



IEEE Wireless Power Technology Conference & Expo (WPTCE) 2024

Mercury 2024: From MESSENGER to BepiColombo

Research Institute for Sustainable Humansphere Newsletter

生存圏 だより

No.24
2024.10

<https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/>

- 2** 研究トピックス
「IEEE Wireless Power Technology Conference & Expo (WPTCE) 2024」

- 3** リサーチ最前線
「水星探査開始へ」

- 4** リサーチ最前線 ミッション専攻研究員の紹介

- 5** リサーチ最前線 プレスリリース Pick-up

- 6** 2023～2024年度 新任教員の紹介

- 7** 2023～2024年度 受賞者
第8回 生存圏アジアリサーチノードシンポジウム

- 8** 退職挨拶
「門前の小僧、生存圏科学を学ぶ」矢野 浩之名誉教授
「退職にあたって」渡辺 隆司名誉教授

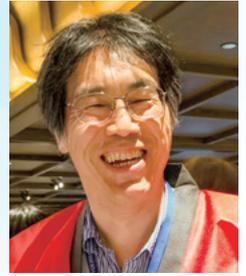
- 9** 宇治市小學生理科教室 in 京大レポート
生存圏フォーラム通信

- 10-11** 研究紹介マンガ 生存圏って何??
「実は長持ち！古い木材のおはなし」

- 12** 生存圏研究所 オンライン公開講座の紹介
教員が執筆・監修した図書

IEEE Wireless Power Technology Conference & Expo (WPTCE) 2024

生存圏電波応用分野 篠原 真毅 教授



IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)は、アメリカ合衆国に本部を置く電気・情報工学分野の学術研究団体(学会)、技術標準化機関です。IEEEは世界最大の電気・通信関係の学術研究団体であり、世界160か国以上に42万人以上の会員がいます。非常に大きな学会のため、39のTechnical Societyがあり、それぞれで専門的な活動をしています。当研究所の教授が選挙で選ばれたAdCom(運営委員会) Memberとしても活動しているのがMicrowave Theory and Technology Society (MTT-S)で、MTT-S主催の数ある国際学会のうちの一つとしてIEEE Wireless Power Technology Conference & Expo (WPTCE)が当研究所も協賛で2024年5月8日～11日に宇治キャンパスで開催されました。通常の国際学会は各Societyが単独で行うのですが、WPTCEはMTT-Sだけでなく、Power Electronics Society (PEL-S)とのMOU (Memorandum of Understanding) に基づくIEEEのinter-societyの国際学会として位置づけられ、IEEEの中でも重要な学会の一つとなっています。

IEEE WPTCEは2011年に京大宇治キャンパスから始めたIEEE IMWS-IWPT (IEEE MTT-S International Microwave Workshop Series on Innovative Wireless Power Transmission: Technologies, Systems, and Applications)がスタートとなります。IMWS-IWPTは当時当研究所で研究していたカナダの客員教授と研究所教授とで開催したものです。IMWS-IWPTは世界初のワイヤレス給電にフォーカスした国際会議として開始され、2度の改組を経て、数倍の規模となって2024年に京大に戻ってきました。WPTCEはアジア、アメリカ、欧州を毎年順番に回って開催されてきました。2011年に採択論文69本、出席者142名で始めたIMWS-WIPT2011は、2024年に28の国と地域から投稿され、査読の結果採択された論文が167本(採択率72.3%)、参加者461名(うち海外から289名)という大きな国際学会となりました。学会4日間すべて天候に大変恵まれ、参加者には美しい京都と宇治を堪能してもらえました。学会初日にはSchoolとWorkshopも平行で実施しています。発表された論文から厳正な審査を経て、

3本のBest Paper Award (日本(当研究所卒業生のグループ)、米国、台湾)と5本のBest Student Paper Award (ドイツ2、日本、カナダ、ベルギー)も選ばれました。電波暗室内では学生コンテストも行われ、世界中から32のエントリーがあり、3段階の審査の結果、ポルトガル、ロシア、台湾の学生グループが受賞しました。近年米国では大学と産業界の協力による研究や学会活動が非常に盛んで、WPTCEも数多くの産業界のスポンサーや展示がありました。世界中から20の企業展示があり、Industrial Keynote SessionやIndustrial Demonstrationも行われました。また、WPTCEを運営する各種IEEE委員会(WPTCE Steering Committee、WPT Initiative Committee、MTT-S Technical Committee 25 (Wireless Power Transfer and Energy Conversion Committee))も同時に開催され、IEEEがワイヤレス給電及び本学会に注力していることがわかります。Banquetも京都市内の平安神宮会館で行われました。美しい平安神宮の庭園を見ながら、参加者222名が大変リラックスして親交を深めました。

IEEE WPTCE 2024は43名の運営委員と事務局の多大な貢献で大成功をおさめました。すべての関係者に感謝をささげたいと思います。WPTCEは来年はローマでの開催が決まっており、もうすでに来年に向け、論文募集を始めています。当研究所が始めたといっても過言ではない世界最大のワイヤレス給電の国際学会WPTCEを、研究と実用化とともに国際的に活性化していくために、今後も貢献を続けたいと考えています。



バンケットの様子



開会挨拶



学生コンテストの様子

水星探査開始へ

宇宙圏電磁環境探査分野 小嶋 浩嗣 教授



水星は、太陽系惑星の中で、太陽に一番近い惑星です。太陽からの距離は、地球と太陽の距離の1/3程度になります。その水星の日欧協力による探査がいよいよ始まろうとしています。水星の探査は、米国のMariner10が、1974年から1975年に初めて水星とすれ違うように接近した探査を行い、その後、2008年に米国のMESSENGER探査機が水星の周回軌道に入って探査を行いました。これらのミッションに続いて、人類3番目の水星探査となるのが、今回、日欧で行うBepiColomboミッションです。BepiColomboミッションは、2機の探査機から構成されています。ひとつが、Mercury Planetary Orbiter (MPO)で、主にヨーロッパ側が開発を担当し、もう一機が、日本が主に開発を行ったMercury Magnetospheric Orbiter (MMO、打ち上げ成功後、MIOと命名)です(図1)。この2機がひとつに合体した形で、現在、水星に向けて電気推進エンジンにより飛行を続けています。BepiColomboミッションがスタートしたのは、2003年、仏領南米ギアナから打ち上げられたのが、2018年です。そして、その後、金星、地球、水星によるフライバイを繰り返して、いよいよ、2026年末に水星を周回する軌道に投入される予定です。実に、衛星の開発、打ち上げ、水星到達まで20年以上をかけた長期ミッションとなりました。1研究者の研究歴を40年と考えると、実にその半分を費やした長期ミッションです。

