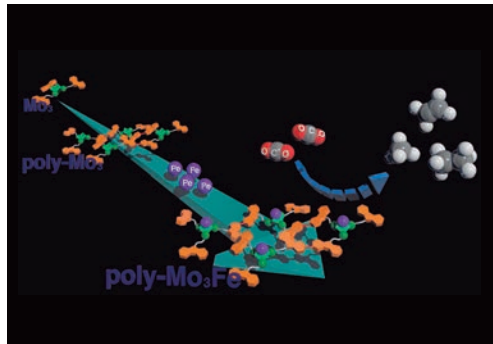
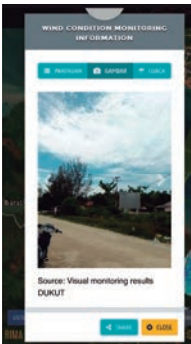


RURSS

Vol.5
FY2024

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5号 (令和6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. 令和6年度活動
Activities in FY2024
4. 外国人研究者来訪記
Reports of Visiting Fellows
5. 令和6年度招へい外国人教員
Visiting Fellows for FY2024
6. 令和6年度運営ディレクター会議構成員
Unit Steering Committee Members for FY2024
7. 令和6年度研究課題
Research Projects for FY2024


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)

今年度は第2期ユニット活動の最終年度であるため、昨年に強めた学際的な性格を堅持しつつ、国際社会が問題とする課題により学術的に取り組むことを主眼としました。2024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」の実施を進めることにより、外部に向けて活動の内容が見えやすいようにしました。化学研究所が主導して学外の産官学と学際的に取り組んでいるPFAS問題の学理化を目指し、化学研究所において6月に「新PFAS科学」と題した討論会を開催し、より専門的に踏み込んだ内容にしました。

Since this is the final year of the second phase of the Unit's activities, we have maintained the interdisciplinary nature of the Unit, which was strengthened last year, and have focused on addressing issues of concern to the international community in a more academic manner. In FY2024, the eight participating departments continued to hold "meetings" to discuss global environmental and energy issues in collaboration with interdisciplinary departments on open-ended themes. In June, a discussion meeting titled "New PFAS Science" was held at ICR to discuss PFAS issues, which works in an interdisciplinary manner with industry, government, and academia outside the university, in a more specialized and in-depth fashion.



第1回RURSSミーティング
1st RURSS 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、5年1期として広域・多分野連携により、誰も踏み入れたことがない「未踏科学」に挑戦してきました。第II期の最終年度を迎えるにあたり、2024年12月7日に「ユニット報告会2024 Final」を開催し、会場参加の他、今回初めて一般募集したオンライン参加もあわせて約120名の参加があり、多くの方々に関心を持っていただいていることを大変ありがたく思っています。

自然災害、気候変動、環境問題などが社会に深刻な影を落とす現代では、これまで以上に、分野横断的な学術連携や社会とのコミュニケーションによって新しいパラダイムを生み出すことが重要になっています。その中で、環境とエネルギーをキーワードに地球規模の課題解決を目指す「持続可能社会創造ユニット」は、現代の抱える問題の解決につながる基盤研究の深耕と未踏科学の開拓に大きく貢献されるものと期待していました。パンデミックという未曾有の事態により、学術研究においても様々な困難に直面した第II期の5年間であったにもかかわらず、持続可能社会創造ユニットでは、人文科学と自然科学の連携による文理融合型の共同研究が行われただけでなく、環境省や国際機関も巻き込んだ国際的な産官学連携が進められ、その力強い取り組みと成果により、未踏科学に確かなインパクトを与えました。

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。

一昨年度からとくに、単に共同研究を進めるといよりは、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。

昨年、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た状況は今年も続いています。

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。とくに化学研究所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ています。

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 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" has been challenging "unexplored science" that no one has ever ventured into before through broad and multidisciplinary collaboration beyond the previous framework during a period of five years. As in the final year of this period, as the second phase of the KURCA activities, we held the "Research Units Exploring Future Horizons Report Meeting 2024 Final." In addition to in-person attendance, this event also welcomed online participants for the first time through an open registration process, bringing the total to approximately 120 attendees. We are deeply grateful for the strong interest shown by so many people.

As natural disasters, global warming, and environmental problems cast serious shadows over society these days, it is becoming increasingly important than ever for experts in various fields to create a new paradigm through communication with society and multidisciplinary cooperation. Under such circumstances, the Research Unit for Realization of Sustainable Society (RURSS), which aims for a sustainable society on a global scale with the keywords of environment and energy, was expected to make a significant contribution to deepening fundamental research and pioneering unexplored science that would lead to solutions to these problems. Despite the unprecedented challenges posed by the pandemic, which brought various difficulties to academic research during the second phase, the RURSS not only conducted interdisciplinary collaborative research that integrated the humanities and natural sciences but also advanced international industry-government-academia collaboration involving organizations such as the Ministry of the Environment and international institutions. Through these robust efforts and achievements, the unit made a significant impact on the unexplored science.

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.

In these two years, 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.

In the last year, the EU 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 researchers are expected to address global-scale issues by creating wisdom and ideas from Kyoto.

02 /

研究成果報告

Research Reports



環境調和型のエネルギー変換を志向した 金属硫黄触媒の開発

Development of Metal-Sulfur Catalysts for Environmentally Benign Energy Conversion Reactions

二酸化炭素(CO₂)は気候変動の主要因となる温室効果ガスであり、削減と同時にその有効利用によるカーボンニュートラルな人間活動の達成が期待されています。CO₂を電気化学的に還元し、燃料となりうる炭化水素分子や化学品原料を合成できれば、この目標を実現する大きな足がかりとなり得ます。そこで本研究では、CO₂還元触媒として機能する金属-硫黄錯体に対して電化伝達サイトを導入した電極触媒材料を開発し、電気エネルギーを用いたCO₂から炭化水素への高効率な直接変換を目指します。

Carbon dioxide (CO₂) is a major greenhouse gas contributing to climate change, and its reduction and effective utilization are key to achieving carbon-neutral activities. Electrochemical CO₂ reduction to hydrocarbons or chemical feedstocks could significantly advance this goal. In this study, we introduce a carbazole-based ligand as both a polymerization initiator and charge transfer site into metal-sulfur clusters for CO₂ reduction, and polymerize it on an electrode to create a modified surface. This approach aims to improve electron transport efficiency and develop a catalytic system for CO₂ reduction and hydrocarbon production.

