

自己点検・評価報告書

2020



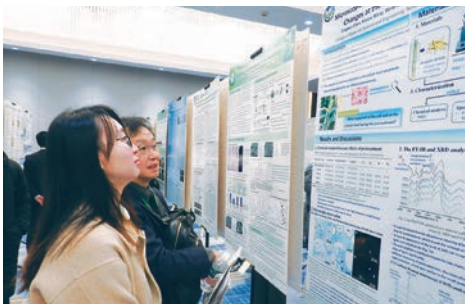
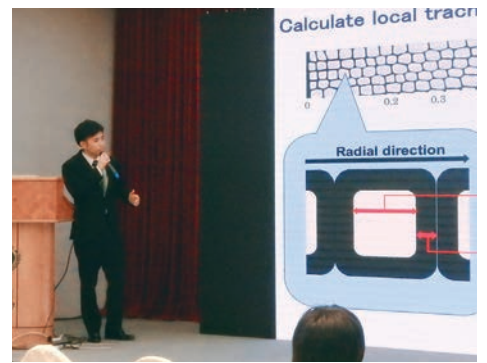
京都大学生存圏研究所

Research Institute for
Sustainable Humanosphere (RISH)
Kyoto University



生存圏研究所 2019年度のイベント

2019年12月26～27日、第407回生存圏シンポジウム・第4回生存圏アジアリサーチノード国際シンポジウムを中国・南京市の南京国際カンファレンスホテルにて南京林業大学との共催により開催



第13回生存圏フォーラム特別講演会

2020年1月16日、第414回生存圏シンポジウム 第13回生存圏フォーラム特別講演会「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。同展示室では、生存圏研究所紹介パネルやナノセルロースビークル（NCV）を展示



生存圏研究所 2019年度の活動

4月

【人事】2019年度ミッション専攻研究員4名が着任



Chun-Yi Lin



浅野麻実子



安宅未央子



川崎 崇

【受賞】杉山淳司教授が読売農学賞と日本農学賞を受賞
五十田博教授と中川貴文准教授が科学技術分野の文部科学大臣表彰を受賞



【国際交流】インドネシア ムラワルマン大学
(林学部・数理学部・農学部)との国際学術交流協
定を締結



6月

【受賞】畑俊充講師が木質炭化学会賞を受賞
西村裕志助教が新化学技術研究奨励賞を受賞
五十田博教授が32回木質材料・木質構造技術研究基金 第一部門賞（杉山英男賞）を受賞

【報道発表】宇宙への大気流出がより起こりやすい磁
気嵐のタイプを大型レーダーで発見
(海老原祐輔准教授)



【国際交流】台湾国家宇宙センター（NSPO）と国際学術交流協定を締結



7月

【広報発表】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、研究活動を紹介

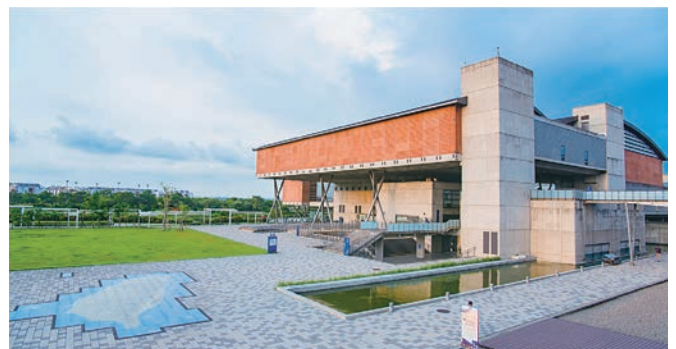


8月

【アウトリーチ活動】大阪府立三国丘高校2年生、京都府立西舞鶴高校1年生、大阪府立大手前高校2年生見学会を開催



【国際交流】国立台湾歴史博物館との国際学術交流協定を締結



9月

【産学交流】2019年9月30日、生存圏研究所木質ホールにて、第33回京都大学宇治キャンパス産学交流会を開催



10月

【産学連携】2019年10月4日、ポートメッセなごや（名古屋市国際展示場）にて、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）」を開催



【国際交流】2019年10月7日、スウェーデン高等教育・研究担当大臣Matilda Ernkrans氏らが来所



【国際交流】2019年10月8日、インドネシア科学院（LIPI）長官のLaksana Tri Handoko氏が来所



【報道発表】セルロースナノファイバーを活用したコンセプトカー（NCV）を東京モーターショーで展示

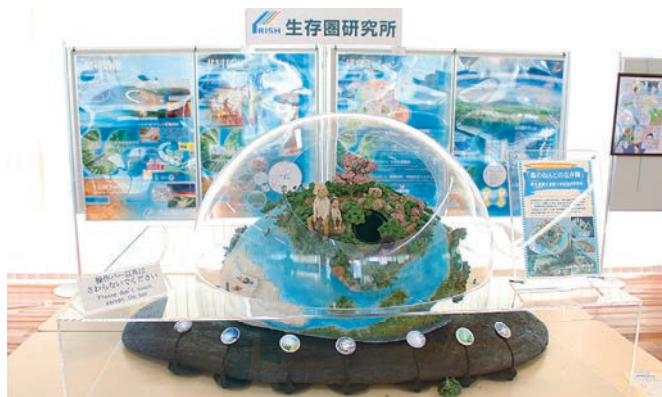


【報道発表】最古のオーロラ様現象記録（紀元前660年前後）の発見—アッシリア占星術レポートの解析—（海老原祐輔 准教授ら共同研究）



Hayakawa et al. (2019, ApJL, doi:10.3847/2041-8213/ab42e4)

【アウトリーチ活動】2019年10月19～20日に、宇治キャンパス公開2019を開催



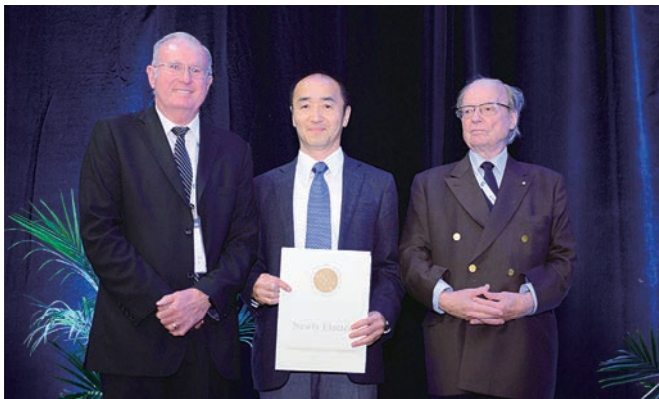
【アウトリーチ活動】2019年10月20日、第16回生存圏研究所公開講演会を開催（講演者：杉山淳司教授、海老原祐輔准教授、横山竜宏准教授）



【国際交流】2019年10月28～29日に、インドネシア共和国ボゴールにて、第409回生存圏シンポジウム生存圏科学スクール Humanosphere Science School (HSS 2019) 及び、第9回国際生存圏科学シンポジウム The 9th International Symposium for Sustainable Humanosphere (ISSH 2019) を開催



【受賞】大村善治教授が International Academy of Astronauticsより Academician in Basic Science 2019 を受賞



11月 【アウトリーチ活動】2019年11月9日、信楽MUレーダー見学ツアーを開催



【アウトリーチ活動】2019年11月16日、生存圏研究所と農学研究科森林科学専攻との共催により、2019年度京都大学森林科学公開講座を開催



【国際交流】2019年11月22日、インドネシア共和国環境林業省森林研究開発イノベーション局林産物研究・開発センターボゴール材鑑調査室との技術協定を締結



12月

【アウトリーチ活動】2019年12月7～8日、パルスプラザ京都で開催された環境イベント「京都環境フェスティバル」に出展



【国際交流】マレーシア プトラ大学と国際学術交流協定を締結

2020年

1月

【新年会】2020年1月8日、当研究所の新年挨拶会を開催

【活動報告】“持続可能な未来を”生存圏科学研究基金を設立

【学生教育】2020年1月10日、きはだホールにて令和元年度修士研究発表会を開催
発表会後、教員・学生共催で新年交流会も開催



【活動報告】2020年1月16日、第414回生存圏シンポジウム 第13回生存圏フォーラム特別講演会「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—」を開催

2月

【受賞】矢野浩之教授 他が、第2回日本オープンイノベーション大賞選考委員会特別賞を受賞

3月

【人事】宇宙圏電磁環境探査分野 准教授に栗田怜が着任
森林圏遺伝子統御分野助教に棟方涼介が着任



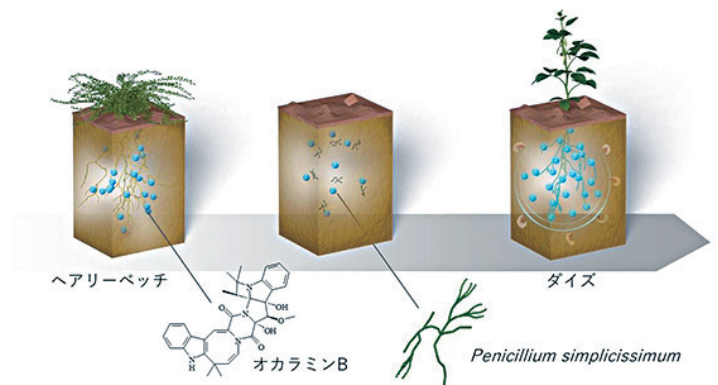
栗田 怜



棟方涼介

【受賞】杉山暁史准教授が日本農芸化学奨励賞を受賞

【報道発表】ダイズ根圏に殺虫活性物質オカラミンを発見—土の中の遺産「根圏ケミカル」をメタボローム解析で明らかに—
(杉山暁史准教授)



【広報活動】「生存圏科学」を紹介する研究所紹介動画が完成



序

生存圏研究所は、人類の生存を支え人類と相互作用する場を生存圏と定義し、急速に変化する生存圏の現状を精確に診断して評価することを基礎に、生存圏が抱える諸問題に対して、包括的視点に立って解決策を示すことを目指しています。生存圏研究所は、発足以来、持続的な生存圏の創成にとって重要なミッションとして、「環境計測・地球再生」、「太陽エネルギー・変換利用」、「宇宙環境・利用」、「循環型資源・材料開発」を設定し、(1) 大型設備・施設共用、(2) データベース利用、(3) 共同プロジェクト推進の三つの形態の共同利用・共同研究活動を開放型研究推進部と生存圏学際萌芽研究センターが中心となり推進してきました。平成23年度からは、健康的で安心・安全な暮らしにつながる方策を見出す「新領域研究」を課題設定型プロジェクトとして展開してきました。生存圏研究所は、平成28年度からの第三期中期計画・中期目標期間の開始に向けて、ミッション活動の議論を重ね、これまでの四つのミッションと新領域研究を発展させた「環境診断・循環機能制御」、「太陽エネルギー変換・高度利用」、「宇宙生存環境」、「循環材料・環境共生システム」、「高品位生存圏」の五つのミッションを設定し、研究成果の実装を含めた社会貢献を目指した研究・教育活動を展開しています。また、これに合わせて、インドネシアに「生存圏アジアリサーチノード」を整備・運営することで、生存圏科学を支え、さらに発展させる国際的な人材育成を進めるとともに、国際共同研究のハブ機能を強化することとしました。平成29年度は、前年度に引き続きインドネシア科学院内に設置した生存圏アジアリサーチノード共同ラボを活用した共同研究、インドネシアでの講義と現地実習、オープンセミナーのインターネットによる海外配信、生存圏データベースのミラーサーバー設置などを実施しました。また、国内外で国際シンポジウムや国際ワークショップ、生存圏科学スクールを開催して、生存圏科学を支える国際的な人材育成に資する活動を行いました。令和元年10月には、生存圏科学スクール（HSS：Humanosphere Science School）をインドネシアで開催し、211名が参加して生存圏科学を支える人材育成を図りました。令和元年12月には、第4回アジアリサーチノード国際シンポジウム（4th Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science）を中国（南京市）で開催し、237名の参加のもと合計35件の招待講演と学生を中心とした153件のポスターセッションを行い、新たな国際共同研究の発掘と、国際研究コミュニティの拡大、国際的な若手人材の育成を図りました。会議に参加した大学院生・若手研究者の体験談と研究報告は、アジアリサーチノードの活動報告として冊子体にとりまとめています。

本報告書では、令和元年度の研究教育活動、研究所の管理・運営体制、財政、施設・設備、国際学術交流、社会との連携などを集約し、自己点検・評価を加えました。平成16年に発足した生存圏研究所も設立後16年を経過し、さらなる飛躍に向かって、研究所の将来像を一層明確にする時期にきています。国内外の生存圏科学コミュニティとの連携を強化し、人類が歩むべき道標を科学的に示すことができるよう取り組んでいく所存でございます。皆様の一層のご支援とご協力をお願い申し上げます。

令和2年7月29日

生存圏研究所 所長 塩谷雅人

目 次

序

1. 概要	1
1.1 研究所の理念・目標	1
2. 当該年度の活動状況	3
2.1 共同利用・共同研究の具体的な内容	4
2.2 共同利用・共同研究の環境整備	4
2.3 受賞状況	5
2.4 「生存圏アジアリサーチノード」活動	6
2.5 生存圏科学研究ハイライト	8
3. 研究組織	12
3.1 組織図	12
3.2 所内組織	13
3.3 学域・学系制度	13
3.4 客員教員の採用	15
3.5 研究所の意思決定	15
4. 財政	20
4.1 予算	20
4.2 学外資金	20
4.3 財政	21
5. 施設・設備	22
5.1 施設整備	22
5.2 情報セキュリティ	23
5.3 主要設備一覧	23
6. 研究所の事業に関する資料	26
6.1 共同利用・共同研究による成果として発表された論文数	26
6.2 ミッション研究	29
6.3 開放型研究推進部	51
6.4 生存圏学際萌芽研究センター	55
6.5 国際共同研究	64
6.6 教育活動の成果	65

7. 研究所の連携事業に関する資料	69
7.1 博士課程教育リーディング大学院	69
7.2 研究ユニット等との連携	69
7.3 国際会議・国際学校	72
7.4 研究者の招聘	72
7.5 国際学術交流協定（MOU）	73
8. 社会との連携	74
8.1 研究所の広報・啓蒙活動	74
8.2 教員の学外活動	91

1. 概要

生存圏研究所は、人類の生存を支え人類と相互作用する場を「生存圏」と定義し、「生存圏」の現状を精確に診断して評価することを基礎に、「生存圏」が抱える諸問題に対して、包括的視点に立って解決策（治療）を提示する学問分野「生存圏科学」を創成して持続的な社会に貢献する。持続的な生存圏創成のため、具体的な活動指針であるミッションを設定し、研究所内外の関連研究者と密接な協力体制をとりながら共同利用・共同研究を進める。生存圏研究所は、「中核研究部」、「開放型研究推進部」、「生存圏学際萌芽研究センター」から構成される。「中核研究部」では、生存圏科学に関わる基礎研究を実施し、「生存圏学際萌芽研究センター」では、学際・萌芽研究の発掘とプロジェクト型共同研究を推進している。また、「開放型研究推進部」においては、国内外の大型装置・設備、生存圏データベースの共同利用専門委員会を介して、生存圏科学に関わる広範な共同利用研究を推進している。生存圏研究所では、これらの研究を推進するため、若手研究者であるミッション専攻研究員を公募により採用して配置するとともに、学内研究担当教員（兼任）、生存圏科学を支えるコミュニティ組織「生存圏フォーラム」などと連携した「生存圏科学」に関する研究教育活動を行っている。

1.1 研究所の理念・目標

1.1.1 理念

人類の生存を支え人類と相互作用する場を「生存圏」と定義し、「生存圏」の現状を精確に診断して評価することを基礎に、「生存圏」が抱える諸問題に対して、包括的視点に立って解決策（治療）を提示する学問分野「生存圏科学」を科学研究と技術開発を一体化することで創成し、持続発展可能な社会（Sustainable Humanosphere）の構築に貢献することを目指す。

1.1.2 目標

地球人口の急激な増加、化石資源の大量消費に伴う地球温暖化やエネルギー・資源不足、さらには、病原性ウイルスの拡散や異常気象による災害の頻発など人類を取り巻く生存環境は急速に変化しており、人類の持続的な発展や健康的な生活が脅かされている。生存圏研究所は、平成16年の発足以来、人類の生存を支え人類と相互作用する場を「生存圏」として包括的に捉え、「生存圏」の現状を正確に診断・理解すると同時に、持続的な発展が可能な社会の構築に欠かせない科学技術の確立と社会還元を目指し活動を行ってきた。

生存圏研究所は、これまで人類が直面する喫緊の課題を解決するため、「環境計測・地球再生」、「太陽エネルギー・変換利用」、「宇宙環境・利用」、「循環型資源・材料開発」の4ミッションを基軸として、共同利用・共同研究活動を発展させてきた。平成23年からは、これらの四つのミッションに加えて、人の健康に直接影響及ぼす環境変動を正確に理解し、健康的で安心・安全な暮らしにつながる方策を見出す「新領域研究」を推進した。生存圏研究所は、平成28年度からの第三期中期計画・中期目標期間の開始に合わせて、ミッションの役割を見直し、従来の4ミッションを、「環境診断・循環機能制御」、「太陽エネルギー変換・高度利用」、「宇宙生存環境」、「循環材料・環境共生システム」、「高品位生存圏」に発展的に改変するとともに、健康で持続的な生存環境を創成する新ミッション「高品位生存圏」を創設し、研究成果の実装を含めた社会貢献を目指す活動を展開している。新ミッションは、社会とのつながりや国際化、物質・エネルギーの循環をより重視している。また、新ミッションの設置と合わせて、インドネシアに「生存圏アジアリサーチノード」を整備・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、生存圏科学を支え、さらに発展させる国際的な人材育成を

進め、地球規模で起こる課題の解決に取り組む。「生存圏アジアリサーチノード」は、インドネシア科学院 (LIPI) 内に設置した共同ラボ、同じく LIPI 内で運用している生存圏研究所のサテライトオフィスや、赤道大気レーダー (EAR)、熱帯人工林フィールドなどを国際共同研究推進の中核施設として活用した研究を展開する。また、海外での現地講義と現地実習、オープンセミナーのインターネットによる海外配信、生存圏データベースのミラーサーバー設置、国内外で国際シンポジウムや国際ワークショップ、生存圏科学スクールの開催を通して、生存圏科学を支える国際的な人材育成に資する活動を行っている。

これらのミッション活動を推進するために、所内の「生存圏学際萌芽研究センター」において共同研究プロジェクトを推進し、「開放型研究推進部」において施設・大型装置やデータベースを利用する共同利用研究を実施している。

2. 当該年度の活動状況

生存圏研究所は平成22年度に共同利用・共同研究拠点に認定され、従来の全国・国際共同利用に加え、共同研究を積極的に推進している。当研究所の共同利用・共同研究拠点としての活動度は、「設備・施設共同利用」、「データベース共同利用」及び「プロジェクト型共同研究（共同研究集会を含む）」の3形態で示されている。

生存圏学際萌芽研究センターではプロジェクト型共同研究として、公募型の研究プロジェクトに加え、研究所主導の生存圏フラッグシップ共同研究を推進しており、さらに平成23年度には課題設定型共同研究プロジェクトとして「生存圏科学における新領域開拓」を開始した。開放型研究推進部では、国内外の「大型設備・施設」の共同利用を進めた。また、「生存圏データベース」の充実を図り、継続して共同利用に提供した。また、研究所ではミッション専攻研究員を採用し、所内外研究者と有機的に組織された共同利用・共同研究体制を構築した。平成28年度は、第三期中期計画・中期目標期間の開始に向けて、ミッション活動の議論を重ね、これまでの四つのミッションと新領域研究を発展させた「環境診断・循環機能制御」、「太陽エネルギー変換・高度利用」、「宇宙生存環境」、「循環材料・環境共生システム」、「高品位生存圏」の五つのミッションを設定し、新しいミッション活動を展開している。「高品位生存圏」は、四つのサブテーマ、ミッション5-1「人の健康・環境調和（生理活性物質、電磁波、大気質）」、ミッション5-2「脱化石資源社会の構築（植物、バイオマス、エネルギー、材料）」、ミッション5-3「日常生活における宇宙・大気・地上間の関連性」、ミッション5-4「木づかいの科学による社会貢献（木造建築、木質住環境、木質資源・データベース、木使いの変遷）」を設定した。ミッション活動では、各ミッションのリーダー・サブリーダー、サブテーマのリーダー・サブリーダーが中心となり、ミッションを達成するための課題設定と研究成果の検証、新テーマの創出に向けた活動を行っている。平成28年度から、ミッション活動の醸成と発展のため、ミッション1~4に活動のための予算を配分した。ミッション5は、拠点活動の重点課題であり、研究教育内容に応じた予算を重点配分している。

平成30年度は、生存圏科学を支え、さらに発展させる国際的な人材育成を進め、地球規模で起こる課題の解決に取り組むことを目的として、「生存圏アジアリサーチノード」の活動を継続発展させた。「生存圏アジアリサーチノード」は、「赤道ファウンテン共同研究」、「熱帯バイオマスの生産・循環利用・環境保全共同研究」、「生存圏データベースの国際共同研究」の三つのサブテーマからなる。「生存圏アジアリサーチノード」では、インドネシア科学院内に設置した生存圏アジアリサーチノード共同ラボを活用した共同研究、インドネシアでの講義と現地実習、オープンセミナーのインターネットによる海外配信、生存圏データベースのミラーサーバー設置などを実施した。また、国内外で国際シンポジウムや国際ワークショップ、生存圏科学スクールを開催して、生存圏科学を支える国際的な人材育成に資する活動を行った。令和元年10月には、生存圏科学スクール（HSS：Humanosphere Science School）をインドネシアで開催し、211名が参加して生存圏科学を支える人材育成を図った。令和元年12月には、第4回アジアリサーチノード国際シンポジウム（4th Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science）を中国（南京市）で開催し、237名の参加のもと合計35件の招待講演と学生を中心とした153件のポスターセッションを行い、新たな国際共同研究の発掘と、国際研究コミュニティの拡大、国際的な若手人材の育成を図った。

生存圏研究所は、平成27年度に研究所を代表するプロジェクト型研究3件を、「生存圏フラッグシップ共同研究」と位置づけて、大型プロジェクトの可視化を支援してきた。平成28年度より、「生存圏フラッグシップ共同研究」を大型共同利用研究まで拡大し、新たに所内公募を行い、5件の研究、「熱帯植物バイオマスの持続的生産利用に関する総合的共同研究」、「マイクロ波応用によるエネルギーの輸送・物質変換共同研究」、「バイオナノマテリアル共同研究」、「宇宙生存圏におけるエネルギー輸送過程に関する共同研究」、「太陽地球系結合過程の研究基盤形成—赤道MUレーダーによる研究推進—」に拡大し、研究活動を支援している。令和2年1月には、生存圏特別講演会「未来を拓く生存圏科学」を東京・科学技術館で開催した。産官学、様々な分野から参加者214名を得て、生存圏研究所創設以来15年間の活動を振り返り、今後の生存圏科学の方向性について

て議論した。この講演会に向けて、研究所の概要と生存圏の科学について解説した動画を日本語と英語で作成した（現在は研究所のホームページから公開している）。令和2年3月には、生存圏科学を支える共同研究者が一堂に会して、研究成果やアイデアを共有するための生存圏ミッションシンポジウムを宇治キャンパスで開催する予定であったが、新型コロナウイルスの感染拡大の状況を鑑み中止した。

2.1 共同利用・共同研究の具体的な内容

「設備利用型共同利用・共同研究」に関しては、8つの専門委員会の下で、以下、13件の大型装置・設備を提供し、全国共同利用を推進する。「信楽 MU 観測所（MU レーダー）」、「赤道大気レーダー（EAR）」、「先端電波科学計算機実験装置（A-KDK）」、「マイクロ波エネルギー伝送実験装置（METLAB）」、「宇宙太陽発電所研究棟（SPSLAB）」、「高度マイクロ波エネルギー伝送実験棟（A-METLAB）」、「木質材料実験設備」、「居住圏劣化生物飼育設備（DOL）」、「生活・森林圏シミュレーションフィールド施設（LSF）」、「森林バイオマス評価分析システム（FBAS）」、「持続可能生存圏開拓診断システム（DASH）」、「先進素材開発解析システム（ADAM）」、「宇宙圏電磁環境計測装置性能評価システム（PEMSEE）」。

なお、MU レーダー（滋賀県甲賀市）と LSF（鹿児島県日置市）は学外、EAR は国外（インドネシア、コトタバン）に設置されている。大型装置・設備の共同利用件数の総計は年間230件程度を推移しており、令和元年度も同程度の件数の課題を採択・実施した。また、国際共同利用課題については、平成30年度には MU レーダーおよび国外（インドネシア）に設置されている EAR で合わせて38件、DOL/LSF で4件を採択・実施し、令和元年度は、MU と EAR で合わせて34件、DOL/LSF で2件を採択・実施した。

「データベース利用型共同利用・共同研究」では、「生存圏データベース」として、材鑑調査室が1944年以来収集してきた木材標本や光学プレパラートを公開するとともに、大気圏から宇宙圏、さらには森林圏や人間生活圏にかかわるデータを電子化し、インターネットを通して提供する。平成30年度は10件の共同利用課題を採択・実施しており、うち国際共同利用課題は1件であり、令和元年度は13件の共同利用課題を採択・実施し、うち、国際共同利用課題は1件であった。また、電子データベースへのアクセスは、2006年以降、令和元年度まで、1,996,398件/10,185GB から319,905,539件/384,782GB とアクセスが増加している。

「プロジェクト型共同研究」に関しては、令和元年度も学内外の研究者を対象として、「生存圏ミッション研究」を公募し国際共同研究を採択・実施した。また、学内外の40歳以下の研究者を対象とする「生存圏科学萌芽研究」も引き続き採択・実施した。また、生存研に特徴的なプロジェクト型共同研究を「生存圏フラッグシップ共同研究」と位置付けて、学内外との共同研究活動を支援した。これまで生存圏科学の新領域開拓に向けた課題設定型共同研究を生存研主導で5つの研究領域に拡大させてきたが、2016年度以降は5番目のミッション「高品位生存圏」として推進し生存圏科学ミッションを発展させている。これらの活動を通して生存圏科学の学理を明確にしてゆく。

これら「設備利用型共同利用・共同研究」、「データベース利用型共同利用・共同研究」、「プロジェクト型共同研究」を合わせ、平成30年度の採択課題件数は総数323件であり、令和元年度の総数は317件であった。

平成17年～令和元年度にかけて生存圏シンポジウムを延べ426回開催し、共同利用・共同研究の成果発表の場としてきたが、令和元年度も引き続き開催して研究成果の発表と研究内容についての議論の場とした。また、学際・萌芽研究推進のため、オープンセミナーを11回程度開催した。

2.2 共同利用・共同研究の環境整備

設備利用型の共同利用・共同研究については、活動に必要な消耗品などを提供し、共同利用者（大学院生を含む）に旅費を支給する。プロジェクト型共同研究の一貫として、研究集会の開催に必要な旅費、要旨集出版、広報活動にかかる経費を負担する。業務体制としては、拠点支援室を中心として、研究支援推進員、技術職員、特定職員による円滑な実務体制を構築する。共同利用・共同研究の申請手続きや事務手続きについては、研究

所の Web ページを活用するとともに、電子申請を導入して利用者の利便性の向上と事務の効率化を図る。さらに、拠点支援室の広報担当が中心となって研究成果の国際発信を進める。国際共同研究の推進と若手人材の育成を目的として、インドネシア科学院内に設置した生存圏アジアリサーチノードの共同ラボを運営する。

2.3 受賞状況

受賞者氏名	賞名	受賞年月	受賞対象となった研究課題名等
教員			
五十田博、中川貴文	科学技術分野の文部科学大臣表彰科学技術賞	2019.4	極大地震で人命を失わず継続使用できる木造住宅の普及啓発
杉山淳司	日本農学賞/読売農学賞	2019.4	セルロースから木材に至る層階状構造とその多様性に関する研究
五十田博	第32回木質材料・木質構造技術研究基金：第一部門賞（杉山英男賞）	2019.6	実験研究等に基づく木造建築の耐震性向上に対する貢献
国立大学法人京都大学を主体とする産学連携グループ プロジェクトリーダー：矢野浩之（京都大学生存圏研究所教授）	「第2回エコプロアワード」奨励賞	2019.9	STARCEL [®] （京都大学を主体とする産学連携グループが開発したCNF補強の樹脂材料とその製造プロセス「京都プロセス」を活用し、星光PMC株式会社が2018年1月に商業生産を開始したCNF複合材料）
大村善治	米国地球物理学会2018年優秀査読者賞	2019.5	AGU's Outstanding Reviewers of 2018
西村裕志	新化学技術研究奨励賞（第8回）	2019.6	バイオマス由来製品の事業化課題を解決する革新的素材・技術に関する研究
中川貴文	品質工学賞発表賞金賞	2019.6	多様な地震波に対するロバストな木造建築の耐震設計手法の研究
畑俊充	木質炭化学会学会賞	2019.10	バイオマス炭化物の微細構造に関する研究
大村善治	国際宇宙航行アカデミー 会員（基礎科学）	2019.10	基礎科学分野（宇宙環境における波動粒子相互作用の研究）における研究業績
矢野浩之	第2回日本オープンイノベーション大賞選考委員会特別賞	2020.2	セルロースナノファイバーの構造用途への実用化に向けて、産学官の異分野連携によるオープンイノベーションに挑戦。ランニングシューズ材料への適用に成功
杉山暁史	農芸化学奨励賞	2020.3	植物根圏での代謝物の動態及び機能に関する研究
学生			
松原広之	Young Researcher Encouragement Award Thailand-Japan Microwave 2019 (TJMW 2019)	2019.6	Study on Estimation Method of Directions and Distances for Microwave Power Transmission to Moving Targets
Jie Chu	Best Presentation Award Thailand-Japan Microwave 2019 (TJMW 2019)	2019.6	Development of a5.8-GHz Magnetron Phased Array for High - Power Microwave Power Transmission
松原広之	Student Design Competition 1st Place Thailand-Japan Microwave 2019 (TJMW 2019)	2019.6	Hiroyuki Matsubara, Runyuan Li (Kagoshim Univ.), and Pakorn Ditphakwaen (Kasetsart Univ.) の即席混合チーム
Jie Chu	IEEE MTT-S Kansai Chapter WTC (Wakate Technical Committee) WTC Best Rookie Award	2019.6	Development of a5.8-GHz Magnetron Phased Array for High - Power Microwave Power Transmission

