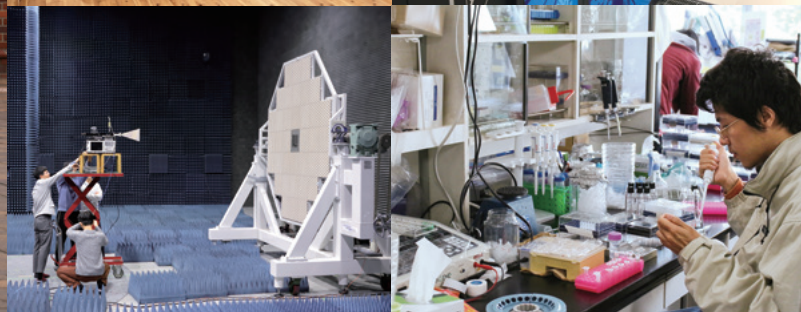




研究所の紹介動画ができました。
是非ご覧ください。



Research Institute for Sustainable Humanosphere Newsletter

No.20
2020.10

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

- 2 新所長挨拶「生存圏研究所長就任にあたって」
- 3 生存圏フォーラム通信「第13回生存圏フォーラム特別講演会報告（東京開催）」
「生存圏フォーラム」入会のご案内
- 4 リサーチ最前線
「ナノセルロースヴィークル」(NCV) -東京モーターショー奮闘記-
- 5 研究トピックス「新型コロナウイルスに対応する研究活動」
- 6 退職のご挨拶（金山 公三名誉教授）
男女共同参画推進委員会通信
- 7 2019年度 新任教員の紹介
- 8 2020年度 新任教員の紹介
リサーチ最前線 ミッション専攻研究員の紹介
- 9 リサーチ最前線 ミッション専攻研究員の紹介
- 10-11 生存圏って何？
「ナノバブルって何！？」
- 12 杉山 淳司教授が紫綬褒章を受章
“持続可能な未来を”生存圏科学研究基金を設立
教員が執筆・監修した図書

生存圏研究所長就任にあたって

生存圏研究所 所長 塩谷 雅人



この4月から生存圏研究所の所長をつとめています塩谷です。生存圏研究所は設立から3期16年を経過しましたが、人類の生存を支える「生存圏」の診断・評価と解決策を提示する学問分野として、設備利用型、データベース利用型の

共同利用・共同研究、さらにはプロジェクト型共同研究を実施し着実に実績を積み重ねてきました。1期目は研究所の立ち上げ期、2期目は研究所の形を作り上げていく時期、そして3期目の今はまさにこれまでの活動を具体的な成果に結びつけていく時期であると認識しています。この3期目を締めくくるタイミングで所長を引き受けることとなり、改めて身の引き締まる思いです。

さて、現在の地球社会には人類の生存を脅かすさまざまな事象が発生しています。化石資源の大量消費によって地球温暖化が進み、それにともない気象災害は激甚化し、また人為起源の環境汚染が広域化しています。また、最近の新型コロナウイルスの世界的な蔓延にみられるように、人や物の長距離移動にともなう感染症が国を超えて引き起こされる事態が起こっています。これらの事象はグローバル化すると同時に深刻化しているわけですが、その問題の本質は人間活動も含む地球システムの中に重要な要素として複雑に内包されているため、ある専門分野における学問の深化のみでは解決できない複合的な性格を持っています。こういった問題の解決にあたっては、学際的な視点を持ちながらさまざまな分野の専門的な知識を統合してゆく必要があります。つまり、学問的な深みと問題認識の広さが要求されるといえます。

生存圏研究所では、わたしたちが生きていく上で必須の空間を「生存圏」として捉え、その現状を精確に診断して評価し、そこに生起する事象の発生原因を究明して、われわれが直面するさまざまな問題に対して包括的な視点に立った解決策を提示することを目指して活動してきました。具体的には、以下5つのミッション、

- 1：環境診断・循環機能制御
- 2：太陽エネルギー変換・高度利用
- 3：宇宙生存環境
- 4：循環材料・環境共生システム
- 5：高品位生存圏

を研究所が取り組む重要な課題として設定し、その研究成果が私たち人類の生活する生存圏の持続性に寄与すること、すなわち持続発展可能な社会の構築を目指しています。

こういった分野横断的な学問領域の問題に取り組むためには、国内外の関連研究者との協力体制が不可欠であり、生存圏を扱う科学の研究拠点として全国・国際共同利用・共同研究を実施しています。具体的には、大型の観測・実験設備の共用を中心とした「設備利用型共同利用・共同研究」、データベースの構築と発信を核とした「データベース利用型共同利用・共同研究」、プロジェクト研究を育成・展開する「プロジェクト型共同研究」とおして研究活動を推進しています。

また最近では、インドネシアに「生存圏アジアリサーチノード」を整備し運営することで、国際共同研究のハブ機能を強化するとともに、生存圏の科学をさらに発展させる国際的な人材の育成を進めています。特に若手研究者が、生存圏科学の重要な立ち位置である学際的な視点と個別分野の専門性を合わせ持つ研究を推進してゆくことのできる環境を用意できればと考えています。多様化するグローバルな課題に対して、専門性はもちろんのこと、国際性や社会を俯瞰する力を備えた人材の輩出につながることを期待しています。

今後も研究所の教職員や学生を中心に、国内外の関連コミュニティと連携した教育研究活動を積極的に展開し、持続発展可能な循環型社会の構築に向けて、わたしたちが向かうべき方向性を指し示すことができるように取り組んでいきたいと考えています。みなさまの一層のご支援とご協力をお願いいたします。

生存圏フォーラム通信

第13回生存圏フォーラム特別講演会報告(東京開催)

生物機能材料分野 教授 矢野 浩之 (前年度生存圏フォーラム運営委員長)

令和2年1月16日に、生存圏フォーラムの主催で、「未来を拓く生存圏科学」—生存圏科学15年の歩みとこれから—を東京・科学技術館サイエンスホールにて開催しました。生存圏研究所創設以来15年間の活動を振り返り、今後の生存圏科学について考え、議論することを目的に、13名の講師による講演と生存圏研究所の紹介パネルや研究内容のマンガパネル、ナノセルロースビークル(NCV)の実車および部材の展示を行いました。(4ページにNCVの記事があります。)

渡辺 隆司生存圏研究所長の挨拶に続き、基調講演として、松本 紘先生(理化学研究所理事長、初代生存圏研究所長)から「これまでの科学 これからの科学」のタイトルで、環境だけでなく、社会情勢が大きく変化する現代とこの先の未来を生き残るための、これからの科学についてお話をいただきました。続いて、同じく基調講演として、山川 宏先生(JAXA理事長、元生存圏研究所教授)から「宇宙から見た生存圏科学」のタイトルで、衛星データ利用などJAXAの取組みを背景とした生存圏科学についてお話をいただきました。

