要になっています。「持続可能社会創造ユニット」では、環境とエネルギーをキーワードに地球規模の課題解決に向けて、基盤研究の深耕と未踏科学の開拓に取り組み、特に産官学連携を積極的に推進し、社会との関わりも模索されています。これらの取り組みは、未踏科学研究ユニット全般さらには研究連携基盤の活動に大きく貢献するものと期待しています。

ユニット長からのメッセージ

Message from Director of RURSS

本ユニットは、地球規模の環境やエネルギーに関する問題を、学際のおよび産官学を超えた共同研究によって議論し、取り組むべき課題自体を新たにあぶり出し、世界の研究者や政策団体と協力して、本ユニットを拠点としまつた新しい学術的活動を行おうとするものです。

昨年度からとくに、単に共同研究を進めるというよりは、議論すべき課題自体を見出すことで、より本ユニットの存在価値が明確になるように意識することにしました。

今年度は、残留性有機汚染物質としての世界的懸念がある有機フッ素化学物質 (PFAS) に関して、EUから地球規模での全廃も視野に入れた強い規制案が出されたことを受けて、PFASに関連する半導体産業や水素化社会技術の関係者にも大きな衝撃が走り、産業界はもちろん、一般市民の健康不安もかき立てて混乱しました。

こうした社会的背景の急激な変化により、本ユニットのPFASへの取り組みは強い関心を集めました。とくに化研が世界に向けて提案した階層双極子アレー (SDA) モデルを基盤とした議論に期待が集まり、国内外の学術・政策関係者からの注目が高まった一年でした。

このほかにも、気候変動や社会脆弱性というリスクの評価に関係した防災技術政策、下水解析による薬物依存の定量化、地理・情報システムの構築、経済学に基づく統計・空間解析や地域活性化の研究、スマートエネルギーマネジメントなど、まさに地球規模での課題に京都からの知恵とアイデアを創出した研究の展開が進められています。

研究連携基盤長

辻井 敬巨

Yoshinobu TSUJII

Director, Kyoto University Research Coordination Alliance



The Kyoto University Research Coordination Alliance (KURCA), based on mutual cooperation among 18 different affiliated institutes and centers in collaboration with faculties and graduate schools of Kyoto University, conducts distinctive educational and research activities with "free thinking" as the guiding principle. As one of our activities, the "Research Units Exploring Future Horizons" involve not only faculty members, researchers, and graduate students but also invited foreign researchers and researchers of other institutions, challenging "unexplored science" that no one has ever ventured into before through broad and multidisciplinary collaboration beyond the previous framework. Another important mission is to foster a spirit of challenge and then next-generation researchers with new perspectives. As a summary of the five-year unit term, we are undergoing an external evaluation of our new initiatives.

The Noto Peninsula earthquake struck early in this year on a scale occurring only once in several thousand years, causing extensive damage. We express our deepest sympathies to all those affected by the earthquake. In addition to such big natural disasters, global warming and environmental issues have been casting serious shadows over society, making it more important than ever to collaborate and communicate across a wide area and in multiple fields in order to realize a new paradigm shift. Along with the keywords of environment and energy, the Research Unit for Realization of Sustainable Society (RURSS) is working on deepening fundamental research and pioneering unexplored science to solve global-scale issues, especially actively promoting industry-government-academia collaboration and seeking to engage with society. These efforts are expected to make a significant contribution to the activities of the Research Units Exploring Future Horizons and then the KURCA.

持続可能社会創造ユニット長

長谷川 健

Takeshi HASEGAWA

Director, Research Unit for Realization of Sustainable Society



This unit aims to discuss global environmental and energy issues through interdisciplinary and joint research that transcends industry, government, and academia, to uncover new issues to be addressed, and to conduct completely new academic activities based on this unit in cooperation with researchers and policy organizations from a wide variety of fields.

Since last year, we have made a particular effort to clarify the value of the unit's existence by identifying issues to be discussed, rather than simply promoting joint research.

This fiscal year, the EU has issued a strong regulation proposal on perfluoroalkyl substances (PFAS), which are of global concern as persistent organic pollutants, with a view to their global elimination. It also stirred up health concerns in the general public as well as in the industry, causing confusion.

This rapid change in the social context has attracted strong interest in the unit's efforts on PFAS issues. In particular, the discussion based on the Stratified Dipole-Arrays (SDA) model proposed by ICR, Kyoto University to the world attracted much attention from domestic and foreign academy and policy makers.

In addition, we also have other projects such as disaster prevention technology policy related to the assessment of risks of climate change and social vulnerability, quantification of drug dependence through sewage analysis, construction of geographic and information systems, economics-based statistical and spatial analysis and research on regional revitalization, smart energy management, and others, which are all truly global issues. Our researches are expected to address global-scale issues by creating wisdom and ideas from Kyoto.

02 /

研究成果報告

Research Reports



全球規模海洋メタオミクスデータによる パルマ藻の生活史解明

Elucidation of the Life Cycle of Parmales through Global Marine Metaomics Data Analysis

パルマ藻は、主に海洋に生息する真核微細藻類であり、シリカの殻をもつ細胞と殻を持たない鞭毛細胞の二つのフォームをもちます。パルマ藻は同じくシリカの殻を持ち地球上の光合成の約20%を担う珪藻の姉妹群ですが、珪藻と比較するとマイナーな存在です。パルマ藻と珪藻は対照的な存在であり、その多様性と生物地理を特徴づけることで、珪藻とパルマ藻の生態学的・進化的戦略の違いに対する基本的な情報が得られると期待されます。本研究では、全球規模の海洋サンプリングをもととしたDNA情報のビッグデータを解析することで、その多様性と分布を評価しました。

Parmales is a group of marine eukaryotic microalgae with two forms: naked flagellates and silicified cells. Despite being closely related to diatoms, which contribute to 20% of Earth's primary production, parmaleans are minor entities. Parmales and diatoms represent contrasting entities, and characterizing their diversity and biogeography is expected to provide fundamental insights into their ecological and evolutionary strategies. In this study, we evaluated their diversity and distribution by analyzing big data of DNA information based on global sampling.