受賞者氏名	賞名	受賞年月	受賞対象となった研究課題名等
瀧瀬祥良	2019年度日本建築学会大会（北陸）学術講演木質構造部門優秀発表賞	2019.10	CLT コアと在来軸組フレームを併用したオリジナル構法の開発その62層実大振動台実験の概要と結果
李哲瑞	2019年度日本建築学会大会（北陸）学術講演木質構造部門優秀発表賞	2019.10	Lateral Resistance of Traditional Timber Frame with Large Cross-section Part1. Performance of Frame Based on the Column and Beam Joint Rotation
角田功太郎	2019年度日本建築学会大会（北陸）学術講演木質構造部門優秀発表賞	2019.10	壁の置き換えにより高耐震化を図った木造住宅の地震時応答
新城藍里	学生発表賞（オーロラメダル）地球電磁気・地球惑星圏学会	2019.10	あらせ衛星と線形解析による電子サイクロトロン高調波とその発生環境に関する考察
楚杰	IEEE MTT-S Kansai Chapter Best Poster Award	2019.12	5.8GHz マグネトロンフェーズドアレーの開発
中本悠太	IEEE AP-S Kansai Joint Chapter Best Presentation Award	2019.12	IEEE AP-S Kansai Joint Chapter and IEEE MTT-S Kansai Chapter 合同若手技術交流会
高林伸幸	IEEE AP-S Kansai Joint Chapter Best Presentation Award	2019.12	ミニドローン用マイクロ波給電の実用化に向けたビームフォーミングの検討
Motoyuki Kikukawa	2019年度アジアリサーチノード国際シンポジウム Best Poster Award	2019.12	Development of the new device implementing high-speed current detection circuits dedicated to particle sensors on board space missions
Ryotaro Isoyama	2019年度アジアリサーチノード国際シンポジウム Best Poster Award	2019.12	Characteristics of the Broadband Extremely Low Frequency waves through the Akebono observations with high time resolutions
Tomoe Taki	2019年度アジアリサーチノード国際シンポジウム Best Poster Award	2019.12	Isolated electrostatic potential structures observed by the Arase satellite
Subir Kumar Biswas	2019年度アジアリサーチノード国際シンポジウム Best Poster Award	2019.12	Nanocellulose reinforced hierarchical nanocomposites for high thermal performing flexible and transparent electrodes
Chihiro Kimura	2019年度アジアリサーチノード国際シンポジウム Best Poster Award	2019.12	Lignin - based antiviral inhibitor produced by microwave glycerolysis from sugarcane bagasse
Rui Li	2019年度アジアリサーチノード国際シンポジウム Best Poster Award	2019.12	Partial compression strength of Glulam against CLT Loading

2.4 「生存圏アジアリサーチノード」活動

生存圏科学を支え、さらに発展させる国際的な人材育成を進め、地球規模で起こる課題の解決に取り組むことを目的として、平成28年度より「生存圏アジアリサーチノード（Humanosphere Asia Research Node（以下、ARN）」の活動を開始した。ARNは、「赤道ファウンテン共同研究」、「熱帯バイオマスの生産・循環利用・環境保全共同研究」、「生存圏データベースの国際共同研究」の三つのサブテーマからなる。ARNでは、全学プロジェクト「日 ASEAN 科学技術イノベーション共同研究拠点（JASTIP）— 持続可能開発研究の推進 — の国際交流事業」と連携して、チビノンにあるインドネシア科学院内（LIPI）の生物機能材料研究センター内に「生存圏アジアリサーチノード共同ラボ」を整備し、共同ラボを活用した共同研究を実施した。また、インドネシア国内の研究拠点（赤道大気レーダー、バンドンの LAPAN 研究センター、建築研等）で国際共同研

究やキャパシティビルディング等の活動を推進した。さらに、オープンセミナーのインターネットによる海外配信、生存圏データベースのミラーサーバー設置などを実施した。

国内外で国際シンポジウムや国際ワークショップ、生存圏科学スクールを開催して、生存圏科学を支える国際的な人材を育成することも ARN の重要な活動の一つである。令和元年度は、12月に中国南京市において第4回アジアリサーチノード国際シンポジウムを開催し、国内外合わせて学生151名を含む237名の参加を得て、生存圏科学の国際展開を図った。特に中国国内から学生130名を含む190名の多数が参加した。また日本国内から異なる専門領域の21名の大学院生（うち生存圏研究所から16名）を派遣して、国際的な経験を深める機会を創出した。また、10月には、生存圏科学スクール（HSS）および国際生存科学シンポジウム（ISSH）をインドネシア・西ジャワ州ボゴールで LIPI とともに共同開催し、211名の参加者を得て生存圏科学の国際化を図った。これらの活動のための予算獲得と準備を、教員と拠点支援室が一体となり、取り組んでいる。ARN は、共同利用・共同研究拠点の中核的な活動の一つとして、JASTIP や SATREPS など、外部資金プロジェクトと連携した活動を進める。

2.5 生存圏科学研究ハイライト

生存圏研究所として生存圏科学を推進するため研究は多岐にわたる。主だった成果として発表された論文を以下に記載する。

2.5.1 研究ハイライト1

Rectification Improvement With Flat-Topped Beams on 2.45-GHz Rectenna Arrays

平坦ビームを用いた2.45GHz レクテナアレーの整流効率の改善

Nobuyuki Takabayashi¹, Naoki Shinohara¹, Tomohiko Mitani¹, Minoru Furukawa² and Teruo Fujiwara²

¹RISH, Kyoto University, ²Sho Engineering Corporation

IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, Year: 2020, Volume: 68, Issue: 3, Pages: 1151-1163,

DOI: 10.1109/TMTT.2019.2951098

本論文はドローンを用いたマイクロ波送電応用に関する論文である。図1に想定するドローンを用いたマイクロ波送電システムを示す。地上に設置した様々な電池レスセンサーにドローンからマイクロ波送電を行うシステムを提案している。我々の目的はマイクロ波送電ビーム形状のレクテナ（受電整流アンテナ）アレーの整流効率への影響を評価することにある。特に通常受電レクテナ面でマイクロ波強度分布を持ってしまうような近距離（近傍界）での平坦ビームの有用性を評価した。平坦ビームを形成し、送受電間距離1.2m、送電周波数2.45GHzでの実験を行った結果、電力-マイクロ波伝搬-電力変換総合効率で31.4%を実現した。平坦ビームによるレクテナアレーの整流効率への影響を評価するために、通常のマイクロ波強度分布を持つビームを用いた実験も行った。レクテナアレー接続を直列/並列と変え、通常のマイクロ波強度分布を持つビームではレクテナアレー整流効率は60.8%/61.1%であったのに対し、平坦ビームの場合は68.5%/65.4%となり、整流効率が向上した（図2）。この結果から推測すると、平坦ビームを用いたマイクロ波送電システムでは総合効率60%以上を実現できる可能性がある。

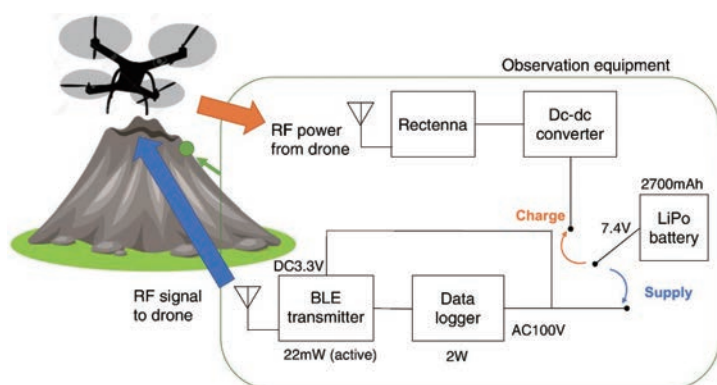


図1：提案するドローンを用いたマイクロ波送電システム

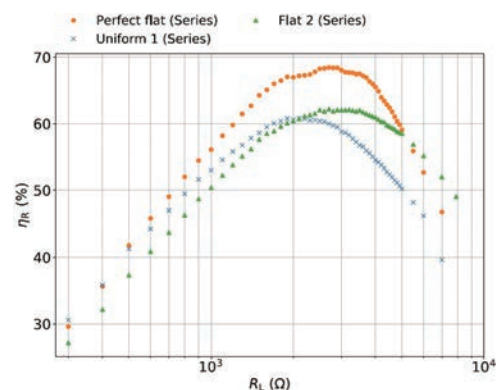


図2：各ビーム形状によるレクテナアレー整流効率

2.5.2 研究ハイライト2

Estimation of Turbulence Parameters in the Lower Troposphere from ShUREX (2016–2017) UAV Data

ShUREX (2016–2017) キャンペーン UAV データを用いた下部対流圏における乱流パラメータの推定

Hubert Luce¹, Lakshmi Kantha², Hiroyuki Hashiguchi³, Dale A. Lawrence²

¹Toulon University, ²University of Colorado, Boulder, ³RISH, Kyoto University

Atmosphere, Year: 2019, Volume: 10, No.: 384, 2019

DOI: 10.3390/atmos10070384

滋賀県甲賀市信楽町の大型大気レーダーである MU レーダーとコロラド大で開発された気象センサーを搭載した小型無人航空機 (UAV) との同時観測実験 (ShUREX (Shigaraki, UAV-Radar Experiment) キャンペーン) が実施された。2016年と2017年の ShUREX キャンペーンにおいて、UAV 搭載の気温・速度センサーで得られた高分解能データから下部対流圏の乱流パラメータが推定された。まず、風と気温の1次元周波数スペクトルから、慣性小領域範囲に基づいて、乱流運動エネルギー消散率 ε および温度構造パラメータ C_T^2 が推定された。定常状態のコルモゴロフ乱流に有効な ε と C_T^2 に関する定式化を用いて、フラックスリチャードソン数 R_f と混合効率 χ_m が推定された。統計解析の結果、 R_f が0.13~0.14、 χ_m が0.16~0.17で、これらは大気・海洋の両方で以前に実験のおよび理論的研究から示された値に矛盾しないものであった。オズミドフスケール L_o 、浮力レイノルズ数 Re_b 、およびリチャードソン数 Ri の整合性を評価することにより、コルモゴロフ乱流に関する慣性小領域の解釈の妥当性が確認された。最後に、安定な気温勾配シートの間での乱流混合を示唆する、 N^2 、 C_T^2 、 ε のピーク高度に差がある事例が示された。このシートと層構造が、大気レーダーの散乱メカニズムに及ぼす可能性が調べられた。

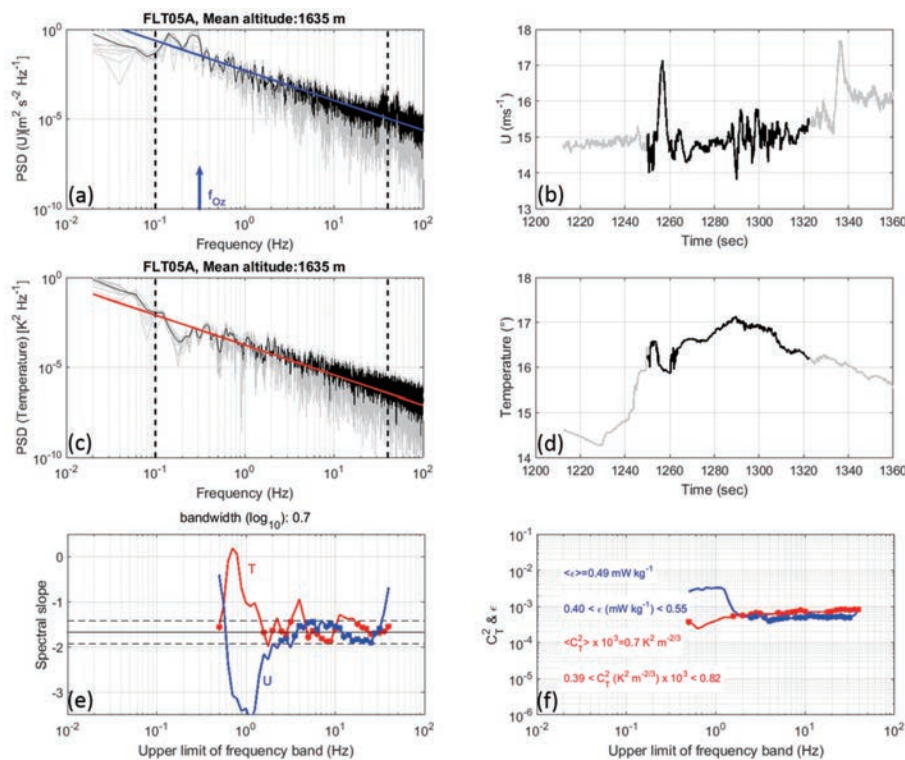


図1：UAVによって高度1635m付近で観測された「強い乱流」の事例。(a) 風速の周波数スペクトル。青線は $-5/3$ 乗の勾配を示す。(b) (a)に対応する風速の時系列データ。(c) 気温であることを除いて (a)と同じ。(d) 気温であることを除いて (b)と同じ。(e) 最大周波数 f_{\max} に対する風速 (青線) と気温 (赤線) のスペクトル勾配。水平の実線と破線は、それぞれ $-5/3$ と $-5/3 \pm 0.25$ の勾配を示す。(f) f_{\max} に対する ε (青線) および C_T^2 (赤線) の推定値 (論文のFigure2)。

2.5.3 研究ハイライト3

Isolation of *Artemisia capillaris* membrane-bound di-prenyltransferase for phenylpropanoids and redesign of artemipillin C in yeast

新奇プレニル化酵素を用いたプロポリスの生理活性物質アルテピリンCの生合成リデザイン

Ryosuke Munakata^{1,2}, Tomoya Takemura¹, Kanade Tatsumi¹, Eiko Moriyoshi¹, Koki Yanagihara¹, Akifumi Sugiyama¹, Hideyuki Suzuki³, Hikaru Seki⁴, Toshiya Muranaka⁴, Noriaki Kawano⁵, Kayo Yoshimatsu⁵, Nobuo Kawahara⁵, Takao Yamaura⁶, J  r  my Grosjean², Fr  d  ric Bourgaud⁷, Alain Hehn² and Kazufumi Yazaki¹

¹RISH, Kyoto University, ²Universit   de Lorraine, ³Kazusa DNA Research Institute, ⁴Osaka University, ⁵National Institutes of Biomedical Innovation, Health and Nutrition, ⁶Nippon Shinyaku Co., Ltd, ⁷Plant Advanced Technologies

Communications Biology, Year: 2019, Volume: 2, Article number: 384

DOI: 10.1038/s42003-019-0630-0

国民の健康志向に伴い、健康食品として注目されているものにプロポリスがある。これは元来ミツバチが巣の補修のために集めたワックス・リッチな植物組織であるが、ヒトにとって有益な生理活性を持つことから現在では健康食品や化粧品成分等として使用されている。中でもブラジル産は世界の主要プロポリス製品であり、その主成分がアルテピリンCである。アルテピリンC含量は高いもので10%を超えるが、ロット間の変動が非常に大きい。本化合物は、中南米に自生する低木バックリス（キク科）の葉を原料とするが、国産植物でこの化合物を大量に蓄積するものは知られていない。我々は、このアルテピリンC合成酵素遺伝子を同定し、酵母における安定生産系の構築を目指した。

遺伝資源としては、名古屋議定書の問題を避けるため、微量にアルテピリンCを含有する国産のカワラヨモギ（キク科）に着目し、RNA-seq ライブラリーに対して研究室のノウハウを活かした *in silico* 解析による絞り込みを行い、新奇プレニル化酵素遺伝子 AcPT1 (*Artemisia capillaris* prenyltransferase 1) を見出すことに成功した。本酵素は、フェニルプロパンである *p*-クマル酸を特異的基質とし、2つのプレニル基を順次付加させる植物で初めてのジプレニル化酵素であった。

本酵素は膜結合型タンパク質であることから、酵母を宿主生物として用い、合成生物学によるアルテピリンCの生産系の構築に挑んだ。遺伝子の改変、酵母株の選定、培養条件、生合成中間体の局在性解析など、様々な技術要素を組み上げ、最終的に33.9mg/L培地の生産を達成した。植物の希少な生理活性物質であるアルテピリンCを合成生物学により生産する方法を見出した本研究成果は、脱化石資源社会における人間の健康維持において大きな意義をもつ。

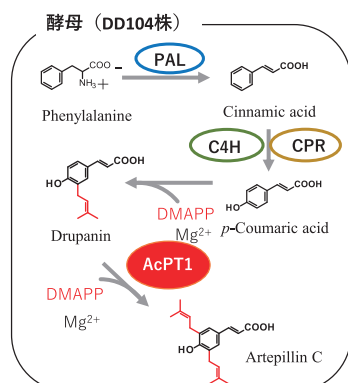


図1：新奇プレニル化酵素 AcPT1を用いたアルテピリンC生産



図2：日本に自生するカワラヨモギ (撮影：柳原)

2.5.4 研究ハイライト4

Experimental Seismic Response of a Japanese Conventional Wooden House Using 2016 Kumamoto Earthquake Records

2016年熊本地震における木造軸組住宅の地震時挙動に関する実験的研究

Kotaro Sumida¹, Hiroshi Isoda², Takuro Mori³, Kei Tanaka⁴, Solomon Tesfamariam⁵

¹RISH, Kyoto University, ²RISH, Kyoto University,

³Graduate School of Advanced Science and Engineering, Hiroshima University,

⁴Faculty of Science and Technology, Oita University

Journal of Performance of Constructed Facilities, 33, 2

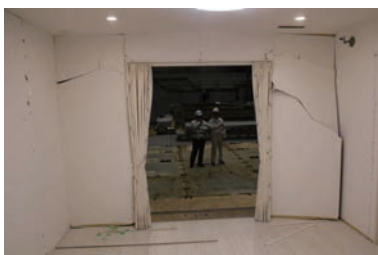
DOI: 10.1061/(ASCE)CF.1943-5509.0001267

木造住宅は極大地震が発生するとこれまでも倒壊を含む甚大な被害を生じた。倒壊するするような住宅は、建築基準法の最低基準を満足してはなく、いわゆる既存不適格建物であった。2016年熊本地震では震度7の地震が2度発生し、現行の耐震基準に改正された2000年以降に建てられた住宅であっても倒壊を含むような被害がみられた。そこで、本研究では、現行の最低基準の耐震性能を有する木造住宅の実大試験体を振動台上に設置し、熊本地震で得られている観測波を入力し、応答性状と損傷程度を把握するとともに、熊本地震で被災した住宅の被害レベルと比較し、考察した。

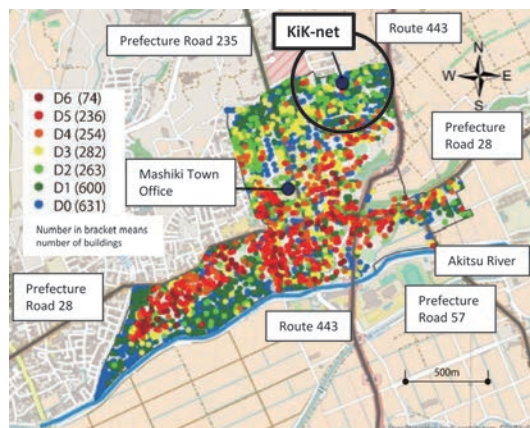
まず、熊本地震は、木造住宅に対し、基準法が想定している地震動を上回る破壊力を持つものであったが、振動台実験において、全壊程度の被害はみられたが、2度の地震動を受けても、倒壊現象まではみられなかった。前震での被害より、本震を受けた後の被害が顕著であった。ついで、地震後に実施した建物の被害調査結果と、振動台実験の被害の様子とを比較した。本振動台実験における被害の様子は、地震動が得られている近傍の建物被害と符合するものであった。現行基準は倒壊を防ぐとのが設計の目標であり、その目標が満たされていることがわかった。なお、基準法を満足している住宅でも倒壊現象がみられているわけであり、その理由については今後の課題としている。



振動台実験全景 (対象は左)
Complete view of Test
(Left: Target specimen)



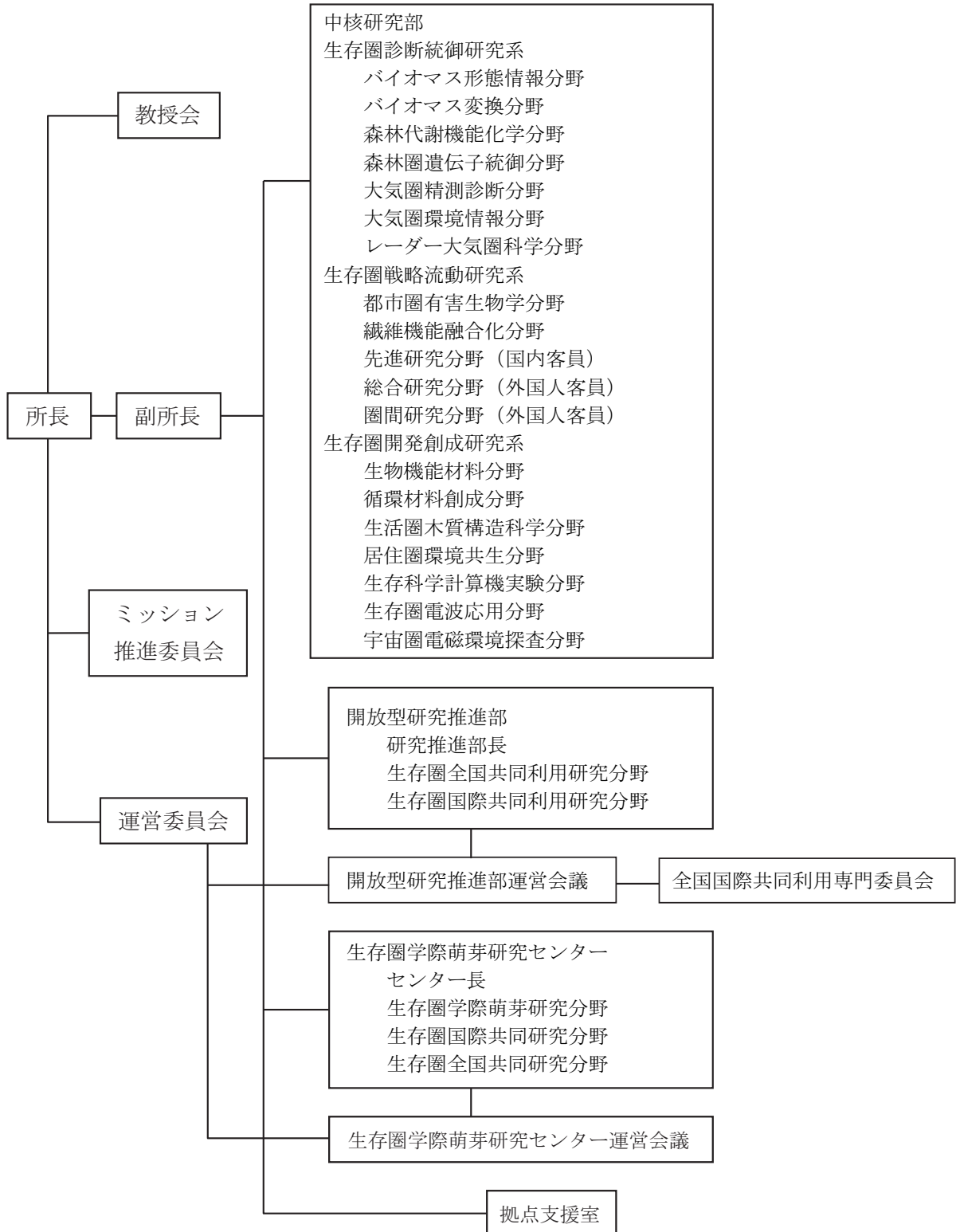
加振後の被害
Typical damage after tests



益城町における被害分布
Damage layout in Mashiki Town

3. 研究組織

3.1 組織図



令和2年3月31日 現在

3.2 所内組織

生存圏研究所は、平成16年4月に木質科学研究所と宙空電波科学センターが再編・統合し設置された。生存圏研究所は、学術審議会の審議を経て、平成17年4月より大学附置全国共同利用研究所として本格的な活動を開始し、平成22年4月からは、「生存圏科学の共同利用・共同研究拠点」としての活動を行っている。生存圏研究所は、中核研究部、開放型研究推進部、生存圏学際萌芽研究センターから構成され、共同利用・共同研究拠点活動は、開放型研究推進部、生存圏学際萌芽研究センターが運営を管掌している。開放型研究推進部は、施設・大型設備の共同利用とデータベース共同利用を担当し、生存圏学際萌芽研究センターは、プロジェクト型共同研究の運営を管掌している。生存圏学際萌芽研究センターおよび開放型研究推進部には、それぞれ所内外の委員からなる運営会議が設置され、拠点活動の評価点検と今後の活動方針について幅広くコミュニティーの意見を受けている。

開放型研究推進部は、推進部長のもと、「生存圏全国共同利用研究分野」（各共同利用専門委員会の委員長）および「生存圏国際共同研究分野」から構成されている。開放型運営会議の下に13件の大型装置・設備、データベース、ならびに共同プロジェクトを実質的に運営実施する計八つの共同利用専門委員会が組織されている。生存圏学際萌芽研究センターは、センター長のもと、「生存圏学際萌芽研究分野」、「生存圏国際共同研究分野」、「生存圏全国共同研究分野」を配置し、公募型共同研究プロジェクト、課題設定型共同研究プロジェクト、共同研究集会の募集・運営を行っている。

中核研究部は三つの研究系「生存圏診断統御研究系」、「生存圏戦略流動研究系」、「生存圏開発創成研究系」からなる。「生存圏診断統御研究系」では、生存圏に生起する様々な事象の把握およびその機構の解析制御を中心に研究・教育に取り組んでいる。「生存圏開発創成研究系」では、持続的な生存圏の創成に必要な技術や材料の開発を中心に、研究・教育に取り組んでいる。「生存圏戦略流動研究系」は、国内客員を配置する「先進研究分野」、外国人客員を配置する「総合研究分野」、「圏間研究分野」と、外国人教員を配置する「都市圏有害生物学分野」さらに平成29年7月からは特定教員を配置する「繊維機能融合化分野」を新たに設置し、生存圏科学の国際活動に資する研究・教育を展開している。中核研究部は、生存圏に関わる基礎研究を行う専門家集団であり、それぞれの知識・技術を相互に融合していくことによって、生存圏ミッションを遂行する。

生存圏研究所には所長を置き、その下に研究所を運営するための教授会および運営委員会を設置している。また、所長の職務を助けるために、研究所規程で2名以内の副所長を置くことができると定めている。教授会は生存圏研究所の最高意思決定機関であり、研究所の専任教授で構成される。

3.3 学域・学系制度

京都大学は、平成28年度から学域・学系制度を立ち上げて、専任教員の人事を教育研究組織から切り離し、部局間の人事連携を促進する体制をとった。専任教員は学域・学系に所属して、所属する学域・学系が教員の人事、定員、エフォート率などの管理を行う。生存圏研究所は、自然科学域・生存圏科学系に所属し、専任教員人事は、研究所長の要請を受けて、生存圏科学系会議で審議決定する。生存圏科学系会議は、研究所の専任教授、専任准教授から構成される。初代の生存圏科学系長は、渡辺隆司所長が兼任することとなった。

専任教員の採用については、生存圏科学系専任教員選考内規により、選考手続きを規定し、これに従い選考、採用している。原則として、教員補充の必要が生じたとき所長は教授会の議を踏まえて学系長に選考開始を依頼し、学系長は学系会議に附議し、選考委員会を設置する。同委員会は専任教員募集要項を作成し、応募者の業績その他について調査を行い原則として複数の候補者を選定し、その結果を学系会議に報告する。学系会議は、投票により候補者を選定し、宇治サブ学域会議に附議する。宇治サブ学域会議は、自然科学域会議に採用に関する審議結果を答申し、採用が決定する。