化学研究所・助教

伊豆 仁

Hitoshi IZU

Assistant Professor, Institute for Chemical Research

近藤 美欧 東京科学大学

Mio KONDO

Institute of Science Tokyo

正岡 重行 大阪大学

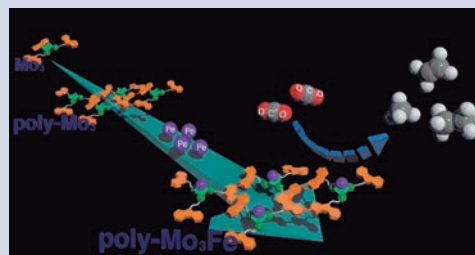
Shigeyuki MASAOKA

Osaka University

Sameera W. M. C. イェーテボリ大学

W. M. C. SAMEERA

University of Gothenburg



本研究の概要図

Concept figure of this work

ラジカルケージド技術

Radical Caging Technology

ケージド化合物は、光除去可能な保護基によって生理活性物質を不活化した分子である。以前、我々は、可視光の照射によりアルキルラジカル種を生じるホウ素アート錯体を用いることで、炭素原子上において生理活性物質を放出するケージド化法を開発した。本手法によって、ヘテロ原子官能基をもたない生理活性物質のケージド化を可能とし、神経伝達物質アセチルコリンの生体内における時空間的制御を実現した。本研究では、ケージドアセチルコリンの再設計に基づき、水溶性の向上を検討した。

Caged compounds are temporarily inactivated molecules conjugated to a bioactive compound with a photoremovable moiety. We have previously developed caged acetylcholine with boron-ate complexes that allow the generation of alkyl radicals by visible light excitation. In this study, we redesigned the molecular structure to develop higher performance of caged acetylcholine.

化学研究所・教授

大宮 寛久

Hirohisa OHMIYA

Professor, Institute for Chemical Research

隅田 有人 東京科学大学

Yuto SUMIDA

Institute of Integrated Research,

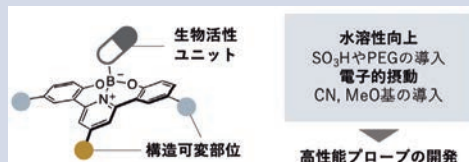
Institute of Science Tokyo

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利用されてきました。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。私たちは、ウルシオール類縁体を人工合成し、その重合や物性について最新鋭の分析機器を用いて分析し、漆の新用途の開発に貢献することを目指しています。

Urushi has long been used 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. Nevertheless, the widespread use of urushi is limited by its cost, the time-consuming extraction and treatment processes, and the complex nature of the natural material. Currently, we aim to improve our knowledge of this complex material by synthesizing new analogs of the main component of urushi (urushiol) and studying the polymerization and properties of the new artificial urushi material by state-of-the-art techniques in order to find new applications for this remarkable material.

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

ディエゴ・タンブリーニ 大英博物館

TAMBURINI Diego

British Museum

イラリア・ボナドゥーチェ ピサ大学

BONADUCE Ilaria

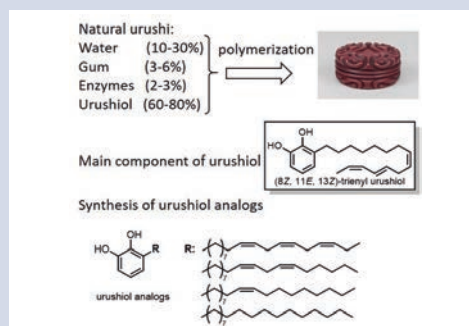
University of Pisa

峰尾 恵人 化学研究所

MINEO Keito

ICR, Kyoto University

他3名 and 3 others



ウルシオールとその類縁体の分子構造

Schematic illustration of natural urushiol composition and urushiol analogs

統合バイオリファインリーのための 先進的で環境に優しい方法論の開発

Development of an advanced, eco-friendly methodology for an integrated biorefinery

地球規模の気候変動対策として、リグノセルロース系バイオマスなどの再生可能資源を活用して、バイオ燃料及びバイオベースの化学物質を獲得する事の重要性が増しています。リグノセルロース系バイオマスの構造が極端に堅牢でその活用を阻んでいる事に対処するため、我々はマイクロ波支援の下での酸触媒によるグリセロール分解前処理システムを開発しました。この前処理システムによって酵素加水分解が促進され、その結果リグニンから抗ウイルス剤等を獲得する事に成功しました。さらに、持続可能なバイオリファインリー戦略の一環として、我々はリグニン分解をグリセロールと糖の発酵と統合した環境に優しいプロセスを開発しました。遺伝子組み換えを施した酵母を用いたグリセロール、キシロース、酢酸、グルコースの共発酵によって、バイオエタノールないしは2,3-ブタンジオールを生成する事に成功しました。今回開発した統合的な方法論は、環境に優しいバイオエコノミーの推進に寄与するものです。

As a measure against global climate change, it is increasingly important to use renewable resources such as lignocellulosic biomass to acquire biofuels and bio-based chemicals. To address the extremely robust structure of lignocellulosic biomass, we have developed a microwave-assisted acid-catalyzed glycerol decomposition pretreatment system. This pretreatment system promotes enzymatic hydrolysis, and as a result, we have succeeded in obtaining antiviral agents from lignin. In addition, as part of our sustainable biorefinery strategy, we have developed an environmentally friendly process that integrates lignin degradation with the fermentation of glycerol and sugars. By co-fermentation of glycerol, xylose, acetic acid, and glucose using genetically modified yeast, we have succeeded in producing bioethanol or 2,3-butanediol. The integrated methodology developed this time will contribute to the promotion of an environmentally friendly bioeconomy.

エネルギー理工学研究所・教授

片平 正人

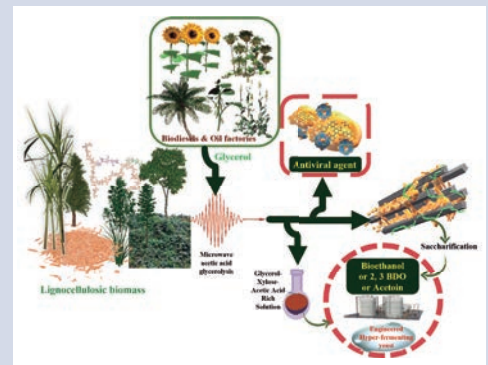
Masato KATAHIRA

Professor, Institute of Advanced Energy

サダト モハメッド レズク カタブ エネルギー理工学研究所
Sadat Mohamed Rezk Khattab
Institute of Advanced Energy

渡辺 隆司 生存圏研究所
Takashi WATANABE
Research Institute for Sustainable Humanosphere

永田 崇 エネルギー理工学研究所
Takashi NAGATA
Institute of Advanced Energy
他1名 and 1 other



統合バイオリファインリーの為の先進的かつ環境に優しい方法論の開発スキーム。

Scheme for developing an advanced and eco-friendly methodology for an integrated biorefinery.