化学研究所・教授

緒方 博之

Hiroyuki OGATA

Professor, Institute for Chemical Research

桑田 晃 水産研究・教育機構水産資源研究所

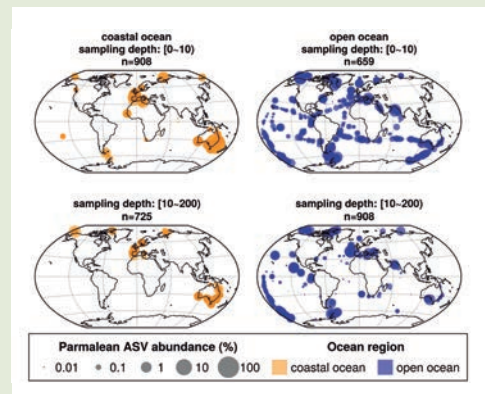
Akira KUWATA

Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency

伴 広輝 化学研究所

Hiroki BAN

Institute for Chemical Research



パルマ藻類の全球分布
Global distribution of Parmales

ラジカルケージド技術

Radical Caging Technology

我々は、生物機能分子に数多く存在する N-メチル基における C(sp³)-H 結合のケージド化手法を見出しました。独自に開発したヨードメチルホウ素アート錯体に対し、アセチルコリン前駆体を作用させることで、ケージド化とメチル化を同時に実現しています。本研究では、アセチルコリンをケージド化し、培養細胞やハエの脳組織を用いて生理的条件下で機能することを示しました。

Using our radical caging strategy to cage previously uncageable bioactive molecules, we have photocaged molecules with no general labeling sites, including acetylcholine, an endogenous neurotransmitter. Caged acetylcholine provides an unconventional tool for optopharmacology to clarify neuronal mechanisms on the basis of photo-regulating acetylcholine localization. We demonstrated the utility of this probe by monitoring uncaging in HEK cells expressing a biosensor to detect ACh on the cell surface, as well as Ca²⁺ imaging in *Drosophila* brain cells (ex vivo).

化学研究所・教授

大宮 寛久

Hirohisa OHMIYA

Professor, Institute for Chemical Research

隅田 有人 東京医科歯科大学

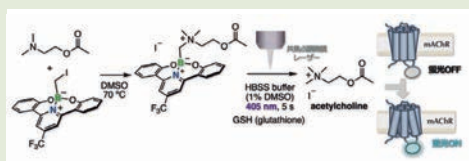
Yuto SUMIDA

Institute of Biomaterials and Bioengineering
Tokyo Medical and Dental University

新井 敏 金沢大学

Satoshi ARAI

WPI Nano Life Science Institute (NanoLSI)
Kanazawa University



ラジカルケージド技術

Radical Caging Technology

天然・合成漆試料の合成と特性評価：伝統的・革新的用途の発展のための知識ギャップを埋める

Synthesis and characterization of natural and synthetic lacquer samples: closing the knowledge gap for the advancement of both traditional and novel applications

漆は、耐久性、安定性、美しさ、光沢など多くの特質から、被膜剤や接着剤として古くから知られ、高く評価されてきました。漆はウルシ(*Toxicodendron vernicifluum*)の樹液から得られる持続可能な素材ですが、コスト、時間のかかる採取・処理工程、重合後の物質の複雑性が、幅広い利用の制約となっています。本プロジェクトでは、天然ウルシオールを合成化合物に置き換えるとともに、最先端の技術で特性を評価することで、この複雑な物質に関する知識の向上と新たなウルシ様材料の開発を目指します。

Urushi has long been known and appreciated as a coating and adhesive material for its many qualities such as durability, stability, natural beauty and gloss. Urushi is a sustainable material derived from the sap of *Toxicodendron vernicifluum*. The main limitations to its widespread use are its cost, the time-consuming extraction and treatment processes, and the complex nature of the polymerized material. With our project, we aim to improve our knowledge of this complex material and develop new urushi-like materials by replacing natural urushiol with synthetic copies and characterizing the novel material by state-of-the-art techniques.

化学研究所・講師

フランチェスカ ピンチェラ

Francesca PINCELLA

Senior Lecturer, Institute for Chemical Research

Ilaria BONADUCE

University of Pisa

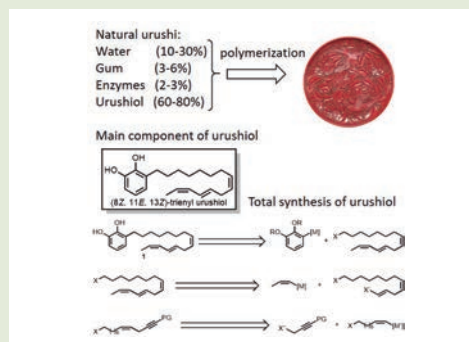
Diefo TAMBURINI

British Museum

下出 祐太郎 京都産業大学

Yutaro SHIMODE

Kyoto Sangyo University



天然漆の主成分であるウルシオールの現在の全合成戦略の模式図。

Schematic illustration of the current strategy for the total synthesis of urushiol, the main component of natural urushi.

エネルギー効率と耐摩耗性を両立させる、 潤滑油用多分岐ポリマー添加剤の開発

Development of Hyperbranched Polymer Additives for Lubricants that Improve Both Energy Efficiency and Wear Resistance

低粘度の潤滑油は運転時の抵抗が小さく省エネに寄与しますが、停止に近い状態だと基材が接触しやすく摩耗などの不具合の原因となります。我々は構造の制御された多分岐ポリマーを潤滑油添加剤として開発しました。その形状の作用で、基剤の接触が起こりやすい高圧低速の条件でも、摩擦を低く保つことが出来ました。

Low-viscosity lubricating oil has low resistance during operation and contributes to energy conservation, but when the machine is near standstill, the base material tends to come into contact with each other, causing wear and other defects. We have developed a hyperbranched polymer with a controlled structure as a lubricant additive. Its shape has worked to keep friction low even under high-pressure, low-speed conditions where mutual contact of the base material is likely to occur.