なお、平成20年4月1日から、助教に任期制5年（再任可2回原則1回）を導入した。再任回数について2回から1回への変更が平成28年11月1日に施行された。

生存圏研究所では、令和元年度においては、35名の専任教員と1名の国内客員、3名の外国人客員を配置している。

生存圏研究所職員配置表

所長：渡辺 隆司 副所長：塩谷 雅人、矢崎 一史
〔中核研究部〕

令和2年3月1日現在

分野名	教授	准教授	講師	助教	特定・特任教員
〈生存圏診断統御研究系〉					
バイオマス形態情報分野	杉山 淳司	今井 友也		馬場 啓一 田鶴寿弥子	
バイオマス変換分野	渡辺 隆司			渡邊 崇人 西村 裕志	
森林代謝機能化学分野	梅澤 俊明	飛松 裕基			柴田 大輔(特任教授) 三上 文三(特任教授) 荒 武(特任准教授) 山村 正臣(特任助教)
森林圏遺伝子統御分野	矢崎 一史	杉山 暁史		棟方 涼介	川崎 崇(特任講師) 草野 博彰(特任助教) 中安 大(特任助教)
大気圏精測診断分野	橋口 浩之			矢吹 正教	
大気圏環境情報分野	塩谷 雅人	高橋けんし			
レーダー大気圏科学分野	山本 衛	横山 竜宏			津田 敏隆(特任教授)
〈生存圏戦略流動研究系〉					
都市圏有害生物学分野			YANG, Chin-Cheng		
繊維機能融合化分野					奥林 里子(特定教授)
先進研究分野	(客) 菊池 崇				松本 紘(特任教授)
総合研究分野	(客) SULAEMAN, Yusuf				
圏間研究分野	(客) KANTHA, Lakshmi	(客) BARTLEY, Laura Elizabeth			
〈生存圏開発創成研究系〉					
生物機能材料分野	矢野 浩之	阿部賢太郎			中坪 文明(特任教授) 白杵 有光(特任教授) 川井 秀一(特任教授) 渡邊 政嘉(特任教授) 久保木隆司(特任准教授)
循環材料創成分野	金山 公三	梅村 研二			
生活圏木質構造科学分野	五十田 博	中川 貴文			
居住圏環境共生分野	吉村 剛		畑 俊充	柳川 綾	
生存科学計算機実験分野	大村 善治	海老原祐輔			
生存圏電波応用分野	篠原 真毅	三谷 友彦			宮越 順二(特任教授) 石川 容平(特任教授)
宇宙圏電磁環境探査分野	小嶋 浩嗣	栗田 怜		上田 義勝	

教授	准教授	講師	助教	小計	技術職員	事務職員	合計
14	11	2	8	35	1	4	40
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(17)	(27)	(44)

() は非常勤

特定教授	特定助教	特任教授	特任准教授	特任講師	特任助教	特定研究員	その他研究員	国内客員	外国人客員
1	0	10	2	1	3	11	35	教授 1 准教授 0	教授 1 准教授 1

合同事務部事務系職員

常勤	再雇用	特定職員	非常勤
49	1	5	34

(担当部局：化学研究所・エネルギー理工学研究所・生存圏研究所・防災研究所)

[転出] 北守顕久 生活圏木質構造科学分野 助教 ⇒ 大阪産業大学工学部 准教授
古本淳一 大気圏精測診断分野 助教 ⇒ メトロウエザー株式会社 取締役
鈴木史朗 森林代謝機能化学分野 助教 ⇒ 岐阜大学応用生物科学部 准教授

[着任] 栗田 怜 名古屋大学宇宙地球環境研究所 特任助教 ⇒ 宇宙圏電磁環境探査分野 准教授
棟方涼介 ロレーヌ大学（フランス）博士研究員 ⇒ 森林圏遺伝子統御分野 助教

客員部門

令和元年度に受入れた客員教員等は以下のとおりである。

◇国内客員

菊池 崇 名古屋大学 名誉教授

◇外国人客員

TANPICHAI, Supachok	モンクット王工科大学 講師
SINGH, Satyavir	インド地磁気研究所 教授
HAN, Jingquan	南京林業大学 准教授
HSU, Heng-Ming	台湾国立中興大学 教授
BARTLEY, Laura Elizabeth	オクラホマ大学 准教授
LIU, Qing Huo	デューク大学 教授
SULAEMAN, Yusuf	インドネシア科学院・生物材料研究センター 教授
KANTHA, Lakshmi	コロラド大学 教授

◇非常勤講師

藤田香織 東京大学大学院工学系研究科 准教授
青木智佐 九州大学大学院農学研究院 教授
大西利幸 静岡大学学術院農学領域 准教授
野村泰治 富山県立大学工学部生物工学科 准教授

3.4 客員教員の採用

客員教員の採用については、生存圏研究所客員教員選考内規および客員教員選考に関する申合せにより選考手続きを規定し、これに従い選考、採用を行っている。客員教員の受入希望の申し出があったときは、企画調整会議で当該候補者の客員選考委員会への推薦を審議する。客員選考委員会は推薦のあった者について調査を行い、候補者を選定し教授会に推薦する。教授会は、推薦された候補者の採否を審議し決定する。

3.5 研究所の意思決定

生存圏研究所は、所長はじめ執行部を中心に研究所の重要事項を審議決定する教授会、研究所の共同利用・共同研究拠点活動の運営について所長の諮問に応じる運営委員会、ミッション遂行について所長の諮問に応じるミッション推進委員会、さらに研究所の運営に関する一般的事項、特定事項、関連事務事項を協議する企画調整会議、教員会議、各種所内委員会を設置し、運営されている。

開放型研究推進部は、同運営会議の下に八つの共同利用専門委員会を置き、生存圏学際萌芽研究センターには、同運営会議を設置して、共同研究事業の運営方針や活動内容を審議・決定している。なお、平成22年度か

らの共同利用・共同研究拠点化にともない、委員構成について、学外委員が過半数を占めるように規程を見直した。

3.5.1 所長

- 1) 所長は重要事項にかかる意思の形成過程において教授会、企画調整会議、教員会議を招集し、研究所の意思を決定し執行する。共同利用・共同研究拠点の運営に関して、コミュニティーの意見集約が必要な場合は運営委員会に諮問する。
- 2) 所長候補者は、京都大学の専任教授のうちから、研究所の専任教員の投票により第1次所長候補者2名が選出され、教授会において第1次所長候補者について投票を行い、第2次所長候補者1名が選出される。第2次所長候補者を選出する際の教授会は構成員の4分の3以上の出席を必要とし、単記による投票により得票過半数の者を第2次所長候補者とする。所長の任期は2年とし、再任を妨げない。

所長候補者選考内規附則に従って、松本紘教授が初代所長として選出された。

その後、松本所長が平成17年10月1日付け本学理事・副学長就任に伴い、後任の所長として川井秀一教授が選出された。川井所長の一期目の在任期間は平成17年10月1日から平成18年3月31日である。

また、所長の用務を補佐するために2名以内の副所長を置くことができるが、平成17年10月に津田敏隆教授が副所長に指名された。さらに、平成18～19年度の所長に川井秀一教授が再任され、津田敏隆教授が継続して副所長に指名された。また平成20～21年度の所長に川井秀一教授が再任され、副所長に津田敏隆教授及び今村祐嗣教授が指名され2名体制となった。続く平成22～23年度の所長に津田敏隆教授が選出され、渡辺隆司教授が副所長に指名された。平成24～25年度、平成26～27年度の所長に津田敏隆教授が再任され、渡辺隆司教授と塩谷雅人教授が副所長に指名された。

さらに平成28～29年度、平成30～令和元年度の所長には渡辺隆司教授が選任され、塩谷雅人教授と矢崎一史教授が副所長に指名された。

3.5.2 教授会

- 1) 生存圏研究所の重要事項を審議するため教授会が置かれている。教授会は専任教授で組織され、教授会に関する事務は宇治地区事務部において処理することとなっている。
- 2) 教授会は所長が招集し議長となり、原則として月1回開催され、所長から提示のあった議題についての審議を行うとともに、教員の兼業、研究員の採用、海外渡航にかかる承認報告も行われている。教授会では次の事項が審議される。
 - ①所長候補者の選考に関する事。
 - ②重要規程の制定・改廃に関する事。
 - ③開放型研究推進部長及び生存圏学際萌芽研究センター長の選考に関する事項。
 - ④生存圏学際萌芽研究センター学内研究担当教員及び学外研究協力者の選考に関する事項。
 - ⑤客員教員の選考に関する事項。
 - ⑥研究員等の選考及び受入に関する事項。
 - ⑦研究生等の受入に関する事項。
 - ⑧教員の兼業、兼職等に関する事項。
 - ⑨予算に関する事項。
 - ⑩外部資金の受入に関する事項。
 - ⑪規程及び内規の制定、改廃に関する事項。
 - ⑫特定有期雇用教員の選考に関する事項。
 - ⑬特任教員の名称付与に関する事項。
 - ⑭その他管理運営に関し必要な事項。

3.5.3 運営委員会

- 1) 生存圏研究所の運営に関する重要事項について所長の諮問に応じるため運営委員会が置かれている。運営委員会の構成は次のとおり。
 - ①生存圏研究所の専任教員のうちから所長が命じた者
 - ②京都大学の教員のうちから所長が委嘱した者
 - ③学外の学識経験者のうちから所長が委嘱した者現在15名の学外委員と6名の学内委員を含む26名で構成されており、運営委員会に関する事務は宇治地区事務部において処理することとなっている。
- 2) 運営委員会は必要に応じ所長が招集し、研究組織の改変に関する事項、全国共同利用研究に関する事項について協議が行われる。

3.5.4 ミッション推進委員会

- 1) 生存圏研究所にとって最も重要な柱である五つのミッション遂行について所長の諮問に応じるためミッション推進委員会が置かれている。ミッション推進委員会は所長の指名する委員長、所長、副所長、開放型研究推進部長、生存圏学際萌芽研究センター長、各研究ミッションの代表者等により組織されている。
- 2) ミッション推進委員会は必要に応じ委員長が招集し議長となる。ミッション推進委員会では、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高品位生存圏の五つのミッション推進とこれに関連する事項について協議・調整を行い、また次期の中期目標に記載するミッション構成についても検討する。

3.5.5 企画調整会議

平成26年度より、所長・副所長と各委員会の委員長を中心とした企画調整会議で報告・調整することによって、委員会の数を減らしながらも構成員が責任を持って課題に対応するような体制としている。

委員会構成については3.5.10 その他の委員会にある「生存圏研究所所内委員会一覧」を参照。

3.5.6 教員会議

- 1) 教授会からの委任事項、運営に関する一般的事項、関連事務事項その他必要な事項を協議・連絡するため教員会議が置かれている。ただし、重要事項についての最終意思決定は教授会が行う。教員会議は専任教員全員と研究所所属の技術職員及びオブザーバーとして特任教員、年俸制特定教員（特定有期雇用）、客員教員で組織され、必要に応じて宇治地区事務部に出席を求めることとなっている。
- 2) 教員会議は所長が招集し副所長が議長となり、原則として月1回開催され、重要事項にかかる構成員の合意形成、各種委員の選定、諸課題に対する役割分担等について協議が行われるとともに所内および全学の動きについての情報提供、ミッション推進委員会、開放型研究推進部、生存圏学際萌芽研究センター、各種委員会からの報告、事務的連絡が行われている。

3.5.7 開放型研究推進部運営会議

- 1) 開放型研究推進部の運営に関する重要事項について推進部長の諮問に応じるため開放型研究推進部運営会議が置かれている。開放型研究推進部運営会議は推進部長・共同利用専門委員会委員長（8名）および学外の共同利用専門委員会委員（8名）計16名により組織されている。運営会議に関する事務は宇治地区事務部および拠点支援室において処理することとなっている。
- 2) 開放型研究推進部運営会議は必要に応じ推進部長が招集し議長となる。運営会議では、全国の共同利用研

究及び国際共同研究の推進とこれに関連する事項について協議が行われる。

3.5.8 全国・国際共同利用専門委員会

- 1) 共同利用・共同研究拠点の運営に関する事項について推進部長の諮問に応じるため共同利用専門委員会が置かれている。共同利用専門委員会は共同利用に供する設備、共同研究プログラムに関連する分野の専任教員と学内外および国外の研究者により組織され、八つの委員会が活動している。なお共同利用専門委員会に関する事務は宇治地区事務部と拠点支援室において処理することとなっている。
- 2) 共同利用専門委員会は必要に応じ各専門委員会委員長が招集し議長となる。専門委員会では、共同利用の公募・審査、設備の維持管理、共同研究プログラム、将来計画等に関する事項について協議が行われる。

3.5.9 生存圏学際萌芽研究センター運営会議

- 1) 生存圏学際萌芽研究センターの運営に関する重要事項についてセンター長の諮問に応じるため生存圏学際萌芽研究センター運営会議が置かれている。生存圏学際萌芽研究センター運営会議は、センター長、副所長、ミッション推進委員会委員長、各研究ミッション代表者の8名および学外の学識経験者のうちから所長が委嘱した者8名の計16名により組織されている。
- 2) 生存圏学際萌芽研究センター運営会議は必要に応じセンター長が招集し議長となる。運営会議では、生存圏のミッションに関わる萌芽的研究、学内外研究者による融合的、学際的な共同研究の推進とこれに関する事項について協議が行われる。

3.5.10 その他の委員会

生存圏研究所の管理運営を円滑に行うために各種委員会が設置されている。委員会は各々の所掌事項について検討し、その結果は企画調整会議及び教員会議で報告される。専任教員は何らかの委員を担当することにより研究所の運営を自覚する民主的なシステムとなっている。

現在、次のように14の委員会（担当を含む）が立ち上げられ、それぞれの役割を担っている。

- ①開放型研究推進部、②生存圏学際萌芽研究センター、③ミッション推進委員会、④点検・評価、⑤概算要求・競争的資金、⑥予算・経理、⑦教育・学生、⑧学術交流、⑨広報、⑩客員審査、⑪設備・環境安全(建物)、⑫生存圏フォーラム、⑬情報セキュリティ・通信情報、⑭男女共同参画推進

生存圏研究所所内委員会一覧

令和元年10月1日時点（◎委員長、○サブ）

運営委員会	◎矢崎、塩谷、山本、杉山(淳)、吉村
ミッション推進委員会	◎吉村、○上田、梅澤、三谷、大村、金山、橋口、今井、小嶋、阿部、高橋、飛松、杉山(淳)、杉山(暁)、畑、梅村、海老原、山本
開放型研究推進部構成員	◎山本、○阿部 事務部：研究協力課、拠点支援室：速水
開放型研究推進部 運営会議委員	◎山本、海老原、篠原、五十田、吉村、塩谷、矢崎、渡辺(隆) 事務部：研究協力課、一井、大平、拠点支援室：速水
共同利用専門委員会	(MU/EAR) 山本、橋口、(KDK) 海老原、(METLAB) 篠原、 (木質材料実験棟) 五十田、(DOL/LSF) 吉村、(DASH/FBAS) 矢崎、(ADAM) 渡辺(隆)、 (生存圏データベース) 塩谷
学際萌芽研究センター構成員	◎杉山(淳)、○三谷、渡辺(崇) ミッション専攻研究員：川崎、LIN、浅野、安宅 事務部：上地、拠点支援室：河内
学際萌芽研究センター 運営会議委員	◎杉山(淳)、塩谷、矢崎、吉村 (ミッション代表) ①梅澤、②三谷、③大村、④金山、⑤矢崎 事務部：研究協力課、一井、大平、上地、拠点支援室：河内

点検・評価	◎塩谷、○杉山(暁)、高橋、柳川、矢吹 拠点支援室：日下部
概算要求・競争的資金	◎矢崎、○海老原、○吉村、上田 事務部：経理課
予算経理	◎梅澤、○高橋、畑 事務部：経理課、一井、大平
教育・学生	◎五十田、○飛松
学術交流 (アジアリサーチノード対応 含む)	◎小嶋、○梅村、○橋口、横山、YANG 事務部：大平、拠点支援室：日下部
広報	◎篠原、○小嶋、中川、YANG、馬場、田鶴 反町(展示補助)、 拠点支援室：日下部、岸本、武田
客員審査委員会	◎大村、○馬場 生存圏診断統御研究系：山本、今井、飛松、渡邊(崇) 生存圏開発創成研究系：篠原、吉村、矢野、小嶋 拠点支援室：日下部
設備・環境安全 兼業審査	◎大村、○西村、安全衛生担当者(各分野等)、反町 ◎渡辺(隆)、塩谷、矢崎
生存圏フォーラム	◎矢野、○今井、横山、上田 拠点支援室：日下部、関谷
情報セキュリティ	◎渡辺(隆)、○橋口、○小嶋、海老原、 事務部：総務掛長、拠点支援室：岸本
通信情報	◎橋口、○中川 拠点支援室：岸本
放射線障害防止	(放射性同位元素等専門委員会委員、放射線取扱副主任者)◎矢崎、 (放射線取扱(総括)主任者兼放射線取扱主任者)杉山(暁)、 (放射線取扱主任者)渡邊(崇)、今井、(エックス線作業主任者)杉山(淳)、阿部、畑 (エックス線作業副主任者)吉村、(所長委嘱)馬場、杉山(暁)、 (所長)渡辺(隆)
安全衛生委員会 (安全衛生担当分野推薦)	(バイオマス形態情報)馬場、(バイオマス変換)渡邊(崇)、 (森林代謝機能化学)飛松、(森林圏遺伝子統御)杉山(暁)、 (大気圏精測診断)矢吹、(大気圏環境情報)高橋、 (レーダー大気圏科学)山本、(生態系管理・保全)YANG、 (生物機能材料)阿部、(循環材料創成)梅村、 (生活圏構造機能)中川、(居住圏環境共生)吉村、 (生存科学計算機実験)大村、(生存圏電波応用)三谷、 (生存圏電波科学)上田、(共通)担当事務室 反町、事務部：施設環境課、一井、大平
人権	◎五十田、○田鶴
相談窓口 (ハラスメント窓口相談員を 兼ねる)	塩谷、三谷、阿部、田鶴、矢吹 事務部：大平
組換え DNA 安全主任者	矢崎
エネルギー管理要員	[エネルギー管理主任者]大村 (本館)飛松、(南館)大村、(新研究棟)畑、(シロアリ)吉村、 (木質ホール)梅村、(マイクロ波実験棟)篠原、 (計算機実験装置)小嶋、(信楽観測所)矢吹
男女共同参画	◎金山、○三谷、柳川、田鶴
将来構想検討 WG	杉山(淳)、橋口、山本、大村、篠原、杉山(暁)、梅村、小嶋

4. 財政

4.1 予算

4.1.1 予算配分額

○運営費

人件費 405,093,285円 (24,527,000円) ()内数字は外数で外国人教師等給与

物件費 314,467,360円

○受託研究 1,721,215,616円

○共同研究 94,356,585円

○科学研究費補助金 236,830,000円 (基金分を含む)

○その他の補助金等 8,565,880円

4.1.2 学内特別経費の配分状況

総長裁量経費

採択件数 1件

採択金額 5,900,000円

全学経費

採択件数 1件

採択金額 7,200,000円

各所建物修繕費

採択件数 1件

採択金額 13,100,000円

4.2 学外資金

4.2.1 科学研究費補助金

区 分	件 数	金 額
新学術領域研究 (研究領域提案型)	2件	20,150,000円
基盤研究 (S)	2件	115,180,000円
基盤研究 (A)	2件	31,460,000円
基盤研究 (B)	6件	35,100,000円
基盤研究 (C)	10件	11,830,000円
挑戦的萌芽研究	1件	4,290,000円
若手研究 (A)	2件	7,670,000円
若手研究	1件	1,300,000円
特別研究員奨励費	6件	4,300,000円
特別研究員奨励費 外国人	2件	1,000,000円
国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化 (B))	1件	4,550,000円
合 計	35件	236,830,000円

4.3 財政

運営費交付金が削減傾向にあるなか、部局運営は外部資金の間接経費に依存する比率が年と共に増加している。また、大型設備の維持管理・運営に予算が削減、あるいは一部終了し、絶対的に不足している。

2012年度より、間接経費を当初予算へ組み込み、電気代の支払いに充当して運営費を捻出し、研究室運営のための分野別配分を行っている。配分の詳細は以下の通りである。

- (ア) 年間総額は、基底額設定+員数配分とする。
- (イ) 前年度研究室電気代を勘案する。電気代総額の一部を分野負担とする。
- (ウ) 間接経費獲得を勘案し、共通経費の貢献度に応じて減額補助する。
- (エ) ((ア)-(イ))+(ウ) を決め、最後に研究室校費(教員研究経費)を決める。

以上のルールに従って、年度当初に研究室配分を行っているが、今後確実な設備維持費の削減、今後が不透明な電気代の推移にどのように対処していくか課題は多い。

5. 施設・設備

5.1 施設整備

共同利用・共同研究拠点活動の推進のため、既設の大型装置・施設の管理・運営に努める一方、新しい研究施設の導入も積極的に行い、先進素材開発解析システム（Analysis and Development System for Advanced Materials, ADAM と略）と、マイクロ波エネルギー伝送実験装置（METLAB）の新規設備である高度マイクロ波エネルギー伝送実験棟（A-METLAB）の共同利用を平成23年度に開始した。こうした大型施設の維持・管理には多額の経費が必要であり、特別教育研究経費（拠点形成）の他、学内の施設・設備等維持経費、外部資金などを利用して適切な維持・管理に努めている。共同利用の実施には支援職員の配置、また一部の装置について運用業務の外部委託などの方策を取っているが、教員が維持・管理に多大な時間を費やしているのが現状である。今後、研究員や技術員の配置などにより、教員の負担を軽減することが望ましい。

海外に設置されている赤道大気レーダー（EAR）などの大型特殊装置について、装置維持費のみでは運営費を賄えないことから、競争的研究費による補填を余儀なくされている場合がある。共同利用・共同研究拠点を推進する機能強化経費の枠組みの中で、今後、これら大型装置・設備の適切な維持・管理を行うように改善する必要がある。また、信楽 MU 観測所についても、完成後約30年以上が経過し随所に不良箇所が見られるようになっており施設全体として大規模な補修が必要となっている。平成25～27年度には、各所建物修繕費により屋内排水管・ユニットバスの更新、観測棟及び宿泊棟、並びに屋外の給水等改修工事が実施された。平成28年度には、全学経費（設備整備経費）により「MU レーダー高感度観測システム」が導入され、MU レーダーの受信制御ユニット、アンテナ素子、およびアンテナ同軸ケーブルの一部が更新された他、各所建物修繕費により電気室内の受変電設備の改修工事（変圧器の更新等）が実施された。平成29年度には、7月に落雷により MU レーダーを含む観測所設備に被害が発生し、観測所配当予算に加えて、所内共通経費の補助を得て仮復旧された。平成30年度に、本復旧のため国大協保険により観測室内の分配合成器・制御ユニットおよびアンテナブース内の分配合成制御器・データ分配合成ユニットが更新された。令和元年度には学内施設修繕計画の予算措置が行われ、屋上防水改修が行われた。

また平成30年度には、大阪を震源とする地震及び台風21号による被害に伴い、バーチャルフィールド内壁面の塗り替えと標本運搬用リフトの更新、ウッドデッキの修復、居室内の空調電源工事などが行われた。これらの工事には、所内共通経費と国大協保険が用いられた。

木質材料実験棟においては、空調の不良によって研究環境の悪化が進んでいたが、平成27年度各所建物修繕費によって2階の空調機取替工事が行われた。

データベース利用型共同利用に供する材鑑調査室及び生存圏バーチャルフィールドの施設においても老朽化が進んでおり、建物全体の修繕が望まれていたが、平成26年度の各所建物修繕費によって外壁、トイレおよび倉庫2階床の改修が行われた。平成29年度には、玄関のウッドデッキ部分についても修繕が行われた。令和元年度には、経年劣化の進む材鑑調査室の屋根裏倉庫および二階ウッドデッキ部分についても、壁面の塗り替えと修繕が行われた。

本研究所では、旧陸軍の工場施設の製紙試験工場（RC 造347m²）を現在も使用している。同建物は昭和15年建築の工場建物で内部には部屋はなく、簡単な電気配線と給水管が配管されている程度で、研究実験は内部に人工気象室や培養庫を設置して使用している。

これまで、リーダーシップ経費、研究所共通経費を投入し小規模な改修を行ってきたが、研究実施場所としては、十分な環境が確保されていなかった。平成25年度に予算が認められ、安全面と機器設置環境の改善にとって特に緊急性が高い屋根の補修、外壁塗装、天井内面のボード貼り、建物周辺の樹木の剪定、小屋組鉄骨塗装、内壁塗装、給排水設備の修繕を実施した。

同様の状況にある建物としては、他に繊維板試験工場がある。繊維板試験工場についても、危険老朽化した建物を利用する当面の対策として、リーダーシップ経費、研究所共通経費を投入し一定の改善を図ってきたが、平成25年度に各所建物修繕費が認められ、建屋周辺樹木伐採及び剪定、屋内および屋外給排水設備の更新、外壁と外部建具改修、屋根改修、電気設備の改修を実施した。さらに、平成28年3月には、大規模外部資金の導入によってCNF（セルロースナノファイバー）テストプラントをその内部に設置した。

なお、本研究所の有するウッドマテリアル関連研究施設の内、上記製紙試験工場及び繊維板試験工場を含む老朽化建築物5棟の合計面積1,877m²を拠出し、ウッドマテリアル「グリーン・イノベーション」に関連する国際・全国共同研究を集中的に推進するための地上3階建ての共同研究棟「生存圏共同研究棟」の建設を要求している。本研究棟は木質・コンクリート混構造とし、最大限の省エネとCLT（直交集成板）を用いた大規模木質構造に関する実証試験を合わせて行う予定となっている。

5.2 情報セキュリティ

電子メールを用いた研究者間の連絡や、Webを用いた情報交換・データ共有などは、今や研究活動に欠かせない存在となっている。遠隔地の信楽 MU 観測所や赤道大気観測所も、プロバイダー経由で宇治キャンパスの研究所とVPN接続されており、共同利用に有効に利用されている。

不正利用を防ぐためセキュリティ対策にも努めており、情報セキュリティポリシー実施手順書を定め、これに従って情報ネットワーク機器の管理・運用を行なっている。すなわち、直接学外との接続が必須でない大部分の計算機はKUINS-Ⅲ（プライベートIPネットワーク）に接続しており、各種サーバーが接続されるKUINS-Ⅱ（グローバルIPネットワーク）の部局ゲートウェイは不要なパケットをフィルタリングするなど独自に管理を行っている。KUINS-Ⅱ機器に対しては定期的に脆弱性診断を実施し、個々人の計算機にはアンチウイルスソフトウェアを導入し、不正プログラムから計算機を保護している。メールの送受信には情報環境機構提供の全学メールを利用することで、スパムメールの送信・受信・転送を防いでいる。誤って個人情報やWeb公開されることのないように、サーバー上のファイルの検査も実施している。所員全員に対して、情報セキュリティe-Learningの年1回以上の受講を義務付けている。また、信楽MU観測所等の共同利用施設では学外の共同利用者が計算機等を設置し、学外からデータを取得するためにネットワークに接続する場合も少なくない。設置に当たっては、セキュリティ対策を実施済みであることを確認し、京都大学全学情報システム利用規則及び京都大学全学情報システム不正プログラム対策ガイドラインを遵守することを記した「計算機・ネットワーク機器等設置申請書」の提出を求め、管理責任を明確にしている。

これまで情報セキュリティ対策は有効に機能しているが、そのために教員の多くの時間が割かれている。全学の情報環境機構との連携を深め、効率化を図ることが必要である。

5.3 主要設備一覧

5.3.1 基盤強化経費（教育設備維持費経費）に対応するもの

設備名	購入年度 (平成)	備考	属する共同利用・ 共同研究
高速並列レーザー制御システム	8		MU
木質新素材開発システム	9		
樹木・森林微生物培養人工気象装置	10		
レーザー・ライダー複合計測システム	11		MU

設備名	購入年度 (平成)	備考	属する共同利用・ 共同研究
可搬型レーダー装置	11		EAR
木質成分分析システム	11		
メゾスコピック領域観察システム	11		
イメージアナライザー	11		
宇宙太陽発電所発送受電システム	12		METLAB
5.8ギガ宇宙太陽発電無線電力伝送システム	13		METLAB
MU レーダー観測強化システム	15		MU
分子情報支援型機能性材料開発システム	15		
DASH システム	19	法人化後設置	DASH/FBAS
赤道大気レーダー高感度受信システム	20	法人化後設置	EAR
ADAM システム	21	法人化後設置	ADAM
高度マイクロ波電力伝送用解析システム	22	法人化後設置	METLAB
高度マイクロ波電力伝送用フェーズドアレイ・受電レクテナシステム	22	法人化後設置	METLAB
MU レーダー高感度観測システム	28	法人化後設置	MU

5.3.2 平成28～令和元年度に追加された主要機器一覧（1件500万円以上）

物品名	設置年月日	供用分野	設置場所
Aero Laser 製 ホルムアルデヒドモニター MODEL4021	H28.3.14	大気圏環境情報	HW527
日精樹脂工業株式会社製 射出成形機システム NEX110Ⅲ-18E-KU	H28.2.29	生物機能材料	繊維板試験工場
電界放出形走査電子顕微鏡 JSM-7800F (PRIME)	H28.2.22	生物機能材料	
株式会社テクノベル製 2軸混練押出機 KZW32TW-45MG-NH (-630)	H28.3.18	生物機能材料	繊維板試験工場
熊谷理機工業株式会社製 実験用配向性抄紙機 2543	H28.3.15	生物機能材料	京都市産業技術 研究所 (貸出中)
ベルギー国 Bruker microCT 社製 高分解能 X線マイクロCT スキャナ	H28.3.29	生物機能材料	ナノセルロース コア
日本コークス工業株式会社製 FM ミキサ真空乾燥ユニット FM20C/I-KU 一式	H28.10.14	生物機能材料	繊維板試験工場
米国ウォーターズ社 ACQUITY UPLC HClass XevoTQD システム HClass-XevoTQD-KUY	H29.12.28	森林圏遺伝子統御	M224H
MU レーダー合成分配器及び分配合成制御器更新	H31.3.26	大気圏精測診断	信楽 MU 観測所 観測棟
島津製作所製 X線回折装置 XRD-7000S	R1.11.27	生物機能材料	M231H
米国キーサイト・テクノロジー社製 ベクトルマイクロ 波ネットワークアナライザー N5224B	R2.1.10	生存圏電波応用	宇宙太陽発電所 研究棟大実験室
株式会社島津製作所製 サーマルデソープションシステム 付ガスクロマトグラフ質量分析計 GCMS-QP2020NX	R2.2.21	森林圏遺伝子統御	M331H