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あるが、品位の高い熱が現状では有効に利用できていない。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る。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する。

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

Grad. Sch. Energ. Sci., KU

高山 定次 核融合科学研究所

Sadatsugu TAKAYAMA

NIFS

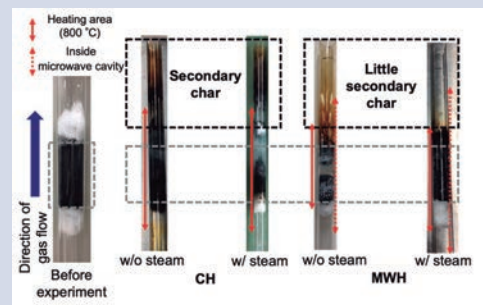
梅澤 俊明 京大大学生存圏研究所

Toshiaki UMEZAWA

RISH, KU

他2名

and 2 others



マイクロ波加熱と水蒸気供給による装置内固着物の変化
Decrease of the secondary char by the steam feeding and microwave heating

Charおよび液化物の同時生産に向けたバイオマス熱分解技術の開発：顕微FT-IR測定、顕微ラマン測定、およびXPS測定を用いた分析

Development of Biomass Pyrolysis Technology for the Simultaneous Production of Char and Liquefied Products: Analysis Using Micro-FT-IR, Micro-Raman, and XPS Measurements

トドマツ由来の炭を500°Cで銅の存在下で炭化した際に得られたTEM画像を示しています。この画像では、炭素の六角網面の構造が確認できます。また、右上のグラフは六角網面間の間隔を示しており、0.84nmが観察されています。これは炭素材料特有の層構造を反映しています。炭化の過程で銅がどのように影響を与えるかを研究することで、より高機能な炭素材料の開発につながる可能性があります。このような研究は、エネルギー貯蔵や触媒材料の分野で応用が期待されています。

This figure shows a TEM image of char derived from Todo fir, carbonized at 500 °C in the presence of copper. The carbon's hexagonal plane structure is visible, and the graph indicates a spacing of 0.84 nm, characteristic of carbon layer structures. Understanding copper's role in the carbonization process may lead to developing advanced carbon materials for applications such as energy storage and catalysts.

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

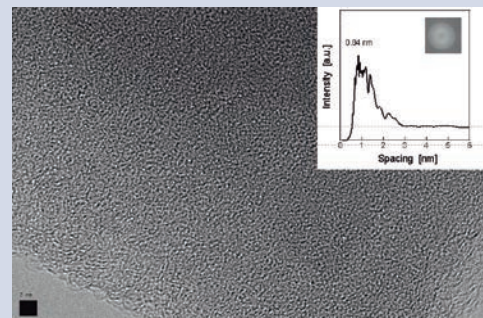
Sensho HONMA

Hokkaido Research Organization,
Forest Products Research Institute

渡辺 隆司 生存圏研究所

Takashi WATANABE

Research Institute for Sustainable Humanosphere



500°Cで銅の存在下において炭化されたトドマツ炭のTEM画像と炭素六角網面間隔
TEM image of char derived from Todo fir, carbonized at 500 °C in the presence of Cu, and the spacing of carbon hexagonal planes.

福島県における環境放射能解析と 環境回復のための未来開拓研究の模索

Exploration of Transdisciplinary Future Research for Environmental Radiation Analysis and Recovery in Fukushima Prefecture

東日本大震災による福島第一原発事故を受け、環境放射能に関する研究が重要課題となっている。我々は2011年以降、14回にわたり研究者間の連携を目的としたシンポジウムを開催し、防災・減災に向けた議論を重ねてきた。2024年のシンポジウムでは、KURAMA-IIを用いたリアルタイム放射能測定 of 国内外での活用事例や、国際的な共同研究の成果が発表された。また、山間部におけるGPS信号喪失問題を解決するため、ソニーのSPRESENSE マルチIMU アドオンボードを導入し、精密な位置測定技術の開発を進めている。この技術は傾斜地におけるホットスポット検出など、新たな応用可能性を広げ、KURAMA-IIのさらなる発展に貢献することが期待される。

The Fukushima nuclear accident, triggered by the Great East Japan Earthquake, has underscored the enduring need for research on environmental radioactivity. Since 2011, we have held 14 interdisciplinary symposia to foster collaboration among researchers and discuss disaster prevention and mitigation strategies. In 2024, the 538th RISH symposium, renamed in 2021 as the "Support for Fukushima and Radiation Mapping Research Meeting," convened in a hybrid format, featuring 84 participants from Japan and abroad. Topics included innovative projects such as a Space Balloon initiative and international research collaborations, alongside updates on the KURAMA-II (Kyoto University Radiation Mapping System-II), a tool for real-time environmental radioactivity measurement. To address challenges in GPS-denied environments, such as forests and mountainous areas, we are exploring the integration of Sony's SPRESENSE multi-IMU add-on board. This technology, featuring 6-axis sensors, enables precise posture and positional tracking, promising to enhance KURAMA-II's applications for monitoring environmental radioactivity in remote regions.

ドローンを用いた 二酸化炭素濃度鉛直分布の観測

Observation of Vertical Distribution of CO2 Concentration Using Drone

京都大学防災研究所の宇治川オープンラボラトリにて、ドローンと鉄塔を使った二酸化炭素(CO₂)濃度の測定を行いました。鉄塔での観測は初めてでしたので予期せぬことも起き、当初の予定通りとはいきませんでしたが、いくつかの課題が見つかり貴重な経験となりました。今後はこれらの課題を解決し、次回の観測の成功につなげたいと思います。鉄塔での観測で得られたCO₂濃度の鉛直プロファイルデータは、ドローンを用いて測定したCO₂濃度データの補正に役立ちます。

CO₂ concentration was observed using a drone and tower at Ujigawa Open Laboratory, Kyoto University. In the observation at the tower, several issues to be solved were identified. The vertical CO₂ profile observed at the tower will be used for correcting the observed data using drone.

生存圏研究所・助教

上田 義勝

Yoshikatsu UEDA

Assistant Professor, Research Institute for Sustainable
Humanosphere

谷垣 実 複合原子力科学研究所

Minoru Tanigaki

Institute for Integrated Radiation and Nuclear Science

二瓶 直登 福島大学

Naoto Nihei

Fukushima University



第538回生存圏シンポジウムの様子
The 538th RISH symposium

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. 宇治川オープンラボラトリの鉄塔

Tower in Ujigawa Open Laboratory

2. 鉄塔上での観測作業 Observation on the tower

ベトナムのメコンデルタにおける地形および堆積物収支に対する 砂採掘活動の影響を定量化、評価、予測するための総合的なアプローチ

A holistic approach to quantify, assess, and predict the impact of sand mining activities on geomorphology and sediment budget in the Vietnamese Mekong Delta

ベトナムのメコンデルタ(VMD)は、世界で最も重要な米輸出地域の1つですが、砂の採掘活動や深刻な河床侵食など、水に関連するいくつかの課題に直面しています。これまでの研究では、これらの河床の変化を調査するために、主にシングルビーム音響ドップラー流速計(ADCP)からの横断面の水深データに依存していました。しかし、2つの隣接する横断面間の距離は数百メートルから数千メートルの範囲であることが多く、補間結果の精度が低くなる可能性があります。この精度を改善し、砂の採掘が河床に与える影響をよりよく理解するために、2024年6月にマルチビームエコーサウンダーを使用して、VMDのティエン川の40 kmに沿って河床の高さを測定しました。この信頼性の高い測定により、河床の高さの空間的変動が調べられ、水深測定に最適な横断面間隔が決定されました。川は川岸近くでは浅く、谷底に向かって深くなっており、川の区間の設定によって異なります(つまり、谷底は川の直線区間の中央にある傾向がありますが、蛇行する川の区間では外岸に向かっています)。研究対象地域の平均断面深度は10 m以上から50 m以上までさまざまでした。最も深い場所はミトゥアン橋の上流約1 kmで、水深は約53 mでした。さまざまなサイズの深い洗掘穴がいくつか検出されました。洗掘穴の位置は、深刻な川岸侵食の位置と一致していました。特に、深い洗掘穴は、川岸の侵食が著しい地域の近くでよく見られました。これらは、地形の変化と堆積物の予算を予測するためのさまざまなディープラーニングモデルの重要な入力データセットになります。著者が砂の採掘予算を定量化して評価し、砂の採掘が川岸の崩壊、地形、堆積物の予算に与える影響を予測するのに役立ちます。砂の採掘とそれに伴う結果が経済的、社会的側面から人々の生活に与える影響を評価します。