水星は半径で地球の40%程度の惑星ですが、固有の磁場をもっていることがわかっていて、ただ、その磁石の軸が、水星の中心からかなり北方向にずれていることもMESSENGERの観測からわかっています。大気は地球に比べれば非常に希薄で、ほとんどない、といってもいいのですが、それでも太陽起源の水素や惑星本体起源のナトリウムなど特徴的な組成を示しています。太陽からは、そのプラズマ大気が宇宙空間に流出している太陽風という高速の流れがありますが、水星が太陽に近く、磁場が弱く、大気が希薄であることから、惑星本体が太陽風プラズマの影響を直接大きく受けていると考えられますが、それでも固有磁場があることから、地球のように太陽風と固有磁場の相互作用により、「磁気圏」という惑星固有磁場の勢力範囲圏が、形成されています。例えば、地球ではしっかりした磁場、濃い大気のために太陽風が直接地上に影響を及ぼしませんが、地球の月は、磁場がほとんどなく、大気もないため、月表面には太陽風が直接ふきつきます。その意味では、水星は地球と月のあいのこのような状態に置かれた惑星かもしれません。このような水星に対し、BepiColomboミッションでは、すでに述べた二機の探査機による同時観測により探査を進めます。MPOは、水星の近傍を周回して、主に惑星そのものや、その近傍の環境の探査を行います。一方で、MMO(MIO)は、MPOよりも少し遠くを周回して、水星の固

有磁場の勢力範囲となる磁気圏の構造やそのダイナミックな変化を探査します。

私達生存圏研究所は、このMIOに搭載されているプラズマ波動観測装置を担当しています。プラズマ波動とは、プラズマ中で存在する電波のことを意味しています。空気中では、電波は、光の速度で進む一種類しか存在しませんが、プラズマ波動は、それ以外に多くの種類(モードと呼びます)の電波からなります。宇宙プラズマは、基本的には、無衝突なので、プラズマを構成する粒子がもつエネルギーは、衝突によって直接交換されることはなく、プラズマ波動を媒介として伝わっていきます。そのため、プラズマ波動を観測することで、そこで発生している物理過程を知ることができるだけでなく、プラズマ波動は遠くまで伝搬できるモードも存在するので、探査機から遠く離れた場所での現象も捉えることができます。このプラズマ波動の観測器は、先に水星を探査した、Mercury10やMESSENGERには搭載されておらず、MIOが無事に水星に到着して観測が始まれば、人類史上初めて水星におけるプラズマ波動観測が行われることになります。

BepiColomboは、すでに、水星で3回のフライバイを行っており、その際にMariner10が行ったような、すれ違い時の観測には成功していてデータを取得しています。2024年6月には、MESSENGERやBepiColomboによる観測結果を集中的に討議するためのMercury2024というワークショップを、生存圏研究所がある京都大学宇治キャンパスにおいて行いました(図2)。総参加者数155名(うち国外から114名)の参加者を数える大きなものとなりました。BepiColomboが水星に到着して本格的な観測を開始するまでに、まだ、1年以上ありますが、それに先駆けるように多くの人が集まり議論することができました。

到着まで2年ですが、BepiColomboがこれまで費やしてきた期間の、わずか20分の1くらいの期間にしか過ぎず、最初からミッションに携わってきた筆者にとっては、いよいよ、その時が近づいてきたな、という感想です。未知の領域においても、そこで発生している自然現象を説明できるのが学問です。でも実際にそこに行って調べてみると、学問的に予測していた現象と異なることが多い。自然に対して私達の智恵はまだまだ太刀打ちできていないということだと思います。ただ、予測と異なっている、きつと、今ある学問を基礎に発展させた、なんからの理論で説明できるようになると考えています。そこに根底から学問を構築し直さないと説明できない、ということは、きつとない、と。私達のプラズマ波動観測器は、生存圏研究所の実験室から水星に向けて旅立った観測器です。そこからもたらされるデータに期待しつつ、水星到着はもうすぐと、待っているところです。



図1：日欧共同水星磁気圏探査衛星BepiColombo Mercury Magnetospheric Orbiter (2018年10月打ち上げ(イラスト：池下章裕氏、提供：JAXA))。



図2：京都大学宇治キャンパスで行ったMercury2024ワークショップ。国内外から総参加者数155名を数えました。



Development of a novel lignin-degrading reaction systems and their application to lignin-modified plants 新規なリグニン分解反応系の開発とリグニン改変植物への適用

ミッション専攻研究員 謝 冰

Lignin, a major component of woody biomass, is the most abundant renewable aromatic polymer on earth and holds promise as a resource for producing aromatic chemicals which can be converted into plastics, fuels, and other valuable materials. However, lignin has a complex and diverse polymer structure with various C-C and C-O-C bonds. Conventional methods for converting lignin into low-molecular-weight compounds require harsh reaction conditions, such as high temperature and high pressure, often result in uncontrollable side reactions, low product selectivity, progressive repolymerization, and difficulties in product separation and purification. To address this challenge, many current studies are focusing on developing depolymerization processes that can convert lignin directly into specific chemicals under highly selective and mild conditions.

In this study, highly selective reactions for various bonds within lignin under mild conditions are being developed through biomimetic electro-oxidation, photocatalysis, using low-molecular-weight compounds as mediators.

Furthermore, we will apply these lignin-degrading reaction systems to genetically modified plants and mutants with altered lignin structures, investigating the synergistic improvement of biomass degradation efficiency by optimizing the reaction system and controlling the structure of the raw lignin. Through this study, we aim to develop efficient methods for precisely controlling the multi-step degradation of lignin to obtain high-value aromatic chemicals.