化学研究所・准教授

登阪 雅聡

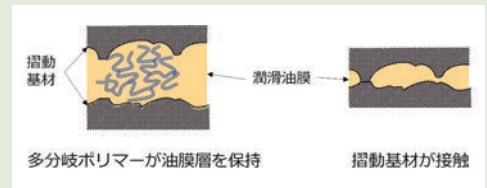
Masatoshi TOSAKA

Associate Professor, Institute for Chemical Research

高橋 裕 東北大学

Yutaka TAKAHASHI

Tohoku University



多分岐ポリマーによる油膜相の保持
Retention of oil film phase by hyperbranched polymer

熱・電力可変併給によるバイオマス改質と 電力需給平滑化

Biomass Reforming and Smoothing of Electricity Supply-Demand by Variable Combined Heat and Power Supply

ゼロエミッションの視点で原子力エネルギーの利用は有効ですが、品位の低い廃熱が現状では有効に利用できていません。一方で、地球上に潤沢に存在するバイオマス資源の熱・マイクロ波処理等による改質は先行研究例があり、ここに廃熱を併給することにより、ガス化等の反応の底上げが期待できます。本研究はバイオマスの改質においては既存のマイクロ波加熱炉を高度化し、水蒸気雰囲気におけるガス化実験を実施し、水蒸気の効果を検討しました。そして有効な廃熱利用およびエネルギー変換システムの実現への解決策を提示します。

The use of nuclear energy is effective in terms of zero emissions, while low-grade heat is not effectively utilized at present. Biomass resources are also effective, which can be utilized furthermore by gasification. By adding waste heat to this process as a source of steam which can enhance the gasification efficiency, synergy is expected to utilize both energy sources and contribute to Zero emissions society. In this study, our microwave pyrolysis system was upgraded for biomass reforming in steam atmosphere, and gasification experiments were conducted to investigate the effect of steam. We also present a solution to realize an effective waste heat utilization and energy conversion system.

エネルギー理工学研究所・准教授

八木 重郎

Juro YAGI

Associate Professor, Institute of Advanced Energy

田宮 裕之 京都大学 エネルギー科学研究科

Toshiyuki TAMIYA

Graduate School of Energy Science, Kyoto University

高山 定次 京都大学 核融合科学研究所

Sadatsugu TAKAYAMA

NIFS, Kyoto University

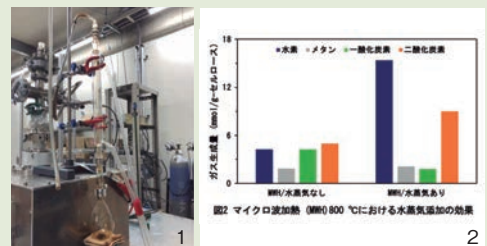
梅澤 俊明 生存圏研究所

Toshiaki UMEZAWA

Research Institute for Sustainable Humanosphere

他3名

and 3 others



1. マイクロ波加熱装置 Microwave pyrolysis system
2. 水蒸気添加によるマイクロ波加熱でのガス生成量変化
Steam feeding effect on the Gas production in microwave pyrolysis

Char および液化物の同時生産に向けたバイオマス急速熱分解技術の開発 -800°C加熱時の触媒効果の検討-

Development of Fast Pyrolysis Technology for Simultaneous Production of Char and Liquids from Biomass - Examination of the Catalytic Effect at 800°C Heating-

木粉試料と銅粉を混合し、高温で急速加熱を行ったところ、チタンによる触媒反応後の痕跡(矢印参照)が熱分解残渣の断面に観察されました。

When wood and copper powder samples were mixed and fast heated at high temperatures, traces (See arrow) of post-catalytic reaction by titanium were observed in the cross section of the pyrolysis residue.

生存圏研究所・講師

畑 俊充

Toshimitsu HATA

Junior Associate Professor, Research Institute for Sustainable Humanosphere

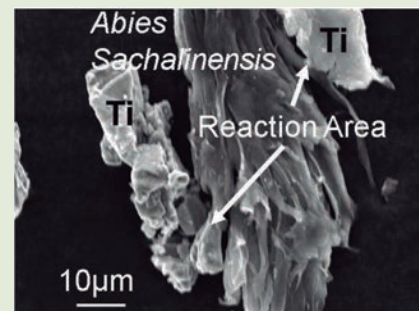
本間 千晶 北海道立総合研究機構 林産試験場
Sensho HONMA

Forest Products Research Institute,
Hokkaido Forestry Research Organization

渡辺 隆司 生存圏研究所

Takashi WATANABE

Research Institute for Sustainable Humanosphere



熱分解残渣の断面に観察された、チタン触媒と熱分解残渣との反応後の痕跡

Traces of catalytic reaction between Titanium and pyrolysis residue.



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 for Environmental Restoration in Fukushima Prefecture

2011年に発生した東日本大震災により原発事故が発生し、10年以上が経過した今でも福島県周辺の環境放射能問題は継続しています。我々はこの環境放射能解析のため、歩行サーベイ(KURAMA-II, Kyoto University RAdiation MApping system-II)による環境放射能のリアルタイム測定をこれまで行ってきました。また、福島県における連携支援のための研究について、学際的な研究者同士の交流と、一般向けのシンポジウム(生存圏シンポジウム)を震災当初から計13回行い、連携のための継続研究のほか、今後の防災・減災に向けた新たな研究課題についても活発に議論してきています。本研究テーマでは、昨年度より継続して開発を進めているカメラ撮像による位置捕捉技術の調査研究をすすめてきています。今年度は、リアルタイム位置検出に向けた開発環境の整備と、そのための検討を行ってきています。

More than ten years after the 2011 East Japan Great Earthquake and the subsequent nuclear powerplant disaster, Fukushima Prefecture continues to grapple with environmental radioactivity issues. Our research focuses on analyzing this situation using the KURAMA-II system (Kyoto University RAdiation MApping system-II) for real-time radiation measurement. This method has enabled detailed radiation level assessments in the region. Alongside field analysis, we have fostered interdisciplinary collaboration through 13 symposiums (RISH Symposiums) since 2011. These forums have been instrumental in sustaining research partnerships and sparking discussions on new disaster prevention and mitigation strategies. A key part of our recent work involves developing camera imaging-based location capture technology, aimed at enhancing real-time location detection. This ongoing project, initiated last year, is pivotal in advancing our understanding of and response to environmental radioactivity in Fukushima. Our study not only addresses the immediate challenges in Fukushima but also contributes to the broader fields of environmental monitoring and disaster management.