物品名	設置年月日	供用分野	設置場所
NSI-SP-POL-SYS NSI-300V-8×8 POL ステージ・ コントローラーアップグレード	R2.3.9	生存圏電波応用	宇宙太陽発電所 研究棟大実験室
米国サーモフィッシャーサイエンティフィック社製 Q Exactive Focus ハイブリッド質量分析計	R2.3.10	森林圏遺伝子統御	M331H
アイエムティー(株)製 1000kN 試験機アクチュエータ修 理部品交換ユニット MMEKU-01	R2.3.31	生活圏木質構造科学	木質材料実験棟

6. 研究所の事業に関する資料

6.1 共同利用・共同研究による成果として発表された論文数

共同利用・共同研究による成果として発表された論文の総数

区 分	令和元年度		うち国際学術誌掲載論文数	
	件数	(内訳)	件数	(内訳)
化学	11	(3)	10	(3)
材料科学	37	(22)	33	(19)
物理学	8	(2)	8	(2)
計算機&数学	0	(0)	0	(0)
工学	11	(3)	9	(3)
環境&地球科学	54	(19)	45	(13)
臨床医学	0	(0)	0	(0)
基礎生命科学	47	(30)	43	(27)
人文社会系	6	(5)	2	(1)
合 計	174	(84)	150	(68)

①拠点に所属する者（大学院生を含む）のみの論文

区 分	令和元年度		うち国際学術誌掲載論文数	
	件数	(内訳)	件数	(内訳)
化学	0		0	
材料科学	7		7	
物理学	2		2	
計算機&数学	0		0	
工学	2		1	
環境&地球科学	2		1	
臨床医学	0		0	
基礎生命科学	2		2	
人文社会系	1		1	
合 計	16		14	

②拠点に所属する者と拠点以外に所属する者（国外の研究機関に所属する者を除く）の論文

区 分	令和元年度		うち国際学術誌掲載論文数	
	件数	(内訳)	件数	(内訳)
化学	8	(3)	8	(3)
材料科学	13	(10)	10	(8)
物理学	0	(0)	0	(0)
計算機&数学	0	(0)	0	(0)
工学	5	(3)	5	(3)
環境&地球科学	22	(12)	15	(6)
臨床医学	0	(0)	0	(0)
基礎生命科学	17	(11)	15	(10)
人文社会系	3	(3)	0	(0)
合 計	68	(42)	53	(30)

③拠点以外に所属する者（国外の研究機関に所属する者を除く）のみの論文

区 分	令和元年度	
		うち国際学術誌掲載論文数
化学	3	2
材料科学	0	0
物理学	3	3
計算機&数学	0	0
工学	3	2
環境&地球科学	4	3
臨床医学	0	0
基礎生命科学	0	0
人文社会系	0	0
合 計	13	10

④国内の研究機関（拠点を含む）に所属する者と国外の研究機関に所属する者の論文

区 分	令和元年度			
			うち国際学術誌掲載論文数	
化学	0	(0)	0	(0)
材料科学	17	(12)	16	(11)
物理学	3	(2)	3	(2)
計算機&数学	0	(0)	0	(0)
工学	1	(0)	1	(0)
環境&地球科学	26	(7)	26	(7)
臨床医学	0	(0)	0	(0)
基礎生命科学	28	(19)	26	(17)
人文社会系	2	(2)	1	(1)
合 計	77	(42)	73	(38)

※右側の（ ）内には、拠点に所属する者が、特に重要な役割・高い貢献を果たして論文（内数）。

高いインパクトファクターを持つ雑誌等に掲載された論文

雑誌名	インパクト ファクター	掲載 論文数	主なもの		
			掲載年月	論文名	発表者名
The EMBO Journal	11.2	1	2019.9	Lignin - based barrier restricts pathogens to the infection site and confers resistance in plants (10.15252/embj.2019101948)	Myoung-Hoon Lee, Hwi Seong Jeon, Seu Ha Kim, Joo Hee Chung, Daniele Roppolo, Hye-Jung Lee, Hong Joo Cho, Yuki Tobimatsu, John Ralph, Ohkmae K Park
Molecular Plant	10.8	1	2019.5	Phosphorylation of LTF1, an MYB Transcription Factor in Populus, Acts as a Sensory Switch Regulating Lignin Biosynthesis in Wood Cells (10.1016/j.molp.2019.05.008)	Gui J., Luo L., Zhong Y., Sun J., Umezawa T., Li L.
Green Chemistry	9.4	1	2019.8	UV grafting: surface modification of cellulose nanofibers without the use of organic solvents (10.1039/c9gc02035g)	Yang X., Ku T.-H., Biswas S.K., Yano H., Abe K.

雑誌名	インパクト ファクター	掲載 論文数	主なもの		
			掲載年月	論文名	発表者名
Current Opinion in Biotechnology	8.1	1	2019.4	Lignin polymerization: how do plants manage the chemistry so well? (10.1016/j.copbio.2018.10.001)	Tobimatsu Y., Schuetz M.
New Phytologist	7.3	3	2019.10	Convergent evolution of the UbiA prenyltransferase family underlies the independent acquisition of furanocoumarins in plants (10.1111/nph.16277)	Munakata R., Kitajima S., Nuttens A., Tatsumi K., Takemura T., Ichino T., Galati G., Vautrin S., Bergès H., Grosjean J., Bourgaud F., Sugiyama A., Hehn A., Yazaki K.
Atmospheric Chemistry and Physics	5.7	2	2019.12	Seasonal features and origins of carbonaceous aerosols at Syowa Station, coastal Antarctica (10.5194/acp-19-7817-2019)	Hara K., Sudo K., Ohnishi T., Osada K., Yabuki M., Shiobara M., Yamanouchi T.
Astrophysical Journal	5.6	2	2019.12	Intense Geomagnetic Storm during Maunder Minimum Possibly by a Quiescent Filament Eruption (10.3847/1538-4357/ab107e)	Isoke H., Ebihara Y., Kawamura A.D., Tamazawa H., Hayakawa H.
Frontiers in Microbiology	4.3	1	2020.1	Isolation of a Novel Bacterial Strain Capable of Producing Abundant Extracellular Membrane Vesicles Carrying a Single Major Cargo Protein and Analysis of Its Transport Mechanism (10.3389/fmicb.2019.03001)	Chen C., Kawamoto J., Kawai S., Tame A., Kato C., Imai T., Kurihara T.
Scientific reports	4	5	2020.3	Physical assessments of termites (Termitidae) under 2.45 GHz microwave irradiation (10.1038/s41598-020-61902-6)	Aya Yanagawa, Atsushi Kajiwara, Hiroki Nakajima, Elie Desmond-Le Quemener, Jean-Philippe Steyer, Vernard Lewis, Tomohiko Mitani

インパクトファクターを用いることが適当ではない分野だが、重要、有益な論文邦文誌ではあるため、インパクトファクターが低くなるが、当該分野において重要な研究内容である。

雑誌名	掲載 論文数	主なもの		
		掲載年月	論文名	発表者名
木材学会誌	1	2019.4	笛吹嘉一郎作芭蕉翁故郷塚「瓢竹庵」の樹種識別ならびに古文献内記述との比較検討 (10.2488/jwrs.65.110)	田鶴寿弥子、松本康隆、中山利恵、杉山淳司
SPRING-8/SACLA 利用研究成果集	1	2019.8	フィラデルフィア美術館蔵の日本の神像における樹種識別調査例 (10.18957/rr.7.2.219)	田鶴寿弥子、メヒテルメルツ、伊東隆夫、杉山淳司
日本地震工学会論文集	3	2019.9	倒壊解析シミュレーションに基づく木造住宅の地震被害度の推定 (10.5610/jaee.19.5_368)	瀧野敦夫、上松千陽、中川貴文
しろあり	3	2019.7	ノンケミカル工法による乾材害虫の駆除に関するいくつかの試み	吉村剛、藤本いずみ、Chot Baek-Yong、仲井一志、飯田高雄、佐古生樹

6.2 ミッション研究

生存圏研究所では、「環境診断・循環機能制御」、「太陽エネルギー変換・高度利用」、「宇宙生存環境」、「循環材料・環境共生システム」、「高品位生存圏」の五つのミッションを設定し、研究成果の実装を含めた社会貢献を目指している。平成28年度に新設したミッション5「高品位生存圏」は、平成27年度まで実施してきた“生存圏科学の新領域開拓”を踏まえ、社会とのつながりや国際化、物質・エネルギーの循環を重視した四つのサブミッションを設定した。「人の健康・環境調和（生理活性物質、電磁波、大気質）」「脱化石資源社会の構築（植物、バイオマス、エネルギー、材料）」「日常生活における宇宙・大気・地上間の連関性」、「木づかいの科学による社会貢献（木造建築、木質住環境、木質資源・データベース、木づかいの変遷）」。これらのミッションの下、研究を推進することで、生存圏がかかえる諸問題に対して、包括的な視点に立って、解決策を示すことを目指している。各ミッションの課題について、令和元年度における成果を以下に掲載する。

ミッション1：「環境診断・循環機能制御」

梅澤俊明、橋口浩之

1. はじめに

近年、化石資源をベースとした経済活動を持続可能なバイオマス資源をベースとした経済活動に変えていくとする所謂バイオエコノミーという概念が世界的に広く用いられるようになってきている。そして、バイオエコノミーの概念には、実はバイオマスやバイオテクノロジーを使うかどうかは問題ではなく、経済活動に地球規模の持続性や再生可能性の考えが盛り込まれているかどうかを要点である。また、2015年9月には、持続可能な開発目標（Sustainable Development Goals, SDGs）が国連サミットで採択された。ここでは、誰一人取り残さない持続可能で多様性と包摂性のある社会の実現のため、17の目標が設定されており、発展途上国・先進国を含めすべての国が行動し、社会・経済・環境の観点に統合的に官民挙げて取り組むとされている。さらに同年12月には欧州委員会がサーキュラーエコノミーパッケージを採択した。サーキュラーエコノミーとは、生産と消費の在り方を根本的に変える経済モデルで、製品・部品・資源を最大限に活用し、それらを消費することなく永続的に再生・再利用し続けるビジネスモデルである。同じく2015年12月の第21回気候変動枠組み条約締約国会議（COP21）で気候変動抑制に関する多国間の国際的協定（パリ協定）が採択され、地球温暖化対策と経済成長の両立が一層強く求められるようになってきている。さらに、既に企業で使用するエネルギーを全て再生可能エネルギーで賄う動きが加速されており、この方針を推進する国際ビジネスイニシアティブであるRE100に賛同し参加する企業が世界的に増加している。加えて、産業界では環境（Environment）、社会（Society）、企業統治（Governance）を重視した企業への投資（ESG投資）が広がっている。昨今のこれらの社会の動きで重要となるキーワードを拾えば、バイオマス資源依存、再生可能エネルギー、持続性/再生可能性/多様性/包摂性、大気中温室効果ガスの削減などが挙げられる。もとよりこのような概念は古くからそれぞれ提唱されてはいたが、国民国家の枠組みを超越して、これらに真剣に取り組まなければならないとの強い認識が昨今急速に高まっていると言える。これらを深く考慮することにより持続的生存基盤の構築を図ることが、まさしく生存圏科学或いは生存基盤科学の最大のミッションと言える。

ミッション1では、生存基盤科学の構築という大目標の達成に向けて、バイオマス資源の持続的生産、大気環境計測及び再生可能性/多様性の項目にマッピングされる萌芽的研究や基盤的研究を鋭意推進している。特に、「地球温暖化や極端気象現象の増加といった環境変動の将来予測に資するため、大型大気観測レーダーや衛星等を用いた精密測定により、現状の大気環境を診断する。また、生物圏から大気圏にわたる物質輸送・交換プロセスのメカニズムを解明するとともに、資源・物質循環に関わる植物・微生物群の機能の解析と制御を通じて、化石資源によらない植物バイオマス資源・有用物質の継続的な生産利用システムの構築を目指す。新ミッション1では、扱う領域を土壌圏まで広げ、物質循環の観点から生存圏全体を俯瞰する。」の活動を進めている。以下、ミッション1傘下で本年度進行中の研究を紹介する。

2. 大気環境計測

2-1. 対流圏大気構造の MU レーダーイメージング観測

2015～2017年の夏季に実施された Shigaraki UAV Radar Experiment (ShUREX) キャンペーンにおいて、MU レーダーはレンジイメージングモードで長期連続運用された。Capon 法により得られた高分解能のエコー強度画像は、対流圏の様々な大気構造の詳細を描き出した。

2-2. 大気微量成分を介した生物圏—大気圏相互作用

令和元年度は、京都大学桐生水文試験地（滋賀県大津市）に自生するハンノキ（*Alnus Japonica*）の幹（樹皮）から放出されるメタンガスの放出速度の季節性を明らかにするとともに、メタンガスのもともとの生成源である土壤の環境を把握するため、オーガータイプの採土器を用いてハンノキの根圏の土壤試料を採取した（図1）。現在、化学分析の準備を進めているところである。



図1：化学分析用の土壤試料採取の様子

2-3. ライダーによる大気微量成分の計測

大気圏の気象・環境を監視する水蒸気・オゾンラマンライダーの検証実験、および気温ラマンライダー分光検出器の開発を推進した。また、エアロゾルや植生等からの蛍光をリモートセンシングするための深紫外波長を光源とする蛍光ライダーの初期実験を行った（図2）。

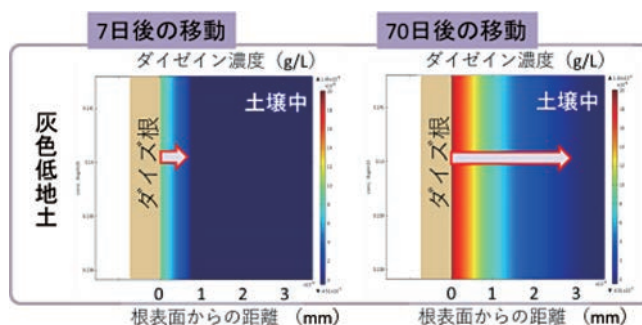


図2：ダイズ根圏のダイゼイン分布のシミュレーション

3. バイオマス資源の持続的生産

3-1. 大気圏—森林圏—土壌圏の物質循環に関わる根圏微生物

ダイズの根から分泌されるダイゼインの根圏での動態と機能を解析した。ダイゼインが根から数ミリの領域にとどまり、コマモナス科の微生物を増やすなどによりダイズ根圏微生物叢を形成することを明らかにした。

3-2. 疑似微少重力下で育成した樹木の形態形成

地球外森林で生産される林木の性質を予測することを目的に、疑似微少重力下での樹木の成長と木部形成について地上実験を行っている。挿し木ポプラの苗を1D クリノスタット上で育てたところ、肥大成長量はコントロールより小さかった。

3-3. イネ科バイオマスを用いた炭素隔離に向けた基盤構築

高炭素含量イネ科バイオマスに対し、非二酸化炭素発生型のエネルギー（太陽光発電他）を適用し、炭素隔離を果たすための基盤構築を異分野協働研究として推進した。本年度は、高炭素含量イネ科バイオマスの育種を進めた。特に、イネをイネ科バイオマス植物のモデルとして使用し、高炭素含量成分であるリグニンの増量を、リグニン生成における抑制型転写因子（リプレッサー）の機能破壊による達成した（図3）。

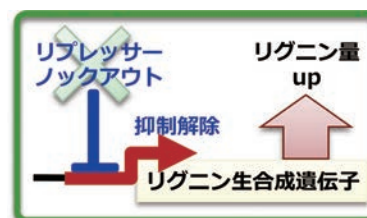


図3：高炭素含量成分であるリグニンの増量

4. 再生可能性/多様性

4-1. 福島県下の環境放射能調査に関する国際研究

前年度に引き続き2019年度も継続して、福島県現地での環境放射能解析と、農耕地周辺での対策技術研究を行ってきた。特に今年度はNPO法人ふくしま再生の会と協同で、飯館村の環境放射能計測を継続して行う作業を行っている(図4)。学会発表としては国際学会発表、昨年度来日していたタイの共同研究者との共著論文の発行などの成果も挙げた。



図4：牧場での KURAMA 計測

4-2. Invasive Argentine ants as a potential reservoir for honeybee viruses?

This project attempts to screen the presence of multiple honeybee viruses in numerous Japanese populations of Argentine ant and evaluate if this invasive ant species is capable of serving as a reservoir of the honey bee viruses (図5). The results indicated that Deformed Wing Virus (DWV) was detected in most of studied populations, and was shown to actively replicate in Argentine ant. Our data not only raise a concern that this invasive ant can be an overlooked source of virus spillover to honeybees and other pollinators this ant interacts with, but highlight the importance of invasive ant management in maintaining sustainability of pollinator community.



図5：Interactions between Argentine ants and a Honeybee worker on a flower

4-3. 昆虫、微生物、植物の相互作用に関する研究

農業生態系における、植物、昆虫、微生物間に認められる相互作用を調査するため、昆虫病原性糸状菌を土中に混合し、植物の生長や土壤中微生物活性にどのような影響があるか調査するための試験を開始した(図6)。研究協力者2名を得た。



図6：玄米上に培養した昆虫病原性糸状菌の土壌投入

5. 今後の展開

ミッション1が包含する研究領域はかなり広く、個々の研究課題の内容は多岐にわたっている。本年度は生存基盤の構築という大目標の達成に向けた各研究課題の位置づけと今後方向性について深く討議するセミナーを開催した。今後も、新たな課題の解決に向けた新規萌芽研究課題の発掘を進めるとともに、本ミッションの研究で成果が蓄積してきた課題は、次のステージに進めるように展開する。

ミッション2：「太陽エネルギー変換・高度利用」

三谷友彦、今井友也

1. ミッション概要

本ミッションは、太陽エネルギーを変換して高度利用するために、マイクロ波応用工学やバイオテクノロジー、化学反応などを活用して、太陽エネルギーを直接に電気・電波エネルギーや熱などに変換する研究を進め、さらに、光合成による炭素固定化物であるバイオマスを通して、高機能な物質・材料に変換して有効利用する研究にも取り組む。期間内においては、特に高機能物質への変換を重点化し、要素技術のみでなく全体システムへの展開を目指す。

2. 今年度の取り組み

ミッション2の方向性に関する議論を中心に、計3回のミーティングを行った。4年目となる今年度は、下記研究課題5件に予算措置を行い、ミッション2活動の加速を図った。

- バイオリファイナリーへ向けた生体触媒、人工触媒の開発
- エウクスパンシンによる植物細胞壁の緩み現象における構造変化の解析
- CAD抑制植物が合成するアルデヒドリグニンの化学変換利用特性
- 窒素ドープによる木質炭素の機能化に関する研究
- 化学反应用マイクロ波加熱容器の研究開発

また令和元年12月18日開催の第402回生存圏シンポジウムにてミッション2シンポジウムを開催した(ADAM共同利用、生存圏フラグシップ共同研究「マイクロ波応用によるエネルギーの輸送・物質変換共同研究」との合同開催)。前年度に引き続き、ミッション2関連研究のポスターセッションを実施し、23件のポスター発表を開催した。ミッション2研究を対外的に示すとともに参加者との活発な研究議論を行った。

3. CAD抑制植物が合成するアルデヒドリグニンの化学変換利用特性

リグニンの高度利用は持続型社会構築に資するバイオマス総合利用システム(バイオリファイナリー)の確立に必須の課題である。本研究では、リグニン生合成遺伝子CAD抑制植物が特異的に合成する改変リグニン(アルデヒドリグニン)(図1)に着目したバイオマス化学変換利用効率の向上を検討している。本年度は、CAD欠損イネ変異株から得たアルデヒドリグニンを含むイネバイオマスの各種分解利用特性の解析を行った。その結果、アルデヒドリグニンの導入が、特にアルカリ溶液や深共晶溶媒(DES)を用いたイネバイオマスの成分分離の促進に有効であり、さらに、引き続き酵素糖化及びリグニン酸化分解における有用産物の収率向上にも寄与することを見出した。

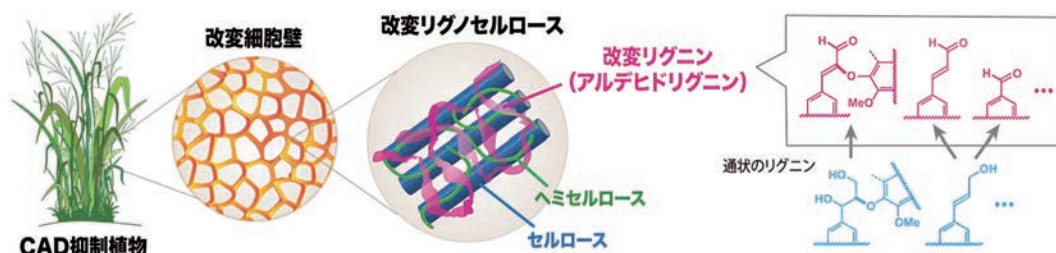


図1: CAD抑制植物が合成する改変リグニン

4. バイオリファイナリーへ向けた生体触媒、人工触媒の開発

リグノセルロース系バイオマス変換の鍵となる高効率なリグニン分解のため、セルラーゼの糖質結合モジュールとリグニンの相互作用を分子レベルで解析するとともに、リグニン親和性ペプチドを白色腐朽菌 *Trametes versicolor* 由来のラッカーゼのN末端およびC末端に結合したリグニン分解酵素をメタノール資化酵母 *Pichia pastoris* で異種発現した。その結果、リグニン親和性ペプチドをラッカーゼのN末端に結合させることにより、リグニンの主要結合である β -O-4結合の分解率が高まることを明らかにした。

5. 化学反应用マイクロ波加熱容器の研究開発

昨年度に引き続き、電磁界結合と呼ばれる物理現象を利用した、金属の囲いがなくても安全に利用できるマイクロ波加熱装置の設計開発を行った。今年度は、純水以外の被加熱サンプルとしてエタノール、エチレングリコール、アセトン进行想定し、電磁界シミュレーションによる加熱装置の評価を行った。シミュレーション結果より、純水よりも比誘電率が小さい被加熱サンプルでは入射したマイクロ波電力の半分以上が反射することが判明し、広範囲の比誘電率に対応する装置設計が必要であることが明らかとなった。

6. 窒素ドープによる木質炭素の機能化に関する研究

地球上に限られた量しか存在しない化石燃料の安定供給が、今後困難になると予測されている。未利用バイオマスから地球温暖化問題を解決する有用物を生産するため、二酸化炭素吸蔵や電気の貯蔵において重要な役

割を果たす木質炭素のナノ空隙に着目した。アンモニアあるいはエチルアミンを350℃の温度下で吸着させた木質熱処理物を、高温で炭化することにより、木質炭素への窒素ドーピングを実現した。窒素ドーピングによって触媒活性を高めた木質熱処理物のナノ空隙構造を調べ、熱処理条件が得られたナノ空隙を含む多孔質炭素の面間隔へ与える影響を X 線光電子分光分析装置と透過電子顕微鏡を用いて解析した。上記のガス処理により面間隔が小さくなったことから、処理により炭素の結晶構造が発達し電気伝導度の向上が見込まれ、電気化学的応用において有利に働くと思われる。さらに、熱処理条件によって面間隔の制御が可能で、CO₂吸着に有利なナノ空隙が形成されることがわかる。

7. エクспанシンによる植物細胞壁の緩み現象における構造変化の解析

バイオマスは一般に高分子性固体であるが、生物由来でもあるゆえに動的な構造変化を示す。このような動的变化は常温常圧下での高分子構造制御であり、その解明は学術的に重要性が高いのみならず、持続可能社会に必要な新技術開発のシーズとしても期待できる。その一例として植物果実の緩み現象を観察対象として、この現象における重要な分子の一つであるエクспанシンに着目した研究を行った。具体的には小角 X 線散乱を使って、エクспанシンが未成熟果実に及ぼす構造変化を追跡した。その結果、何らかの構造変化が起きていることは観察できた。

8. 今後の展開

「要素技術のみでなく全体システムへの展開」という観点から、これまで着実に積み上げられたミッション2の研究成果を生存圏科学として俯瞰的に捉えながら研究所内外の研究者間で議論を深めていく予定である。

ミッション3：「宇宙生存環境」

大村善治、小嶋浩嗣

1. はじめに

ミッション3「宇宙生存環境」は、人工衛星、宇宙ステーション、ロケット、地上レーダー、計算機シミュレーションなどをもちいて、宇宙圏・大気圏の理解のための研究を深化・融合させ、生活圏や森林圏との接続性の解明に取り組みます。さらに、太陽フレアを原因とする放射線帯や磁気嵐の変動などの理解を深めて、スペースデブリや地球に接近する小惑星などの宇宙由来の危機への対策を提案できるようにします。気象・測位・通信衛星などの宇宙インフラの維持・発展にも貢献することで、宇宙環境の持続的な利用という社会的要請に応えます。本ミッションでは、宇宙圏環境の理解と利用だけでなく、生存環境としての維持・改善、ひいては大気圏、森林圏、生活圏との接続性も重点化します。

2. 研究の背景と目的

宇宙生存環境に関わる以下の項目の研究を遂行します。

- 宇宙電磁環境の精密・多点観測を可能にする超小型プラズマ波動観測器の開発
- 放射線帯の相対論的電子フラックス変動の研究
- サブストーム（オーロラ嵐）の研究
- 新規材料の宇宙利用可能性に関する研究
- 低軌道宇宙環境耐性をもった木質系炭素膜の微細構造

3. 宇宙電磁環境の精密・多点観測を可能にする超小型プラズマ波動観測器の開発

プラズマ波動観測器の中でスペクトル情報を連続的に得ることのできるスペクトル受信器について、アナログ部をチップ化することで小型化をはかった。波形捕捉型受信器と FFT 処理を行う外部回路との組み合わせで、実現したスペクトル受信器では、波形捕捉受信器がもつ低感度という欠点を解決するために、複数のフィルターを組み合わせ、それらを時間的に変化させる設計とした。ディスクリット部品で同様の仕組みを実現すると

回路規模が大きくなり、衛星搭載用としては、非現実的な受信器となってしまうが、チップ化することにより、5mm角受信器として実現することができた。FFT部をFPGA化することにより、更に、コンパクトな受信器としても開発に成功した(図1)。

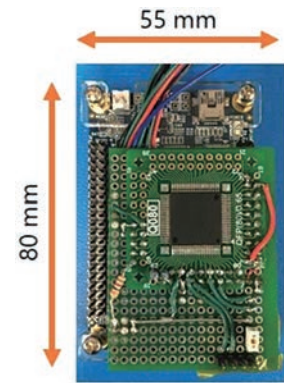


図1：アナログチップとFPGAにより実現した小型スペクトル受信器

4. コーラス波による放射線帯生成

放射線帯電子を加速しているホイッスラーモード・コーラス放射が赤道付近で複数のサブパケットとして生成された後、高緯度に伝搬する過程において伝搬角が磁力線に対して次第に斜めになってゆく。ランダウ共鳴する電子は極めて効率良く加速される。その加速効率サイクロロン共鳴における加速よりも高くなることもあり、このランダウ共鳴において電子を加速しているのは磁力線に垂直な波の電界成分であることが判明した(図2)。

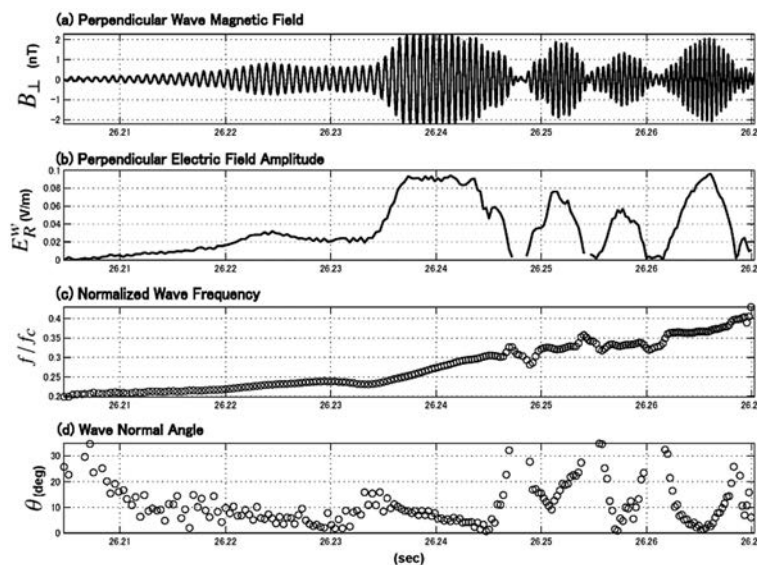


図2：コーラス放射のサブパケット構造

5. オーロラ・サブストーム成長相を支えるエネルギーの流れと変換

惑星間空間磁場が南を向くと磁気圏対流が強まり、内部磁気圏では活動期にはいる。内部磁気圏には熱いイオンが流入し、リングカレントが増強する。また熱い電子も流入することでホイッスラーモード・コーラス波動が成長をはじめ。オーロラ・サブストームの成長期に相当し、オーロラ・ブレイクアップに向けてエネルギーの蓄積を始める。磁気圏対流が内部磁気圏の粒子環境を大きく支配するが、その駆動源についてはよくわ