一般講演では生存圏科学に関する研究成果を4つのセッションに分け、下記の講演がありました。

214名参加のもと、生存圏科学に関わる宇宙圏・大気圏・森林圏・人間生活圏を繋いだ様々な角度からの講演が行われ、会場と展示場で活発な議論が交わされました。また、冒頭の

渡辺所長の挨拶の中で、15周年を記念して製作した生存圏科学の紹介ビデオのお披露目もありました。(表紙に紹介ビデオのQRコードを掲載しています。是非ご覧ください。)



松本 紘先生(理化学研究所理事長)



山川 宏先生(JAXA理事長)



東京・科学技術館サイエンスホールにて

① A-KDKによる生存圏シミュレーション

「シミュレーションで探る宇宙生存圏の現在・過去・未来」
「宇宙圏の安定利用と変動評価に寄与する超高層大気モデルの開発」

海老原 祐輔 氏(京都大学生存圏研究所)
陣 英克 氏(情報通信研究機構)

② 大気・森林・人間 —大型レーダー施設を用いた生存圏科学

「大型レーダー国際共同観測による南北両半球大気結合の研究」
「微量物質の視点で見る土・植物・大気をつなぐ」

佐藤 薫 氏(東京大学大学院理学研究科)
高橋 けんし 氏(京都大学生存圏研究所)

③ 大規模産業造林における持続的生産

「Sustainable Production-Forest and the Economic Contribution of Forestry in Indonesia」
「アカシアからユーカリへ」
「熱帯林の伐採跡地を回復させてバイオマスを生産・利用する」

スレイマン・ユスフ 氏(LIPI, Indonesia)
大村 善治 氏(京都大学生存圏研究所)
梅澤 俊明 氏(京都大学生存圏研究所)

④ 持続型未来材料/ナノセルロースビークル(NCV)

「セルロースナノファイバー(裏山から来る材料)」
「CNF(Cellulose Nano Fiber)を活かしたクルマづくり」
「ナノセルロースにまつわるライフサイクル思考」
「自動車におけるCNFへの期待と今後の社会実装に向け」

矢野 浩之 氏(京都大学生存圏研究所)
臼杵 有光 氏(京都大学生存圏研究所)
菊池 康紀 氏(東京大学未来ビジョン研究センター)
影山 裕史 氏(金沢工業大学大学院工学研究科)

「生存圏フォーラム」入会のご案内

生存圏フォーラムは、持続的発展が可能な生存圏を構築していくための基盤となる「生存圏科学」を幅広く振興し、総合的な情報交換・研究者交流、さらに学生・若手研究者の国内外での教育・啓発活動を促進していくことを目的とした会です。フォーラムへの入会によって、生存圏科学に関連するシンポジウム等の情報が配信され、幅広い分野の会員と交流会やホーム

ページ上の掲示板を通じて情報交換することができます。皆様のご入会をお待ちしております。

<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/forum/>
(生存圏フォーラム運営委員長 今井 友也)



“ナノセルロースヴィークル”(NCV) –東京モーターショー奮闘記–

生物機能材料分野 特任教授 臼杵 有光

最初にナノセルロースヴィークル(NCV)プロジェクトについて簡単に紹介します。生存研の矢野教授らにより開発されたCNF補強高分子とは、CNFの少量添加により樹脂の特性を飛躍的に向上させることができます。この素材を使ってクルマの軽量化を達成し、二酸化炭素の削減に貢献することがNCVの目的です。2016年10月からスタートし、4年間のプロジェクトでその間にクルマ作りを終えなければならず最初から最後まで時間との戦いでした。2年目までにクルマの金属製大物部材をCNF素材で置換することを実施し、モデルとして選んだクルマ(トヨタ86)のエンジンフードとトランクリッドを試作しました(試作車1号、図1)。これは2018年6月に成果報告会でお披露目を行いました。

試作車1号と並行して、次のクルマをすべて一から作ることを始めましたが、環境省からはせつかく作るのであれば2019年の東京モーターショーに出展することを指示されました。2ヶ月に一度、全22の参画機関が集結する全体会合があり、2017年6月の会議で環境省からでたクルマの指示は以下のものでした。これで全員のスイッチが入った気がしました。

『1. 将来的に自動車の軽量化が進むことが予想されるが、自動車メーカー等の選択肢と成り得るポテンシャルを引き出すこと。
2. 実際に走行する事が可能なCNFコンセプトカーを作製し、CNF由来の自動車の環境優位性を幅広く国民にPRすること。
3. コンセプトカーのデザインは先進的で、自然由来であることが体現できているデザインであること。』

私自身はまだ残り2年あると高を括っていましたが、今振り返るとよくできたなと言う印象です。思いつくままに苦労話を列挙してみます。

- デザイン**：先進的、自然由来、日本、木など様々なキーワードをデザイナーの方にインプットし、数十枚のスケッチ画を描いてもらいました。矢野先生からは円空の木彫りの彫刻の話があり、最終的にはそれが反映されたデザインに落ち着きました。この間、全体会合で議論し、皆さんの意見を集約することに努めました。
- 候補部材・部品**：デザインが決まると次は部材と成形方法をどうするか議論が始まりました。すべてに適用する事が理想ですが、予算とスケジュールの関係で13部材に決めました。難しかったのはエンジンフード、ドア外板、サンルーフなど大物部材です。エンジンフードはCNF100%で試作することを決めましたが、水平面の平滑性と意匠のチャレンジが続きました。関係者が製造現場に何度も集結し、意見交換をしました。
- 塗装**：クルマの試作部材とその素材が決まると今度は塗装の議論が始まりました。最初は塗装無しで素材そのものの色で見せるという話もありましたが、やはり東京モーターショーへの出展となるとそうはいきません。そこで塗料メーカーにも参画してもらい、塗料の製造をお願いすることとしました。まず色です。色のデザイナーと協議し、我々から和、自然、サステナブルと言うキーワードを提示し、新規に色を調合して50種類ぐらいのサンプルを試作しました。関係者で集まり候補色を3種類に絞り、最後はクルマのデザイナーに選んでもらい

ました。このクルマの色は新色であり、ネーミングも全参画機関の投票により「環桜(わさくら)」と決めました。

- 完成度**：東京モーターショーはクルマメーカーにとって特別な思い出があります。市販車よりも外観の完成度を上げて2019年9月に完成しました。9月24日にトヨタ産業技術記念館でプロモーションビデオを作成するために22日にクルマを運び込みました。24日は朝4時に関係者が集結し、実際にエンジンを始動して走行した時は体が震えました。