The Vietnamese Mekong Delta (VMD) is one of the world's most important rice-exporting regions but faces several water-related challenges, including sand mining activities and severe riverbed erosion. Previous studies primarily relied on cross-sectional bathymetric data from a single-beam acoustic Doppler current profiler (ADCP) to investigate these riverbed changes. However, the distance between two adjacent cross-sections often ranged from hundreds to thousands of meters, leading to potentially low accuracy in the interpolated results. To improve this accuracy and better understand the impact of sand mining on riverbeds, we utilized a multibeam echosounder to measure riverbed elevations along 40 km of the Tien River in the VMD in June 2024. This reliable measurement examined riverbed elevation's spatial variation and determined optimal cross-sectional intervals for bathymetric measurements.

The river was shallow near the riverbank and deeper toward the thalweg, depending on the setting of the river sections (i.e., the thalweg tends to be in the middle of straight river sections but toward the outer bank of meandering river sections). The mean cross-sectional depths in the study area varied from over 10 m to over 50 m. The deepest location was approximately 1 km upstream of the My Thuan Bridge, with a water depth of almost 53 m. Some deep scour holes of variable sizes were detected. The locations of scour holes coincided with the locations of severe riverbank erosion. Notably, deep scour holes were often found near areas experiencing significant riverbank erosion.

These will be important input datasets for various deep learning models to predict geomorphology change and sediment budget. It will support authors in quantifying and assessing the sand mining budget; predict the impact of sand mining on the bank collapse, geomorphology, and sediment budget; and assess the impact of sand mining and its related consequences on people's livelihoods in the economic and social aspects.

防災研究所・教授

サメ カントシュ

Sameh KANTOUSH

Professor, Disaster Prevention Research Institute

角 哲也 京都大学 防災研究所

Tetsuya SUMI

Kyoto University, DPRI

モハメド セイバー 京都大学 防災研究所

Mohamed SABER

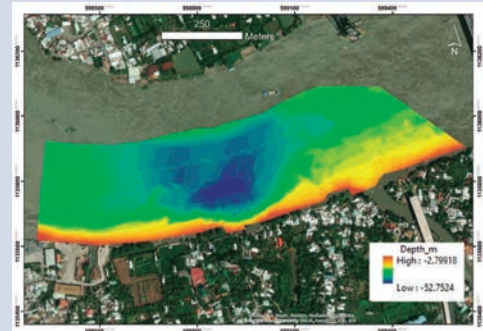
Kyoto University, DPRI

柳澤 雅之 京都大学 東南アジア地域研究研究所

Masayuki YANAGISAWA

Kyoto University, CSEAS

他3名 and 3 others



河床標高、水深、河床侵食、洗掘穴、ベトナムのメコンデルタ
Riverbed elevations, bathymetry, riverbed incision, scour hole, Vietnamese Mekong Delta

山地流域における風化帯成立と 水流出過程の統合モデリング

Integrated modeling of hillslope regolith development and subsurface hydrology in mountainous watersheds

本研究では、山地流域の降雨流出特性を表現するための水文モデルに地盤条件を組み入れて予測精度を向上させることを目的として、風化帯の発達モデルを構築しました。風化による岩盤の機械的強度の低下を定式化し、地理情報システムで解析可能な地形学的指標と関連付けることで、風化岩盤の厚さマッピングが可能となりました。風化帯の厚さの空間分布と物理化学的特性の検証が今後の課題となっています。

This study established a model for weathering zone development with aim of incorporating ground conditions into hydrological modeling to express rainfall-runoff characteristics of a mountainous watershed. By formulating the mechanical strength reduction of bedrock due to weathering and linking it to topographical proxies, thickness mapping of the weathered bedrock became possible.

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、主に大河川流域の低地に位置しており、ここ数十年で洪水と火災の連続災害のリスクが高まっています。しかし、同じ年に同じ場所で洪水と火災が発生する現象はまれであり、10年から20年に1回程度発生すると考えられます。複合災害の発生を確認するために現地調査を実施し、地元住民とグループディスカッションを行うとともに、泥炭と河川の関係性を明らかにするために観測を開始しました。2024年9月の現地調査より、インドネシアのスマトラ島の泥炭地で洪水と火災災害の両方が発生した地域を確認しました。観測データによると、泥炭地河川から1 km内陸に位置する地下水位は比較的安定しており、河川により浸水している時を除いて、河川水位による地下水位の変動は見られませんでした。

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.

We carried out field survey and Focus Group Discussions to verify the occurrences of the compounding hazard and installed some instruments to understand the connectivity between peat and peat river.

Based on the field survey in September 2024, we verified the occurrences of compounding flood and fire disasters in the peatlands in Sumatra Island, Indonesia. The observation data shows that the groundwater level 1 km inland from the peat river is relatively stable and does not follow the fluctuations of river water, except when it was uniformly inundated by the river water.

防災研究所・教授

松四 雄騎

Yuki MATSUSHI

Professor, Disaster Prevention Research Institute

佐山 敬洋 京都大学防災研究所

Takahiro SAYAMA

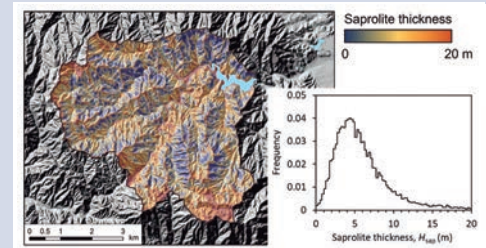
Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

松崎 浩之 東京大学総合研究博物館

Hiroyuki MATSUZAKI

Micro Analysis Laboratory, Tandem accelerator,

The University of Tokyo



風化岩盤の厚みの空間分布モデル

Modeled thickness of weathered bedrock

防災研究所・教授

佐山 敬洋

Takahiro SAYAMA

Professor, Disaster Prevention Research Institute

山本 エヴァ 京都大学 防災研究所

Eva YAMAMOTO

Kyoto University, DPRI

山本 浩大 京都大学 防災研究所

Kodai YAMAMOTO

Kyoto University, DPRI

甲山 治 京都大学 東南アジア地域研究研究所

Osamu KOZAN

Kyoto University, CSEAS



2024年に洪水と火災が発生したスマトラ島の熱帯泥炭地
Peatland Impacted by Compounding Flood and Fire
Events in 2024