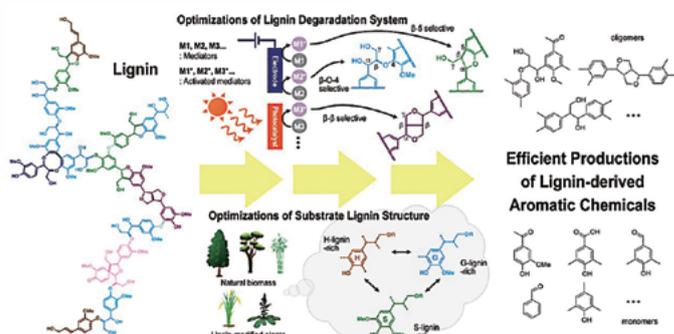


Fig. Concept image of this research study



薬用植物の生物活性二次代謝産物が 駆動する森林圏土壌圏相互作用

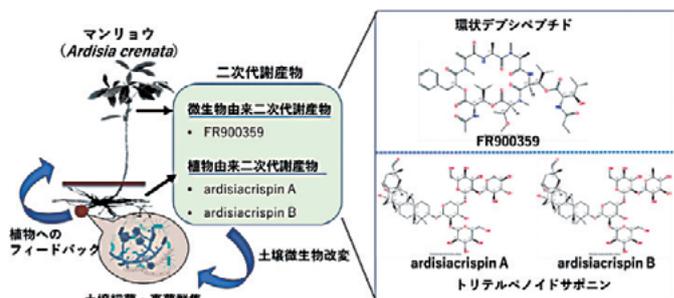
ミッション専攻研究員 中村 直人

土壌に生息する微生物群集はきわめて多様であり、その組成や機能の変化は自然生態系における栄養塩循環などに影響を与えることが知られています。また土壌微生物は食物や病原菌を通じて私たち人間の健康に影響を与えるため、健康かつ機能的な土壌微生物群を定義・維持することは人間の安定的な生活と密接に関連しています。しかし、土壌微生物はあらゆる動植物と複雑に相互作用するため、その機能の変化を予測することは容易でなく、大きな研究課題となっています。

例えば、植物が生産する二次代謝産物は構造的・機能的に多様であり、それらが根から滲出することで土壌微生物群集が変化することが知られています。二次代謝産物は生態系における植物の適応や防御戦略に不可欠であり、中には人間の健康に有益な薬理活性を持つものも含まれています。薬理活性を持つ二次代謝産物が土壌微生物群集に与える影響はほとんど知られていませんが、これを解明することは、その生態学的役割の理解だけでなく、薬理活性物質生産の背景にある進化的な要因に関する知見につながると考えられます。

私の研究では、薬用植物として知られるマンリョウ (*Ardisia crenata*) が生産する二次代謝産物に着目しています。マンリョウが生産するトリテルペノイドサポニン、伝統的に呼吸器感染症などの医薬品として用いられてきました。これらの二次代謝産物が自然生態系において土壌微生物群集に与える影響の解明を目的として研究を

進めています。具体的には、二次代謝産物の添加実験や微生物DNAメタバーコーディング技術を用いて、個々の二次代謝産物がどのような土壌微生物と相互作用するのかを調べています。さらに、二次代謝産物によって変化した微生物群集が逆に植物の生育にどのような影響を与えるかというフィードバック機構も明らかにしていきたいと考えています。薬理活性のある二次代謝産物の生態学的役割を明らかにすることは、生態学のみならず薬理的な視点から新しい治療法・利用法の可能性を探求する重要なステップであり、多角的な観点から人の安心、安全な生存圏の形成の実現に貢献することが期待されます。

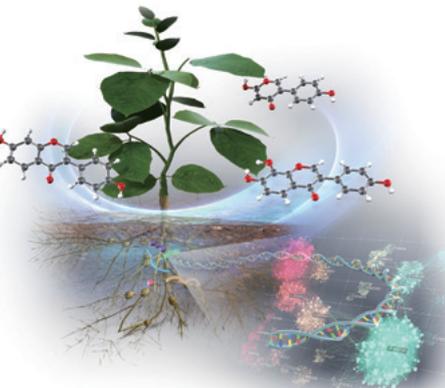


研究概要図

ダイズ根圏細菌のイソフラボン代謝遺伝子クラスターを発見

—根圏形成メカニズムの理解や有用物質生産に貢献—
 森林圏遺伝子統御分野 杉山 暁史 教授

杉山暁史教授らの研究グループは、ダイズの根圏から単離したコマモナス科細菌が有するイソフラボン代謝遺伝子クラスターを発見しました。腸内細菌が有するイソフラボンの還元的な代謝経路とは異なり、好気的なダイズ根圏では、イソフラボンは酸化的に代謝されることが明らかとなり、その経路上には新規な中間代謝産物も見出されました。さらに、イソフラボン代謝遺伝子クラスターはイソフラボンを生産するマメ科植物の根圏細菌にも広く見出されたことから、土壌細菌が本遺伝子クラスターを持つことで、イソフラボン生産植物の根圏へ適応することが示唆されました。本研究成果は、植物との相互作用に関わる根圏細菌の新規な遺伝子クラスターを明らかにしたものであり、植物と根圏微生物の相互作用を活用した有用物質生産につながります。



ダイズ根圏の Variovorax 属細菌がイソフラボンを代謝する遺伝子クラスターを有することを発見

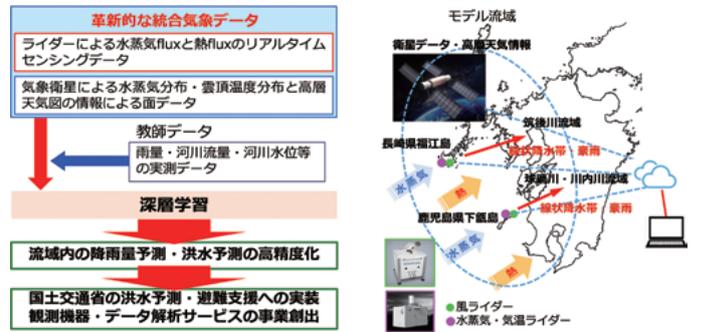
本研究成果は、2024年4月9日に、国際学術誌「ISME Communications」にオンライン掲載されました。

京都大学を含む共同研究体が国土交通省の研究委託先に決定

—ライダー技術と AI を活用して洪水予測の高精度化に挑戦—
 大気圏精測診断分野 矢吹 正教 特任准教授

京都大学は、内閣府が主導する「研究開発とSociety 5.0との橋渡しプログラム(BRIDGE)※1」において、国土交通省 九州地方整備局が実施する「革新的な統合気象データを用いた洪水予測の高精度化」の研究開発委託先として採択された共同研究体※2(代表機関：九州大学)に参画します。

※1「研究開発とSociety 5.0との橋渡しプログラム(BRIDGE)」内閣府HP:<https://www8.cao.go.jp/cstp/bridge/index.html>
 ※2 共同研究体：九州大学(代表機関)、佐賀大学、山口大学、福岡大学、鹿児島大学、福岡工業大学、東海大学、京都大学、防災科学技術研究所、英弘精機(株)