東京モーターショーは10月23日がプレスデー、24日から11月4日まで東京ビッグサイトで開催され、多くの方に見ていただきました。中でも環境省の小泉大臣とトヨタ自動車の豊田社長が見に来られた(図2)ことは今までの苦労が吹っ飛んだと思います。

現在、京大宇治キャンパス総合研究実験1号棟1階に展示中であるため時間のある方はぜひご覧ください。

最後にNCVの成果がでたのは各参画機関の100名を超える関係者の努力の賜物であることを記し、感謝いたします。また真にCNFがクルマに社会実装をされることを期待しています。



図1：試作車1号(左) エンジンフードをRTM試作品(CNF+エポキシ樹脂)に置換(右) トランクリッドをCNF100%とPA6-CNF5%射出成形品に置換(2018年6月6日成果報告会にて)

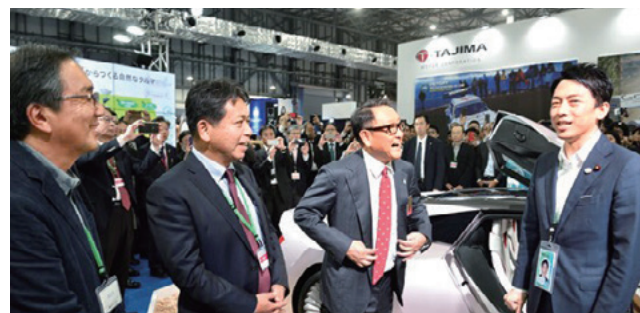


図2：NCVプロジェクトの最終試作車
(上) 外観 (下) 東京モーターショーに出展(2019年10月23日)
画像提供：環境省

研究トピックス

新型コロナウイルスに対応する研究活動

生活圏木質構造科学分野 教授 五十田 博

木材を利用した構造物、特に住宅や建築物について研究、開発活動をしています。生活を営む木造住宅や建築物を対象としている以上、新型コロナウイルスとは無縁ではありません。その活動の一部についてご紹介させていただきます。

【複合災害に対する備え】 住宅に地震や水害等で被害があると避難所生活を強いられることがあります。避難所での新型コロナウイルスの拡大が懸念されています。1995年の阪神・淡路大震災においても、避難所でインフルエンザが、いまでいうクラスターの発生したことがわかっています。それではどうすればいいか。避難所にいかなくてもよい住宅をつくることです。地震に対しては建築基準法で定められた最低基準よりも性能の高い住宅をつくれればよいのです。たとえば、性能表示制度の耐震等級3というものです。申請費用が掛かりますが、物理的なコストは10数万程度でも済むことが多いです。これは地震に対する備えの一例ですが、このように新型コロナ対策の住宅・建築の課題と解決方法について、WEB上で発信したり、日本建築学会災害委員会で検討を始めたりしているところです。

【共同研究での活動】 現在、日本には使える状態の木材が多くあり、その利用が国をあげての課題となっています。また、建物をつくるうえで社会的な課題のひとつに、職人の不足があります。加えて、先進化した社会において、設計から建物完成までの工期を短くすることが要望されています。これらの課題を同時に解決することを目的に、工場で部屋を製作し、それを現場に運んで組み立てる住宅(ユニット)の共同研究を進めています。高度経済成長以降に住宅の量産化を目的に注目されたつくり方が再び脚光をあびています。写真はCLTという新しい木質部材を用いて、工場でつくったユニットです。これは病院施設に利用されています。PCR検査の場所として、さらに数を多くすれば、緊急的な病棟としても利用可能です。

日本建築学会では、HP上に換気や住宅内にビニールカーテンで閉塞する方法などの特設ページが設けられています。

興味のある方は参考にしてください。

日本建築学会 ホームページ <https://www.aij.or.jp/>



CLT ユニットによる仮設検査場



ユニット設置時の例

生存圏研究所 15 周年刊行物

生存圏って何?? vol.2

21世紀に我々が抱える地球温暖化、資源・エネルギーの枯渇などの問題を解決するために、専門分野を超えた新しい学問である「生存圏科学」の探求に取り組んでいます。そんな「生存圏」の研究を京都精華大学マンガ学部とのコラボレーションによってわかりやすくマンガで紹介している第2集を発行しました。是非ご覧ください。

マンガで見る生存圏 ウェブサイトはこちら
<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/comic/>



退職のご挨拶

京都大学 名誉教授 金山 公三 (元 循環材料創成分野 教授)



「翼幅97.51m」この数値に魅せられていた私は、2015年1月に着任し、約5年間勤務して今年の3月に定年退職しました。1947年に初飛行した木製の飛行艇「スプルス・グース」の翼幅の大きさに驚き、魅せられたことが、私が木材研究に取組むきっかけの一つでした。アルミニウム合金製ならば驚きませんが「木製」です。

イギリスでは、木製爆撃機の「モスキート」が約8,000機生産されました。日本では、1944年に木材研究所が設立されましたが木製飛行機は実現していません。その後、木質科学研究所、機構再編により生存圏研究所と名前を変えつつ、木材研究の中心的役割を果たし続けています。

1980年に通商産業省工業技術院で働き始めました。「埋蔵資源は乏しいが頭脳資源は豊富」と国会答弁した天谷 直弘氏、自然エネルギー開発を推進した堺屋 太一氏(元工業技術院の研究開発官)達の影響で科学技術立国の時代でした。研究開発も政策実施も予算確保が必須なので、要求書類は厚く、熱い心意気が込められていました。面白い点は、かなりの割合でパラドックスが仕込まれていました。「クレタ人」や最近話題の「テセウスの船」などです。単純な遊びで仕込んでいるのかも知れませんが、行間を読む癖がついてしまいました。

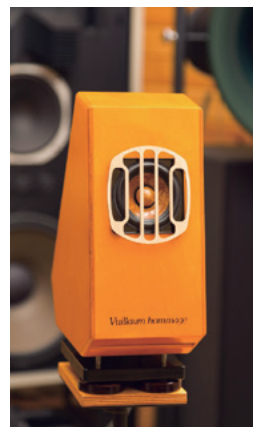
生存圏研究所に着任後まもなく男女共同参画推進委員会が作られて初代委員長を仰せつかりました。大学本部からの指示には「部局評価には反映させない」と書かれていました。今の私ならば素直に読みますが、未だ前職の癖が残っていたので「わざわざ『反映させない』と書くのは、間接的に何か影響が有るに違いない」と解釈し、研究所に迷惑がかかっては一大事と力を入れて取り組みました。少しですが