生存圏研究所・助教

上田 義勝

Yoshikatsu UEDA

Assistant Professor, Research Institute for Sustainable
Humanosphere

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

二瓶 直登 福島大学食農学類

Naoto NIHEI

Faculty of Food and Agricultural Sciences,
Fukushima Univeristy



2011年と2022年の生存圏シンポのキーワード解析結果
Keyword analysis results for the 2011 and 2022
Survivability Symposia.

ドローンを用いた 二酸化炭素観測手法に関する基礎研究

Basic Research of Carbon Dioxide Observation Method Using Drone

ドローンにセンサーを搭載して上空のCO₂濃度を測定し、データを蓄積することができれば、いまだ謎が多い二酸化炭素の収支の実態解明に役立ちます。しかし、ドローンのプロペラは周囲の空気をかき混ぜ、また、センサーは濃度の変化に時間差で反応します。ドローンの上昇速度は速すぎても遅すぎても駄目で、出来るだけ正確な鉛直濃度分布を測定するために最適な速度を探っていかなければならないことが判りました。

The data of vertical CO₂ profile is helpful to more accurate estimation of global carbon budget. However, to observe vertical CO₂ profile using drone, we must consider both the effect of stirring air by propellers of drone and the response time of the CO₂ sensor, and find out the optimal upward speed of drone.

ベトナム・メコンデルタの農村社会の持続可能性 に対する人為的および自然的要因の影響

Impacts of anthropogenic and natural drivers on the sustainability of rural societies in the Vietnamese Mekong Delta

ベトナム・メコンデルタを対象に、3期間にわたる河床データを収集し、河川環境に関する分析を進めています。メコン上流のダム建設や河道掘削によって、特に1998年から2020年までの期間に深刻な河床低下が生じています。期間別の河床低下は、1998-2005の間に-0.19 m/y、2005-2017の間に-0.11 m/y、2017-2020の間に-0.10 m/yと推定されました。また、年間の土砂体積量の推定結果は、河岸の堤防の減少も示唆しています。一方で、直線化された河道の一部では年間5 mにも相当するような河床上昇も確認され、ベトナムデルタ全体の河床変動の傾向を把握することが大切であることを示しています。

The bathymetry maps generated for the three periods presented a comprehensive overview of riverbed elevation across the entire VMD. The elevations are largely irregular, with the upper reaches generally displaying greater depth and variability than the lower reaches. The analysis reveals that the average rates of riverbed incision along the thalweg were as follows: -0.19 m/year from 1998 to 2005, -0.11 m/year from 2005 to 2017, and -0.10 m/year between 2017 and 2020. The net annual incision volume for the entire VMD region was estimated to be -119 Mm³/year, -69 Mm³/year, and -66 Mm³/year during these corresponding periods. The assessment results also indicate a significant migration of riverbanks within the VMD. In stark contrast, deposition rates are increasing and recorded at 5 m/year in straighter river segments, notably 20 km downstream from Long Xuyen, 18 km downstream from Can Tho, and 8 km upstream from Tra Vinh.

The upper reaches of the Tien and Hau Rivers up to My Thuan and Can Tho experienced significant incisions between 1998 and 2020, with an increasing trend observed across the three periods. This trend is primarily attributed to the reduction in sediment load resulting from upstream damming and excessive sand mining activities, as documented in previous studies.

防災研究所・助教

井口 敬雄

Takao IGUCHI

Assistant Professor, Disaster Prevention Research Institute

高橋 けんし 生存圏研究所

Kenshi TAKAHASHI

Research Institute for Sustainable Humanosphere

榎本 剛 防災研究所

Takeshi ENOMOTO

Disaster Prevention Research Institute

吉田 聡 防災研究所

Akira YOSHIDA

Disaster Prevention Research Institute



1.ドローン外観 The overall view of drone with sensors

2.ドローン観測風景(潮岬風力実験所)
Observation scenery(at Shionomisaki)

防災研究所・准教授

サメ カントシュ

Sameh KANTOUSH

Associate Professor, Disaster Prevention Research Institute

角 哲也 防災研究所

Tetsuya SUMI

Disaster Prevention Research Institute

柳澤 雅之 東南アジア地域研究研究所

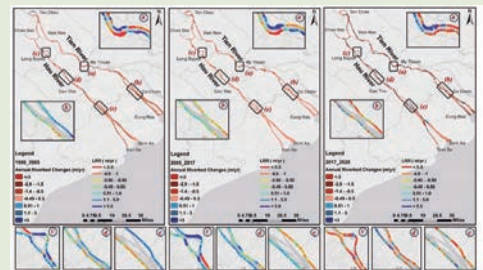
Masayuki YANAGISAWA

Center for Southeast Asian Studies

ドアンバンビン ベトナム・ドイツ大学

Doan Van BINH

Vietnamese-German University



年間の河床は次の3つの時期に変化します: 1998-2005、2005-2017、および2017-2020

The annual riverbed changes in the three periods: 1998-2005, 2005-2017, and 2017-2020

斜面ハザード可視化ツールの構築と土砂災害レジリエンスの向上に向けた地域実践

Hillslope hazard mapping and trial implementation toward improvement of regional resilience for landslide disaster

本研究では、斜面災害の素因成立および誘因作用に関するモデルを統合したハザードの評価・可視化システムを開発しています。これを山麓居住域での土砂災害リスクの認知・共有に活用することで、従来よりも格段に確度・精度の高い警戒・避難想定が可能となり、住民とのリスクコミュニケーションを通じて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指します。

This study developed a hydro-geomorphological model for assessing landslide hazards. The deterministic process-based model simulates the cyclic soil dynamics, i.e., soil accumulation and removal on hillslopes, which enables us to have an ensemble analysis for probabilistic evaluation of sediment yield from a mountainous watershed.