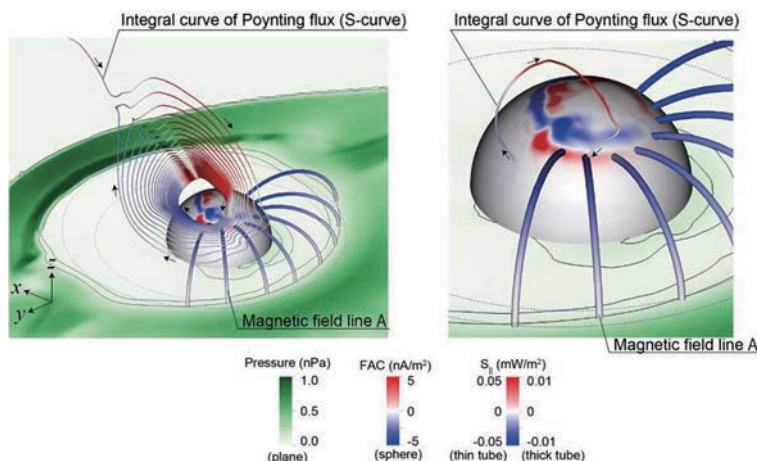


図3：サブストーム成長相時の磁場エネルギーの流れ(細線)と磁力線(太線)。線の色は磁力線方向の磁場エネルギーの流れを示している。青色は地球から外向きにエネルギーが流れていることを表している。

かっていなかった。グローバル電磁流体シミュレーションを用い、内部磁気圏に流入する磁場エネルギーの経路を調べた。図3に結果を示す。地球に近い内部磁気圏では地球から上向きに磁場エネルギーが供給されている。その起源を調べると、太陽風から直接的に到来した磁場エネルギー（左）と電離圏を経由して到来した磁場エネルギー（右）の二種類があることが明らかになった。

6. 新規材料の宇宙利用可能性

微細気泡（100 μ m–100nm）を水中に発生させ、その微細気泡特性の基礎特性計測と、原理解明及び応用利用への研究を進めている。2019年度においては、特に宇宙利用を見据えた農学応用の研究として東京大学と近畿大学と共同研究を進め、論文報告を行った。また、タイ王国との国際共同研究も継続して行い、同様に論文報告を行っている（図4）。

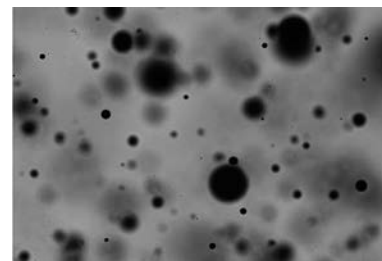


図4：ナノバブルを利用し、水中で生成されたマイクロバブル

7. 低軌道宇宙環境下で活用するためのウルシ炭素化物由来 DLC 膜の電子顕微鏡学的解析

木質由来の炭素化物を原料に用いて、宇宙環境をシミュレートした実験及び膜の構造観察によって、木質炭素材の宇宙圏における利用可能性を検討する。昇温速度4 $^{\circ}$ C/分、炭化温度700 $^{\circ}$ C、炭化時間1時間の条件で炭素化したウルシにSiを3：2の重量比で混入し、温度900 $^{\circ}$ C、圧力40MPa、15分間の条件で焼結して得られる直径30mm、厚さ5mmのターゲットにプラズマスパッタリングを行いDLC膜を作製した。AO照射後の透過電子顕微鏡によって得られた像を下に示す。電子エネルギー損失分光法（EELS）分析により炭素膜中にSiが均一に含まれていることを確認した。

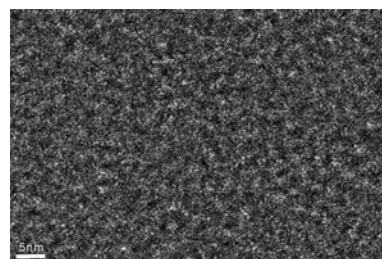


図5：Siを含むウルシ炭素化膜の透過電子顕微鏡図

ミッション4：「循環材料・環境共生システム」

金山公三、阿部賢太郎

1. はじめに

環境共生とバイオマテリアルの利活用を両立させるために、循環型生物資源の中でも、特に木質資源の持続的利用の実現が重要である。このための具体策として、生物本来の構造や機能を理解し、それらを最大限に引き出す多彩な機能性材料の創製、木質材料等を用いた安全・安心な建築技術の開発に取り組む。さらには、資源の供給源である生態系と、これを消費する人間活動との調和と発展の実現にむけて、樹木、植物、昆虫、微生物の管理・利用法の研究も実施する。基礎・応用の両面から研究に取り組み、豊かな文化にもとづく環境未来型の生活圏の在るべき姿を模索することで、森林環境の安定と保全をはかり、生活環境のさらなる向上を実現することを目的としている。木質資源を基盤に、自然と共存を継承・継続する技術、材料を開発するなど「創造」を意識しつつ、それらの成果を産官学連携などによって社会へ展開することによりイノベーションを推進するミッションとして、今年度は下記5テーマを実施する。

2. 木質材料をもちいた建築物の設計に資する部材・構造の挙動解明

【研究の背景と目的】

木質材料は軽量の割には強く、優れた建築構造材料として利用されている。ここでは超高層を可能にする直交集成板と木材の特性を活かした構造について検討する。

直交集成板（以下、CLT）は高強度、高剛性を維持したまま、これまで構造材料としての利用価値の低い、比較的低質な材料を内部に用いることが可能であり、構造的な利点ばかりではなく、森林資源の有効活用法のひとつとしても期待されている。我が国では、近年、日本農林規格（JAS）の施行、建築基準関連告示の施行、

設計・施工マニュアルの作成など枠組みが整備されてきている。ここで、構造設計法に関連する事項の技術的背景を研究的に整備し、さらに適用範囲の拡大をめざして実施する一連の研究の基礎研究である。

【研究の結果および考察】

本年度は国土技術政策総合研究所の総合技術開発プロジェクトに協力し、3層のCLTパネル工法試験体の静的加力実験を実施するとともに設計法について一考した。現在のCLTパネル工法の構造設計法では床勝ち工法（プラットフォーム工法）を想定しているため、壁勝ち工法（バルーンフレーム工法）（図1）に関しては構造性能に関する知見が不十分である。そのため安全率を大きくとった上で高度な構造計算ルートによる設計が求められている。今回の実験では壁勝ち工法の試験体の終局までの加力を行ったが、床勝ち工法と同様の破壊挙動を示し、同等の構造性能を有することを確認した。

【今後の展開】

CLTを用いた壁勝ち工法はCLTパネル・接合金物等の構成部材の数が減り、工期短縮につながる事が期待される。今後は振動台実験との比較や解析モデルによるパラメトリック・スタディにより研究を進展させ、CLTパネル工法の構造設計法の自由度拡大に向けて検討を深める予定である。

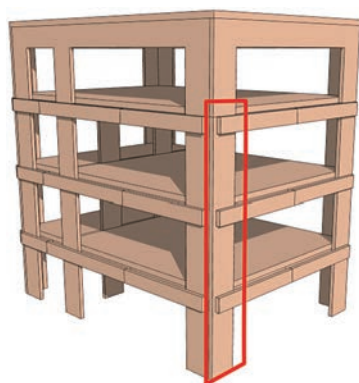


図1：壁勝ち工法



図2：試験体の設置状況

3. 本植物の計量形態学的研究

【研究の背景と目的】

研究所が管理する木材標本は、データベース全国共同利用を通して有効に利活用されてきた。歴史的建造物の用材を調査した木材の材料寿命に関する研究などがそのよい例である。木材利用の根底には人類が経験により学んだ樹種特有の物性があり、その科学的な正しい理解によりさらに新しい利活用、すなわち循環型社会における木材利用のヒントが得られる可能性がある。そのような観点から、木材の形態学的な特徴を計量し、樹種、諸物性、化学的特性などを推定する新しい解析手法を開発し、材料開発に役立てることを目的とする。

【研究の結果および考察】

ブナ科の木材の画像データベースを解析し、以下にコンピュータビジョンが樹種に固有の特徴を見出すかについて、SIFT (Scale invariant feature transform) と CCL (connected component labelling) の二つの特徴量を用いて検証した。興味深い結果として2点あげる。分類上は近縁でありながら、木材の環孔性が大きく異なるクヌギ節とウバメガシ節について、クヌギ節の晩材部がウバメガシ節に極めて類似していること。目視では区別のつかないマテバシイ属とアカガシ亜属を比較すると、マテバシイ属の繊維細胞壁が極めて薄いこと、である。このような特徴は、通常の観察からは得られない樹種特性であり、本アプローチの有用性を明確に示すものである。

また、芦生産スギ材の年輪内組織構造の変動をパラメータに、気候復元の可能性を検証ところ、年輪内の早材から晩材へ移行する特定部位の仮道管内こう直径、降水量や気温のプロキシになり得ることが示唆された。さらに、偏光顕微鏡によるレターデーション測定から、木口断面から詳細なマイクロフィブリル傾角 (MFA) 地図を作成する方法を考案した。この方法を用いて、目視では識別が困難といわれるアスナロとヒノキから、2

次元的なマイクロフィブリル地図を作成し、これをニューラルネットワークに学習させて両者を識別する新規手法を開発した。

【今後の予定】

引き続き、あたらしい材質調査や識別につながる樹種特性の抽出法に関連して、機械学習を様々に取り入れて検討する。

4. 低環境負荷型木質新素材の創成

【研究の背景と目的】

薬液含浸は、木材の燃える・腐る・寸法安定性が低いという性質を制御するために不可欠な技術と認識されてきた。最近では、木材に流動現象を生じさせて複雑形状にプレス成形するバルク木材の流動成形技術が開発され、変形前の素材調整に薬液含浸が重要な要素技術となってきている。薬液含浸処理を効果的なものとするには、処理されていない細胞の数を減らすだけでなく、木材細胞壁（細胞実質）中に所定量の処理物質を均質に入れる必要があった。そのためには、含浸処理を構成する2つのプロセス、注入（薬液の流動促進）と養生（溶媒の蒸発）の制御が不可欠である。本研究では、特に注入において薬液の流動を阻害する微細組織（閉鎖壁孔）を貫通する効果を狙って、木材を浸漬した薬液に衝撃圧加える方法について検討し、衝撃圧が液体浸透に及ぼす影響を調べた。

【研究の結果および考察】

木材を浸漬した液体に衝撃圧を加えるため、木材試料（ベイヒバ）を入れた半開放容器を液体で充填してから打撃する方法を考案し、装置を試作した。半開放容器を打撃したときの液体（水）の圧力変化（図3）から、衝撃圧の発生が確かめられた。また、衝撃圧はベイヒバへの液体浸透を促進すること（図4）も明らかになった。

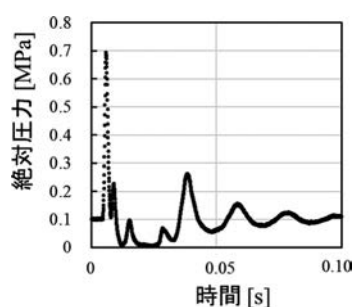


図3：半開放容器を打撃したときの液体圧力の時間変化

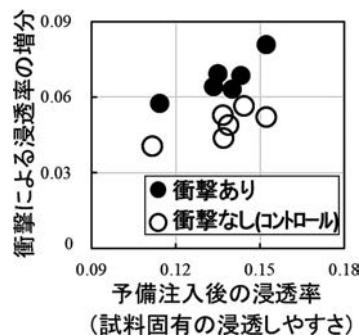


図4：衝撃圧がベイヒバへの液体浸透に及ぼす影響

【今後の展開】

衝撃圧による薬液注入では、衝撃圧が木材組織構造に及ぼす影響を明らかにすることが課題である。そのために、様々な樹種の木材を入れた半開放容器を染料水溶液で充填してから打撃したときの、木材中の染料分布を光学顕微鏡等で観察することを計画している。

5. 未来型資源循環システムの構築

【研究の背景と目的】

安全で快適な人間の居住圏を創造し、維持し続けるための研究、すなわち、木質資源を適切に長く利用するための耐久性向上の研究、バイオマス由来新機能カーボン素材の開発研究および生活の質や居住空間向上に貢献する植物・昆虫利活用に関する研究を行う。

【研究の結果および考察】

①シロアリ・木材腐朽菌などによる木材の劣化機構の解明とその防除

- 木材害虫のマス・カルチャーの確立と生理・生態的特徴の解明：アメリカカンザイシロアリ、ホソナガシン

クイ、ケブカシバンムシ等の重要な乾材害虫について、マス・カルチャーの確立・維持を行うとともに、X線CT装置等を用いた非破壊的方法による食害生態の解明やその木材分解機構に関する検討を行った。また、インドネシアにおける重要な害虫シロアリであるイエシロアリ属 (*Coptotermes*) の分布に関して、インドネシア科学院と共同で調査を行った。

- 各種木材劣化菌類の生理・生態的特徴の解明：保有する木材劣化菌類の維持・管理とともに、難培養性木材腐朽菌の新規培養法の確立に向けた検討を行った。
- 環境調和型木材害虫防除法の開発：国内外の研究機関・企業等と協力して、新規木材保存薬剤の評価・開発を実施した。また、可搬型トコジラミ用熱処理装置を用いた木材害虫駆除技術について検討を実施し、8時間の処理によって種々の木材害虫の駆除が可能であることを確かめた。

②バイオマス由来新機能カーボン素材

- 木質からのCO₂吸蔵多孔質炭素の調製：地球温暖化防止の観点からCO₂吸着材料の開発が急務である。多孔質炭素の微細構造へ直接的に影響を与える窒素ドーピング法と熱処理温度といった合成条件を検討した。窒素の触媒作用により炭素の結晶化が進む傾向がみられた。窒素ドーピングによって炭素面間隔を制御できる点が機能性発現において有利に働くと思われる。

③安全で快適な居住環境創出における植物由来物質の利活用

- 大神神社ご神花であり三枝祭御神花でもある、ササユリ *Lilium japonicum* は、無病息災を祈念して御祭神に奉納されるだけでなく、かつては祭事後にササユリの切花を参拝者や市井に配る慣わしがあった。三枝祭の斎行時期は雑菌が増殖しやすい梅雨時であることから、切り花を居住空間内に維持する効果を、ササユリ *Lilium japonicum* の花香成分が雑菌に与える効果から検証したところ、その花香に抗菌活性があることが示唆された。



図5：可搬型熱処理装置を用いた殺虫処理試験

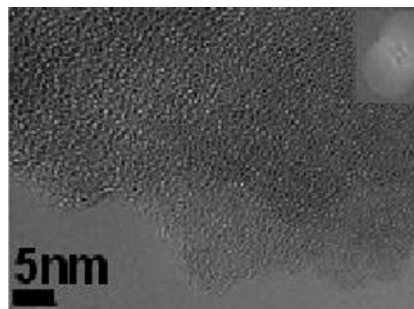


図6：窒素をドーピングした木質炭素の電子顕微鏡像



図7：ササユリ葉のアオカビに対する抗菌活性

6. セルロースナノファイバー複合材料の開発

【研究の背景および目的】

植物細胞壁の骨格成分であるセルロースナノファイバー (CNF) を用いた材料開発に注目が集まっている。セルロースナノファイバー (CNF) は植物バイオマス資源の主要成分であり乾燥した木材の半分はCNFである。鋼鉄の1/5の軽さでその5倍以上の強度を有する結晶性ナノファイバーで、140GPaという鋼鉄の2/3の弾性率を有し、それは-200℃から+200℃といった広い温度範囲でほとんど変化しない。線熱膨張はガラスの1/50で石英ガラスに匹敵する。また、可視光波長(400~800nm)に比べ十分に細いCNFは可視光の散乱を生じないため、アクリル樹脂、エポキシ樹脂などの透明樹脂を、その透明性を大きく損なわずに補強できる。

バイオマス資源の先進的利用の軸としてCNFの製造、機能化、構造・複合化に関する研究開発、開発品を自動車や電子機器、医療、化粧品など幅広い用途に利用する取り組みが今後、世界中で急速に活発化していくことが予想される。中でも期待されるのは、樹脂等への補強繊維としての利用であるが、樹脂への分散性など克服すべき課題は多い。本研究では、CNF表面からグラフト重合によりポリマーを成長させた変性CNFを用い樹脂複合化技術を試み、製造されるCNF複合材料の特性について調べる。

【研究の結果および考察】

親水性のCNFを疎水性樹脂と複合化することは困難である。樹脂への分散性も悪く、CNFと樹脂の親和性

も低く、CNFの補強効果を十分に発揮できない。それらを克服するために、CNF表面を誘導体化することでCNFの物性を変えずに疎水性へと変性する手法が一般に用いられる。しかし、そのような誘導体化には多量の有機溶媒を必要とするため、コスト的にも環境的にも負荷がかかる。

そのような問題点を解決するために、本研究では樹脂モノマーを溶解させたCNF水懸濁液に紫外線（UV）を照射させることで、CNF表面に樹脂をグラフト化する手法を確立した。この手法により、溶媒置換することなく水系でCNFをグラフト変性することが可能となる。様々な樹脂を導入することが可能であるため、重合後に疎水性を示す樹脂を選択することで疎水性樹脂との親和的な複合化も可能となる。この手法では樹脂単体が重合することはなく、水系で非常に簡単にCNF表面を改質できることが最大の特徴である。

ミッション5：「高品位生存圏」

5-1) 人の健康・環境調和

高橋けんし、杉山暁史

1. はじめに

本サブミッションでは、前年度に引き続き、「生存圏の新領域開拓」で実施してきたテーマのうち「バイオマス由来の生体防御物質」「電磁場の生体影響」「大気質の安心・安全」に関する研究を高品位生存圏の実現に向け発展的に継続し、人の健康ならびに環境との調和に資することを目的とした。生存圏の新領域開拓からの継続テーマに加え、平成28年度からは新たに生理活性物質の研究課題として「抗腫瘍性リグナンの生物生産に向けた単位反応の構築」及び「昆虫モデルによるバイオマス（植物・微生物）の生理活性機構調査—グルーミング行動を利用した遺伝子資源探索—」を開始した。また、平成30年度からは「生理活性物質の輸送体の同定と有用物質生産への応用」を実施した。

2. 植物バイオマスからの生理活性物質の生産

【研究概要】

本研究では、未利用バイオマスから薬効成分・生理活性物質を生産し、人の健康や安全な生活に貢献することを目的とする。本年度は、木材やサトウキビバガスを、様々な触媒反応で分解し、抗ウイルス活性物質、抗腫瘍物質を分離し、その化学構造や作用機序を解析した。

【研究の背景と目的】

本研究では、未利用バイオマスから薬効成分・生理活性物質を生産し、人の健康や安全な生活に貢献することを目的とする。人為的に木質バイオマスを分解し、強い抗ウイルス活性物質や抗腫瘍物質を生産する条件を探索するとともに、活性物質を同定することにより、健康で安全な生活に資する未利用バイオマスの新しい有効利用法を開拓する。

【研究の結果および考察】

木材やサトウキビバガスを、アルカリ、酸、有機溶媒、金属触媒存在下でマイクロ波分解し、分解物を有機溶媒で抽出して抗ウイルス活性を測定し、細胞毒性が低く、脳筋炎ウイルスに対して、高い抗ウイルス活性を有する物質が生成することを見出した。

【今後の展開】

木材やサトウキビバガスのマイクロ波分解物から、抗ウイルス物質や抗腫瘍物質を生産する研究を、京都府立医大、東京農工大学、民間企業と連携して実施している。これまでに、バイオマス分解物から細胞毒性が低い抗ウイルス物質や抗腫瘍物質が生産できることを見出したため、活性物質の構造や機能を明らかにする研究を継続実施する。このプロジェクトをベースに、リグノセルロースから生理活性物質や機能化学品を生産する産学連携研究を発展させる。

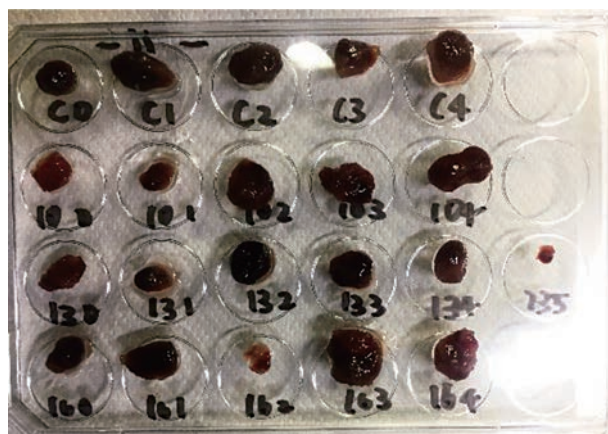


図1：木材のマイクロ波分解により分離したリグニンの担癌マウスへの投与試験（14日後）。分解条件により抽出した腫瘍の大きさは大きく異なった（Kashimoto et al. *FEBS Open Bio*, in press, 2020）。

3. 生理活性物質の生産機構と生物工学

【研究概要】

脱化石資源社会における人間の健康維持や生活の質の維持向上にとって、植物の生産する多様な二次代謝産物は中心的な役割を果たすものとして大きな期待が寄せられている。特に、「プレニル化フェノール」と呼ばれる化合物のグループは、多様性に富み、ヒトに対して有益な生理活性を示す化合物が数多く見出されている。本研究では、国産植物からブラジル産のプロポリスの活性本体である植物成分アルテピリンC合成酵素遺伝子を特定し、それを利用して酵母を宿主とした合成生物学を行った。

【研究の背景と目的】

プレニル化フェノール類は、薬用植物を中心に1,000種余りも知られており、そのそれぞれに、抗腫瘍、抗炎症、抗菌、抗酸化活性など、多くの生理活性が知られている。特に最近、ブラジル産のプロポリスの活性本体として知られる、プレニル化フェノールプロパンのアルテピリンCに肥満やメタボリックシンドロームなどの改善効果があることが報告され、注目が集まっている。しかし、その原料植物は南米産のキク科低木である *Baccharis dracunculifolia* であり、名古屋議定書の観点から応用研究に発展させる際、障壁になりかねない。そこで、我々は国産の野生植物であるカワラヨモギ（キク科）を遺伝資源として、アルテピリンCを生合成するプレニル化酵素遺伝子を特定することを目的とした。さらにその遺伝子を用いて、酵母を用いた合成生物学により本化合物の生産を目指した。

【研究の結果および考察】

カワラヨモギの発現遺伝子データから独自のパラメータを使って遺伝子を絞り込み、*AcPT1* と名付けた遺伝子を同定した。生化学的解析により、これは膜結合型プレニル化酵素の遺伝子であること、そして本酵素は1遺伝子で2つのプレニル基を連続して導入できる世界初の植物遺伝子であることが明らかとなった。またフェニルプロパンを特異的基質とするプレニル化酵素としても初めての発見であった。*AcPT1* が基質とする *p*-クマル酸は、アミノ酸のフェニルアラニンから PAL と C4H といった2つの酵素で生合成できる。さらに P450還元酵素（CPR）を共発現しておくことで C4H 活性の再生ができることから、この3遺伝子を酵母に導入し、*p*-クマル酸生産酵母を作出した。そこに *AcPT1* を導入することで、一次代謝産物のフェニルアラニンからアルテピリンCまでを合成するデザインとした。結果として、34 mg/L 培地（113 μ mol/L 培地）の生産を達成した。

【今後の展開】

今後、生産性を向上させるために様々な改善や試行錯誤が必要である。酵母を使って植物の有用物質を生産させる「合成生物学」は、今や世界の一大トレンドである。こうしたアプローチは、石油資源に依存しない持続可能社会に向け、さらに重要性を増してくると期待される。

4. 抗腫瘍性リグナンの生物生産に向けた単位反応の構築

【研究の背景と目的】

リグナンとは二分子のフェニルプロパン単量体がC8同士で結合した化合物の総称であり、様々な有用生理活性を有している。ポドフィロトキシンは抗腫瘍性リグナンであるが、同化合物を産生する植物の希少さから、安定した生物生産系の確立が望まれている。ポドフィロトキシンの生合成経路は植物種によって異なっており、近年、同生合成経路上の複数の酵素遺伝子がヒマラヤハッカクレン (*Podophyllum hexandrum*) やシヤク (*Anthriscus sylvestris*) から単離された。さらに我々はアオモリヒバ (*Thujopsis dolabrata*) よりポドフィロトキシン類縁体の生成に関わると考えられる新規のリグナン O-メチル基転移酵素 (TdOMT) 遺伝子の取得を先に報告したが、その機能の詳細は未解明であった。また、アオモリヒバのポドフィロトキシン類縁体生合成経路についても従来未解明であった。

【研究の結果および考察】

我々は従来アオモリヒバ (*Thujopsis dolabrata*) より得た O-メチル基転移酵素 (TdOMT) 遺伝子の組換え酵素が2種のリグナン [4-O-Demethylatein, 5-O-Methylthujaplicatin] に対してOMT活性を示すことを確認していた。本研究では、アオモリヒバが産生するリグナンの解析並びに及びTdOMT組換え酵素が触媒する反応のキャラクターゼーションを行うことにより、TdOMT は4-O-Demethylatein OMTとして機能していることが強く示唆され、さらに、アオモリヒバでは Matairesinol から4-O-Demethylateinを経由しDeoxypodophyllotoxinへと至るリグナン生合成経路の存在が示唆された。

【今後の展開】

シヤクやアオモリヒバにおける抗腫瘍性リグナン生合成経路については、水酸化などの反応段階を触媒する酵素について不明な点が残っていたため、今後はこれら未解明な酵素遺伝子の同定を行い、合成生物学的なポドフィロトキシン産生への基盤を構築する。

5. 昆虫モデルによるバイオマス (植物・微生物) の生理活性機構調査 — グルーミング行動を利用した遺伝子資源探索 —

【研究概要】

キロショウジョウバエをモデルにグルーミング行動の全体像を明らかにし、ストレスなどに由来する異常行動を始めとしたヒト疾患の治療に貢献する免疫系遺伝子の探索および本行動に関わる植物・微生物由来の生理活性物質を特定していく。グルーミング行動は哺乳類では過剰なまばたきやひっかき行動に該当する。

【研究の背景と目的】

グルーミング行動関連遺伝子を明らかにし、その機構を明らかにする。また関連生理活性物質を探索する。

【研究の結果および考察】

グルーミング行動関連候補遺伝子の確認の確認作業を終え、遺伝子ネットワークを構築。自発的グルーミングの遺伝子ネットワークは、感覚から脳 (インプット) と脳から行動 (アウトプット) に関与する二つのネットワークが独立して機能していることが明らかになった。現在、論文を準備中。

【今後の展開】

構築された遺伝子ネットワークをもとに、感覚刺激物質受容と免疫機構発現物質受容をつなぐ伝達経路を探索する。



図2: グルーミング関連遺伝子の遺伝子オントロジー情報に基づく区分分け

すでに関与が明らかである免疫系遺伝子：PGRP 系遺伝子をモデルに、各機構の関連性を生理活性物質への反応から探っていく。

6. 生理活性物質の輸送体の同定と有用物質生産への応用

【研究概要】

コーヒーノキ発芽時にカフェインが分泌されることが知られているが、コーヒーノキのカフェイン輸送体は同定されていない。本研究ではカフェイン輸送体の同定と機能解析を目的とする。また、カフェイン等の植物由来アルカロイドは、ヒトの健康に重要なものが多く含まれており、持続可能な生産が求められている。植物細胞等を用いた生理活性成分の生産を効率的に生産するために、本研究で同定するアルカロイド輸送体を生合成系遺伝子と組み合わせ導入することが可能となる。今年度はカフェインに加え、トマトの分泌するステロイドグリコアルカロイドであるトマチンの分泌についての解析も進めた。

【研究の背景と目的】

本研究ではアデニンの取り込み輸送を担うことがすでに報告されている Purine permease ファミリー (PUP) に着目し、コーヒーノキにおける PUP ファミリーの輸送及び機能解析と、輸送体を用いた有用物質生産への応用を目的とした。また、トマチンの分泌については水耕栽培で根からの分泌を解析するとともに、膜ペシクルを用いた生化学的な輸送解析を行った。

【研究の結果および考察】

コーヒーノキ (*C. canephora*) のゲノム配列中の PUP ファミリータンパク質を BLASTP を用いて検索したところ、15種の PUP 候補タンパク質が見出された。それらの候補タンパク質の遺伝子 *CcPUP* に対して発現解析を行ったところ、器官特異的に発現する *CcPUP* が複数見出された。*CcPUP1* 及び5輸送活性を放射性同位体を用いて測定したところ、これらのタンパク質は、カフェインに阻害されないアデニン輸送体であることが明らかになり、生体内でのカフェイン輸送には別のタンパク質が関与することが示唆された。また、トマチンの分泌が生育初期に高いことが明らかになった。