成果を残せたかなと自己満足しています。

大きな研究予算獲得は、仕込み、順番待ちと順調に進んでも3年間は経過しますので、私には時間不足でした。そこで既存の競争的資金である戦略的基盤技術高度化支援事業(通称サポイン)に提案し3件採択されました。1件は、私達が開発を進めていた「木質系材料の流動成形」の応用で、図に示すスピーカーの製造販売に至りました。残りの2件はアドバイザーとして暫くの間協力を続ける予定です。

退職後は料理教室に通いたいと思っていましたが、コロナ騒動で実現していません。単に手順を覚えるのではなく、「その心(主旨)」を理解して応用力を鍛え、レシピの素材や調理道具が無くとも代替品を考案して料理を完成させる腕前を目指していました。料理は実験と似ています。(**「テセウスの船」は忘れて下さい**)

生存圏研究所は新陳代謝によって変化を続けています。研究者としての純粋な思いと、それを実現するための妥協(広くは時代や社会、狭くは霞が関)をうまくバランスさせながら、進化することを期待しています。私は応援団の一員を続けたいと思っています。(**「クレタ人」も「テセウスの船」も忘れて下さい**)



チヨダ工業が製造販売 タケの流動成形によるスピーカーコーン
公式サイト URL : <https://vuillaume.theshop.jp/items/24227266>

2019年度 委員会活動報告

生存圏研究所 男女共同参画推進委員会 通信



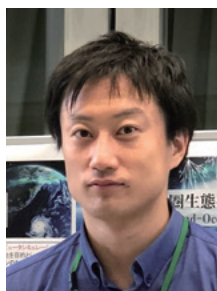
生存圏研究所では、情報発信、他機関と連携したシンポジウム開催など多角的な活動に邁進して参りました。2019年10月には第4回男女共同参画推進シンポジウムとして、第408回生存圏シンポジウム、森林資源の有効利用を目指す多角的研究の現状(男女共同参画との連携)をポートメッセなごやにて開催し、100人近くの方にご参加いただきました。

また、毎年6月後半には宇治市男女共同参画支援センターと連携し、「ゆめりあ うじ」展示スペースにて男女共同参画関連の展示も行っています。今後も新しい研究や価値観の創造など男女共同参画の一層の躍進を目指します。皆様のお力添えを、今後ともよろしくお願いいたします。

(委員：田鶴 寿弥子)

2019年度

新任教員の紹介



宇宙圏電磁環境
探査分野
准教授
栗田 怜

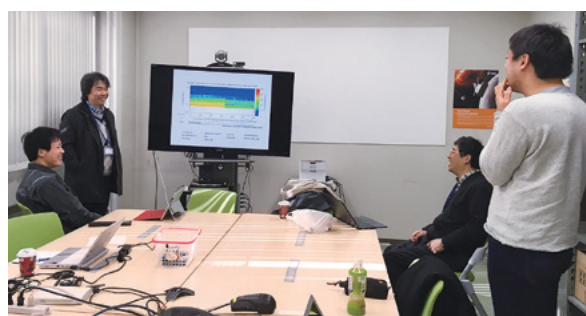
2020年3月2日、宇宙圏電磁環境探査分野に准教授として着任しました。東北大学で博士取得後は名古屋大学での研究生活を経て、現職に至ります。

私の研究対象は主に、地球近くの宇宙空間です。宇宙空間は、非常に希薄な電離した気体(プラズマ)で満たされており、その中を、様々な種類の電波が飛び交っています。プラズマと電波が複雑に関係しあうことで、宇宙空間環境が大きく変化することが知られており、気象

衛星・GPS衛星などの障害につながる場合があります。宇宙空間での変動は、我々の生活に影響を及ぼす要因の一つとなりえます。私は、科学衛星で取得されたデータを解析することで、激しく変化する宇宙空間を理解することを目指して研究を進めてきています。

博士の学位取得後、データ解析の他に、我が国の科学衛星「あらせ」の機器開発現場をほんの少しだけ体験させて頂き、「宇宙空間をどう測るか」を考える重要性を実感しました。他所から頂いたデータ解析ばかりだった当時の自分にとって、自ら新しいデータを取る姿勢は新鮮で、あらせが打ち上げ後、宇宙の電波をはじめて

捉えたのを確認した場にいられたことは、良い思い出です。今後は、これまでのデータ解析の知見を活かし、宇宙圏電磁環境探査分野で行われている機器開発を推進し、今後の宇宙圏利用に向けた知見の集約を通して、研究所の発展に微力ながら貢献していきたいと考えております。今後とも宜しくお願い致します。



あらせが宇宙の電波をはじめて捉えたのを確認していた場面(栗田は一番右側、右から二番目は小嶋 浩嗣教授)。



森林圏遺伝子
統御分野
助教
棟方 涼介

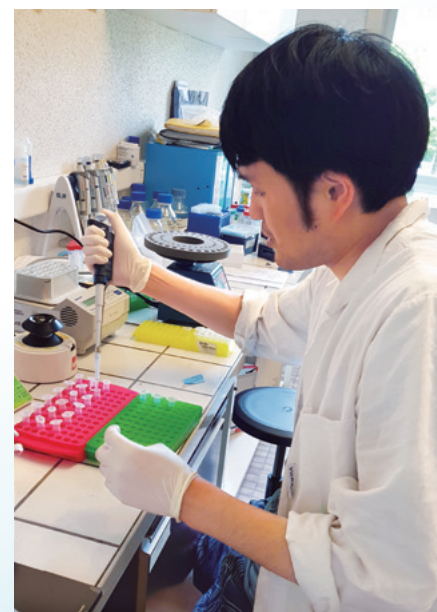
2020年3月1日付けで森林圏遺伝子統御分野の助教に就任いたしました。その前はフランスのロレーヌ大学でポスドクをしておりました。フランスといえばワインを思いつく方も少なくないと思います。ワインを飲むたびに、我々はブドウ由来の化合物の風味、例えばタンニンの渋みなどを感じています。さらに、お茶やコーヒーに含まれる覚醒成分のカフェインや、香り成分、ビタミン類、医薬品原料など、植物が作る化合物は身近なところで私

たちの生活を支えています。植物由来の化合物は100万種にも及ぶとされ、この莫大な数の天然資源は、環境保全と調和した持続的社会的構築に貢献すると期待されています。

しかしながら、植物の化合物の生産機構はまだ不明なところが多いのが課題です。そこで、私は薬用植物、また柑橘類やセリ科の野菜といった作物を実験材料にして、植物細胞内で化合物が酵素によってどのように作られるのか？また作られた後、どのようにして蓄積または分泌されるのか？といった疑問に答えるべく、関連する遺伝子を見つけ、その機能を解析しています。さらに、これらの成果を基に有用な植物化合物の大量生産に向けた応用研究も進めています。