防災研究所・教授

松四 雄騎

Yuki MATSUSHI

Professor, Disaster Prevention Research Institute

畑山 満則 防災研究所

Michinori HATAYAMA

Disaster Prevention Research Institute

甲山 治 東南アジア地域研究研究所

Osamu KOZAN

Center for Southeast Asian Studies

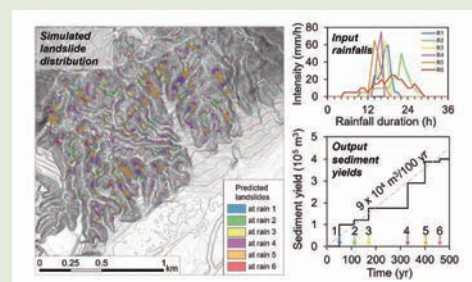
渡邊 哲弘 地球環境学堂

Tetsuhiro WATANABE

Graduate School of Global Environmental Studies

他2名

and 2 others



土層の発達と除去のサイクルシミュレーションによる表層崩壊の発生と土砂生産の予測。

Prediction of landslide occurrence and sediment yield by the cyclic simulation of soil development and removal

インドネシアの熱帯泥炭地における洪水・火災リスクに関する研究

Flood and Fire Risk in Tropical Peatland in Indonesia

インドネシアの熱帯泥炭地は主要河川流域の低地に位置しており、洪水と泥炭火災の両方の影響を受けます。最新の、気候変動予測データセットを活用して分析した結果、スマトラ島において降雨の季節変動が強まることが示されました。具体的には、連続乾燥日数が延びる一方で、15日間の総降雨量は増加する傾向があります。本研究では、降雨流出氾濫モデルと火災リスク指標を用いて、将来の洪水氾濫と火災リスクを求めました。その結果、洪水と火災の継続時間と発生頻度が増加することが示され、洪水と火災が連続的に発生する複合災害の発生頻度は5~6倍に達するという予測結果になりました。

Tropical peatlands in Indonesia, predominantly situated in lowland areas of major river basins, are facing escalating risks of consecutive flooding and fire disasters in the recent decades. However, compounding disasters, where floods and fires happened at the same place in the same year, rarely happened - about once in 10 to 20 years.

Our preliminary research using 17 out of 35 models of NEX-GDDP-CMIP6 SSP 370 datasets over Sumatra Island, Indonesia show that the seasonality will intensify in the future. Most models agree that the consecutive dry days(CDD) will be longer and the intensity of maximum 15-day rainfall will increase in most part of the island. Considering these changes, the compounding disaster may be intensified in the future.

To prove this hypothesis, we obtain future floods extent using the Rainfall-Runoff-Inundation (RRI) model and future fire risk Keetch-Byram Drought Index (KBDI) using NEX-GDDP-CMIP6 datasets. Our preliminary results show that both duration and frequency of floods and fires risks will increase in the future. The floods and fires as compounding disasters will be intensified to 5-6 times in a decade particularly at the lowland area along the big rivers.

防災研究所・教授

佐山 敬洋

Takahiro SAYAMA

Professor, Disaster Prevention Research Institute

山本 エヴァミア シスカ 防災研究所

Eva Mia Siska YAMAMOTO

Disaster Prevention Research Institute

山本 浩大 防災研究所

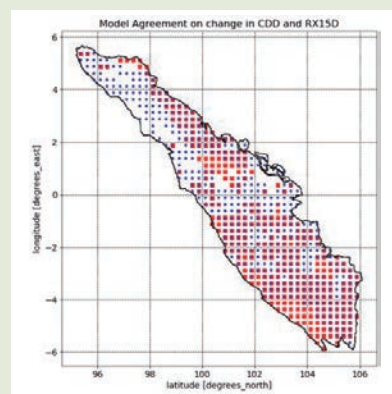
Kodai YAMAMOTO

Disaster Prevention Research Institute

甲山 治 東南アジア地域研究研究所

Osamu KOZAN

Center for Southeast Asian Studies



Model agreement in the increase of CDD and RX15D

流路変動による氾濫原の地形変動特性を考慮した 河川・氾濫原整備方法の検討

Suitable river regulation work considering the characteristics of floodplain topographic changes due to channel deformations

網状流路上の水の流速ベクトルです。黒い領域が流路、白い領域が陸地です。一定の条件で水と土砂を上流から与えているにも関わらず、流路の位置や形状が時空間的に変化しています。これは、流路の分岐・合流による地形変動によって個々の流路内の流れが自然と時間的に変化し、複数の流路の流れが相互に影響を及ぼし合った結果です。つまり、流路の分岐・合流が発生する場では、流路の位置や形状が大きく変化し、生活基盤である陸地の被災リスクも時空間的に大きく変化することが分かります。

Velocity vector of water on a braided channel. The black area is the channel and the white area is the land. Although water and sediment are supplied from upstream under constant conditions, the location and geometry of the channels change spatiotemporally. This is a result of the natural temporal changes in the flow within individual channels due to topographic changes caused by channel bifurcation and confluence, and the mutual influence among multiple channels. These results show that the location and geometry of channels change significantly where channel bifurcations and confluences occur, and the risk of damage to land, which is the foundation of life, also changes significantly spatiotemporally.