【今後の展開】

放射性同位体を用いた輸送活性測定や植物体での機能を解析し、有用物質生産系へ展開する。

7. 電磁波の生体影響

【研究概要】

ワイヤレス電力伝送 (WPT: Wireless Power Transmission) システムに使用される電磁波により、生体にもどのような影響が見られるかを検索するため、生体表面からの深度を考慮して、ヒト表皮角化細胞 (HaCaT 細胞、ケラチノサイト) を用い、400kHz ばく露による皮膚免疫応答指標であるサイトカイン産生試験、およびヒスタミン産生試験を実施した。

【研究の背景と目的】

近い将来、ワイヤレス電力伝送システムは広く普及が見込まれることから、それらの電磁波ばく露が非熱的な作用を有するかどうかについて、その可能性を探索した。

【研究の結果および考察】

400kHz ばく露 (条件: 160A/m、ICNIRP の職業者ガイドライン80A/m の2倍、1時間) を行った HaCaT 細胞において、培養液上清におけるサイトカイン (IL-6、IL-8および GM-CSF) ならびにヒスタミンの産生影響について ELISA 法により解析を行った。薬剤 (イオノマイシン、または水酸化ナトリウム水溶液) によるポジティブコントロールでは有意なサイトカイン産生が観察されたが、ばく露サンプルの上清ならびに細胞抽出物においてはサイトカインの上昇は観察されなかった。以上のことから、HaCaT 細胞において、400kHz

ばく露による皮膚免疫への影響はないか極めて低いものと考えられる。

【今後の展開】

今回の実験から、400kHz ばく露による HaCaT 細胞の皮膚免疫応答であるサイトカイン産生やヒスタミン産生についての変化は観察されなかった。今後、近年発がん性との関連性が示唆されているエピジェネティクス影響評価として、DNA 切断を伴わない（塩基配列に変化のない）遺伝子発現制御への影響を検索する DNA メチル化とヒストン修飾試験について、電磁波の生体影響研究を進める予定である。

8. 大気質の安心・安全

【研究概要】

本年度は、人の健康に深く関わる人間生活圏に近い大気質診断を行う手法として、対流圏オゾンプロファイルの連続計測が可能なラマンライダーやエアロゾルの鉛直断面観測が可能な走査型アイセーフライダーの構築・検証実験を行うとともに、超長光路レーザー吸収分光法を用いた都市型大気汚染の観測研究を大阪府堺市にて実施したほか、ポータブルサイズの光学式エアロゾル粒子カウンターを車載して、堺市内のトラバース観測を試みた。

【研究の背景と目的】

大気微量成分、とりわけ、オゾンや窒素酸化物といった微量ガスや大気エアロゾル粒子は、大気環境への影響のみならず、ヒトへの健康影響も懸念される。我々は、人間生活圏および森林圏に近い大気の化学的動態を探查する新しい手法の開拓を目指している。

【研究の結果および考察】

本年度は、昨年度より大阪府立大学との協同で開始した、大気汚染物質の一つである CO の挙動を探查することを目指して、大阪府堺市堺区にある堺市役所庁舎にて乱流変動法による観測を継続して実施した。途中、電源トラブル等のため一時的に中断をした時期もあったが、現在、取得データの解析を進めている。今年度はまた、光学式のエアロゾル粒子カウンターを車載し、堺市内のトラバース観測を実施した。トラバース観測では、CO₂ と CH₄ を同時に計測し、都市スケールでの大気汚染物質や温室効果気体の動態把握につなげる試みを行った。

大気汚染物質の鉛直分布計測手法の開発では、水蒸気プロファイル計測用ラマンライダーの参照信号を利用した対流圏オゾン導出の検証実験を行った。一般的なオゾン差分吸収ライダーは2波長以上のレーザー光源が必要となるが、本手法は特定の励起波長に対する2波長の振動ラマン散乱信号を利用するため光源が1波長のみで良いという利点がある。また、夏季には、東京理科大学などによる富士山山頂での大気計測に合わせて、富士山山麓に設置した走査型ライダーによる大気エアロゾル・雲の鉛直断面観測を実施した。

ミッション5：「高品位生存圏」

5-2) 脱化石資源社会の構築

(植物、バイオマス、エネルギー、材料)

飛松裕基、畑俊充

1. はじめに

本ミッションでは、「脱化石資源社会の構築」をキーワードに、ミッション1-4の研究成果をさらに発展・融合させ、生存圏科学の国際化とイノベーション創出を加速する強力な共同研究課題を推進する。令和元年度は、昨年度に引き続き、4つの主要テーマ：「バイオマス植物の分子育種と生物生産」、「革新的バイオマス変換技術」、「バイオマスをベースとした先端機能材料」、「マイクロ波エネルギー伝送技術の社会実装」を設定し、下記の8件の研究課題を進めた。

2. バイオマス植物の分子育種と生物生産

課題1. リグニン代謝工学に基づくバイオマス生産植物のテーラーメイド育種技術の開発

本研究では、循環型社会構築を担うバイオマス生産植物の分子育種技術基盤の構築を目指し、リグノセルロース系バイオマスの主要成分であるリグニンを様々に改変した組換え植物の作出とバイオマス特性の評価を国内外の研究機関と共同で進めている。本年度は、前年度に引き続き、ゲノム編集等を活用したリグニン生合成遺伝子の発現制御により、リグニンの化学構造や量を改変したイネ及びポプラ組換え株の作出に成功し、そのバイオマス生産利用特性を明らかにした^[1-3]。また、有用リグニン形質を示す高バイオマス生産性ソルガム系統のスクリーニングも行った^[4]。

課題2. 植物の脂質分泌能を利用した物質生産プラットフォームの技術開発

植物の表皮細胞は、自らの体を乾燥から守るためにワックスなど脂質を細胞外に分泌する能力を宿命的に有している。1980年代に三井化学がシコニン生産用に開発した植物用培地 M9は、植物細胞を表皮細胞に代謝分化させるポテンシャルがある。一方、生産量の多い脂質にはトリアシルグリセロールがあるが、これは貯蔵脂質として細胞内に蓄積するため、細胞容積を超える生産は不可能である。そこで、ムラサキ培養細胞あるいは毛状根を脂質分泌のプラットフォームとして、M9培地を使うことで有用脂質や化学原料となる化合物を細胞外に効率よく分泌する新奇な生産システムの構築を行う。R 元年度は特に、ムラサキ毛状根に外来遺伝子を導入する方法を検討し、理研との共同研究展開のため、*Rhizobium rhizogenes* を国産の A13株に切り替え、国内のリソースの移動を可能にしたことと、元ベクターの種類や選抜条件を詳細に検討することで、遺伝子導入効率50~70%を達成する手法を確立した。

3. 革新的バイオマス変換技術

課題3. マイクロ波・生物変換プロセスによるバイオマスの化学資源化

サトウキビ廃棄物から有用物質を生産する JST の e-Asia 研究を、タイ国立科学技術開発庁 (NSTDA)、インドネシア科学院 (LIPI)、ラオス国立大学、チェンマイ大学、京都大学エネルギー理工学研究所、エネルギー科学研究科と立ち上げ、タイのバンコクでキックワークショップを開催した。本研究は、サトウキビ廃棄物を原料として多様な有用化学品をつくることにより、既存の砂糖産業やエタノール工場をバイオリファイナリー工場に再構築し、持続発展可能な地域社会の創成に貢献することを目的とする。本年度は、サトウキビ廃棄物の前処理、糖化酵素、乳酸およびイソブタノール生産菌の分子育種、リグニン系界面活性剤の合成、微生物によるキシロースからのキシリトールの生産研究を実施した。また、全体プロセスの LCA 解析の手法を検討した。この他、グリセロールや、グリセロールと糖の混合物からエタノールを高効率で生産する酵母を育種し、学会発表した。

課題4. リグノセルロースの分岐構解析を基盤とした環境調和型バイオマス変換反応の設計

リグニンの利活用はバイオマス全体利用の鍵を握るが、現状は変性した低質リグニンの熱回収に留まっている。リグノセルロースの多様な分岐構造を解き明かし、分子構造に基づいてバイオマス変換法を設計することが、植物基礎科学の発展と、植物資源を活かしたサステイナブル社会の実現につながる。特にリグニン・多糖間結合の解明は、バイオマスを化学品、材料、エネルギーへ変換する植物バイオリファイナリーの構築への貢献が期待される。本年度は、木質バイオマスからリグニン・多糖結合部の新規調製法として、多糖分解酵素処理と各種クロマトグラフィーによる分離に加えて、リグニンのエーテラーゼ酵素を用いた選択的分解反応により、リグニン・多糖結合部を濃縮する手法の開発に取り組んだ。本研究は主に JST 戦略的創造研究推進事業先端的低炭素化技術開発 ALCA (JPMJAL1504)、科研費若手研究 A (16H06210) 等により推進した。知財化、産学連携も進めている。

4. バイオマスをベースとした先端機能材料

課題5. セルロースおよびキチンナノファイバーを用いた成形品の開発

セルロースナノファイバーを活用した高弾性・高強度ゲルの開発を進めている。高結晶性のセルロースナノ

ファイバーは、柔軟なハイドロゲルに対して高弾性を付与することができるが、一方で破壊ひずみを急激に減少させ、ゲル本来の特性が失われてしまう。そこで、ナノファイバー表面を改質しマトリックスポリマーとの界面親和性を制御することで、靱性を維持しながら弾性を自由に付与することを可能にした。これらの材料は、人工皮膚のような高強度・高靱性を求められるゲル材料への応用が期待される。

課題6. バイオマスからのエネルギー貯蔵デバイスの開発

バイオマスからのエネルギーデバイスの開発は、再生可能、低コスト、および豊富に存在する、という点で有利である。アブラヤシの空果房から得られたセルロースマイクロ/ナノ繊維を原料として、新しい環境にやさしいエネルギー貯蔵コンデンサーの開発を行った。原料のアブラヤシのセルロースマイクロ/ナノ繊維に KOH または $ZnCl_2$ を加え、700°C で炭化および賦活を行った。BET 比表面積 $779\text{m}^2/\text{g}$ の比較的大きな比表面積をもった多孔質炭素が得られた。そのサンプルから電気二重層コンデンサー用の電極を作成し、静電容量を測定したところ、 $100\text{mA}/\text{g}$ において $315\text{F}/\text{g}$ となった。

5. マイクロ波エネルギー伝送技術の社会実装

課題7. マイクロ波無線電力伝送に基づく IoT 技術の実証研究

山形大、金沢工大、パナソニックとの共同研究により有機半導体を用いたバッテリーレス IoT センサーの開発に着手し、人体貼り付け型（ウェアラブル）レクテナ（整流器付アンテナ）の開発を行った。本ウェアラブルセンサをもちいた社会実装実験を京都府南部の特区内で実施したのち、2020年1月より同町の高齢者総合福祉施設にて実運用実験を開始した。これらの活動と並行して行っていたマイクロ波送電の法制化に関し、総務省情報通信審議会での議論が進み、2020年夏前には見当が終了し、省令改正に向けた動きが活発化している。またトンネル内の点検センサーへのマイクロ波送電の実証実験も京都府と調整しており、近く実車と開発したマイクロ波送電とセンサーとの組み合わせ実験を実施予定である。

課題8. マイクロ波電磁環境下における昆虫生態系への影響調査

マイクロ波帯でのワイヤレスネットワーク需要は今後更に増加すると予想される。哺乳類外の生物は、電磁場暴露に対する耐性は強く、UV 照射により個体の生命活動に異常をきたすことはほとんどないが、ち密に構成される生態系を構成する生物の振る舞いの変化が、生物全体において及ぼしうる影響については未知の点が多い。そこで、電磁場が昆虫に及ぼす影響について調査をすすめている。令和元年度は、前回示された、マイクロ波を昆虫に照射した際に生じるごく微量の熱エネルギーについて、いずれにしても熱的影響は電場によるもので、マイクロ波が定在波であるときしか認められないことを確認し、一般的な使用においては熱的影響が生じる可能性は限りなく低いことを再確認した。一方で、Electron Spin Resonance (ESR) データ解析を進め、マイクロ波照射による非熱的影響も存在していることを確認した。また、国際共同研究相手国であるフランスから、博士課程研究の一環として、Aurelie Bicho 博士（当時学生）が滞在し、植物体のもつ常磁性物質について調査した。

ミッション5：「高品位生存圏」

5-3) 日常生活における宇宙・大気・地上間の連関性

(生活と社会のための宇宙インフラ・環境)

海老原祐輔、山本 衛

1. 衛星測位システム (GNSS) を用いた大気圏の変動特性の解明

【研究概要および成果】

雨滴が生成されるより前の水蒸気動態の把握は、強雨をもたらす降水系の前兆現象や積乱雲の急激な発達過程の理解の深化に繋がり、ひいては防災気象情報を含む気象予報の精度向上に貢献する。本研究課題では、精密衛星測位システム (GNSS) の電波を大気計測に適用した GNSS 気象学による水蒸気量の精密計測について

の研究を推進する。2019年度は、4機体制となった準天頂衛星（QZSS）対応受信機による赤道大気観測のため、インドネシア・EAR サイトに受信機を設置して約3カ月間の計測を実施した。現在は、装置故障等により計測を一時的に中断しているが、受信機の改修後に計測を再開予定である。また、滋賀県甲賀市信楽町と三重県伊賀市に展開した GNSS 稠密観測網による水平分布計測と、信楽 MU 観測所に設置のラマンライダーによる鉛直分布観測を組み合わせた水蒸気空間分布の観測を実施した。さらに、水蒸気計測の精度向上のため、振動ラマン散乱光に含まれる蛍光成分評価手法についての検討を開始した。

2. GPS を用いた電離圏3次元トモグラフィ

【研究概要および成果】

GPS 観測網 GEONET を用いた電離圏電子密度の3次元トモグラフィの開発に取り組んでいる。電子航法研究所が全国200点から得ているリアルタイムデータを用いたリアルタイム解析を実施中で、毎日の日本上空の電子密度分布を緯度・経度方向の分解能1度×1度、高度分解能20km（全て最大値）で毎15分ごとに得ている。過去の蓄積データに対しても、A-KDK 共同利用を利用して大量のデータ解析を実現してきた。今年度には、MU レーダーによる電離圏電子密度観測とトモグラフィ解析との比較研究を実施し、両者が比較的良好に一致することを見出した。しかしながらトモグラフィによる電離圏高度が高すぎる傾向がある。2019年8月には、GPS トモグラフィを専門とする研究者である Nicholas Ssessanga 博士が、JSPS 外国人特別研究員として生存圏研究所に赴任されたため、従来のデータに加えて地上のイオノゾンデからの電離圏高度の観測データを解析に用いる新開発をスタートしている。年度末には、GPS トモグラフィデータの実利用に関する研究集会を開催する予定である。

3. 地磁気誘導電流と電力系統

【研究概要】

磁気嵐や極磁気嵐（サブストーム）がおこると送電線に地磁気誘導電流（geomagnetically induced current, GIC）と呼ばれる電流が流れ、変電所等の設備に深刻な影響を与えることがある。送電網を流れる GIC を計算するための計算スキームを開発し、社会に与える影響評価に向けた研究基盤を整備する。

【研究成果】

我々が開発した時間領域電磁界シミュレーション（FDTD 法）によって地電場分布を求める手法をカナダに適用し、ケベック州におけるオーロラジェット電流に伴って生じる地電場の3次元分布を得た。また、日本の送電網を流れる GIC を予測するためのスキームの開発を行った。太陽圏シミュレーションと組み合わせ、太陽を基点として日本の GIC を予測する実験を行い、最悪値予測が実現可能であることを確かめた。

4. MU レーダー・小型無人航空機（UAV）観測による大気乱流特性の国際共同研究

【研究概要及び成果】

乱流混合は熱や物質の鉛直輸送に寄与する重要なプロセスであり、これまで、MU レーダーを用いたイメージング（映像）観測により大気乱流の発生・発達・形成メカニズムや、メソ〜総観規模現象との関連が研究されてきた。日米仏の国際共同研究により、2015~2017年の6月にコロラドで開発された気象センサーを搭載した小型無人航空機（Unmanned Aerial Vehicle；UAV）と MU レーダーとの同時観測実験（ShUREX（Shigaraki, UAV-Radar Experiment）キャンペーン）が行われた。UAV は、小型（両翼幅1m）、軽量（700g）、低コスト（約\$1,000）、再利用可能、GPS による自律飛行可能で、ラジオゾンデセンサーを流用した1Hz サンプリングの気温・湿度・気圧データに加えて、800Hz の高速サンプリングの気温センサーによる乱流パラメータの高分解能データを取得した。

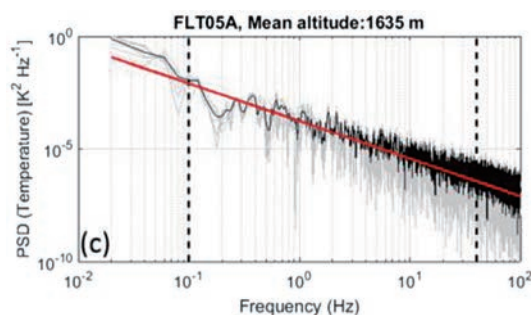


図1：高度1635mのUAV水平飛行で得られた気温の周波数スペクトル。赤線は傾き $-5/3$ を示す。[Luce et al., 2019]

MU レーダーは、5周波数のレンジイメージングモードで運用した。図1は UAV が高度1635m の強い乱流中を水平飛行した時に得られた気温の周波数スペクトルを示す。-5/3乗則に従うスペクトルが得られており、風速スペクトル（図省略）でも同様に-5/3乗則に従っていた。

5. 宇宙からの地球大気環境モニタリング

【研究概要】

地球を周回する衛星からのグローバルな大気観測は、地球環境変動を理解するために必須の情報源となっている。社会的あるいは科学的な要求を踏まえ、下層大気の変動に対して敏感な高層大気領域の熱的・力学的構造、さらには大気微量成分分布を高精度でモニタリングするための装置の検討をおこない、次世代の観測手段を提案する。

【研究成果】

これまで観測の空白域であった上部中間圏から下部熱圏を含み、中層大気から超高層大気までの領域の温度場・風速場と大気微量成分の時空間分布を同時に一気に通して高精度で観測する衛星観測を提案するための計画書を取りまとめた。計画書の第1版は2年前に JAXA/ISAS の宇宙科学ミッションコンセプト提案として提出したが、残念ながら採択されなかった。今回新たな提案として、指摘事項を踏まえ、科学目標のさらなる先鋭化をおこなった。そこでは以下の科学目標を掲げ、中層大気と超高層大気の相互作用過程を明らかにする。(MO.1) 潮汐波等の大気波動を介した下層からの影響の解明、(MO.2) 粒子降り込みや磁気嵐を介した宇宙空間からの影響の解明、(MO.3) 全大気モデリングと連携した太陽地球結合システムの統合的理解。これらの科学目標の達成に向けて、特にこの提案では水平風の見積もりについて詳細なシミュレーション検討もおこなった。

ミッション5：「高品位生存圏」

5-4) 木づかいの科学による社会貢献

(木造建築、木質住環境、木質資源・データベース、木づかいの変遷)

五十田博、金山公三、杉山淳司

1. はじめに

我が国の適所適材の用材観や、建造物の仕口をはじめとした伝統構法は、アジア域の相互的文化交流の歴史によって培われた賜物である。木材はこれらの文化的情報を今に伝える媒体であるのみならず、年輪には古環境・気候の情報を記録している。これら木材から抽出・保存できる情報を社会に還元することで新しい持続的社会的な糧とする必要がある。一方、アジア域における伝統的な木造建築から、最新の中層木造建築までの種々の住環境的特徴や構造的性能を評価することにより「木づかい」の理解を深化させるとともに、その知見に立脚した新しい高性能木質素材を開発・利用することにより、安心安全な未来型木質住空間の創成に貢献できる。このような立場から、本ミッションにおいては、A：アジアにおける木材情報の調査と保存、B：安心安全な未来型木造住空間の創成、の2つのテーマを大きな柱とし、各々に関連する以下の4つのサブテーマに沿って学際・国際・文理融合的研究を推進している。

2. アジアにおける木材情報の調査と保存

【研究概要】

我が国の適所適材の用材観や伝統的木製品は、アジア域の相互的文化交流の歴史によって培われた賜物であり、それらの知識なしに、我が国特有の木の文化を理解することは不可能である。本研究では、東アジア（中国、韓国、日本）との国際共同研究として、貴重な木製品や建造物などの樹種識別ならびに学術的研究を実施することを主課題とする。

【研究成果】

本年度は、中国・日本の古代の木彫像を多数所蔵しているアメリカ合衆国ボストン美術館・クリブランド美術館へ田鶴が秋に赴き、試料の採取および樹種識別調査を行った（写真）。現在、伊東隆夫京大名誉教授（奈文研）、メヒテル・メルツ博士（東アジア文明研究センターフランス）、田鶴寿弥子（京大生存研）、杉山淳司（同左）により、光学顕微鏡およびSPring-8の放射光マイクロCTを活用した樹種同定を進めている状況である。また、本年度は、ボストン美術館より事前に依頼のあった日本・中国の木彫像の樹種調査について、まとめあげ報告を行った。2019年度行ったフィラデルフィア美術館の調査では中国の木彫像については、*Tilia sp.*, *Paulownia sp.*, *Salix sp.*, *Lauraceae*, *Pinus subgenus Diploxylon*, *Pinus subgen.* などが、日本の木彫像については *Torreya nucifera* などの利用が判明したが、今回ボストン美術館のデータからは、日本の木彫像について *Chamaecypris obtusa* の多用が目立った。



これらの資料ならびに樹種識別情報は、我々日本の歴史ならびに東アジア地域の宗教上の繋がりを知る上で貴重な情報である。今後もデータベースの拡充にむけて尽力したい。来年度もアメリカ国内およびヨーロッパの複数の博物館や美術館に保管されている木彫像の樹種調査をすすめる予定である。また今年度、国立台湾歴史博物館との生存圏研究所間のMOUが無事締結されたため、来年度以降、徐々に木彫像の共同研究に向けて準備を進めていく。

また、継続して勸めている日本国内の茶室建築における樹種調査では、国宝如庵、裏千家今日庵、管田庵をはじめとした複数の茶室調査を終了しており、現在論文および報告書を執筆中である。

3. 年輪年代学ならびに年輪気候学

【研究概要】

インドネシアやミャンマーをはじめとした熱帯域における気候変動を解明する一つの手がかりとして樹木成長輪に着目し、成長輪の幅や同位体比分析による年輪気候学の基礎研究を推進した。また、京都・比叡山のスギ大径木についても同様の調査を試みた。

【研究成果】

◇インドネシア・環境森林省 FOERDIA での研究打ち合わせと情報収集：

2019年8月14～16日に、インドネシア科学院 Bambang Subiyanto 氏の紹介のもと、ジャカルタにある環境森林省 FOERDIA を表敬訪問した。General Director の Agus Justianto 氏、Bogor Director の Dwi Sudharto 氏、Kris Subiyanto 氏、Ratih Damayanti 氏とチーク試料収集にむけて意見交換し、現地情報の収集に努めた。ジャカルタとボゴールの FOERDIA に展示してある、350年ほどのチーク円盤は貴重なもので、試料提供は難しいとのことであったが、ジャワ産チーク大径木について情報収集して頂けるようお願いし、快諾して頂いた。ジャワ産チークを用いた年輪気候学の共同研究に関して意見交換し、現地の課題と要請事項について詳細に情報収集した。

◇比叡山スギにおける年輪幅と同位体比変動：

京都・比叡山のスギの円盤試料について、年輪幅や水素・炭素・酸素同位体比を分析し、過去350年ほどの時系列変動データを得た。現在、年輪の形成時期を特定し、気象データとの対比を行うことにより気候プロキシとしての評価を行っている。

4. 伝統構造・未来住空間

【研究概要】

東アジア地域に共通する伝統的木造建築物の材料活用・構法・構造上の特徴に関し、その技術背景と性能への影響を科学的手法によって探求することで、木づかいに対する先人の知恵を理解し、今後の木材活用に向けた応用を検討する。さらにこれら木造建築物の実使用環境における種々の性能をセンシング技術を用いて調査し、今後の住空間のさらなる性能向上に向けた考察をおこなう。

【研究成果】

令和元年度は東アジア地域に共通する伝統的木造建築物の材料活用・構法・構造上の特徴に関し、以下の構造実験を実施した。

①垂れ壁独立柱にとりつく、差し鴨居などの断面な大きな部材による Diagonal Effect の挙動解明と構造特性の評価

伝統的な木造建築では、現代の木造建築に比べ比較的大きな断面の部材が用いられる。そのような断面を有する構造において水平変形が生じると、断面内に軸力が発生し、水平抵抗が生じる。例えば、図1に示すような柱に挟まれた部材では、柱の拘束によって差し鴨居の対角線に軸力が生じ、その軸力と軸力間の距離によりモーメント抵抗が発生し、結果として水平力が生じる。図1の右ように定式化し、柱の曲げ、上下の拘束条件など変数とした実験によりその抵抗力を求め、理論式と比較した。その結果、理論式と精度よく整合することがわかった。実際には差し鴨居の上部にたれ壁が存在し、その壁も軸力抵抗するため、このように単純な機構とはならないが、垂れ壁独立柱にとりつく、差し鴨居の水平抵抗性能について明らかとした。なお、本件は、国土交通省基準整備促進事業に協力し実施した。

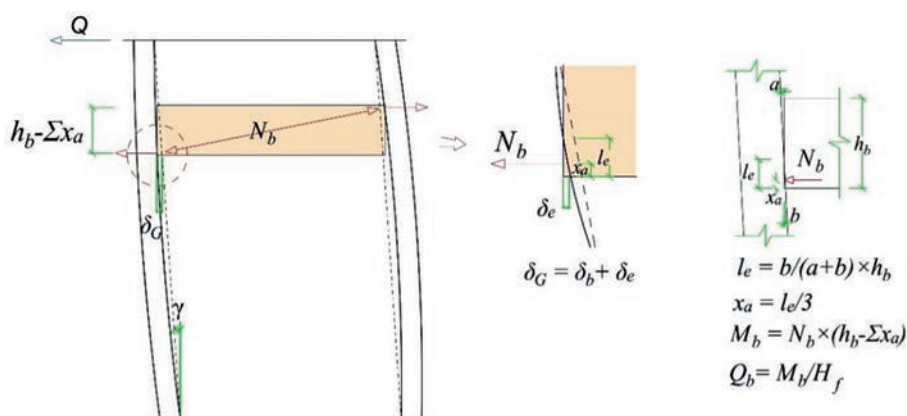


図1：せいのあるはりの抵抗挙動の解明

②軸力によって抵抗機構が形成される架構の挙動解明

東アジアの伝統木造建築に共通する柱上の斗組は、多数の肘木の組み合わせによって構成され、屋根荷重を下階に伝えるための重要な構造要素である。既往の研究から水平力の作用によって斗組は柱の傾斜角を低減させようとする制震効果があることが報告されているが、その学術的解明は十分ではない。本研究では日本、台湾、中国に現存する伝統木造建築を対象に構造形式を現地調査で明らかにし、接合部の構造性能を要素実験等によって定量化したうえで、屋根-斗組-柱・横架材-礎石等が緩やかに結合された伝統構法特有の柔構造のモデルが鉛直荷重を利用して水平荷重に抵抗するメカニズムを倒壊まで追える構造解析法と実大部分静的・動の実験をリンクさせて定量的・定性的に解明した。図2に示すような軸力をかけた架構の試験体を設計し、実験を実施した。なお、本研究は国際共同研究加速基金の課題の一部をなす。

5. 未来型木造建築に資する木質材料の開発

【研究概要】

未来型木造建築では、持続可能な低環境負荷型木質材料の開発や高強度木質接合部の開発などの革新的技術が求められる。昨今の世界的な森林面積の減少や、低炭素化社会への移行を考えると、農産廃棄物などの未利用リグノセルロースを木質材料の原料として積極的に利用するとともに、化石資源由来の接着剤を出来る限り

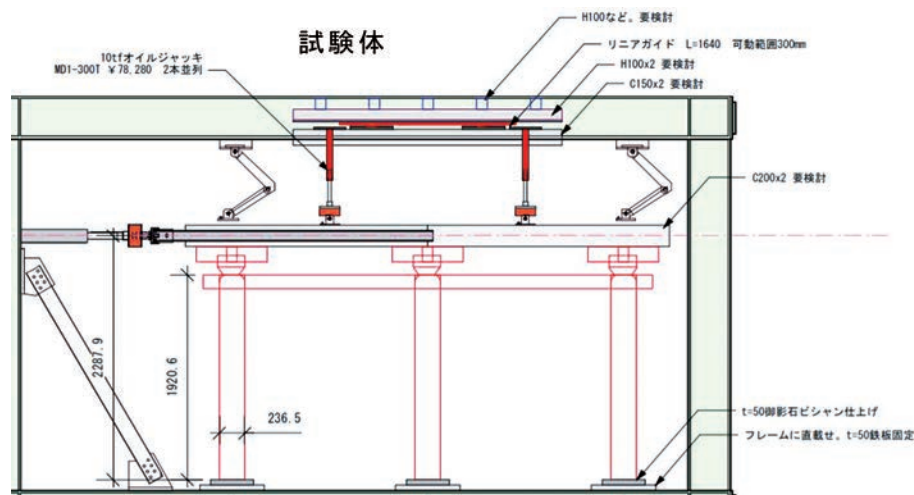


図2：軸力をかけた丸柱+斗組の実験

使用しない接着技術を開発する必要がある。本研究では、東南アジアで広大なプランテーションが行われているオイルパームに着目し、樹幹部分の特に内側部分を原料に用いたパーティクルボードの開発を進めている。今年度は、原料に含まれる糖成分を利用した寸法安定性に優れたボードの開発を試みた。