様々な方々との交流を通して研究を深め、また成果を国内外に発信しながら、

植物が持つポテンシャルを活用して生存圏科学の発展に尽力したいと考えています。よろしくお願いいたします。



2020年度

新任教員の紹介



生物機能材料分野
助教
田中 聡一

2020年4月1日付で生物機能材料分野の助教に着任しました田中 聡一です。私の研究の原点は、京都大学大学院農学研究科において奥村 正悟先生のもとで取り組んだ、木材の機械加工のための非破壊評価にあります。博士号は、電磁波の一種であるミリ波を使った木材の物理的性質の評価に関するテーマで取得しました。その後は、金山 公三先生のもとで、産業技術総合研究所で2年間、生存圏研究所

(循環材料創成分野)で5年間ポストドクをしていました。その間に、私の興味は木材を評価することから加工することへと移り、主に木材の薬液含浸と流動成形加工(広義ではプレス成形加工)について、木材の物理的性質を生かしたプロセス開発の研究を行ってきました。

私が着任した生物機能材料分野は、木材物理学の流れを継承する歴史のある研究室であると認識しています。私はこれまで木材物理にユーザーもしくはマネージャーとして関わってきましたが、今後は木材ベースの新しい物性をもつ機能材料創りを模索する中で、木材物理クリエイターとなれるよう尽力したいと思っています。特に、バイオマス由来の先端材料開発は、素材の微細化からの再構成による構造化という

アプローチが多いですが、私は木材をできるだけ微細化せずに「大きな組織構造を残した材料創り」にこだわっていきたいと考えています。また、若輩ながら生存圏研究所の一員として少しでも研究所を盛り上げることができればと思っています。なにとぞご指導ご鞭撻のほどよろしくお願いします。



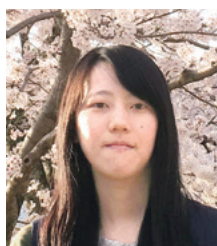
リサーチ最前線

ミッション専攻研究員の紹介

Introduction of new lignin, flavonoid and stilbenoid features into grass biomass towards sustainable production of bioenergy and phytochemical

バイオエネルギー及びファイトケミカルの持続的生産に向けたイネ科バイオマスへの新規なりグニン、フラボノイド、スチルベノイド特性の導入

ミッション専攻研究員 Pui Ying Lam



Plant biomass is a renewable source for the productions of bioenergy and biomaterials. In polysaccharide-oriented biorefinery processes, lignins in plant cell walls are viewed as a major obstacle. In order to improve the utility of plant biomass, bioengineering approaches that modify lignin content and composition

have been pursued to reduce the recalcitrance brought by lignins. Meanwhile, plants also generate a variety of phytochemicals, such as flavonoids and stilbenoids, which are important for plant physiology and are beneficial for human health when consumed. Generating scarce phytochemicals in new transgenic plants may confer plant resistance towards stresses and serve as a sustainable source for extraction of these health beneficial phytochemicals.

In this study, new strategies to bioengineer grasses for improvement of biomass utilization properties, productions of novel phytochemicals and enhancement of plant performance will be pursued. Through bioengineering approaches, new lignin, flavonoid and stilbenoid features will be introduced

into rice, a model grass species and an important food crop. The novel transgenic plants generated will be used for in-depth analyses to determine their metabolite, cell wall chemical and biomass utilization properties as well as their resistance towards stresses. The approaches developed in this study may serve as a guide for future applications in other grass biomass crops such as switchgrass, Erianthus and sorghum, and could contribute to improve the sustainability of biorefinery industry and agroindustry.

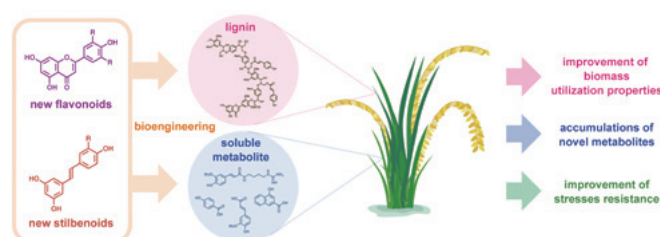


Fig. Concept image of this research study.

リサーチ最前線

ミッション専攻研究員の紹介

母岩が異なる森林生態系の有機物分解と微生物群集の関係解明

ミッション専攻研究員 中村 亮介



土壌は様々な岩石から生成しており、岩石の化学組成に応じて土壌の栄養塩や重金属の含量は大きく変化します。そして生育する種や植物体の元素組成も土壌に応じて大きく変化し、さらには易分解性、難分解性といった植物遺体(有機物)の質に応じて土壌微生物群集の組成も変化します。

この様々な非生物学的要因と生物学的要因が複雑に作用し合う森林生態系の天然持続メカニズムを知るには、上述した岩石と微生物群集の要因を包括的に含めた視点から、森林土壌の有機物分解メカニズムを明らかにする必要があります。

私の研究は、異なる岩石から生成した森林土壌に着目し、有機物分解と微生物群集の組成および機能との関係解明を目的にしています。調査は京都府の大江山と滋賀県の伊吹山にて、4つの岩石(泥岩、砂岩、石灰岩、蛇紋岩)から生成し、栄養塩と重金属の含量が異なる土壌を対象に行っています(図)。一般に石灰岩土壌は同じ堆積岩グループに属する泥岩と砂岩の土壌に比べて栄養塩に乏しく、マントルを構成する

カンラン岩が変成した蛇紋岩土壌は乏しい栄養塩条件に加え、ニッケルなどの重金属も多く含んでいます。本研究は、様々な森林生態系の天然維持メカニズムの一部を明らかにするだけでなく、重金属を多く含む蛇紋岩土壌における微生物群集の多様性と分解機能を調査することで、工業汚染地域のバイオレメディエーション(生物学的環境修復)など他分野にも通じる汎用性の高い知見をもたらすと考えています。