防災研究所・准教授

竹林 洋史

Hiroshi TAKEBAYASHI

Associate Professor, Disaster Prevention Research Institute

藤田 正治 東南アジア地域研究研究所

Masaharu FUJITA

Center for Southeast Asian Studies

メグ ビシュワカルマ ハイドロラボ

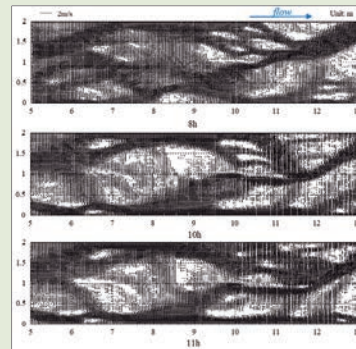
Meg B. BISHWAKARMA

Hydro Lab

ウメシュ シン ハイドロラボ

Umesh SINGH

Hydro Lab



流路形状の時空間的な変化
Spatiotemporal variation of channel geometry

インドネシア熱帯泥炭地の火災防災に向けた 大気観測研究

Atmospheric observation study for fire prevention in Indonesian tropical peatlands

2023年7月から10月下旬まで、熱帯泥炭地が広がるインドネシア・スマトラ島リアウ州の10軒の民家で大気観測と水文気象観測を行いました。大気汚染の様相と水文気象情報との関係を、雨量計が設置された地点で分析しましたところ、1日5mm未満の少雨の日が15日間続いた場合、PM2.5が $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ を超える値が6時間以上観測されました。これは世界保健機関(WHO)が指針として示す許容濃度の20倍です。

Atmospheric and hydrometeorological observations were conducted from July to late October 2023 at 10 private houses in Riau Province, Sumatra, Indonesia, where tropical peatlands are widespread. The relationship between the aspect of air pollution and hydrometeorological information was analyzed at one of the sites where rain gauges were installed: during the 15-day period of continuous low rainfall days of less than 5 mm/day, PM2.5 values above $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ were observed for at least 6 hours. This is 20 times higher than the allowable concentration indicated by the World Health Organization(WHO) as a guideline.

東南アジア地域研究研究所・助教

小川 まり子

Mariko OGAWA

Assistant Professor, Center for Southeast Asian Studies

甲山 治 東南アジア地域研究研究所

Osamu KOZAN

Center for Southeast Asian Studies

山本 エヴァミア シスカ 防災研究所

Eva Mia Siska YAMAMOTO

Disaster Prevention Research Institute

他2名

and 2 others



民家に設置されたPM2.5計とCO計
PM2.5 meter and CO meter installed in a private house



CO計
CO meter

東南アジアにおけるヒトから霊長類への ウイルス感染の特定

Identification of human-to-primates viral spillover in Southeast Asia

インドネシアにおいて、ヒト、ヒト以外の霊長類(NHP)、およびウイルス生態系の関係を探りました。人為的活動の激化と生態系の急激な変化を背景に、動物の生物多様性が最も高いカリマンタンに焦点を当てました。オランウータン、テナガザル、ヒトのサンプルをメタウイルス解析した結果、ウイルスのランドスケープに共通点と相違点があることが明らかになり、宿主特異的なウイルスの多様性を理解することの重要性が浮き彫りになりました。注目すべきは、種を超えた伝播のリスクと、NHPにおける既知のヒトウイルスの存在です。インドネシアにおける生物多様性の喪失と生態学的結びつきの崩壊は、これらのインターフェイスの脆弱性を強めています。したがって私たちは、動物、人間、環境の相互関連性を考慮したワンヘルス・アプローチを提唱し、インドネシアや東南アジア全般における人為的な課題や気候変動が深刻化する中で、生息地の破壊に対処し、持続可能な生態学および土地利用の実践を促進し、ウイルスの出現と伝播によってもたらされるリスクを最小化するために野生生物の保護を強化する政策を提唱します。

We explored the relationships between humans, non-human primates(NHP), and their viral ecosystems in Indonesia, a country boasting 17% of global biodiversity. With the backdrop of escalating anthropogenic activities and drastic ecological changes, we focus on Kalimantan, where the highest animal biodiversity resides. Metaviromic analysis of orangutans, Mueller's gibbons, and human samples reveals both similarities and differences in viral landscapes, highlighting the importance of understanding host-specific viral diversity. Notably, our findings emphasize the risks of cross-species transmission and the presence of known human viruses in NHP, underscoring the need for vigilant management of interspecies contact to mitigate infectious disease threats. The loss of biodiversity and disruption of ecological nexuses in Indonesia intensify the vulnerability of these interfaces. Thus, we advocate for a One Health approach that considers the interconnectedness of animals, humans, and the environment, and for policies that address habitat destruction, promoting sustainable ecological and land-use practices, and enhancing wildlife conservation to minimize the risks posed by viral emergence and transmission, in the face of escalating anthropogenic challenges and climate change in Indonesia and in Southeast Asia in general.

東南アジア地域研究研究所・連携助教

Youdiil Ophinni

Affiliated Assistant Professor,

Center for Southeast Asian Studies

山崎 渉 東南アジア地域研究研究所

Wataru YAMAZAKI

Center for Southeast Asian Studies

藤澤 道子 京都大学 野生動物研究センター

Michiko FUJISAWA

Wildlife Research Center, Kyoto University

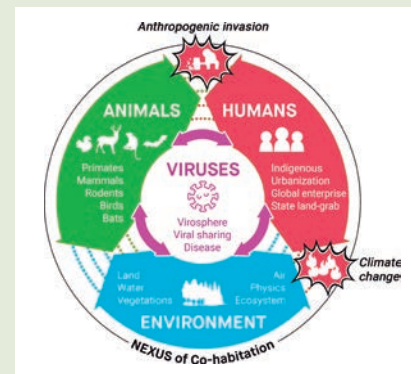
坂本 龍太 東南アジア地域研究研究所

Ryota Sakamoto

Center for Southeast Asian Studies

他2名

and 2 others



自然界のバイロームと種間感染を解明するためのワンヘルスアプローチ

A One-Health approach to elucidate the virome and cross-species transmission in nature.