土石流扇状地における 土砂災害リスク評価

Sediment disaster risk assessment in debris flow fan

土石流の流動深・流速は、氾濫域において空間的に分布しています。これは、土石流扇状地内においても土砂災害リスクが空間的に分布していることを示しており、リスクの大きさによって避難方法や構造物の構造などを考えることが可能となります。本研究では、土石流扇状地内における土砂災害リスクを数値シミュレーションで明らかにし、土石流扇状地における持続的な生存基盤の維持の方法について検討を進めています。様々な条件で土石流の数値シミュレーションを実施することによって、急傾斜地に存在する宅地における土石流被災リスクの空間分布を示すことができるようになりました。また、被災リスク分布を用いることによって、個々の家屋ごとに最適な避難方法を選択できる可能性が示されました。

In this study, a method for evaluating the spatial distribution of the risk of damage within a sediment disaster warning area is discussed, and the optimal evacuation method for debris flows is also discussed. As a result, the spatial distribution of the risk of damage from debris flows based on the results of numerical simulations of debris flows under multiple conditions with different sediment discharge volumes by varying the maximum erosion depth is shown. The possibility of selecting the optimal evacuation method for each individual house is suggested using the spatial distribution of the risk of damage from debris flows.

森林流域を対象とした 水・土砂動態の統合的把握

Integrated understanding of water-sediment dynamics in forest catchment

滋賀県甲賀市の国有林内に水文気象観測タワーと流量観測堰を設置して、水・熱・物質循環の観測を続けています。これは、森林と大気との間で水・熱・物質がどのように交換されているかを把握し、それらを計算機上で再現して将来予測を行うためです。これらの取り組みに加えてこの研究では、土砂動態の把握を進めています。土砂は一体どここの森林斜面で生産され、どこに堆積してどれくらいが流域外へと流出しているのか、さらには斜面崩壊の発生場所を把握することも含めて、ドローンを活用した研究に取り組んでいます。

We conduct in-situ and long-term observation related to exchange between forest and atmosphere of air mass, heat, and water using the tower observatory constructed in the typical broad tree forest in Shiga prefecture. In this study, measurement activities of sediment dynamics measurement using an UAV has been started.

防災研究所・准教授

竹林 洋史

Hiroshi TAKEBAYASHI

Associate Professor, Disaster Prevention Research Institute

藤田 正治 京都大学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

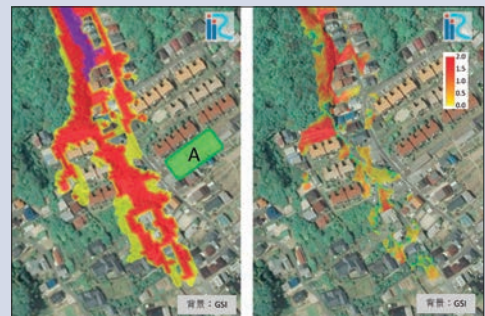
Meg B. BISHWAKARMA

Hydro Lab

ウメシュ シン ハイドロラボ

Umesh SINGH

Hydro Lab



土石流による(左)被災リスクと(右)土砂堆積量の空間分布
Distributions of (left) the risk of damage and (right) sediment deposit by debris flow

防災研究所・准教授

萬 和明

Kazuaki YOROZU

Associate Professor, Disaster Prevention Research Institute

呉 映昕 防災研究所

Ying-Hsin WU

DPRI

田中 智大 防災研究所

Tomohiro TANAKA

DPRI

他9名

and 9 others



水文気象観測タワー
Hydrometeorological observation tower



流量堰
River discharge measurement weir

インドネシア熱帯泥炭地の火災防災に向けた 大気観測研究とその実用化

Atmospheric observation study and its practical application for fire disaster prevention in tropical peatlands in Indonesia

2023年7月～2024年11月に熱帯泥炭地が広がるインドネシア・リアウ州10軒の民家にて大気観測を行いました。2024年3月乾期ではPM2.5や雨の値によって泥炭地火災を消防局が把握したタイミングよりも早く検知できる可能性がわかりました。2024年7月乾期では、火災報道のあった周辺地域はそうでなかった地域に比べて、計算した蒸発散位は若干低いものの、空気は暑く乾燥していたことがわかりました。スマートフォンアプリも併用しながら泥炭地火災の早期発見に向けた大気汚染の監視ネットワークを検討していきます。

Atmospheric observations were conducted from July 2023 to November 2024 at 10 private houses in Riau Province, Indonesia, where tropical peatlands are widespread. In the case of fire in March 2024, it was found that there was a possibility of detecting peatland fires earlier than the timing reported to the local fire department, by using air pollutants and rainfall values. In the dry season of July 2024, it was also found that the air was hotter and drier in the areas where there were reports of fires than in the areas where there were no such reports, although the calculated evapotranspiration values were slightly lower. We will continue to consider a monitoring network for air pollution aimed at the early detection of peatland fires, while also utilizing smartphone app.

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



ゴミを燃やした後に燃え広がった火災跡地
A site of a fire that spread after burning garbage



大気汚染計測機器のメンテナンスの様子
Maintenance of air pollution measurement equipment



気象・泥炭火災・大気汚染監視アプリ:SIMOCAKAP
Weather, peat fire, air pollution monitoring app: SIMOCAKAP



ヒトから霊長類への感染の特定： B型肝炎ウイルスの起源の解明に向けて

Unraveling the origin of hepatitis B virus from human-primates transmission

B型肝炎ウイルス(HBV)はヒトにとって深刻な健康問題であり、非ヒト霊長類(NHP)でも見つかっています。しかし、HBVが種を超えて感染する頻度や、そのヒトに対するリスクは明らかになっていません。本研究では、インドネシアの4つの島に生息する10種237匹のNHPと、65人の飼育者を対象にHBV感染を検査しました。その結果、初めて東ジャワ・ラングール(*Trachypithecus auratus*)においてHBVが確認され、46匹中2匹が陽性であることが判明しました。また、テナガザルでは17匹中68匹、オランウータンでは50匹中6匹、ヒトでは65人中5人が陽性でしたが、マカクザルでは73匹中いずれも感染が確認されませんでした。遺伝解析により、ラングールから検出されたHBVがテナガザルのHBVと密接に関連していることが示され、両種間で最近ウイルスが伝播した可能性が示唆されました。ラングールとテナガザルは進化的に遠い関係にありますが、類似したウイルスを共有していることは、HBVがこれまで考えられていたよりも広範囲の宿主に感染できる可能性を示しています。これらの結果は、HBVが種を超えて広がるリスクや、ヒトとNHPが密接に関わる地域での双方を保護するための対策の重要性が示唆されました。

Hepatitis B virus (HBV) is a serious health issue for humans and has also been found in non-human primates (NHPs). However, it is not clear how often HBV jumps between species or the risk it poses to humans. In this study, we tested 237 NHPs from 10 species and 65 of their human caretakers across four Indonesian islands for HBV infection. For the first time, we found HBV in East Javan langurs (*Trachypithecus auratus*), with 2 out of 46 langurs testing positive. HBV was also commonly found in gibbons (17/68), less so in orangutans (6/50), and humans (5/65), and absent in macaques (0/73). Genetic analysis showed that the HBV found in langurs is closely related to HBV in gibbons, suggesting recent transmission between these species. The fact that langurs and gibbons are distantly related genetically but still share a similar virus hints that HBV might be able to infect a wider range of hosts than previously thought. These results highlight the risk of HBV spreading between species, including to humans, and the need for strategies that protect both humans and primates, especially in areas where they interact closely, such as in Indonesia.