図：研究調査地の風景（砂岩サイトは現在調査中）

HSQC-NMR 分析を用いた木質接着剤の接着機構解明および改良リグニンの接着剤へのアプローチ

ミッション専攻研究員 安藤 大将

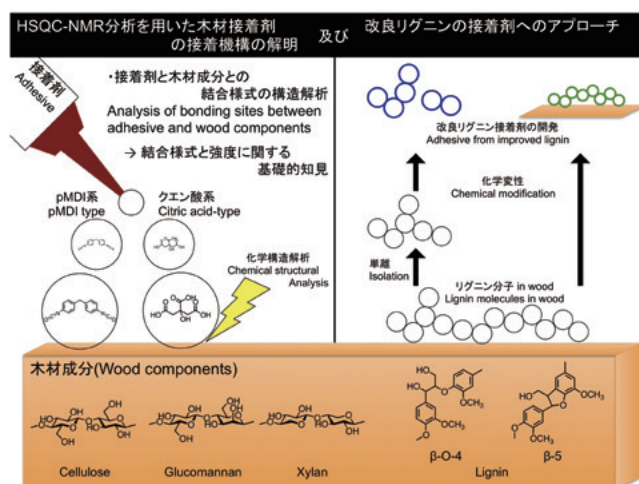


化石燃料への過度な依存が地球環境面に深刻な影響を及ぼしており、国連では持続可能な開発目標であるSDGsが採択され、持続可能な社会の構築は直近の世界の課題となっています。そのため、近年、非可食性バイオマスの有効利用が着目され、研究が盛んに行われています。中で

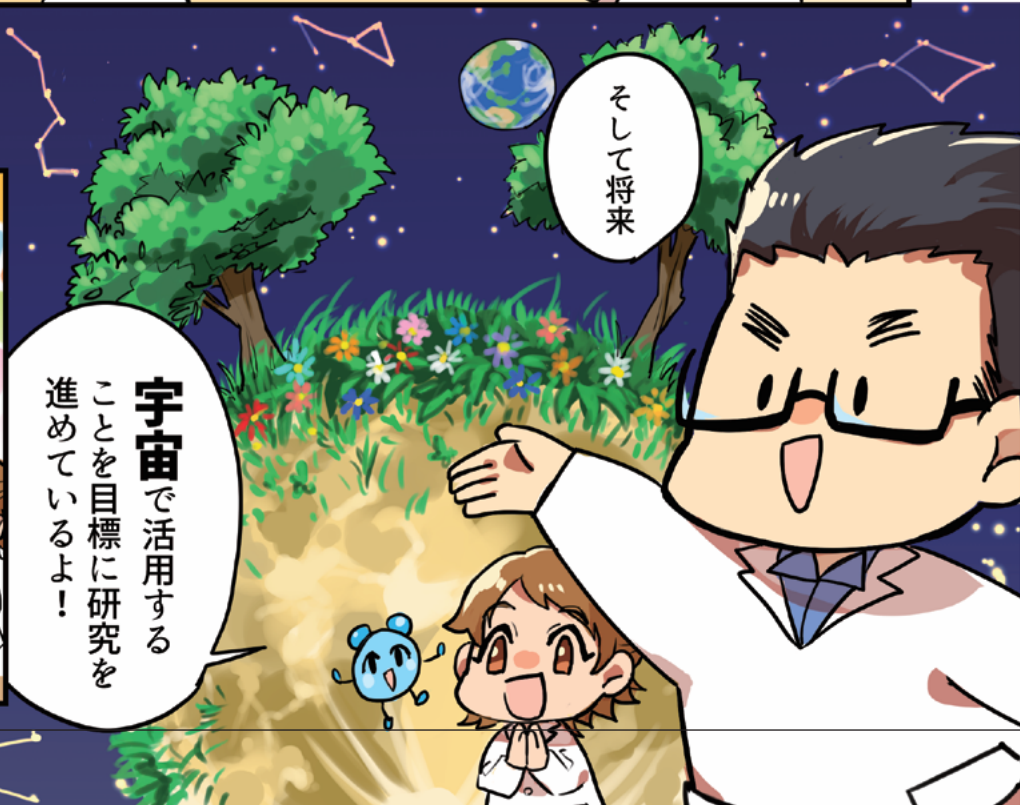
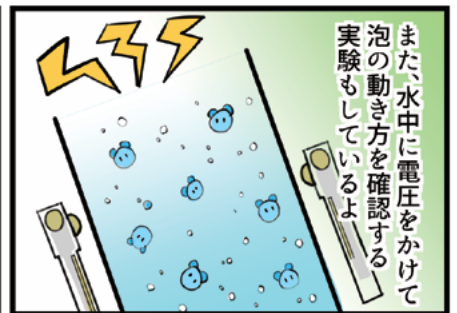
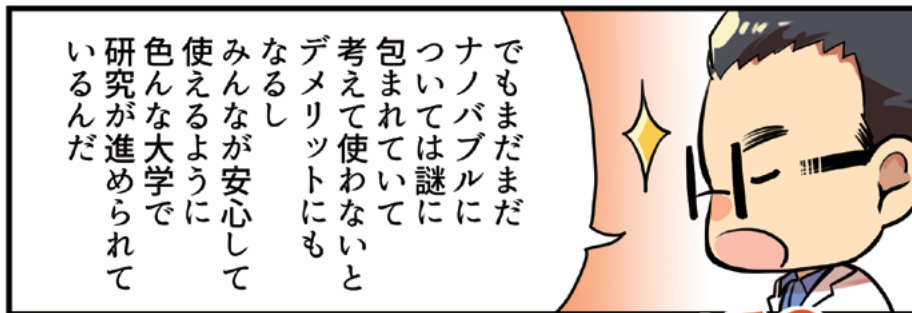
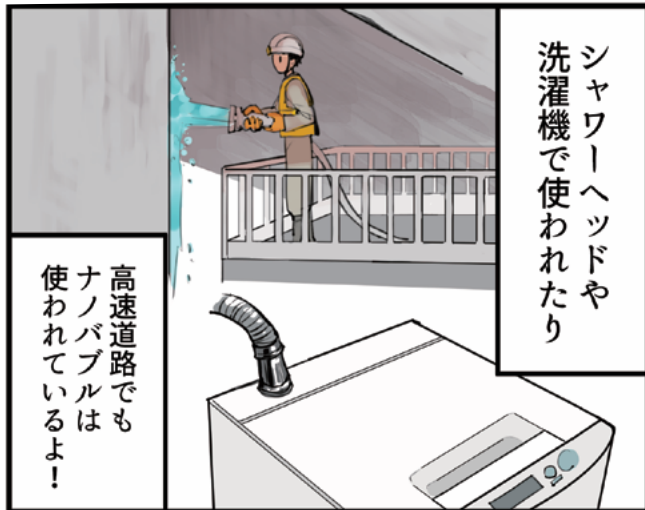
も木質材料の開発はセルロースナノファイバーやリグノフェノールなどの成分分離型材料からファイバーボード、パーティクルボード、合板などの総合的利用材料にいたるまで多岐にわたります。本ミッションではボード材料に利用される木材用接着剤に焦点を定め、接着剤成分と木材成分がどのように結合し、強度を発現させているかを明らかにするため、研究をすすめています。