03 / 令和5年度活動

Activities in FY2023

人間の英知で社会のバランスをとる

Human wisdom balances society

昨年度から、本ユニットの活動を活発化させるため、世界的に解決が求められている残留有機汚染物質の中でも、今年に入ってひとときわ緊急性の高まったパーフルオロ化合物群 (PFAS) の扱いについて、より先進的な取り組みを検討しました。PFASはスマート社会の実現に大きく貢献する人類の英知ともいえる物質であると同時に、環境への負荷が大きく懸念される物質群で、その相反する状況の解決は困難を極めています。この問題の原因として、PFASに関する物理化学の欠如が大きなポイントとして考えられています。最近、京都大学の化学研究所ではPFASを根本的に理解可能な階層双極子アレー (SDA) モデルを世界に先駆けて提案し、科学者と政策関係者の両方から強い関心を集めています。本ユニットでは、科学の成果を環境行政に関わる経済研究所と連携して議論し、この課題に関わる多くの人に発信することになりました。

今年度は、SDAモデルでPFASの課題に取り組む多数の分野の研究者が集結し、ユニットらしい真の意味での学際的な共同研究がスタートできた年でもありました。



RURSSミーティングに集まったPFASプロジェクトのメンバー
Members of the PFAS project at a RURSS meeting

持続可能社会創造ユニット長

長谷川 健

Takeshi HASEGAWA

Director, Research Unit for Realization of Sustainable Society

To make this research unit more active, we have boosted more advanced approaches to deal with perfluoroalkyl compounds (PFAS) issues, which have become a more urgent matter this year among the residual organic pollutants that are required to be solved worldwide. PFAS is a group of substances that can be regarded as the wisdom of mankind, contributing greatly to the realization of a smart society, but at the same time they are a group of substances of great concern in terms of their environmental impact, and it is extremely difficult to solve this conflicting situation. Lack of physical chemistry related to PFAS is considered to be a major point as the cause of this problem. Recently, the Institute for Chemical Research, Kyoto University was the first in the world to propose the stratified dipole array (SDA) model that can fundamentally understand PFAS and has attracted keen interest from both scientists and policy makers. The unit has decided to discuss the outcome of science in collaboration with Kyoto Institute of Economic Research, which is involved in environmental administration, and to disseminate the results to as many people as possible involved in this issue.

In this year, researchers from varieties of disciplines working on the PFAS issues on the SDA model have been put together to launch a truly interdisciplinary collaboration project that is suitable for the unit.

回次 No.	Date (YYYY/MM/DD)	タイトル Title	担当部局 Organizer
1	2023/6/30	PFAS 科学の再出発に向けて	化学研究所 ICR
2	2023/12/16	第96回マテリアルズ・テラリング研究会 (協賛)	エネルギー理工学研究所 IAE
3	2024/1/15	2023年 繊維応用講座 ～ PFAS 問題と繊維 産官学の取り組みの現状と課題、展望 ～	化学研究所 ICR
4	2024/1/15	東南アジアにおける持続可能社会構築に向けた防災・環境・地域研究	防災研究所・東南アジア地域研究研究所 DPRI・CSEAS
5	2024/1/30	第7回京都市体質量分析研究会国際シンポジウム・第521回生存圏シンポジウム ～質量分析が拓く持続可能社会～ (後援)	化学研究所 ICR

2024年1月現在 As of January 2024

04 / 外国人研究者 来訪記

Report of Visit from the International Researcher

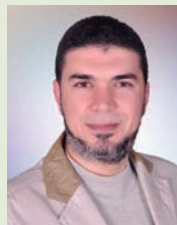
生存圏研究所 特定講師

サダト モハメッド レズク カタブ

Sadat Mohamed Rezk KHATTAB

Program-Specific Senior Lecturer

Research Institute for Sustainable Humanosphere



私はエジプトのアル・アズハル大学理学部の准教授です。私の研究分野は、酵母の代謝工学とバイオマス変換におけるその応用に焦点を当てています。私は京都大学のIAEおよびRISHと深い協力関係を築いています。

近代化が進み工業化が進む文明におけるエネルギー需要の増大は地球温暖化を引き起こし、世界中の環境に大きな影響を与えています。さらに、利用可能な燃料資源の枯渇も悪化しています。これらの課題に対応して、京都大学研究連携アライアンス(KURCA)はいくつかのプログラムを立ち上げました。3年目もこのアライアンスに参加し続けられることを光栄に思います。

今年、私はIAEの片平正人教授およびRISHの渡辺隆教授と協力し、抗ウイルス化合物を合成しながらリグノセルロース系バイオマスバイオ燃料に変換する潜在的なシナリオを開発するアプローチの大部分を達成することに成功しました。この統合は、病原性ウイルスのパンデミックの増大する脅威への対応です。私たちの探査には、先進技術、特にマイクロ波によるバイオマス酸性グリセロール分解の利用が含まれます。さらに、バイオマスから放出されるグルコースやキシロースなどの糖に加え、解糖後のグリセロールを利用して高濃度のバイオエタノールを生産できる組換えパン酵母を包括的な代謝工学により作製しました。この戦略は産業上の観点と一致しています。私は、人類圏を維持するためのステップの確立に参加するこの高度なプロジェクトにおいて、先端エネルギー研究所のプログラム固有の上級講師を務めることができ、光栄です。

I am an Associate Professor in the Faculty of Science at Al-Azhar University, Egypt. My research area focuses on the metabolic engineering of yeast and its application in biomass conversion. I have deep collaboration with IAE and RISH at Kyoto University.

The increasing demand for energy in our progressively modern and industrialized civilization has raised global warming, significantly impacting the environment worldwide. Additionally, the depletion of available fuel resources is worsening. In response to these challenges, the Kyoto University Research Coordination Alliance (KURCA) launched several programs. I am honored to continue participating in this alliance for the third year.

This year, I collaborated with Professors Masato Katahira, IAE, and Takashi Watanabe, RISH, and we succeeded in achieving a large part of our approach for developing a potential scenario for converting lignocellulosic biomass into biofuels while concurrently producing antiviral compounds. This integration is a response to the increasing threat of pathogenic virus pandemics. Our exploration involves utilizing advanced technology, specifically biomass acidic glycerolysis by microwave. Moreover, we generated recombinant baker yeast via comprehensive metabolic engineering to utilize glycerol after glycolysis beside the released sugars from biomass such as glucose and xylose, which could produce high concentrations of bioethanol. This strategy matches the industrial perspective. I am privileged to serve as a program-specific senior lecturer at the Institute of Advanced Energy in this advanced project to participate in establishing steps to sustain the humanosphere.