【研究成果】

オイルパームの樹幹の内側は主に柔細胞で構成され、糖などの抽出成分が多く含まれているため、木質材料用の原料には不向きとされている。最近、我々の研究グループでは、スクロースをリン酸二水素アンモニウム（ADP）の存在下で加熱すると、熱水不溶性の硬化物が得られることを見出している。これは、スクロースが加熱とADPの触媒作用によって耐水性高分子に変性するためである。そこで、オイルパームの樹幹内側部分のパーティクルに、ADPを添加してパーティクルボードを作成すれば、原料内部の糖成分が高分子化することで耐水性に優れたボードができると考えた。実験の結果、図3のようなボードが得られ、ADPを10wt%添加したボードの給水厚さ膨張率は5.9%と極めて低い値を示し、続けて行った繰り返し劣化試験においても優れた耐水性を示した。現在、この原因の詳細な解明を進めている。

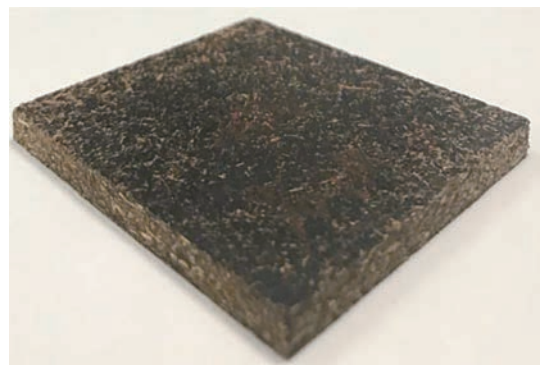


図3：ADP添加パーティクルボード

この他、中国・南京林業大学との各共同研究について、先方の先生を招聘して研究を進めるとともに、論文投稿の打ち合わせを行った。また、学生の受け入れについても協議した。

この他、中国・南京林業大学との各共同研究について、先方の先生を招聘して研究を進めるとともに、論文投稿の打ち合わせを行った。また、学生の受け入れについても協議した。

6. 国際的研究集会の開催

2019年12月26、27日に中国南京において、第407回生存圏シンポジウム第4回生存圏アジアリサーチノードが開催された。本シンポジウムでは、複数のセッションが設けられたがミッション5ではセッションを3つ設けた。A new horizon of humanosphere science and humanityのセッションでは、考古学や建築学と木材科学との学際的な研究成果が発表された。また Wood information : climatology and Tree ring science と題したセッションでは、年輪（成長輪）情報から抽出される様々な情報について、気候学や考古学といった多方面からの研究成果が発表された。Timber architecturesのセッションでは日本と中国の研究者から最新の研究成果が発表されるなど、生存圏科学の国際化の推進と国際連携の強化を進めることができた。

6.3 開放型研究推進部

生存圏研究所では、大型装置・設備の共用、生存圏に関する種々のデータベースの公開を中心とした共同利用を推進する。従来から実施していた信楽 MU 観測所の「MU レーダー」、「先端電波科学計算機実験装置 (A-KDK)」、マイクロ波エネルギー伝送実験を行なう「METLAB/SPSLAB」を継続発展させるとともに、平成17年度に新たにインドネシアの「赤道大気レーダー (EAR)」、「木質材料実験棟」、鹿児島県にある「生活・森林圏シミュレーションフィールド (LSF)」、「居住圏劣化生物飼育棟 (DOL)」の共同利用を開始した。平成18年度には、「森林バイオマス評価分析システム (FBAS)」、平成19年度には「持続可能生存圏開拓診断 (DASH) システム」を設置し、平成20年度から共同利用を開始した。平成23年度には「先進素材開発解析システム (ADAM)」、「高度マイクロ波エネルギー伝送実験装置 (A-METLAB)」、「宇宙圏電磁環境計測装置性能評価システム (PEMSEE)」の共同利用を開始し、合計13件の大型設備・施設の共同利用を行なっている。同時に、昭和19年以来、70年以上にわたって収集されてきた標本である材鑑データ、MU レーダーなど大気観測のレーダーデータ、GEOTAIL 衛星による宇宙プラズマに関する衛星データなどの生存圏にかかわる多種多様な情報を統括して「生存圏データベース」として管理・運営している。

6.3.1 共同利用・共同研究数

令和元年度の共同利用・共同研究数 … 317件

(内訳) 国際的な共同研究 … 51件

共同利用・共同研究拠点としての実施件数 … 51件

国内での共同利用・共同研究 … 266件

共同利用・共同研究拠点としての実施件数 … 266件

6.3.2 開放型研究推進部 委員会報告

1. MU レーダー/赤道大気レーダー全国国際共同利用専門委員会

(令和元年度85件うち国際34件)

「信楽 MU 観測所 (MU レーダー)」

「赤道大気レーダー (EAR)」

信楽 MU 観測所の MU レーダーは大気観測用の大型レーダーとして世界最高レベルの機能を誇る装置であり、地表付近から高度約1,000km 程度までの広範な大気現象の諸現象の観測研究や、新しい観測技術の開発研究等に供されている。信楽 MU 観測所は MU レーダーと協同観測するさまざまな大気観測機器の開発フィールドとしても活用され、世界有数の大気観測拠点となっている。MU レーダーは、電気・電子・情報・通信分野の世界最大の学会である IEEE より、アクティブ・フェーズドアレイシステムを用いた世界初の大規模大気レーダーとして、大気科学やレーダー技術の発展に貢献したことが評価され、IEEE マイルストーンに認定された。

赤道大気レーダー (EAR) はインドネシア共和国西スマトラ州に設置されている大型大気レーダーで、地球大気変動の主要な駆動源である赤道インドネシア域を対象に、対流圏から電離圏にわたる広範な大気現象の研究を目的としている。地球大気の特異点である赤道直下に設置された総合大気観測所は世界唯一であり、その中心となる大型大気レーダーは貴重なデータを産み出す。10年以上にわたり赤道域で連続観測を継続している大気レーダーの例は他にない。

2. 先端電波科学計算機実験装置 (KDK) 全国国際共同利用専門委員会

(令和元年度32件)

「先端電波科学計算機実験装置 (A-KDK)」

宇宙プラズマ、超高層・中層大気中の電波現象の計算機実験による研究を推進させるために、全国共同

利用設備として平成10年度に先端電波科学計算機実験装置（A-KDK）をレンタルによって設置した（平成15年度、20年度、24年度、28年度に装置のレンタル更新をした）。A-KDKは電波科学に関する計算機実験専用システムであり、CPU時間及び主記憶の利用に大きな制限を設けずに一般の共同利用のスーパーコンピュータでは実行できない大規模計算機実験を行うことができる。

3. マイクロ波エネルギー伝送実験装置（METLAB）全国国際共同利用専門委員会

（令和元年度17件）

「マイクロ波エネルギー伝送実験装置・宇宙太陽発電所研究棟（METLAB/SPSLAB）」

「高度マイクロ波エネルギー伝送実験棟（A-METLAB）」

「宇宙圏電磁環境計測装置性能評価システム」

本共同利用設備はマイクロ波エネルギー伝送実験を効率的に行うための電波暗室及び電波を利用する衛星実験も可能とする電波暗室、様々なマイクロ波実験装置・計測装置から構成される。

※両電波暗室は無線電力伝送研究用に特別な高耐電力電波吸収体を取り付けた世界唯一の全国共同利用可能な無線電力伝送用電波暗室である。本設備を用いて生存圏科学、電波工学、マイクロ波工学、無線電力伝送等の研究を行うことができる。

4. 木質材料実験棟全国国際共同利用専門委員会

（令和元年度17件）

「木質材料実験設備」

平成6年2月に完成した大断面集成材を構造材とする三階建ての木造建築物である。1階には、集成材各種接合部の静的・動的繰り返し加力実験、疲労実験、丸太や製材品の実大曲げ実験、実大座屈実験その他に供用される1000kN 堅型サーボアクチュエーター試験機。耐力壁、木質系門型ラーメン、その他構造耐力要素の実大加力実験に供用される500kN 鋼製反力フレーム水平加力実験装置、木質由来新素材開発研究用の加工、処理、分析・解析装置、実証的実験施設の「律周舎」等が備えられている。

5. 居住圏劣化生物飼育設備/生活・森林圏シミュレーションフィールド全国国際共同利用専門委員会

（令和元年度12件うち国際2件）

「居住圏劣化生物飼育設備（DOL）」

「生活・森林圏シミュレーションフィールド施設（LSF）」

木材及びそれに類する材料を加害する生物を飼育し、材料等の生物劣化試験、地球生態系・環境を研究するための設備を活用した研究を実施している。また、鹿児島県日置市吹上町の国有林内に設けた野外試験地を利用して、低環境負荷型木材保存処理システムの構築、地下シロアリの生態調査、生活・森林圏での物質循環や大気環境の研究を実施している。

※DOL/LSFは、飼育・保有生物の種類と数ではドイツ連邦の材料研究所と世界1、2位を競い、室内試験と関連させて利用できる野外試験地を備えた世界で唯一の施設である。

6. 持続可能生存圏開拓診断システム/森林バイオマス評価分析システム全国国際共同利用専門委員会

（令和元年度13件）

「持続可能生存圏開拓診断システム（DASH）/森林バイオマス評価分析システム（FBAS）」

「持続可能生存圏開拓診断システム（DASH）」

平成19年度の京都大学概算要求にて当研究所と生態学研究センターとが共同で設置した共同利用設備で、このDASHシステムはその内容から植物育成サブシステムと分析装置サブシステムとに分かれる。植物育成サブシステムは、遺伝子組換え植物の育成を目的とした太陽光併用型温室で宇治キャンパス内で十分な日照を確保できる所に設置しており、分析装置サブシステムは下記のFBASと共に本会内の分析に特化した室内で運用している。DASH/FBASでは、形質転換体を利用した植物細胞壁・木質バイオマスの分析評価、植物有用代謝産物の分析、樹木バイオテクノロジー、植物の揮発性有機化合物の分析評価、植

物・環境因子相互作用、生態系ネットワーク評価等の研究を実施している。

※特に、組換え温室は高さ約7mで組換え樹木にも対応している点に特徴があり、国内最高クラスの高さである。

「森林バイオマス評価分析システム (FBAS)」

遺伝子組換え植物の育成と表現型の解析、生物起源の揮発性有機化合物の同定と定量、植物由来未知代謝産物の解析、特に、細胞壁の主成分であるリグニン、およびリグニンなどの生合成前駆経路であるケイヒ酸モノリグノール経路の網羅解析を行うFBAS（平成18年4月設置）と、平成20年統合した。

7. 先進素材開発解析システム全国国際共同利用専門委員会

（令和元年度27件）

「先進素材開発解析システム (ADAM)」

高度マイクロ波加熱応用及び解析サブシステム、超高分解能有機分析サブシステム、高分解能多元構造解析システム及び関連研究設備等から構成される実験装置。平成21年度に導入され、世界唯一の多周波マイクロ波加熱装置と材料分析装置の複合研究装置として、マイクロ波加熱を用いた新材料創生、木質関連新材料の分析、その他先進素材の開発と解析を行うことができる。

8. 生存圏データベース全国国際共同利用専門委員会

（令和元年度13件うち国際1件）

「材鑑調査室」

昭和53年に国際木材標本室総覧に機関略号 KYOWとして正式に登録された重要な学術資料である。現在も材鑑やさく葉標本の収集をはじめ、内外の大学、研究所、諸機関との材鑑交換を積極的に行っている。

材鑑調査室は、従来の木材物理学、木材化学、木材生物学のような木質科学の進展に寄与するだけでなく、建築史、文化史、歴史学、年代学、気候学を包含した新しい木の科学を創造するために大きな役割を担っている。

木材標本を博物館的ヴィジュアルラボ（生存圏バーチャルフィールド）にて展示公開、および一部については電子画像を含むデータベース化し大画面モニターで公開。特徴のある9展示物の説明等を新設。樹種同定の講習会を開催。全国の農学系木材データベースのネットワーク化を推進し、一部統合したデータベースをHPより公開。

「電子データベース」生存圏に関する以下七つの電子データから成る。

- ①宇宙圏電磁環境データ
- ②レーダー大気観測データ
- ③赤道大気観測データ
- ④グローバル大気観測データ
- ⑤木材多様性データベース
- ⑥有用植物遺伝子データベース
- ⑦担子菌類遺伝子資源データ

6.3.3 代表的研究課題の内容説明

課題名	概要
1 国際大型大気レーダーネットワーク同時観測	<p>南極昭和基地大型大気レーダー (PANSY) の完成により、北極の MAARSY、北半球中緯度の MU レーダー、赤道直下の赤道大気レーダーを中心とした全地球的な大型大気レーダーネットワークが構築された。これにより、国際共同による対流圏・成層圏・中間圏の世界同時精密観測を実施し、また、全球高解像度モデルによる実大気シミュレーションを行い、赤道と極の結合過程、両半球の結合過程等、グローバルな大気結合過程に関して研究する。特に北極成層圏突然昇温 (SSW) についての全球結合に関する同時観測研究を行った。顕著な SSW を観測することに成功し、全球高解像度モデルを用いたシミュレーションデータも利用して解析を進めている。</p> <p>K. Sato and S. Hirano, The climatology of Brewer-Dobson circulation and the contribution of gravity waves, <i>Atmos. Chem. Phys.</i>, 19, 4517-4539. doi: 10.5194/acp-19-4517-2019, 2019.</p>
<p>2 EAR and In Situ Observations in Support of Strateole-2 (EARISOS2)</p> <p>(Strateole-2 (熱帯対流圏界層スーパープレッシャー気球観測) キャンペーンに同期した EAR・ラジオゾンデ観測)</p>	<p>熱帯対流圏界層 (TTL) は対流圏とも成層圏ともつかない熱帯域特有の遷移領域であり、成層圏・対流圏間の物質交換に重要な役割を果たしている。フランスとアメリカを中心とするグループにより赤道巡回スーパープレッシャー気球を用いた TTL の観測キャンペーン STRATEOLE-2 が計画されている。11月~2月に実施された STRATEOLE-2 のプレキャンペーンに協同して、赤道大気レーダー (EAR) を用いた大気不安定の高分解能連続観測に加えて、EAR サイトにおいて GPS ゾンデ・オゾンゾンデ・水蒸気ゾンデによる気温・乱流・オゾン・水蒸気の集中観測を実施した。スーパープレッシャー気球・ラジオゾンデ気球による水平・鉛直方向のラグランジュ観測、地上からのリモートセンシングによる鉛直方向のオイラー観測はお互いに相補的であり、貴重なデータを提供した。本研究の成果の一部は Momoko Hashino, Hiroyuki Hashiguchi, Richard Wilson, Shinya Ogino, and Junko Suzuki, Observation of ozone vertical mixing due to KH instability in tropical tropopause layer, <i>JpGU-AGU Joint Meeting</i>, July12-16, 2020. で発表予定である。</p>
3 マイクロ波反応を用いた木質バイオマスからの機能性物質の生産	<p>マイクロ波による結晶性セルロースのイオン液体 ([C2C1Im][OAc])/DMSO 混合溶媒への溶解加速効果について、半導体式発振器を備えた精密マイクロ波照射装置を用いて速度論的に解析した。60℃以上の加熱温度でマイクロ波によりセルロースの溶解が加速され、溶解速度の向上は21~57%に達した。アレニウスプロットおよび広帯域誘電率測定により、マイクロ波によって酢酸アニオンのイオン運動が引き起こされ、セルロース鎖間の水素結合の破壊を促し、溶解速度が向上されると考えられた。本成果は <i>Phys. Chem. Chem. Phys.</i> に掲載されるとともに、2020年 Issue3 のバックカバーに選ばれた。</p>
4 小型ドローンへのマイクロ波無線電力伝送のための軽量・高出力レクテナの開発	<p>宅配や構造物点検等、様々な産業分野で自律型無人飛行体 (ドローン) を活用する機運が高まっている。産業利用にあたってはドローンのバッテリー寿命の短さが問題となる。本研究では、特に小型のドローンに注目し、その飛行時間の拡大を目的としてマイクロ波無線電力伝送 (MPT) システムの実装を目指した。小型ドローン X400W (DBPOWER) の消費電力18.5W、搭載バッテリーの重量は15gであり、本研究ではこのバッテリー給電の代替となる軽量・高出力レクテナの開発を行った。Power-to-Weight Ratio (PWR) の要求値は1.23W/gである。本研究では、このレクテナを実現すべく5.74GHzの整流回路の設計・開発を行い、回路シミュレーションの結果として整流回路単体で5.1W/gを実現した。</p>
5 食用担子菌類における遺伝的多様性評価	<p>国内及びアジア域における代表的な食用担子菌類の遺伝資源の多様性について、次世代シーケンサーによる個体群全ゲノム解析を用いて検討した。DOL 保管のシイタケ2株、アルメニア由来シイタケ3株およびDOL 保管のキクラゲ2株からプロトプラストを単離し、再生培地上でコロニー形成を行った株からクランプがない株を複数単離して、単核菌糸とした。単離された菌糸から抽出したDNAをNGSにてゲノム配列を決定し、世界各地から単離された株のゲノム配列情報と比較解析した。その結果、日本国内から単離されたシイタケの遺伝的な多様性は乏しいことが示唆された。今後は、国内外で栽培されてきた代表的な品種との近縁関係を解析し、特定の栽培品種が、環境中にどのくらい浸透したのかについて、明らかにしていく予定である。</p>
6 大型木質面材の吸放湿性能とその構造性能へ及ぼす影響	<p>近年注目されている大型の木質面材である CLT を用いて、吸放湿時の含水率の変化および膨潤収縮による構造性能への影響を調べることを目的に、まず2m 実大材を用いて、乾湿繰り返しチャンバーでの実験を実施した。その結果、CLT の繊維平行方向の表層と3層目では含水率の変化が異なること、木口に近いところと長さの中央に近いところではひずみが異なることなどを確認した。加えて、ドリフトピンを用いた軸力を負荷した試験体も作成して軸力変化についても検討した。含水率の変化の大きいと思われる試験体においては、軸力の変化量も大きく、膨潤収縮による作用があることが確認できた。</p>
7 植物の生理活性物質の生産機構と代謝工学	<p>脱化石資源社会における人間の健康維持や生活の質の維持向上にとって、植物の生産する多様な二次代謝産物は中心的な役割を果たすものとして大きな期待が寄せられている。特に「プレニル化フェノール」のグループには、ヒトに有益な生理活性を示す化合物が数多く見出されている。その一例のアルテピリンCには、高い抗腫瘍活性や、肥満の改善効果が見出され、近年特に注目を集めている。DASH システムを利用したフランス、ロレーヌ大学との共同研究で、アルテピリンC合成酵素遺伝子を特定し、酵母において本化合物の生産を達成した。またプレニル化酵素遺伝子の分子進化に対して新知見を得た。これら成果は <i>Commun. Biol.</i> 誌2巻384頁、<i>New Phytol.</i> 誌 (IF=7.69) 225巻2166頁に掲載された。</p>

- | | | |
|---|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 | 電子ハイブリッドモードによるホイッスラーモード・コーラス放射励起過程での波動粒子相互作用の計算機実験 | コーラス放射発生条件に対する低周波地磁気脈動の影響を、背景磁場勾配と高エネルギー電子の温度異方性ならびに数密度の変動範囲を考慮した計算機実験により明らかとした。磁気赤道で発生したコーラス放射が磁力線に沿って伝搬する過程において、ピッチ角の小さい共鳴電子を全て捕捉しピッチ角を大きく変化させるという特異な非線形効果が現れる様相を、テスト粒子計算を実施することにより明らかとした。 |
| 9 | 海外における用材観調査と材鑑を通じた国際交流の推進およびデータベース拡充 | アメリカやヨーロッパなどの先進国の博物館には、往時の交流によって海外に寄贈されたマスターピースを初めとし、明治期の廃仏毀釈による廃棄を免れた作品が保管されている。これらの材質調査を通して、東アジア全域に渡る文化的交流・用材観を明らかにする目的で、米国ボストン美術館、クリーブランド美術館、フィラデルフィア美術館での木彫像・建造物調査、ならびにイタリアのエジプト博物館での共同研究を実施した。また国立台湾歴史博物館との共同研究に向けた部局間協定を締結できた。一方、木材標本の管理運用、それに基づく国際共同研究、ならびにデータベースのネットワーク化に関しては、共同利用で蓄積した機械学習用の画像データを活用した「木材情報学と教育用材鑑調査室デジタルデータベース」を公開するなど、材鑑データベースの拡充にむけて動き出している。 |

6.4 生存圏学際萌芽研究センター

「令和元年度開放型研究推進部・生存圏学際萌芽研究センター活動報告」参照。

生存圏学際萌芽研究センター（以下では当センター）は、生存研の5つのミッション（環境診断・循環機能制御、太陽エネルギー変換・高度利用、宇宙生存環境、循環材料・環境共生システム、高品位生存圏）に関わる萌芽・学際的な研究を発掘・推進し、中核研究部および開放型研究推進部と密接に連携して、新たな研究領域の開拓を目指すことを目的として設置された。そのために、所内教員のほか、ミッション専攻研究員、学内研究担当教員、学外研究協力者と共同で生存圏学際新領域の展開に努めてきた。

生存圏研究所は、平成22年度から共同利用・共同研究拠点研究所として、従来から実施してきた施設・大型装置およびデータベースの共同利用に加えて、プロジェクト型の共同研究を推進する。このため、生存圏学際萌芽研究センターが共同研究拠点として機能するための組織変更を平成21年度に実施し、組織変更と合わせて、従来学内あるいは所内に限定していた研究助成の応募対象者を学外研究者まで拡大する変革を行った。平成28年度からは第三期中期計画・中期目標期間が始まり、「国際化とイノベーションの強化」が当研究所が目指すべき方向性とされた。従来の4つの研究ミッションの見直しが行われ、平成27年度まで実施してきた“生存圏科学の新領域開拓”を踏まえた第5の研究ミッション「高品位生存圏」が設定された。これを受けて当センターでは、国際化の推進として、生存圏アジアリサーチノードをインドネシアに設けてアジアを中心とする研究発展の取り組みを強化した。また、萌芽研究とミッション研究の2つの研究助成の公募要項・応募様式の英語化を図り、国外の研究者による応募を可能にした。所内で定期的に開催しているオープンセミナーを、インターネットを通じて外国向けに公開する取り組みも始めている。一方、イノベーションの強化に関しては、フラッグシップ共同研究の内容の見直しを行い、平成28年度からは5つのプロジェクトを推進することとした。

令和元年度は4名のミッション専攻研究員を公募によって採用し、萌芽ミッションの研究推進を図るべく、生存圏科学の新しい領域を切り開く研究に取り組んだ。

また、所内のスタッフだけではカバーできない領域を補うために、令和元年度は理学研究科、工学研究科、農学研究科を含む18部局、計49名に学内研究担当教員を委嘱した。

平成21年度からは、共同利用・共同研究拠点化に向けて、従来ミッション代表者が所内研究者に配分した研究費を、学外研究者を含む公募型研究「生存圏ミッション研究」に変更し、令和元年度は、25件を採択・実施した。また、従来40歳以下の若手研究者を対象としてきた公募型研究「生存圏科学萌芽研究」は、応募資格から年齢制限をなくし、令和元年度は8件を採択・実施した。さらに、平成21年度に生存研に特徴的なプロジェクト型共同研究を支援するため、「生存圏フラッグシップ共同研究」を立ち上げた。従来、中核研究部を中心とした一部の共同研究プロジェクトは、所内研究費の配分が無いなどの理由により外部から認識されにくい場合があったが、研究所を代表するプロジェクト型共同研究としての地位を賦与することにより、共同研究拠点活動の一環としての可視化を図るものである。平成28年度には、内容の見直しを行うとともに課題数を3件か

ら5件に公募により拡張した。現在進めている「生存圏フラッグシップ共同研究」は、以下の5件である。

- 1) 熱帯植物バイオマスの持続的生産利用に関する総合的共同研究
- 2) マイクロ波応用によるエネルギーの輸送・物質変換共同研究
- 3) バイオナノマテリアル共同研究
- 4) 宇宙生存圏におけるエネルギー輸送過程に関する共同研究
- 5) 赤道ファウンテン

また、共同研究集会として生存圏シンポジウムや定例オープンセミナーを開催し、生存圏が包摂する4圏の相互理解と協力を促し、これに基づく生存圏にかかわる学際的な萌芽・融合研究について新たなミッション研究を創生・推進することに努めている。本年度は研究所主導のシンポジウムを3件企画するとともに、生存圏科学研究に関するテーマについて全国の研究者が集中的に討議する生存圏シンポジウムを28件（内、1件開催延期*、8件開催中止*）公募により採択した。参加者の総数は1667名を数えている（*新型コロナウイルスの影響による）。

オープンセミナーについては、所員やミッション専攻研究員だけでなく所外の様々な領域の研究者を囲み学生達とも一緒になって自由に意見交換を行い、より広い生存圏科学の展開に向けて相互の理解と研鑽を深めるとともに、新しい研究ミッションの開拓に取り組んだ。平成28年度からは、インターネットを利用した海外への配信を開始している。センター会議およびセンター運営会議を開催し、センターやミッション活動の円滑な運営と推進を図るための協議を定例的に行った。

生存圏科学萌芽研究プロジェクト（令和元年度 8件）

課題番号	氏名	所属	研究プロジェクト題目	共同研究者 (○所内担当者)	関連部局	関連 ミッション
1	有村源一郎	東京理科大学基礎工学部(生物工学科)・教授	ミントの香りを受容したダイズ植物のイソフラボン生合成メカニズムの解明	○杉山暁史 藤本源哉 高橋明里 Ivan Galis	京都大学生存圏研究所・准教授 東京理科大学・B4 東京理科大学・B4 岡山大学資源植物科学研究所・教授	1, 5
2	磯崎勝弘	京都大学化学研究所(附属元素科学国際研究センター)・助教	木質リグニンの直接変換による生理活性化合物の開発	○渡辺隆司 Kullavadee KARN-ORACHAI Suwussa BAMRUNGSAP Francesca PINCELLA 高谷 光 中村正治 西村裕志	京都大学生存圏研究所・教授 Nanotec (Thailand)・researcher Nanotec (Thailand)・researcher 京都大学化学研究所・JSPS fellow 京都大学化学研究所・准教授 京都大学化学研究所・教授 京都大学生存圏研究所・助教	4, 5
3	今井友也	京都大学生存圏研究所(バイオマス形態情報分野)・准教授	次世代シークエンサーによる木材由来DNA解析の検討	田鶴寿弥子 孫 世静	京都大学生存圏研究所・助教 南京林業大学・講師	4, 5
4	久住亮介	京都大学農学研究科(生物繊維学)・助教	微結晶磁場配向懸濁体のin situ固体NMRによるセルロース系多糖の構造解析	○今井友也 和田昌久	京都大学生存圏研究所・准教授 京都大学農学研究科・教授	2, 4, 5
5	飛松裕基	京都大学生存圏研究所(森林代謝機能化学分野)・准教授	固体NMR法を活用したリグニン改変組換え植物の細胞壁超分子構造解析	梅澤俊明 久住亮介 Clive Lo Laigeng Li	京都大学生存圏研究所・教授 京都大学農学研究科・助教 香港大学理学部・准教授 中国科学院上海植物生理生態研究所・教授	1, 2, 5
6	長濱章仁	立命館大学立命館グローバル・イノベーション研究機構・助教	新興国交通で見られる特徴的な車列順の抽出	○三谷友彦	京都大学生存圏研究所・准教授	5

課題番号	氏名	所属	研究プロジェクト題目	共同研究者 (○所内担当者)	関連部局	関連 ミッション
7	松岡 健	九州大学農学研究 院・教授	国内産カラスビ シヤク系統の塊茎 中の低分子生理活 性化合物の比較 解析	○矢崎一史 中西浩平 江口壽彦 吉田 敏	京都大学生存圏研究所・教授 京都大学生存圏研究所・学生 九州大学生物環境利用推進センター・准教授 九州大学生物環境利用推進センター・教授	5
8	三谷友彦	京都大学生存圏研 究所（生存圏電波 応用分野）・准教授	ドローンからのワ イヤレス給電を活 用したバッテリー レス環境モニタリ ングシステムの基 礎研究	Yu-Te Liao 高林伸幸	National Chiao Tung Univ.・Associate Professor 京都大学生存圏研究所・博士課程1回生	2, 5