東南アジア地域研究研究所 (白眉センター)・特定助教

Youdiil Ophinni

Program-Specific Assistant Professor,
Center for Southeast Asian Studies (The Hakubi Center
for Advanced Research)

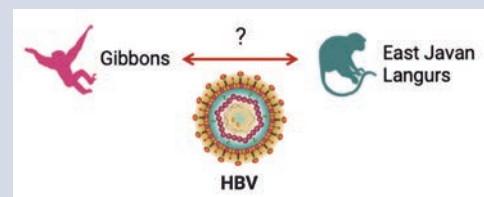
山崎 渉 京都大学東南アジア地域研究研究所
Wataru YAMAZAKI
Center for Southeast Asian Studies (CSEAS), Kyoto University

藤澤 道子 京都大学野生動物研究センター
Michiko FUJISAWA
Wildlife Research Center (WRC), Kyoto University

坂本 龍太 京都大学東南アジア地域研究研究所
Ryota Sakamoto
Center for Southeast Asian Studies (CSEAS), Kyoto University
他3名
and 3 others



ラングールが健康診断と生物学的サンプリングのために計量されています。A langur is being weighed for a health check-up and biological sampling.



ゲノム研究により、ラングールとテナガザルの間でのB型肝炎ウイルス(HBV)の種間感染の可能性が明らかになりました。Genomic studies have revealed the potential interspecies transmission of the hepatitis B virus (HBV) between langurs and gibbons.

持続可能社会実現のための 教育ビッグデータ収集・分析基盤システムの開発

Development of a platform for collecting and analyzing educational big data to realize a sustainable society

持続可能な社会の実現において、教育は重要な鍵となります。本研究では、そのために「教育の持続可能な発展 (SDE: Sustainable Development of Education)」と「持続可能な開発のための教育 (ESD: Education for Sustainable Development)」を通して持続可能な社会を実現します。具体的には、「教育の持続可能な発展」のためには、教育データの収集・分析基盤システムを用いて教育改善を行い、「持続可能な開発のための教育」のためには、データ駆動型のSDGs教育を実現します。特に、生成AIなどのAI技術の進展により、SDEとESDの双方においてインタラクティブな支援が期待できます。

Education plays a crucial role in realizing a sustainable society. This study aims to achieve this goal through “Sustainable Development of Education (SDE)” and “Education for Sustainable Development (ESD).” Specifically, for SDE, improvements in education are carried out by utilizing an educational data collection and analysis system. For ESD, data-driven SDGs education is implemented. In particular, advancements in AI technologies, such as generative AI, are expected to provide interactive support for both SDE and ESD.



学術情報メディアセンター・教授

緒方 広明

Hiroaki OGATA

Professor,

Academic Center for Computing and Media Studies

許 嘉瑜 学術情報メディアセンター

Chia-Yu HSU

Academic Center for Computing and Media Studies

堀越 泉 学術情報メディアセンター

Izumi HORIKOSHI

Academic Center for Computing and Media Studies



本研究で取り組む研究課題

Research Challenges Addressed in This Study

03 / 令和6年度活動

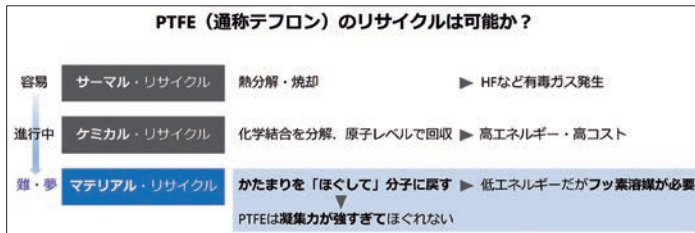
Activities in FY2024

第II期のとりまとめを意識した統括的研究

Comprehensive research considering the Term II compilation

前ユニット長から引き継いでの当ユニットの活動が最終年度となった本年度は、コロナ後に活発化させた研究の完成度を高め、研究成果として公表できるものを目指して取り組みました。

ユニット長が自ら取り組んだテーマは、有機フッ素化合物の代表であるPFASの学理に関するもので、世界的な急速な環境・健康懸念への分子科学の立場からの研究の規模を拡大しました。京都大学化学研究所で生まれたSDAモデルを基盤とした研究は、これまでPFASの物性「理解」に向けた、どちらかという後付けの研究が多かったことに着目しました。すなわち、SDAモデルを出発点として新しいアイデアを出すことに注力し、PTFE（テフロン）のマテリアルリサイクルという難題に挑戦しました。これは、PTFE分子の強力な分子間相互作用を、フッ素溶媒を使わずに解こうとするもので、岩塩の微粉末が多重極子と見なせ、固体溶媒として働くことを期待した。その結果、困難だった分子ほぐしに有効に働くことが振動分光学的に詳しく明らかにすることができた。



SDAモデルを応用した研究を展開
Application research on the SDA model.

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

In the final year of the Unit's activities since taking over from the previous Unit Director, the Unit worked on compilation of the research that had been activated after the covid years and to disclose the research results.

The Unit Director himself has worked on a research of "new science of PFAS," a representative organofluorine compounds, and expanded the scale of research from the standpoint of molecular physicochemical science into the rapidly growing global environmental and health concerns. The research based on the SDA model, which was born and raised at the Institute for Chemical Research, Kyoto University, focused on the fact that until now, many studies have been rather retrospective, aimed at 'understanding' the physical properties of PFAS. In other words, we focused on generating new ideas using the SDA model as a starting point and took on the challenging problem of "material recycling" of PTFE (Teflon). This study is trying to solve the strong intermolecular interaction of the PTFE molecules without the use of fluorinated solvents. As a matter of fact, the rock salt fine powder can be regarded as multipoles and it acts as a "solid solvent." As a result, the material disaggregation of PTFE is readily done. This has long been a very difficult matter, and the success is revealed in detail by vibrational spectroscopy.