05 / 令和5年度招へい外国人教員

Visiting Fellows for FY2023

研究所	Institute	職名	Job Title	氏名 Name	期間 Period
エネルギー理工学研究所	IAE	特定講師	Program-Specific Senior Lecturer	Sadat Mohamed Rezk KHATTAB	2023/4/1 – 2024/3/31
防災研究所	DPRI	特定准教授	Program-Specific Associate Professor	Mohamed SABER	2023/4/1 – 2023/7/31
化学研究所	ICR	特別招へい講師	Distinguished Visiting Senior Lecturer	Peter PETSCHNER	2023/4/1 – 2023/9/30
化学研究所	ICR	特定助教	Program-Specific Assistant Professor	Russell Y. NECHES	2023/6/1 – 2023/7/31

06 / 令和5年度運営ディレクター会議構成員

Unit Steering Committee Members for FY2023

研究所	Institute	氏名	Name	職名	Job Title
ユニット長 (化学研究所)	Unit Director (ICR)	長谷川 健	Takeshi HASEGAWA	教授	Professor
化学研究所	ICR	中村 正治	Masaharu NAKAMURA	教授	Professor
エネルギー理工学研究所 (副ユニット長)	IAE (Unit Deputy Director)	野平 俊之	Toshiyuki NOHIRA	教授	Professor
生存圏研究所	RISH	梅村 研二	Kenji UMEMURA	教授	Professor
防災研究所	DPRI	佐山 敬洋	Takahiro SAYAMA	教授	Professor
東南アジア地域研究 研究所	CSEAS	甲山 治	Osamu KOZAN	教授	Professor
地球環境学堂	GSGES	西前 出	Izuru SAIZEN	教授	Professor
経済研究所	KIER	廣木 雅史	Masashi HIROKI	特定准教授	Program-Specific Associate Professor
学術情報メディア センター	ACCMS	岡部 寿男	Yasuo OKABE	教授	Professor

07 / 令和5年度研究課題一覽

Research Projects for FY2023

研究課題番号 Project No.	研究代表者 Principal Investigator	職 Job Title	研究所 Institute	研究課題 Project Title
1	緒方 博之 Hiroyuki OGATA	教授 Professor	化学研究所 ICR	全球規模海洋メタオミクスデータによるパルマ藻の生活史解明 Elucidation of the Life Cycle of Parmales through Global Marine Metaomics Data Analysis
2	大宮 寛久 Hirohisa OHMIYA	教授 Professor	化学研究所 ICR	ラジカルケージド技術 Radical Caging Technology
3	Francesca PINCELLA	講師 Senior Lecturer	化学研究所 ICR	天然・合成漆試料の合成と特性評価：伝統的・革新的用途の発展のための知識ギャップを埋める Synthesis and characterization of natural and synthetic lacquer samples: closing the knowledge gap for the advancement of both traditional and novel applications
4	登阪 雅聡 Masatoshi TOSAKA	准教授 Associate Professor	化学研究所 ICR	エネルギー効率と耐摩耗性を両立させる、潤滑油用多分岐ポリマー添加剤の開発 Development of Hyperbranched Polymer Additives for Lubricants that Improve Both Energy Efficiency and Wear Resistance
5	八木 重郎 Juro YAGI	准教授 Associate Professor	エネルギー 理工学研究所 IAE	熱・電力可変併給によるバイオマス改質と電力需給平滑化 Biomass Reforming and Smoothing of Electricity Supply-Demand by Variable Combined Heat and Power Supply
6	畑 俊充 Toshimitsu HATA	講師 Junior Associate Professor	生存圏研究所 RISH	Char および液化物の同時生産に向けたバイオマス急速熱分解技術の開発 -800°C加熱時の触媒効果の検討 - Development of Fast Pyrolysis Technology for Simultaneous Production of Char and Liquids from Biomass - Examination of the Catalytic Effect at 800°C Heating-
7	上田 義勝 Yoshikatsu UEDA	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 Collaborative Research on Environmental Radioactivity Assessment and Restoration in Fukushima
8	井口 敬雄 Takao IGUCHI	助教 Assistant Professor	防災研究所 DPRI	ドローンを用いた二酸化炭素観測手法に関する基礎研究 Basic research of carbon dioxide observation method using drone
9	Sameh KANTOUSH	准教授 Associate Professor	防災研究所 DPRI	ベトナム・メコンデルタの農村社会の持続可能性に対する人為的および自然的要因の影響 Impacts of anthropogenic and natural drivers on the sustainability of rural societies in the Vietnamese Mekong Delta
10	松四 雄騎 Yuki MATSUSHI	教授 Professor	防災研究所 DPRI	斜面ハザード可視化ツールの構築と土砂災害レジリエンスの向上に向けた地域実践 Hillslope hazard mapping and trial implementation toward improvement of regional resilience for landslide disaster
11	佐山 敬洋 Takahiro SAYAMA	教授 Professor	防災研究所 DPRI	インドネシアの熱帯泥炭地における洪水・火災リスクに関する研究 Flood and Fire Risk in Tropical Peatland in Indonesia
12	竹林 洋史 Hiroshi TAKEBAYASHI	准教授 Associate Professor	防災研究所 DPRI	流路変動による氾濫原の地形変動特性を考慮した河川・氾濫原整備方法の検討 Suitable river regulation work considering the characteristics of floodplain topographic changes due to channel deformations
13	小川 まり子 Mariko OGAWA	助教 Assistant Professor	東南アジア 地域研究研究所 CSEAS	インドネシア熱帯泥炭地の火災防災に向けた大気観測研究 Atmospheric observation study for fire prevention in Indonesian tropical peatlands
14	Youdiil OPHINNI	連携助教 Affiliated Assistant Professor	東南アジア 地域研究研究所 CSEAS	東南アジアにおけるヒトから霊長類へのウイルス感染の特定 Identification of human-to-primates viral spillover in Southeast Asia