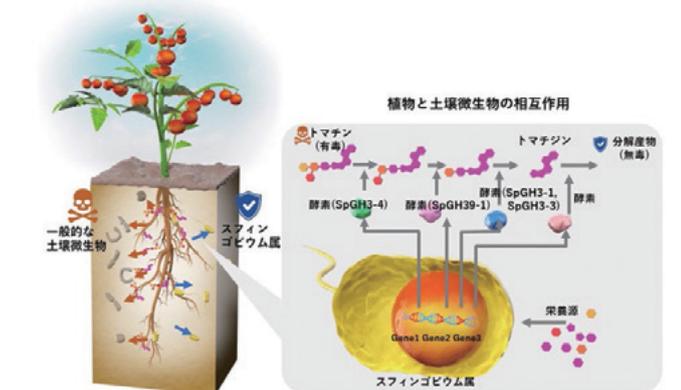
「革新的な統合気象データを用いた洪水予測の高精度化」
 国土交通省 九州地方整備局 <https://www.qsr.mlit.go.jp/oshirase/r5/23111002.html>

トマト根に定着する細菌からトマトの毒を分解する酵素を発見

森林圏遺伝子統御分野 杉山 暁史 教授

杉山暁史教授、中安大特任助教らの研究グループは、トマト根やトマチンを添加した土壌から多数のスフィンゴモナス科スフィンゴビウム属の細菌を単離し、ゲノム解析、トランスクリプトーム解析と大腸菌で発現させた酵素を用いた活性測定を行うことにより、スフィンゴビウム属の細菌がトマチンを加水分解して解毒する一連の糖加水分解酵素を有することを明らかにしました。さらに、トマチンが加水分解されて生じるアグリコンのトマチジンを変換する酵素も明らかにしました。本研究成果は、土壌微生物が植物由来の有毒成分に対処して根圏に生息するメカニズムの一端を明らかにしたものであり、植物と土壌微生物の相互作用の理解や、代謝物や根圏微生物の機能を農業に活用する研究につながります。

本研究成果は、2023年9月29日に、国際学術誌「mBio」にオンライン掲載されました。



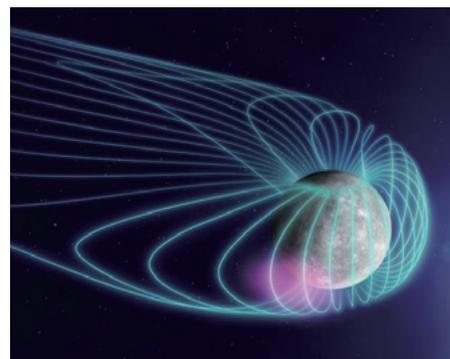
水星の朝側では、電子を効率よく加速・散乱させる電磁波(コーラス波動)が発生することを発見

宇宙圏電磁環境探査分野 栗田 怜 准教授

大村善治教授、栗田怜准教授ら国際共同研究グループは、電子を効率よく加速・散乱させる電磁波(コーラス波動)が水星の朝側(水星から約1,200km内)で発生していることを、世界で初めて明らかにしました。

水星磁気圏探査機「みお」に国際共同研究グループが搭載した電磁波観測器「PWI」で史上初の水星での電磁波観測が行われ、その交流磁界データから水星朝側の限られた領域で強いコーラス波動が初検出されました。水星でのコーラス波動の初実証は、太陽系の全ての固有磁場を持つ惑星でコーラス波動が発生する普遍性を明らかにし、水星の小さい磁気圏でも高いエネルギーの電子が作られ、水星表面へ電子を降下させ、X線オーロラを発生させることを示したものです。

本研究成果は、2023年9月14日に、国際学術誌「Nature Astronomy」に掲載されました。



水星でのコーラス波動発生イメージ図
 (Credit: 金沢大学、水星画像: NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Carnegie Institution of Washington)



伊藤 雅之

(大気圏環境情報分野 准教授)

専門は環境科学、詳しく言えば生物地球化学(生物+地学+化学)や水文学(すいもんがく:水の動きを調べる)です。国内や海外のいろいろな生態系を対象に、生態系内部での水質の変化や温暖化ガス(二酸化炭素やメタンなど)の発生・吸収など、様々な物質の動きを調査し、その要因を明らかにする研究をしています。近年、熱帯林の伐採や化石燃料の大量使用など人間活動が環境に影響する中で、最新の研究ツールを活用し、その影響解明に繋がる研究を行っています。生存圏研究所の多彩な研究者の方々との新たな研究展開や、国際的なネットワークを生かした海外共同研究を進めていきたいと思ひます。



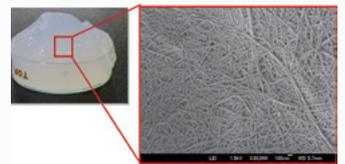
動画メッセージ



伊福 伸介

(生物機能材料分野 教授)

鳥取県はカニの水揚げがダントツの日本一。カニの廃殻の主成分であるキチンから新素材「キチンナノファイバー」を製造し、それが驚くほどたくさんの機能があることがわかってきました。食べて良し、肌に塗って良し、植物に与えて良し、の多彩な特徴を活かして、機能性原料として配合したヘルスケア製品を続々と誕生させることができました。これからは木材由来のセルロースナノファイバーについて、有機化学的なアプローチで利用開発を進めて、バイオマスの大規模な利用と二酸化炭素の削減を実現します。



動画メッセージ



巽 奏

(森林代謝機能化学分野 助教)

約5億年前に水中から陸上へ進出した祖先植物は、自身を脂溶性のポリマーでコーティングすることで紫外線や乾燥から身を守るように進化しました。この脂溶性ポリマーは現生の種子植物では4種類(クチン・スベリン・スポロポレニン・リグニン)に分化しています。この複雑な代謝産物の化学構造や生合成メカニズムについて解析し、さらに植物種間で比較することで植物が進化の過程で直面してきた環境にどのように対応したのか、その代謝戦略を分子レベルで明らかにしたいと考えています。また、細胞外ポリマーはバイオマス成分としても有用です。長い時間、環境変動に柔軟に適応しながら繁栄してきた植物のポテンシャルに着目することで、生存圏の課題を解決する方法を模索します。

エッセイ



岸本 崇生

(バイオマス変換分野 教授)

サステナブル(持続可能)な資源である木材(木質バイオマス)の細胞壁は、セルロース、ヘミセルロース、リグニンからできています。これらのバイオマス成分の成分分離や化学変換などにより有用物質に変換するため、有機化学をベースにした研究を行っています。また、木を固める成分であるリグニンが、植物細胞壁中どのように生合成されるかに興味があり、リグニンの重合機構の解明や、HSQC NMRスペクトルを用いた構造解析に取り組んでいます。