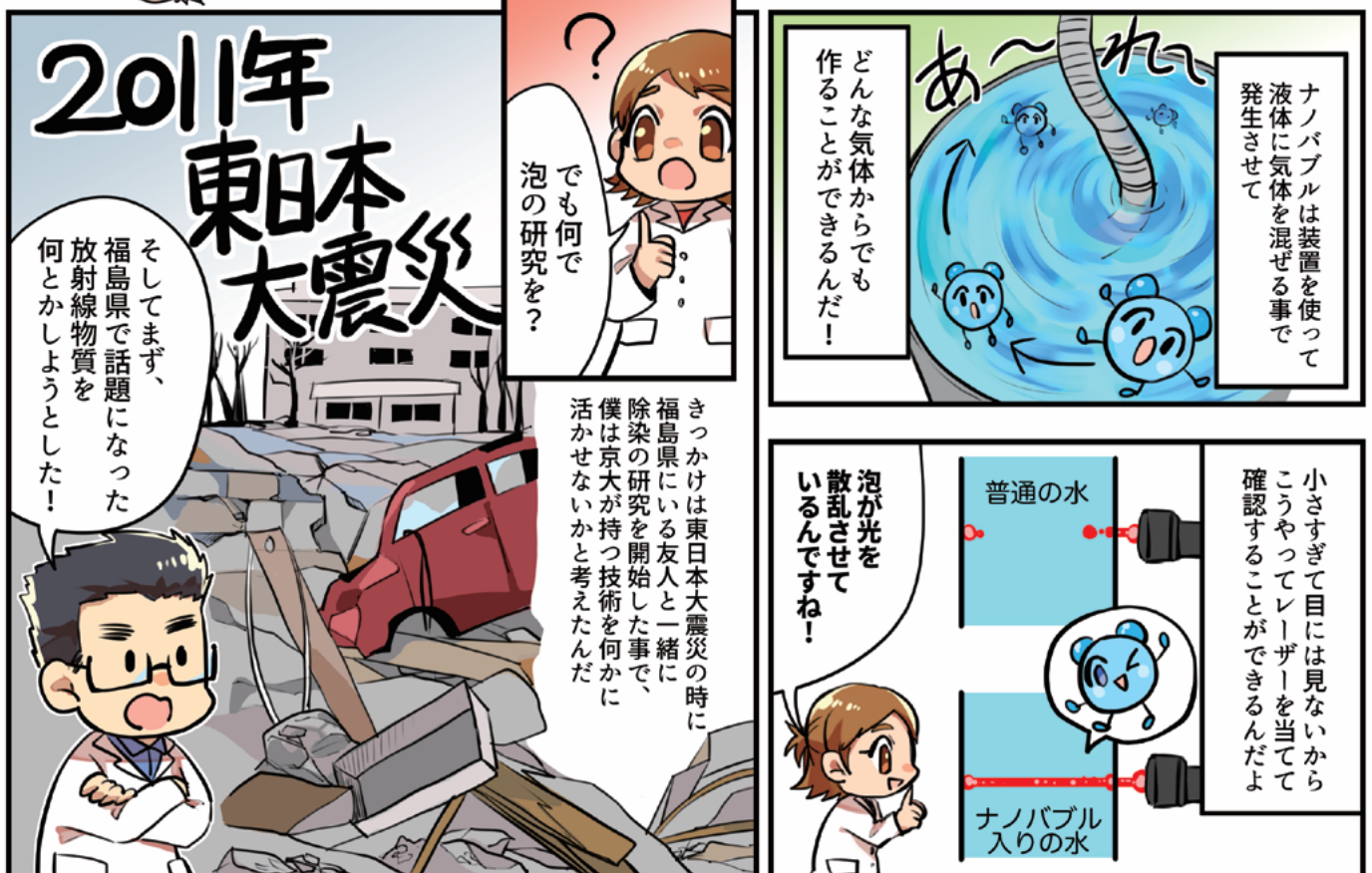
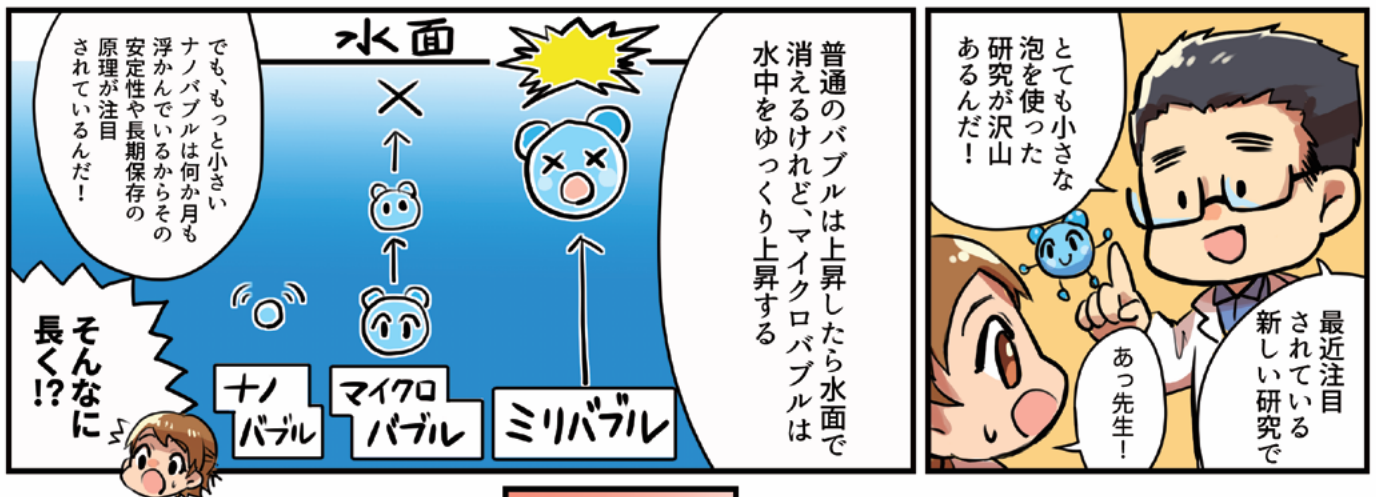
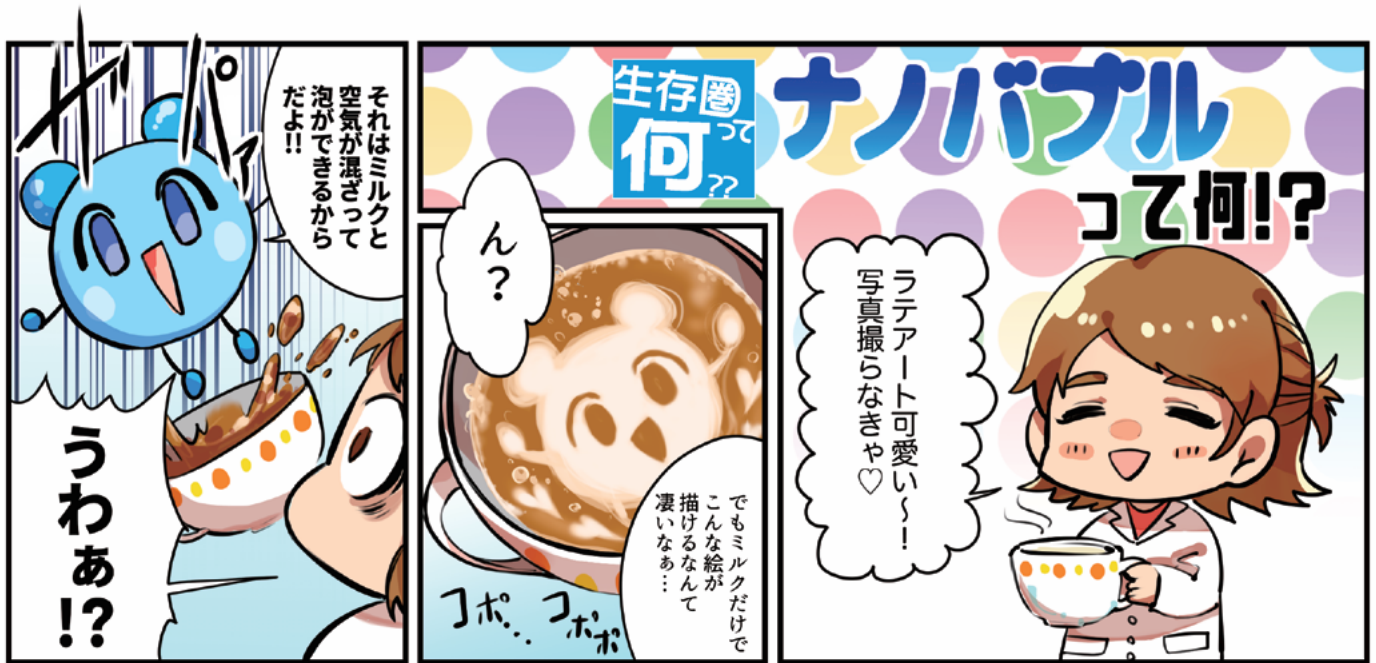
木材は主に多糖類であるセルロース、ヘミセルロースおよび芳香核生体高分子であるリグニンという細胞壁成分からなっています。ゆえに様々な官能基が存在するため、その反応は複雑です。最近では、木材に対するNMR分析法が確立され、徐々に木材の構造解析が進展しています。このNMR分析法を用いて、接着剤と木材の界面を解析することでより