回次 No.	Date (YYYY/MM/DD)	タイトル Title	担当部局 Organizer
1	2024/6/28	持続可能社会創造ユニット令和6年度第1回ミーティング	化学研究所 ICR
2	2024/8/1-3	第98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	2025/1/11	持続可能な開発のための教育 (ESD: Education for Sustainable Development) シンポジウム	学術情報メディアセンター ACCMS

2025年1月現在 As of January 2025

04 / 外国人研究者 来訪記

Reports of Visiting Fellows

化学研究所 特定助教
ネチェス・ルツセル
Russell Neches

Program-Specific Assistant Professor
Institute for Chemical Research

深層系統ゲノム解析による 巨大ウイルスの種境界の探究

Exploring species boundaries among giant viruses with deep phylogenomics

細胞生物とは異なり、ウイルスには普遍的な共通遺伝子を持っていません。そのため、個々の遺伝子の系統関係からウイルスの進化の全体像を得ることは困難です。これを補うために、ウイルスの種は通常、ゲノム全体の類似性スコアから推定されます。しかし、いくつかのウイルスゲノムのペアには相同遺伝子がほとんど、あるいは全くないため、この手法にも課題があります。

核細胞質性大型DNAウイルス(NCLDV)は近年発見されたウイルスの門で、その一部が細胞生物に特有な特徴を示すことで注目されています。NCLDVのゲノムは、ウイルスとしては大きく、細胞生物としては小さいです。そのため、ウイルスの種の境界と種の形成プロセスを詳細に調査するための理想的なターゲットとなります。

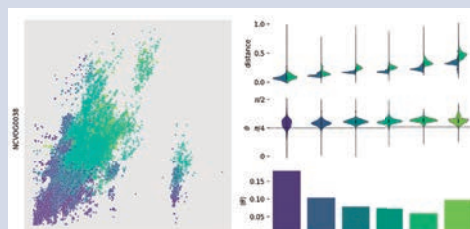
私は、緒方博之教授と協力し、新たに高感度ツリートポロジークラスターリング法を開発し、個々の遺伝子履歴のパターンを特定することで、NCLDV間の種の境界を精査しました。このアプローチが、新たなウイルス種が出現するプロセスをより体系的に理解するための道を開き、生存圏の維持に役立つことを願っています。化学研究所で特定助教を務めることができ、光栄です。

Unlike cellular organisms, viruses do not have universal housekeeping genes. As a result, the phylogenetics of individual genes can only give a limited picture of viral evolution. To compensate for this, new viral species are usually detected from similarity scores of whole genomes. However, this also presents challenges, because such groups may contain pairs of genomes that share very few homologous genes -- or perhaps have none at all.

Nucleocytoplasmic large DNA viruses (NCLDVs) are a recently discovered phylum of viruses notable for the fact that some of its members exhibit features once thought to be unique to cellular organisms. NCLDV genomes are large for viruses, but small for cellular organisms. This makes them an ideal target for detailed exploration of species boundaries and species formation processes in viruses.

In collaboration with professor Hiroyuki Ogata and with support from the ICR Bioinformatics Center, we are mapping species boundaries among NCLDVs by identifying patterns in individual gene histories using a new, highly sensitive tree-topology clustering method developed specifically for "deep" phylogenomics. We hope that our approach will help sustain the humanosphere by paving the way for a more systematic understanding of the processes that drive the emergence of new viral species.

It has been a privilege and a pleasure to serve as a program-specific assistant professor at the Institute for Chemical Research.



異なる分類群に分類されたゲノムのペア間で測定した、2つのウイルス遺伝子の系統的分岐。

The phylogenetic divergence of two viral genes, measured between pairs of genomes classified into different taxonomic groups.

エネルギー理工学研究所 特定准教授

サダト モハメッド レズク カタブ
KHATTAB, Sadat Mohamed Rezk

Program-Specific Associate Professor
Institute of Advanced Energy

私はエジプトのアルアズハル大学理学部の准教授で、2008年から京都大学エネルギー理工学研究所(IAE)、2017年から生存圏研究所(RISH)と共同研究しています。私の研究は、バイオマス変換のための酵母代謝工学に焦点を当てています。

エネルギー需要の増加、燃料枯渇、地球温暖化などの地球規模の課題に対処するために、京都大学の研究連携アライアンス(KURCA)は、「未来の地平を探る研究ユニット」と「持続可能な社会の実現のための研究ユニット」の第2フェーズを立ち上げました。これらの取り組みに貢献できることを光栄に思います。

渡辺隆司教授と共同で、高度なマイクロ波支援酸性グリセロール分解を使用して、リグノセルロース系バイオマスをバイオエタノールと抗ウイルス化合物に変換する戦略を開発しました。さらに、片平正人教授と共同で微生物細胞工場を設計し、酢酸とグルコースの共利用により、発酵速度を342%高速化し、効率的なバイオエタノール生産を実現しました。設計された酵母株は嫌気条件下で繁殖し、通常の重力下で効果的に沈殿するため、工業用途に非常に適しています。

さらに、私たちの研究により、酢酸、グリセロール、グルコース、キシロースをバイオエタノールに発酵できる安全な酵母株が生み出され、第2世代のバイオエタノール生産のためのハイパー酵母開発における大きな進歩となりました。



I am an Associate Professor at the Faculty of Science, Al-Azhar University, Egypt, collaborating with Kyoto University's Institute of Advanced Energy (IAE) since 2008 and the Research Institute for Sustainable Humanosphere (RISH) since 2017. My research focuses on yeast metabolic engineering for biomass conversion. To address global challenges such as rising energy demands, fuel depletion, and global warming, Kyoto University's Research Coordination Alliance (KURCA) launched the second phases of the "Research Units Exploring Future Horizons" and the "Research Unit for the Realization of a Sustainable Society." I am honored to contribute to these initiatives.

In collaboration with Prof. Takashi Watanabe, I developed a strategy for converting lignocellulosic biomass into bioethanol and antiviral compounds using advanced microwave-assisted acidic glycerolysis. Additionally, in collaboration with Prof. Masato Katahira, we engineered microbial cell factories, achieving a 342% faster fermentation rate and efficient bioethanol production through the co-utilization of acetic acid and glucose. The engineered yeast strain thrived under anaerobic conditions and sedimented effectively under normal gravity, making it highly suitable for industrial applications.

Furthermore, our work produced a safe yeast strain capable of fermenting acetic acid, glycerol, glucose, and xylose into bioethanol, marking a significant breakthrough in hyper-yeast development for second-generation bioethanol production.

Program-Specific Assistant Professor
Academic Center for Computing and Media Studies

教育データと学習習慣で目指す 持続可能な未来

Building a Sustainable Future Through Educational Big Data and Learning Habits

持続可能な社会の実現において、教育は重要な鍵となります。このたび、京都大学持続可能社会創造ユニットの主催でESD(持続可能な開発のための教育)をテーマとしたシンポジウムを開催しました。本シンポジウムでは、教育データの利活用に関する最前線の研究に焦点を当て、基盤システムを活用して教育の質を向上させる取り組みや、データ駆動型教育の実現について議論を深めました。招待した専門家との活発な議論を通じ、「教育の持続可能な発展」および「持続可能な社会構築」に向けた具体的な道筋を探りました。

私はこのシンポジウムで、「データに基づく学習習慣の育成」に関する発表を行いました。学習者が最適な学習計画を立て、持続可能なフィードバックを受けながら学習行動を習慣化できる仕組みを提案しました。この取り組みにより、学習者は学びに対する意欲を高めるだけでなく、よりバランスの取れた生活を送ることが期待されます。また、知識や理解の習得を超え、「自分事」として問題に取り組む実践力を育む教育の実現を目指しました。

さらに、「持続可能な社会の構築」という観点を教育に取り入れることで、児童・生徒の価値観にポジティブな変容を促すことが可能です。これらの取り組みはSDGs(持続可能な開発目標)の「質の高い教育」にも寄与し、データ駆動型教育を通じて持続可能な社会を支える基盤づくりを推進します。

Education plays a crucial role in realizing a sustainable society. Hosted by Research Unit for Realization of Sustainable Society, Kyoto University, we organized a symposium focused on Education for Sustainable Development (ESD). This symposium highlighted cutting-edge research on utilizing educational big data and explored efforts to enhance the quality of education through infrastructure for data collection and analysis. By engaging with leading experts, we delved into discussions on data-driven education and examined concrete approaches to foster “sustainable development of education” and “education for sustainable development.”