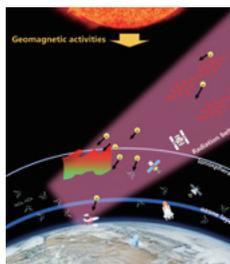
エッセイ



謝 怡凱

(生存科学計算機実験分野 講師)

人間の生活領域は地球のまわりの宇宙空間(ジオスペース)まで広がり、ジオスペースの変動は人工衛星の障害に加えて、大気の変動にも影響を及ぼします。計算機シミュレーションは、宇宙プラズマの謎を解明するための強力な手法です。これまでの研究は、シミュレーションを用い、地球放射線帯における電磁波と電子の相互作用を解明することが中心でしたが、これからは、太陽風から大気圏まで観測データを活用する包括的なシミュレーションモデルを開発し、ジオスペースの「謎」を解明しつつ、安心・安全な宇宙生存圏をつくる研究に取り組んでいきたいと考えています。



動画メッセージ



松葉 史紗子

(生存圏未来開拓研究センター 特定講師)

気候変動や土地被覆の変化といった環境変動は、生物の生息環境を著しく変化させています。私はこれまで、陸域・海域を問わず、フィールド調査と統計数理アプローチを組み合わせ、生物多様性の保全に関する研究を進めてきました。近年では、生態系を利用する人間社会と利用される生態系とのつながりを意識した研究をさらに進めています。学際性に富んだ生存圏研究所で、多様な視点から研究を発展させていきたいと思っています。



エッセイ



杉山 暁史

(森林圏遺伝子統御分野 教授)

森林圏の植物は土壌圏の多様な微生物と密接に相互作用し、植物と微生物群集が一体となった「超個体」として生存しています。植物微生物超個体は物質循環や食料生産、ヒトのQOL向上など生存圏に多面的に関わります。植物や植物と共存する微生物が生合成する多様な代謝産物に着目して、それらを作る遺伝子や、貯蔵・分泌に関わる遺伝子の機能を解明し、植物がどのように様々な環境ストレスに適応して進化してきたのかを分子レベルで解明します。さらに、これらの遺伝子や代謝産物の機能を活用して、化石資源に依存しない有用物質の生産や持続可能な農業に応用することを目指します。



動画メッセージ



田鶴 寿弥子

(生存圏未来開拓研究センター 准教授)

巨木の前に静かにたたずみ、樹皮に触れ、この木がぐくりぬけてきた歴史、そしてこの木とともに歩んできたであろうたくさんの人々の顔や手を想像するたび、人と木との間に流れる深い絆を感じます。この絆は、早いスピードで発展を遂げていく未来の生存圏においてもきつと意味を持つと考えています。絆を科学的に解明し、そして正しく未来へ伝えられるように、研究領域の垣根を越えて様々な学際研究を進めていきたいと思っています。



動画メッセージ



2023~2024年度 受賞者



篠原 真毅

(生存圏電波応用分野 教授)

電子情報通信学会 業績賞(第61回)

受賞日 : 2024年(令和6年)6月6日
授与組織: 一般社団法人 電子情報通信学会

空間伝送型ワイヤレス給電の研究開発と実用化



中川 貴文

(生活圏木質構造科学分野 准教授)

2024年日本建築学会教育賞(教育貢献)

受賞日 : 2024年(令和6年)4月19日
授与組織: 一般社団法人 日本建築学会

耐震シミュレーションソフト「wallstat」を用いた木造住宅の耐震性理解のための教育活動



西村 裕志

(バイオマスプロダクトツリー産学
共同研究ユニット 特定准教授)

第20回イノベーション研究開発助成金
大賞

受賞日 : 2024年(令和6年)3月11日
授与組織: 株式会社 池田泉州銀行

森から生まれる人と地球にやさしい紫外線バリアの開発
(ヘルスケア部門)



篠原 真毅

(生存圏電波応用分野 教授)

The International Union of Radio Science(URSI) Fellow

受賞日 : 2023年(令和5年)9月1日
授与組織: 国際電波科学連合(The International Union of Radio Science)



For serving as Commission D Chair
(Electronics and Photonics)



栗田 怜

(宇宙圏電磁環境探査分野 准教授)

大林奨励賞

受賞日 : 2023年(令和5年)9月26日
授与組織: 地球電磁気・地球惑星圏学会(SGEPSS)

衛星・地上観測を用いた地球
磁気圏におけるコーラス波動と電子の相
相互作用に関する研究



矢吹 正教

(大気圏精測診断分野 特任准教授)

エアロゾル計測賞

受賞日 : 2023年(令和5年)8月31日
授与組織: 日本エアロゾル学会

大気エアロゾルの3次元センシングのため
の車載ライダー開発



渡辺 隆司、小林 直子

(バイオマスプロダクトツリー産学
共同研究ユニット 特任教授、特定研究員)

日本木材加工技術協会 第22回市川賞

受賞日 : 2023年(令和5年)6月2日
授与組織: 日本木材加工技術協会

木材の超穏和溶解を利用した合成ポリマー・接着剤フリーな
木質圧縮成形物及び表面コート木材の創成

第8回 生存圏アジアリサーチノードシンポジウムを インドネシア Hasanuddin 大学とハイブリットにて開催

2023年10月29日に第8回ARN国際シンポジウム(共催: The 2nd International Conference on Environment and Sustainable Development)をインドネシアHasanuddin大学にて、対面とオンラインのハイブリットで開催しました。当研究所と関係が深いインドネシア国立研究革新庁(BRIN)やHasanuddin大学のスタッフの協力のもと、80名が参加し盛会となりました。セッション1(大気・エネルギー)とセッション2(マテリアル・環境)に分かれ、持続可能な生存圏の構築に貢献する関連科学分野の最新科学技術について議論しました。





2024年3月末をもって退官しました。これまで多くの方に助けられ、無事定年を迎えられたことに感謝申し上げます。

2004年4月1日、木質科学研究所と宙空電波科学センターとの統合による生存圏研究所の発足とともに生物機能材料分野を担当することになりました。以来20年間、生存圏科学をベースとして主に産官学連携による研究活動を行ってきました。

私は、木質科学研究所の時代の最後の方で、木材の基本物質であるセルロースナノファイバーの製造と利用に関する研究を始めました。やがて、軽量で高強度の材料や透明で低線熱膨張の材料を開発し、それらが自動車用部品、電子デバイスなどへの応用が期待される材料であることを知りました。そのタイミングでの生存圏研究所への統合でした。宇宙や大気を研究する先生方と同僚となり、交流を通じて生存圏科学の拡がりの大きさと大型プロジェクトの獲得と運営、そのためのコミュニティ形成について学びました。