詳細な化学構造が明らかになることが期待されます。また、得られた知見から化学構造に立脚した木材接着剤の設計などさらなるバイオマスの利用の拡大に寄与することができると考えています。特に、木材成分の難解生体高分子であるリグニンの利用に繋がっていくことを期待しています。



研究概要図





杉山 淳司教授が 紫綬褒章を受章

生存圏研究所バイオマス形態情報分野 杉山 淳司教授（現 農学研究科教授）が、木質科学研究功績により2020年春の紫綬褒章を受章しました。



“持続可能な未来を”

生存圏科学研究基金 を設立しました

持続可能な未来に向けた生存圏の科学研究、人類の生存に必要な「生存圏」の学術的探究にご支援ください。

<http://www.kikin.kyoto-u.ac.jp/contribution/humanosphere/>

教員が執筆・監修した図書



「外来アリのはなし」

著 者：Chin-Cheng Scotty Yang（分担執筆）
編 集：橋本 佳明
出版社：朝倉書店
ISBN：978-4-254-17172-3
刊 行：2020年5月
価 格：3,740円（税込）

（都市圏有害生物学分野 Chin-Cheng Scotty Yang）



「耐震シミュレーション wallstat ガイド」

著 者：鈴木 強
監 修：中川 貴文
出版社：学芸出版社
ISBN：978-4-7615-3257-4
刊 行：2020年4月
価 格：3,850円（税込）

（生活圏木質構造科学分野 中川 貴文）



「リグニン利活用のための最新技術動向」

著 者：梅澤 俊明、飛松 祐基、山村 正臣、
渡辺 隆司、西村 裕志 他
監 修：梅澤 俊明
出版社：シーエムシー出版
ISBN：978-4-7813-1494-5
刊 行：2020年3月
価 格：72,600円（税込）

（森林代謝機能化学分野 梅澤 俊明、飛松 祐基、山村 正臣／バイオマス変換分野 渡辺 隆司、西村 裕志）



「放射線医学の事典
～放射線および紫外線・電磁波・超音波～」

著 者：宮越 順二（分担執筆）
監 修：大西 武雄
出版社：朝倉書店
ISBN：978-4-254-30117-5
刊 行：2019年12月
価 格：11,000円（税込）

（生存圏電波応用分野 宮越 順二）



「シリーズ〈宇宙総合学〉」

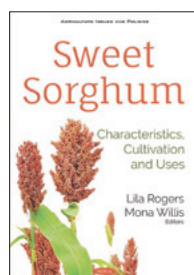
編 集：京都大学宇宙総合学ユニット
出版社：朝倉書店
価 格：2,530円（税込）
刊 行：2019年12月

●第2巻 人類は宇宙をどう見てきたか

著 者：海老原 祐輔 他
ISBN：978-4-254-15522-8
（生存圏計算機実験分野 海老原 祐輔）

●第4巻 宇宙にひろがる文明

著 者：篠原 真毅 他
ISBN：978-4-254-15524-2
（生存圏電波応用分野 篠原 真毅）



「Sweet Sorghum: Characteristics, Cultivation and Uses」

著 者：Kenji Umemura（分担執筆）
編 集：Lila Rogers, Mona Willis
出版社：Nova Science Publishers
ISBN：978-1-53615-386-6
刊 行：2019年5月
価 格：\$82.00

（循環材料創成分野 梅村 研二）

教員が執筆・監修した図書ページ <http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/library/>

京都大学生存圏研究所

〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄
☎0774-38-3346



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

生存圏研究所ニュースレター「生存圏だより No20」

2020年10月15日発行

「生存圏だより」編集部／広報委員会

矢野 浩之※、小嶋 浩嗣、高橋 けんし、中川 貴文、
畑 俊充、馬場 啓一、田中 聡一、反町 始、日下部 利佳、
岸本 芳昌、武田 麻友（※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