In this symposium, I presented on the topic of “data-informed learning habit-building.” My proposal introduced a system that recommends optimal study schedules and provides sustainable feedback to help learners establish consistent learning behaviors. This approach aims to not only boost learners’ motivation but also promote a more balanced lifestyle. Beyond acquiring knowledge and understanding, we emphasized fostering practical skills that empower learners to address various challenges as their own responsibilities.

Additionally, integrating the perspective of “building a sustainable society” into education can encourage positive shifts in students’ values. These efforts contribute directly to achieving the Sustainable Development Goal (SDG) of “ensuring quality education for all” and pave the way for data-driven education to support the foundation of a more sustainable future.



Education for Sustainable Development (ESD) Symposium

- Date: 2025.1.11 (Sat.)
- Time: 13:00-17:00
- Place: #201, South Building, Academic Center for Computing and Media Studies

13:00 Opening Remarks
Hiroaki OGATA
Professor, Academic Center for Computing and Media Studies, Kyoto University, Japan

13:10 Educational Big Data in K12 in Taiwan
Bon-Chen KUO
Chair Professor, Graduate Institute of Educational Information and Measurement, National Taichung University of Education, Taiwan

13:40 Reshaping Learning Dynamics with AI and Robots
Hsiu-Ping YUEH
Distinguished Professor, Department of Bio-Industry Communication and Development/Department of Psychology, National Taiwan University, Taiwan

14:20 Modeling Reading Behaviors - Eye Movement Data Analytics
Weijian LIN
Professor, Department of Library and Information Science, National Taiwan University, Taiwan

14:50 Empowering K-12 Students for Sustainable Learning Through Learning and Physical Activity Data
Huiyong LI
Assistant Professor, Research Institute for Information Technology, Kyushu University, Japan

15:30 Data-Informed Learning Habit-Building in K-12
Chia-Yu HSU
Program-Specific Assistant Professor, Academic Center for Computing and Media Studies, Kyoto University, Japan

16:00 Panel Discussion

Organized by Research Unit for Realization of Sustainable Society
Sponsored by Research Council of Evidence-Driven Education

京都大学持続可能社会創造ユニット主催によるESD(持続可能な開発のための教育)シンポジウム

Symposium on Education for Sustainable Development (ESD)
Hosted by Research Unit for Realization of Sustainable Society,
Kyoto University

05 / 令和6年度招へい外国人教員

Visiting Fellows for FY2024

研究所	Institute	職名	Job Title	氏名 Name	期間 Period
化学研究所	ICR	特定助教	Program-Specific Assistant Professor	Russell Y. NECHES	2024/4/1-2025/3/31
エネルギー理工学研究所	IAE	特定准教授	Program-Specific Associate Professor	Sadat Mohamed Rezk KHATTAB	2024/9/1-2025/3/31
学術情報メディアセンター	ACCMS	特定助教	Program-Specific Assistant Professor	HSU Chia-Yu	2024/10/1-2025/3/31

06 / 令和6年度運営ディレクター会議構成員

Unit Steering Committee Members for FY2024

研究所	Institute	氏名	Name	職名	Job Title
化学研究所 (ユニット長)	ICR (Unit Director)	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 (~2024.8) 五十嵐 祐介 (2024.9~)	Masashi HIROKI Yusuke IGARASHI	特定教授 特定准教授	Program-Specific Professor 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6年度研究課題一覧

Research Projects for FY2024

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	伊豆 仁 Hitoshi IZU	助教 Assistant Professor	化学研究所 ICR	環境調和型のエネルギー変換を志向した金属硫黄触媒の開発 Development of Metal-Sulfur Catalysts for Environmentally Benign Energy Conversion Reactions
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	片平 正人 Masato KATAHIRA	教授 Professor	エネルギー 理工学研究所 IAE	統合バイオリアファイナリーののための先進的で環境に優しい方法論の開発 Development of an advanced, eco-friendly methodology for an integrated biorefinery
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熱分解技術の開発：顕微 FT-IR 測定、顕微ラマン測定、および XPS 測定を用いた分析 Development of Biomass Pyrolysis Technology for Simultaneous Production of Char and Liquefied Products: Analysis Using Micro-FTIR, Micro-Raman, and XPS Measurements
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と環境回復のための未来開拓研究の模索 Exploration of Transdisciplinary Future Research for Environmental Radiation Analysis and Recovery in Fukushima Prefecture
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濃度鉛直分布の観測 Observation of Vertical Distribution of CO2 Concentration Using Drone
9	Sameh KANTOUSH	教授 Professor	防災研究所 DPRI	ベトナムのメコンデルタにおける地形および堆積物収支に対する砂採掘活動の影響を定量化、評価、予測するための総合的なアプローチ A holistic approach to quantify, assess, and predict the impact of sand mining activities on geomorphology and sediment budget in the Vietnamese Mekong Delta
10	松四 雄騎 Yuki MATSUSHI	教授 Professor	防災研究所 DPRI	山地流域における風化帯成立と水流出過程の統合モデリング Integrated modeling of hillslope regolith development and subsurface hydrology in mountainous watersheds
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	土石流扇状地における土砂災害リスク評価 Sediment disaster risk assessment in debris flow fan
13	萬 和明 Kazuaki YOROZU	准教授 Associate Professor	防災研究所 DPRI	森林流域を対象とした水・土砂動態の統合的把握 Integrated understanding of water-sediment dynamics in forest catchment
14	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とその実用化 Atmospheric observation study and its practical application for fire disaster prevention in tropical peatlands in Indonesia
15	Youdiil OPHINNI	特定助教 Program-Specific Assistant Professor	東南アジア 地域研究研究所 (白眉センター) CSEAS	ヒトから霊長類への感染の特定：B 型肝炎ウイルスの起源の解明に向けて Unraveling the origin of hepatitis B virus from human-primates transmission
16	緒方 広明 Hiroaki OGATA	教授 Professor	学術情報メディア アセンター ACCMS	持続可能社会実現のための教育ビッグデータ収集・分析基盤システムの開発 Development of a platform for collecting and analyzing educational big data to realize a sustainable society