統合と同時に立ち上がったアカシアプロジェクトは、インドネシア、スマトラ島の大規模産業造林（アカシヤマンギウムだけで大阪府相当の植林面積）をフィールドに、宇宙からの衛星モニタリングやレーダーによる大気観測、フィールドでの気象観測や森林生態調査、早生樹の分子育種、生産される木質バイオマスの利用等を異分野連携で進める、生存圏科学ならではのプロジェクトでした。

アカシアプロジェクトで学んだ俯瞰的、統合的に異分野をリンクさせる研究スタイルは、木材をチップに加工し製紙場でパルプに

した後、化学変性を行い、樹脂との熔融混練時にナノ解織シナノファイバーを樹脂中に均一分散させる、セルロースナノファイバー強化樹脂製造プロセスの開発に繋がり、さらに、そのプロセスのスケールアップにより生産される樹脂材料を様々な部材に実装したナノセルロースヴィークルへと発展しました。これだけの長い距離を異分野でバトンを渡しなが走りきれたのは、まさに生存圏科学ならではのマインドによるものでした。門前の小僧として、個々のサイエンスについては浅い理解でしたが、生存圏科学という大きな学問領域の中を歩き回った結果であると思っています。生存圏研究所の一層の発展を祈念しています。



図 森を抜けて街に出る：生存圏科学



第一回の東京オリンピックが開催されたのは1964年、5歳の私はブラウン管の白黒テレビに水泳やバレーなどの競技が映し出されているのを薄っすらと憶えています。当時日本は高度経済成長の黎明期にあり、東海道新幹線の開通、名神高速道路の全線開通に人々は胸を躍らされていました。社会を支える当時の現役世代は、馬車馬のように働き、経済は発展を遂げて世界第二位の経済大国となりました。しかし、1990年にはバブルが崩壊し、日本経済は長いトンネルに入ります。この時から、経済の失速を嘆く声が多くきかれました。

しかし、失われたのは経済発展のみでしょうか。化石資源の大量消費により大量の地球温暖化ガスが排出され、異常気象や生態系の激変など人類は生存の危機に瀕しています。人々は、古来から、森、川、海、大地の恵みを尊重し、自然と共生して生活してきました。こうした営みの恩恵と仕組みを軽んじ、利便性や効率性を追い求めた結果、我々を取り巻く環境は瀕死の状態に陥る一歩手前にきています。今、この危機を回避すべく、様々な取り組みの必要性がようやく声高に叫ばれています。生存圏研究所は、人類のこうした危機が大きくは顕在化する前の2004年に、自然や社会のからくりを包括的に捉える重要性に着目し、「人をとりまく場である生存圏の診断と治療を通して持続可能な社会を創成する」という理念のもとに発足しました。生存圏研究所に奉職した教員として、この理念のもとに活動できたことは大きな幸せであったと思います。今後も、生存圏研究所の所員や学生の皆様が、

生存圏科学の理念と誇りのもとに活動をさらに大きくしていくことを願ってやみません。宇治の地でバイオマス変換研究を始めてから、40年以上の月日が経ちました。生存圏研究所では、生存圏科学のコミュニティを広げるべく開催したアジアリサーチノード国際シンポジウムや生存圏科学スクールなどで、多くの教職員や学生さんの皆様と海を渡ったことが良き思い出として心に残っています。これまで、様々な方にお世話になりましたことを、紙面を借りて厚く御礼申し上げます。定年退職後は、宇治地区先端イノベーション拠点施設で、バイオマスから新素材をつくり、その価値を森林や里山を含む地域に還元して、持続可能社会をつくることを目指した産学共同研究を行っています。生存圏の輝かしい未来につながる一歩となれば幸いです。



西カリマンタン奥地にて

宇治市小学生理科教室 in 京大レポート 「木はどんな生き物」

2024年7月26日、宇治キャンパスきはだホールにて、宇治市小学生理科教室 in 京大「木はどんな生き物」が開催されました。宇治キャンパスに生えているキハダやクロマツやケヤキの木も、「暑すぎるで…」といわんばかりの、朝からカンカン照りの一日でしたが、目をキラキラさせたたくさんの小学生と保護者の皆さんが汗をふきふき集まってくれました。最初に今井友也教授によるご講演が行われました。私たちの周りにはたくさんの生き物、例えばウサギや蝶、高山植物などの生物としての目を引くお話から始まり、「木」がどういった生き物であるのかを、とても分かりやすくご紹介くださいました。木材の内部構造という少し難しいお話もありましたが、今井先生のお話を聞いて、じっと動かず巨体を支えている木のすごさを改めて感じる子供たちも多かったのではないのでしょうか。残念ながら酷暑のため、構内での樹木観察会は中止となりましたが、材鑑調査室での見学では、木の顕微鏡写真や歴史的古材、あるいは2万点もの世界各地から集められた木材標本を田鶴寿弥子准教授の案内で見てもらいました。また来たい!と欲する人もちらほら。身近すぎてあまり普段気にとめない「木材」ですが、今井先生のご講演にもあった「木はすごい。マジリスpekt」という言葉や、気温にも負けないくらい熱いご講演で、参加者の皆さんの心にきっと響くものがあったのではないかと思います。その後の質問コーナーでも「木の細胞の種類はいくつ?」、「冬に葉っぱを落とす木と落とさない木の違いは何?」などの鋭い質問から、「先生の一番好きな木は何ですか?」という垢垢な質問まで色々な質問が飛び出し、盛り上がりを見せていました。参加された皆さん、関係者の皆様、本当にありがとうございました。



生存圏フォーラム通信

第17回生存圏フォーラム特別講演会 「生存圏科学の未来を開拓する」を開催しました

2023年11月3日に、第500回生存圏シンポジウム・第17回生存圏フォーラム特別講演会「生存圏科学の未来を開拓する」を京都大学宇治キャンパスきはだホールとオンラインのハイブリットで開催し、67名が参加しました。

今年度は生存圏研究所に昨年発足した「生存圏未来開拓研究センター」の研究ユニットに所属する4名の教員が、センターの活動やユニットの研究成果を発表し、活発な議論が交わされました。

● 仲井 一志

(生存圏未来開拓研究センター・副センター長、特定准教授、ヤマハ株式会社 楽器・音響生産本部 おとの森プロジェクト)

「タンザニアと世界を繋ぐ地域共創の森林保全モデルの社会実装に向けて」

● 田鶴 寿弥子

(マテリアルバイオロジー分野、木材科学文理融合ユニット・准教授)

「材鑑標本・木製文化財から読み解く過去、そして未来への展望」

● 杉山 暁史

(森林圏遺伝子統御分野、大気圏森林圏相互作用ユニット・准教授)

「大気圏・森林圏・土壌圏の相互作用の理解と展望」

● 西村 裕志

(バイオマス変換分野、バイオマスプロダクトツリー産学共同研究ユニット・特定准教授)

「森林バイオマスの天然分子を活かした持続可能な化学素材へ」



片山 健至 生存圏フォーラム会長



田鶴 寿弥子 准教授

生存圏フォーラムの
入会はこちらから ▶



実は長持ち！ 古い木材のおはなし

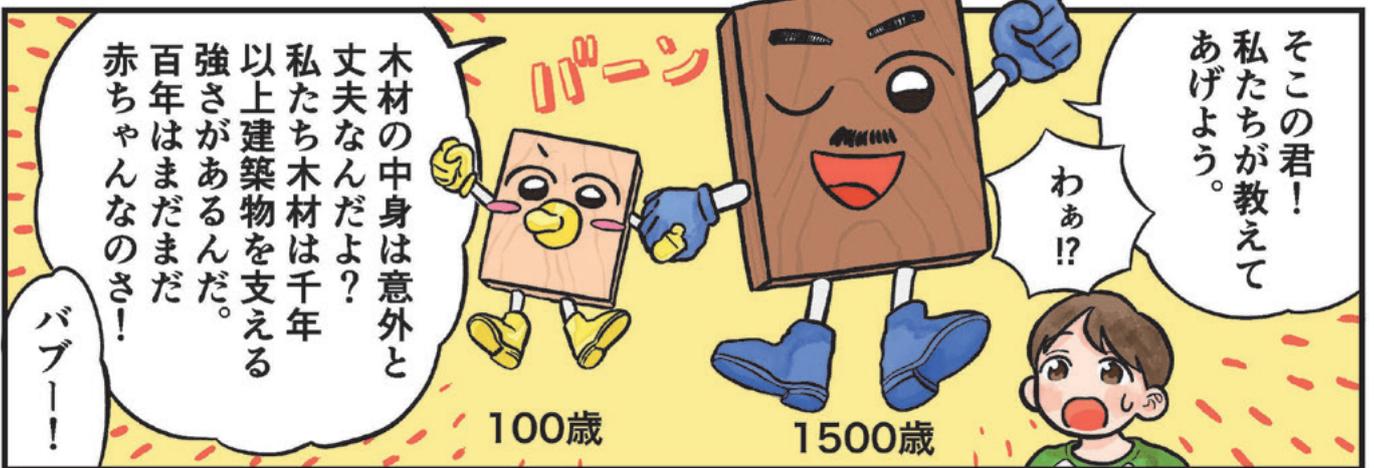
生存圏
何??

法隆寺五重塔
世界最古の木造建築で
千三百年前に建築された。



木材ってそんなに
長持ちするの？

木の表面は茶色っぽ
くて古そうだし、
割り箸に使われてる木
なんて僕でも簡単に
折れちゃうし…



その君！
私たちが教えて
あげよう。

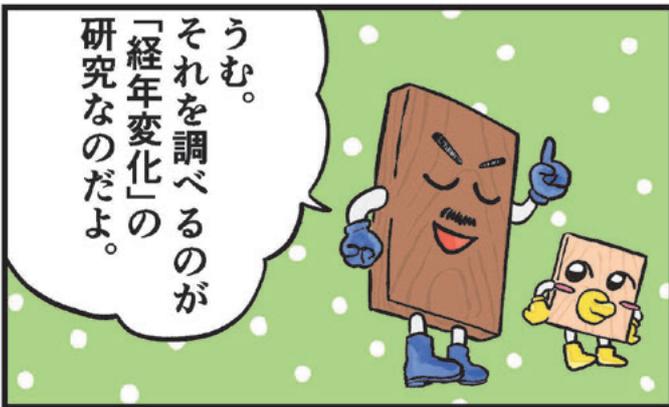
わあ!?

木材の中身は意外と
丈夫なんだよ？
私たち木材は千年
以上建築物を支える
強さがあるんだ。
百年はまだまだ
赤ちゃんなのさ！

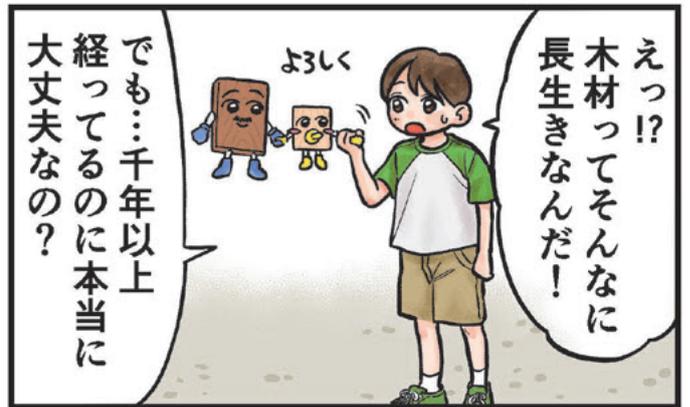
100歳

1500歳

バブー！



うむ。
それを調べるのが
「経年変化」の
研究なのだよ。



えっ!?
木材ってそんなに
長生きなんだ！

でも…千年以上
経ってるのに本当に
大丈夫なの？



経年変化

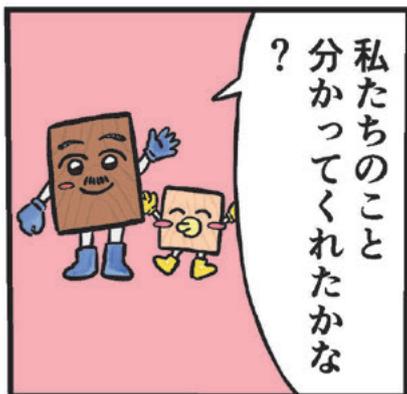
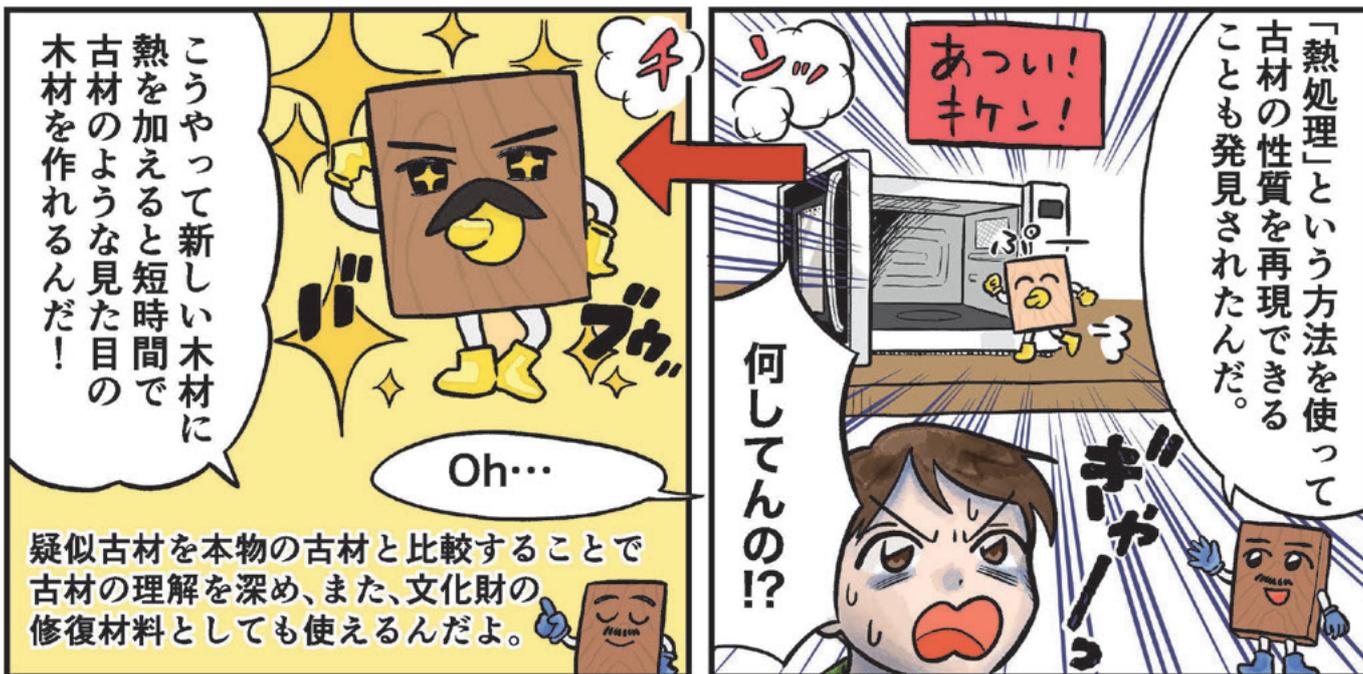
木材が長い時間をかけて
物理的・化学的に
変化していくこと。

木材が古くなると
どうなるのか、
木製文化財に何か
影響があるかななどを
研究するんだ。

へー。
どうやって
調べるんだろ。

百年前、二百年前、
千年前…と色々な時代
の歴史的木造建築から
古材を集めて詳しく
調べるんだ。*

*『生存圏って何?? vol.1「材鑑調査室」のおはなし』参照

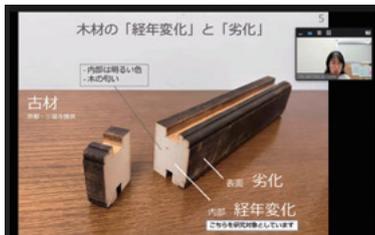


生存圏研究所 オンライン公開講座の紹介

令和5年度テーマ「サステナブルな未来を創る新しい材料のはなし」

令和4年に引き続き、高校生、大学生、一般向けのオンライン公開講座を開催しました。令和5年度は「サステナブルな未来を創る新しい材料のはなし」と題し、研究所の教員4名が講義を担当しました。ご好評いただき、令和6年度も開催予定です。詳しくは、生存圏研究所のホームページをご覧ください。

「次の千年の木材のおはなし」



令和5年11月10日(金)

松尾 美幸
生存圏研究所
准教授

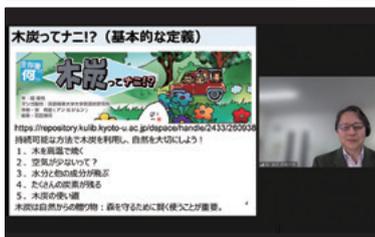
「二酸化炭素でものづくり～水を使わず材料加工～」



令和5年12月8日(金)

奥林 里子
生存圏研究所
特定教授

「未来を築く木質炭素：その秘めた力と可能性」



令和6年1月19日(金)

畑 俊充
生存圏研究所
講師

「木の音から人と地球の未来を考える」



令和6年2月16日(金)

仲井 一志
生存圏研究所
特定准教授

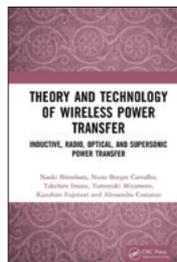
教員が執筆・監修した図書

教員が執筆・監修した図書一覧
<https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/library/>



『Wireless Power Transfer: Theory, Technology and Applications, 2nd Edition』

著者：篠原 真毅 (編)
分野：生存圏電波応用分野
出版社：Inst of Engineering & Technology, UK
ISBN：978-183953-892-6
刊行：2024年5月
価格：150ドル



『Theory and Technology of Wireless Power Transfer: Inductive, Radio, Optical, and Supersonic Power Transfer』

著者：篠原 真毅 (共著)
分野：生存圏電波応用分野
出版社：CRC Press
ISBN：978-1032357850
刊行：2024年3月
価格：200ドル



『Biology and Management of the Formosan Subterranean Termite and Related Species』

著者：大村 和香子 (分担執筆)
分野：居住圏環境共生分野
出版社：CABI
ISBN：978-1-80062-157-2
刊行：2023年12月
価格：145ユーロ



『根っここのふしぎな世界 第3巻 くらしと根っこはつながっている?』

著者：高橋 けんし (分担執筆)
分野：大気圏森林圏相互作用ユニット
出版社：文研出版
ISBN：978-4-580-82599-4
刊行：2023年12月
価格：3,300円 (税込)

京都大学生存圏研究所

〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄
☎0774-38-3346



生存圏研究所ニュースレター「生存圏だより No24」

2024年9月30日発行

「生存圏だより」編集部／広報委員会

高橋 けんし、*杉山 暁史、伊藤 雅之、西村 耕司、巽 奏、篠原 真毅、馬場 啓一、陳 碩也、反町 始、日下部 利佳 (※委員長)

マンガ制作：
京都精華大学マンガ学部
ストーリーマンガコース



研究所のウェブサイトはこちら
<https://www.rish.kyoto-u.ac.jp/>