生存圏ミッション研究プロジェクト（令和元年度 25件）

課題番号	氏名	所属	研究プロジェクト題目	共同研究者 (○所内担当者)	関連部局	関連 ミッション
1	Chin-Cheng Yang	京都大学生存圏研 究所（都市圏有害 生物学分野）・講師	Preference and bio-control potential of viral pathogens in the invasive ants 日本の侵入アリに おけるウイルス 調査	Veera Singham	Universiti Sains Malaysia・Senior Lecturer	1, 5
2	Hubert Luce	MIO, Toulon University, France・ Associate Professor	International collaborative study on atmospheric turbulence based on simultaneous observations with the MU radar, small unmanned aerial vehicles (UAV), and radiosonde and tethered balloons MUレーダー・小 型無人航空機 (UAV)・ラジオ ゾンデ気球・係留 気球観測による大 気乱流特性の国際 共同研究	○橋口浩之 Richard Wilson 矢吹正教 L. Kantha D. Lawrence A. Doddi	京都大学生存圏研究所・教授 LATMOS, CNRS, France, Associate Prof. 京都大学生存圏研究所・助教 Univ. of Colorado, Prof. Univ. of Colorado, Prof. Univ. of Colorado, Ph.D. Student	1, 5
3	Laura E. Bartley	University of Oklahoma・ Associate Professor	Collaborative research on biogenesis and bioengineering of grass cell walls for biorefinery applications バイオリファイナ リーを指向したイ ネ科細胞壁の形成 機構解明と代謝工 学に関する共同 研究	○飛松裕基 梅澤俊明	京都大学生存圏研究所・准教授 京都大学生存圏研究所・教授	1, 2, 5
4	大塚雄一	名古屋大学宇宙地 球環境研究所・准 教授	磁気赤道における 電離圏プラズマバ ブルの大気光イ メージング観測	○山本 衛 塩川和夫 津川卓也 Supnithi Pornchai	京都大学生存圏研究所・教授 名古屋大学宇宙地球環境研究所・教授 情報通信研究機構・研究マネージャー King Mongkut's Insitute of Technology・Professor	3

課題番号	氏名	所属	研究プロジェクト題目	共同研究者 (○所内担当者)	関連部局	関連 ミッション
5	尾崎光紀	金沢大学理工研究域 (電子情報通信学系)・准教授	波動粒子相互作用に伴う複数種粒子降下のサブオーロラ帯共役観測	○海老原祐輔 塩川和夫 細川敬祐 小川泰信 能勢正仁 門倉 昭	京都大学生存圏研究所・准教授 名古屋大学宇宙地球環境研究所・教授 電気通信大学情報理工学研究所・教授 国立極地研究所国際北極環境研究センター・准教授 名古屋大学宇宙地球環境研究所・准教授 国立極地研究所宇宙圏研究グループ・教授	3, 5
6	小畑良洋	鳥取大学持続性社会創生科学研究科・教授	表面機械加工による木質材料の接触温冷感の制御技術の開発—異方性と樹種の影響の検討	○金山公三 高橋圭吾 梅村研二 田中聡一	京都大学生存圏研究所・教授 鳥取大学 (工学専攻)・修士学生 京都大学生存圏研究所・准教授 京都大学生存圏研究所・特定研究員	4, 5
7	笠原禎也	金沢大学総合メディア基盤センター・教授	宇宙電磁環境測定のための超小型・高速信号処理FPGAモジュールの開発	○小嶋浩嗣	京都大学生存圏研究所・教授	3, 5
8	梶川翔平	電気通信大学情報理工学研究所 (機械知能システム学専攻)・助教	ゴム製固定具を用いたインドネシア産ウリン材の接合法の開発	○金山公三 梅村研二 田中聡一 林田元宏 山名田敬太	京都大学生存圏研究所・教授 京都大学生存圏研究所・准教授 京都大学生存圏研究所・研究員 ㈱林田順平商店・代表取締役社長 ㈱林田順平商店・取締役営業本部長	1, 4, 5
9	北島佐紀人	京都工芸繊維大学 (応用生物学系)・准教授	イチジク乳液のオミックスと生化学の総合的解析～防御機能を担う二次代謝機能を中心に～	○矢崎一史 Eric Savadogo Alain HEHN 棟方涼介	京都大学生存圏研究所・教授 京都工芸繊維大学応用生物学系・博士課程1年 Universite de Lorraine, France・教授 Universite de Lorraine, France・研究員	1
10	神代圭輔	京都府立大学生命環境科学研究科・准教授	ウリン未活用材の有効利用技術の開発	○金山公三 梅村研二 田中聡一 測上佑樹 古田裕三 測上ゆかり 林田元宏 奥村哲也 溝口 正	京都大学生存圏研究所・教授 京都大学生存圏研究所・准教授 京都大学生存圏研究所・特定研究員 三重大学生物資源学研究所・助教 京都府立大学生命環境科学研究科・教授 大阪大学国際共創大学院学位プログラム推進機構・特任助教 ㈱林田順平商店 (流通事業者)・代表取締役社長 ㈱林田順平商店 (流通事業者)・取締役事業本部長 ㈱日本木材 (流通事業者)・代表取締役	4, 5
11	小林祥子	玉川大学農学部 (環境農学科)・准教授	C/Lバンドマイクロ波衛星データによる下層植生密度の推定	○大村善治 藤田素子 川井秀一 Bambang Supriadi	京都大学生存圏研究所・教授 京都大学東南アジア地域研究研究所・連携研究員 京都大学生存圏研究所・特任教授 Musi Hutan Persada, Indonesia・R&D Section Head	1, 3
12	小林 優	京都大学農学研究科・准教授	コウキクサ細胞壁多糖の機能と利用に関する研究	○飛松裕基 梅澤俊明 鈴木史朗	京都大学生存圏研究所・准教授 京都大学生存圏研究所・教授 京都大学生存圏研究所・助教	1, 2, 5
13	椎名達雄	千葉大学大学院融合理工学府・准教授	火山性ガスの光学遠隔計測技術の開発研究	○矢吹正教 久世宏明 小林喬郎	京都大学生存圏研究所・助教 千葉大学環境リモートセンシング研究センター・教授 福井大学 (光計測)・名誉教授	1, 5
14	田中良昌	国立極地研究所宇宙圏研究グループ・特任准教授	超高層大気科学のためのデータ解析ツールの拡張と国際展開	○山本 衛 梅村宜生 新堀淳樹 阿部修司 上野 悟	京都大学生存圏研究所・教授 名古屋大学宇宙地球環境研究所・研究員 名古屋大学宇宙地球環境研究所・特任助教 九州大学国際宇宙天気科学・教育センター・学術研究員 京都大学理学研究科飛騨天文台・助教	1, 3
15	谷川東子	名古屋大学生命農学研究科・准教授	コウヨウザンが80年間で土壌に貯留した養分は、日本の従来の植栽樹種のそれに匹敵するか？	○矢崎一史 伊藤嘉昭 福島 整 山下 満 杉山暁史 平野恭弘	京都大学生存圏研究所・教授 (株)リガク・顧問 ㈱神戸工業試験場・技術顧問 兵庫県立工業技術センター・上席研究員 京都大学生存圏研究所・准教授 名古屋大学環境学研究所・准教授	1

課題番号	氏名	所属	研究プロジェクト題目	共同研究者 (○所内担当者)	関連部局	関連 ミッション
16	徳田陽明	滋賀大学教育学部・教授	機械学習を用いた光学用ガラス材料の開発	○上田義勝 Daniel Packwood	京大大学生存圏研究所・助教 京都大学物質-細胞統合システム拠点・講師	1, 3
17	中島英彰	国立環境研究所地球環境研究センター・主席研究員	紫外線計測データに基づく、体内ビタミンD生成量の定量化と最適日光浴時間の提供に関する研究	○塩谷雅人 町田敏暢 佐々木徹 坂本優子 本田由佳	京大大学生存圏研究所・教授 国立環境研究所地球環境研究センター・室長 国立環境研究所地球環境研究センター・高度技能専門員 順天堂大学医学部付属練馬病院・准教授 慶応義塾大学政策・メディア研究科・特任助教	1, 5
18	二瓶直登	東京大学農学生命科学研究科・特任准教授	ダイズのセシウム吸収に関する包括的研究	○杉山暁史 上田義勝	京大大学生存圏研究所・准教授 京大大学生存圏研究所・助教	1
19	橋口浩之	京大大学生存圏研究所(大気圏精測診断分野)・教授	パラメトリックスピーカーを用いた低騒音型RASSシステムの開発	足立アホロ 矢吹正教 六車光貴	気象研究所・主任研究官 京大大学生存圏研究所・助教 京大大学生存圏研究所・学生	1, 5
20	濱本昌一郎	東京大学農学生命科学研究科・准教授	コロイド態微粒子が土壌中のナノバブル挙動に与える影響	○上田義勝 二瓶直登	京大大学生存圏研究所・助教 東京大学農学生命科学研究科・特任准教授	1
21	藤田健一	京都大学人間・環境学研究所・教授	バイオマスを原料とする効率的な水素製造法の開拓	○渡辺隆司 木村智洋 Chen Qu 松村竹子	京大大学生存圏研究所・教授 京大大学生存圏研究所・博士課程 京都大学エネルギー科学研究科・特任助教 (有)ミネラルライトラボ・代表取締役	2, 4, 5
22	藤原正智	北海道大学地球環境科学研究科・准教授	夏季アジアモンスーン循環からの東方流出渦を狙った国内でのエアロゾル粒子観測	○塩谷雅人 白石浩一 酒井 哲 稲飯洋一 席 浩森 PAN, Laura L.	京大大学生存圏研究所・教授 福岡大学理学部地球圏科学科・助教 気象庁気象研究所・主任研究官 東北大学大気海洋変動観測研究センター・助教 北海道大学環境科学院・院生 National Center for Atmospheric Research USA・Senior Scientist	1
23	村田健史	情報通信研究機構総合テストベッド研究開発推進センター・研究統括	科学衛星で観測されるノイズの人工知能による解析	○小嶋浩嗣 笠原禎也 松田昇也	京大大学生存圏研究所・教授 金沢大学総合メディア基盤センター・教授 宇宙航空研究開発機構・研究員	3, 5
24	村田文絵	高知大学理工学部(気象学)・講師	バングラデシュにおける気象レーダーを用いたプレモンスーン季のシビアストーム研究	○橋口浩之 山根悠介 成田知巳 寺尾 徹 Md. Quamrul Hassan	京大大学生存圏研究所・教授 常葉大学教育学部・准教授 湘南工科大学(電気工学)・教授 香川大学教育学部・教授 バングラデシュ気象局・予報官	1
25	吉村 剛	京大大学生存圏研究所(居住圏環境共生分野)・教授	シロアリを核とした森林土壌生態系におけるマイクロプラスチックの循環	徳地直子 藪本紘基 S. Khoirul Himmi	京都大学フィールド科学教育研究センター・センター長 京大大学生存圏研究所・修士2回生 インドネシア科学院生物材料研究センター・研究員	1, 4, 5

生存圏フラッグシップ共同研究 (令和元年度 37件)

代表	No.	研究課題	共同研究先
1 梅澤俊明 (生存圏研究所)	1	リグニン高含有ソルガム育種のための基礎的知見の集積	(株)アースノート
	2	熱帯荒廃草原の植生回復によるバイオマスエネルギー生産と環境回復	(独)科学技術振興機構 SATREPS
	3	日 ASEAN 科学技術イノベーション共同研究拠点 ― 持続可能開発研究の推進 (JASTIP)	インドネシア科学院 (LIPI)、タイ国立科学技術開発庁 (NSTDA)、チュラロンコン大学、ガジャマダ大学、京都大学大学院農学研究科、他

代 表	No.	研究課題	共同研究先
	4	熱帯荒廃草原の植生回復とバイオマスエネルギー生産に向けたイネ科植物の育種（グローバル生存基盤展開ユニットプロジェクト）	インドネシア科学院（LIPI） 東南アジア地域研究研究所
	5	二国間交流事業共同研究 クリーンエネルギー生産に向けたリグノセルロース分子育種と超分子構造解析	日本学術振興会（JSPS）、 中国科学院上海植物生理生態学研究所
	6	共同研究に向けた調査研究	
2 篠原真毅 (生存圏研究所)	7	木質バイオマスから各種化学品原料の一貫製造プロセスの開発	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)
	8	有機・無機材料のマイクロ波処理技術の開発に関する研究「革新的新構造材料等技術開発」	新構造材料技術研究組合・経産省・三菱レイヨン(株)
	9	マグネトロンに関する実験	パナソニック(株) アプライアンス社
	10	表面波技術開発および反射波センサ技術開発の原理検討	パナソニック(株) アプライアンス社
	11	セルロースエタノール化プロセス残渣リグニンの構造解析・有価物化に関する研究	日鉄エンジニアリング(株)
	12	サトウキビエキス（SCE）に含まれる抗ストレス成分の解明	三井製糖(株)、国立大学法人東京農工大学
	13	海洋微生物酵素群によるリグニン分解高度化と人工漆材料への展開	国立研究開発法人海洋研究開発機構、 京都大学エネルギー理工学研究所、 京都大学化学研究所、群馬大学
	14	分子触媒システムによる木質バイオマス変換プロセスの研究開発	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)
	15	バイオマス燃料の地産地消モデルのコスト競争力を高めるための高機能化学品併産技術実証研究（フィリピン）	(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)
	16	サトウキビ収穫廃棄物の統合バイオリファイナリー	国立研究開発法人科学技術振興機構、 京都大学エネルギー理工学研究所、 京都大学エネルギー科学研究科、 タイ国立科学技術開発庁（NSTDA）、 チェンマイ大学、インドネシア科学院（LIPI）、 ラオス国立大学
	17	共同研究に向けた調査研究	
3 矢野浩之 (生存圏研究所)	18	高機能リグノセルロースナノファイバーの一貫製造プロセスと部材化技術開発（NEDO事業）	京都市産業技術研究所、 王子ホールディングス(株)、日本製紙(株)、 星光PMC(株)
	19	セルロースナノファイバーを用いた高機能性プラスチック極限軽量断熱発泡部材の開発	国立研究開発法人科学技術振興機構・戦略的創造研究推進事業（先端的低炭素化技術開発）
	20	環境省平成28年度セルロースナノファイバー性能評価モデル事業	京都市産業技術研究所、(株)昭和丸筒、 昭和プロダクツ(株)、利昌工業(株)、 (株)イノアックコーポレーション、 キョーラク(株)、三和化工(株)、(株)セイロジャパン、 ダイキョーニシカワ(株)、日立マクセル(株)、 名古屋工業大学、秋田県立大学、金沢工業大学、 (株)デンソー、トヨタ紡織(株)、 トヨタテクノクラフト(株)、産業環境管理協会
	21	非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発/木質系バイオマスの効果的利用に向けた特性評価（NEDO事業）	森林研究・整備機構 森林総合研究所、 産業技術総合研究所、東京大学、 京都工芸繊維大学、大阪大学、 東京工業大学、(株)スギノマシン、 第一工業製薬(株)、三菱鉛筆(株)
	22	廃菌床由来キチン/セルロースナノファイバーを活用した高機能性農業資材の開発	農林水産省異分野融合発展研究事業（鳥取大学代表）

代 表	No.	研究課題	共同研究先
	23	令和元年度脱炭素社会を支えるプラスチック等資源循環システム構築実証事業(京都プロセスで製造したアセチル化セルロースナノファイバー強化バイオPEの社会実装評価)	豊田通商、デンソー、京都市産業技術研究所、東京大学
	24	共同研究に向けた調査研究	
4 大村善治 (生存圏研究所)	25	地球電磁気圏攪乱現象の発生機構の解明と予測	科学研究費助成事業(新学術領域)
	26	地球と火星の比較に基づく惑星電磁気圏環境に固有地場強度が与える影響に関する研究	科学研究費助成事業(基盤A)
	27	南極点・マクマード基地オーロラ多波長同時観測による磁気圏電離圏構造の研究	情報・システム研究機構 国立極地研究所(南極地域観測事業)
	28	歴史文献を用いた過去の太陽活動の研究	科学研究費助成事業(基盤B)
	29	宇宙プラズマ中の電磁サイクロトロン波による電子加速散乱機構の実証的研究	科学研究費助成事業(基盤S)
	30	共同研究に向けた調査研究	
5 山本 衛 (生存圏研究所)	31	グローバル生存学大学院連携プログラム	グローバル生存学経費
	32	水蒸気の時空間分布計測のための光・電波複合観測システムの研究	科研費 基盤研究(B)
	33	新・衛星=地上ビーコン観測と赤道大気レーダーによる低緯度電離圏の時空間変動の解明	科研費 基盤研究(A)
	34	電離圏リアルタイム3次元トモグラフィーへの挑戦	科研費 挑戦的萌芽研究
	35	大型大気レーダーによる赤道大気上下結合の日本インドネシア共同研究	日本学術振興会2国間交流事業(インドネシアとの共同研究)
	36	超稠密GPS受信ネットワークを用いた集中豪雨早期警戒システムの基礎開発	日本学術振興会2国間交流事業(イタリアとの共同研究)
	37	共同研究に向けた調査研究	

オープンセミナー(令和元年度 11件 中止 1件)

回数	開催月日	講演者	題 目	合計参加者数	RISH	LIPI/LAPAN
244	5月29日	川崎 崇(京大大学生存圏研究所・特任講師/ミッション専攻研究員)	抗卵菌物質サプロルマイシンの生合成に関与する糖転移酵素遺伝子の同定 Identification of the glycosyltransferase genes involved in biosynthesis of anti-oomycetes compound saprolmycin	21	21	-
245	6月19日	横山竜宏(京大大学生存圏研究所・准教授)	地球-宇宙境界領域の天気予報 Weather forecast at the boundary between Earth and space	38	19	19
246	6月26日	Lin Chun-Yi(京大大学生存圏研究所・ミッション専攻研究員)	Diversity of honeybee virus in invasive ants: assessing the threat of pathogen spillover	25	12	13
247	10月2日	高梨 聡(森林総合研究所・主任研究員)	二酸化炭素炭素安定同位体比を用いた森林における炭素循環の推定 Estimation of carbon cycle in a forest by continuous monitoring of carbon isotopic ratio	16	16	-

回数	開催月日	講演者	題目	合計参加者数	RISH	LIPI/LAPAN
248	10月23日	Lin Chung-Chi (Professor of National Changhua University of Education, Taiwan)	The Development and Application of New Technology in the Monitoring and Control Techniques of Red Imported Fire Ant	32	24	8
249	10月30日	高橋昭久 (群馬大学・重粒子線医学研究センター教授)	宇宙生存環境拡大のために：宇宙放射線と重力環境変化の複合影響研究 For expansion of sustainable space environments: Evaluation studies on the combined effect of space radiation and gravity change	12	12	-
250	11月20日	安宅未央子 (京大大学生存圏研究所・ミッション専攻研究員)	暖温帯林における分解呼吸 Heterotrophic respiration in a warm-temperate forest	16	16	-
251	11月27日	矢野憲一 (熊本大学パルスパワー科学研究所教授)	ナノ秒パルス高電界の生体作用と医療応用 Biological actions and possible medical applications of nanosecond pulsed electric fields	18	11	7
252	12月18日	高野英晃 (日本大学生物資源科学部・准教授)	ビタミン B12 を利用する光センサータンパク質とその光遺伝学への応用	19	19	-
253	1月22日	演者の都合により中止 浅野麻実子 (京大大学生存圏研究所・ミッション専攻研究員)	癌セラノスティックスにおける最近の研究動向 The review of current research in cancer theranostics	0	0	-
254	1月29日	長濱章仁 (立命館大学立命館グローバル・イノベーション研究機構・研究助教)	多様な車種が入り交じる自動車交通の微視的解析 Microscopic analysis of chaotic vehicular traffic with various types of vehicles	20	11	9

生存圏シンポジウム (令和元年度 26件)

(内、新型コロナウイルスの影響により1件開催延期、2件開催中止)

※新型コロナウイルスの影響により中止となったが、要旨集の作成・配布をもって開催とする

生存圏シンポジウム No.	研究集会名	開催日	開催場所	申請代表者	申請者所属機関	参加者数
399	DASH/FBAS 全国共同利用成果報告会 - 第10回 -	令和元年 6月10日	おうばくプラザ セミナー室	矢崎一史	京都大学 生存圏研究所	14
400	耐震性能見える化協会設立記念カンファレンス「負けない木造り」	令和元年 7月25日	奈良県川上村 川上総合センター	中川貴文	京都大学 生存圏研究所	168
401	宇治リコネクションワークショップ 2019	令和元年 10月22日	熊本大学	銭谷誠司	神戸大学	18
402	第16回 持続的生存圏創成のためのエネルギー循環シンポジウム - マイクロ波高度利用と先端分析化学 - 第9回 先進素材開発解析システム (ADAM) シンポジウム - マイクロ波高度利用生存圏フラッグシップ共同研究 -	令和元年 12月18日	おうばくプラザ 木質ホール	渡辺隆司 篠原真毅	京都大学 生存圏研究所	55
403	第13回 MU レーダー・赤道大気レーダーシンポジウム	令和元年 9月9~10日	宇治キャンパス	橋口浩之	京都大学 生存圏研究所	52

生存圏 シンポ ジウム No.	研究集会名	開催日	開催場所	申請代表者	申請者 所属機関	参加者数
404	中間圏・熱圏・電離圏研究会	令和元年 9月10～12日	宇治キャンパス	横山竜宏	京都大学 生存圏研究所	66
405	太陽地球系物理学分野のデータ解析 手法、ツールの理解と応用	令和元年 9月11～13日	宇治キャンパス	田中良昌	国立極地研究所	74
406	熱帯荒廃草原の植生回復を通じたバ イオマスエネルギーとマテリアル生 産/第4回 SATREPS Conference/第 10回熱帯バイオマスフラッグシップ シンポジウム	令和元年 11月19～20日	生存圏研究所 木質ホール	梅澤俊明	京都大学 生存圏研究所	56
407	第4回生存圏アジアリサーチノード国 際シンポジウム (ARN)	令和元年 12月26～27日	中国・南京市 南京林業大学	橋口浩之	京都大学 生存圏研究所	237
408	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)	令和元年 10月4日	ポートメッセな ごや	金山公三	京都大学 生存圏研究所	107
409	生存圏科学スクール2019 (HSS)	令和元年 10月28～29日	Indonesia, Bogor Grand Savero Hotel	橋口浩之	京都大学 生存圏研究所	211
410	多糖の未来フォーラム2019	令和元年 11月8日	吉田キャンパス 国際科学イノ ベーション棟	矢野浩之	京都大学 生存圏研究所	108
411	第12回生存圏フォーラム特別講演会 「くらしの生存圏科学」	令和元年 11月2日	吉田キャンパス	矢野浩之	京都大学 生存圏研究所	63
412	NDACCサイエンスワークショップ in つくば	令和元年 10月17～18日	国立環境研究所 (1日目) 気象研究所/高 層気象台 (2日 目)	中島英彰	国立環境研究所	30
413	プラズマ・ナノバブル研究会	令和元年 11月1日/ 12月27日	東北学院大学・ 多賀城キャン パス (1日目) 東京大学 (2日 目)	高木浩一	岩手大学	34
414	第13回生存圏フォーラム特別講演会 「未来を拓く生存科学」	令和2年 1月16日	日本科学技術館 サイエンスホール	矢野浩之	京都大学 生存圏研究所	214
415	宇宙プラズマにおける電波科学と電 波計測技術に関する研究集会	令和元年 11月19～20日	しいのき迎賓館 (1日目) 金沢大学・角間 キャンパス (2 日目)	笠原禎也	金沢大学	60
416	第9回東日本大震災以降の福島県の現 状及び支援の取り組みについて	令和元年 12月11～12日	京都アカデミア フォーラム	上田義勝	京都大学 生存圏研究所	65
417	※ ナノセルロースシンポジウム2020	令和2年 2月27日	京都テルサ	矢野浩之	京都大学 生存圏研究所	-
418	中止 RISH 電波科学計算機実験シンポジウ ム (KDK シンポジウム)	令和2年 3月9～10日	おうばくプラザ	海老原祐輔	京都大学 生存圏研究所	-
419	※ 木の文化と科学19	令和2年 2月26日	キャンパスブラ ザ京都	杉山淳司	京都大学 生存圏研究所	-
420	生存圏データベース全国共同利用研 究成果発表会	令和2年 2月18日	生存圏研究所 木質ホール	杉山淳司	京都大学 生存圏研究所	35
421	※ 第19回宇宙太陽発電と無線電力伝 送に関する研究会	令和2年 3月6～7日	宇治キャンパス	篠原真毅	京都大学 生存圏研究所	-
422	※ 木質材料実験棟 H31年度共同利用 研究発表会	令和2年 3月6日	生存圏研究所 木質ホール	五十田 博	京都大学生 存圏研究所	-

生存圏シンポジウム No.	研究集会名	開催日	開催場所	申請代表者	申請者所属機関	参加者数
423	※ 2019年度DOL/LSF全国・国際共同利用研究成果報告会	令和2年 3月9日	生存圏研究所 木質ホール	吉村 剛	京都大学 生存圏研究所	—
424	中止 STE 研究連絡会現象報告会および現象解析ワークショップ（第二回：磁気圏・電離圏プラズマ、超高層大気変動の相互作用）	令和2年 3月2日	九州大学	阿部修司	九州大学	—
425	※ 生存圏ミッションシンポジウム	令和2年 3月3～4日	宇治おうばくプラザ きはだホール、 ハイブリッドスペース	杉山淳司 山本 衛	京都大学 生存圏研究所	—
426	(延期) 第9回 VLF/ELF 電波による電離圏・磁気圏リモートセンシング研究集会	令和2年 3月23日～27日	きはだホール	大村善治	京都大学 生存圏研究所	—

ミッション専攻研究員（令和元年度 4名、プロジェクト数 4件）

No.	氏名	共同研究者	プロジェクト題目	関連 ミッション
1	Chun-Yi Lin	YANG	Virus-invasive ant interactions: virus diversity, illness-induced behavioral changes and development of biocontrol agent 外来アリとウイルスの相互作用の解明：ウイルス多様性、病理学、生物的防除剤の開発	5
2	浅野麻実子	篠原	マイクロ波精密制御による癌の集学的治療とセラノスティックス The multimodal therapy and theranostics for cancer by use of controlled-microwave irradiation.	5
3	安宅未央子	高橋	樹体内炭素動態に基づいた森林土壌の炭素放出プロセスの解明 Forest soil carbon dynamics: carbon allocation of tree photosynthate to belowground ecosystem	1
4	川崎 崇	矢崎	精密代謝デザインによる高度特異的抗卵菌物質の創製 Creation of highly specific anti-oomycetes substance according to the precision metabolism design	5

6.5 国際共同研究

生存圏研究所では、生存圏科学の国際化推進のため、平成28年度にインドネシアに「生存圏アジアリサーチノード（ARN）」を設置し、国内研究者コミュニティと海外研究者コミュニティを接続させる新たな活動を開始した。そのため本報告においては、研究課題を ARN 活動に関係が深いものとそれ以外に分けて、研究所の国際共同研究活動を取りまとめる。

詳細は「令和元年度開放型研究推進部・生存圏学際萌芽研究センター活動報告」を参照。

〈生存圏アジアリサーチノードに関連の深い国際共同研究課題〉

1. 日 ASEAN 科学技術イノベーション共同研究拠点（JASTIP）
— 持続可能開発研究の推進 — の国際交流事業
2. 地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム等に関するインドネシア科学院との国際共同研究
3. マレーシア理科大学生物学部との国際交流事業

4. 赤道大気レーダー（EAR）に基づく国際共同研究
5. インドネシアにおける赤道大気観測に関する啓蒙的シンポジウム
6. 熱帯人工林をフィールド拠点とした国際共同研究
7. インド宇宙研究機関（ISRO）・大気科学研究所（NARL）との国際共同研究

〈その他の国際共同研究課題〉

8. 宇宙空間シミュレーション国際学校
9. 科学衛星 GEOTAIL プラズマ波動観測による国際共同研究
10. 水星探査ミッションにおける欧州との国際共同研究
11. スウェーデンとのバイオマス変換に関する国際共同研究
12. アメリカとの昆虫遺伝子資源に関する国際共同研究
13. 香港大学、ウィスコンシン大学、オクラホマ大学、高麗大学校とのバイオマスの形成機構に関する国際共同研究
14. 中華人民共和国およびタイ王国とのファインバブル（マイクロ・ナノバブル）に関する国際共同研究
15. アメリカ ボストン美術館およびクリーブランド美術館における日中韓の木彫像調査
16. Arase 衛星による内部磁気圏電磁環境探査に関する国際共同研究
17. 中国科学院上海植物生理生態研究所とのクリーンエネルギー生産に向けたバイオマス植物の分子育種に関する国際共同研究
18. フランス国立農学研究所及びオランダ国立ワーゲニンゲン大学とのバイオマスの生物変換に関する国際共同研究
19. フランスとの環境中電磁波の生態系への影響に関する国際協同研究
20. フランスのロレーヌ大学と「植物生理活性物質とその生合成」の共同研究
21. 南京林業大学との木材用接着剤の開発に関する国際共同研究

6.6 教育活動の成果

6.6.1 教育活動

本学の大学院農学、工学、情報学、理学研究科の協力講座として、生存圏科学の基礎となる幅広い専門分野に関する講義および論文指導を行っている。また、生存圏研究所では地球環境学堂の協働講座として大学院横断型の講義（英語）として「生存圏開発創成科学論」と「生存圏診断統御科学論」を担当している。令和2年2月時の農学、工学、情報学、理学研究科に所属する生存圏研究所の大学院修士課程および博士課程の学生数は、それぞれ61名および37名である。平成31年2月時の大学院修士課程および博士課程の学生数は、それぞれ61名および31名であり、一部の研究科の協力講座で大学院学生数が近年減少したが、生存圏研究所の魅力を学部学生に積極的に伝えることにより、学生数は増加傾向にある。生存圏研究所では、学部教育にも積極的に参加しており、全学共通教育に「生存圏の科学概論Ⅰ」、「生存圏の科学概論Ⅱ」、「Introduction to Biological Invasion-E2」、「Insect-human Interactions-E2」、およびILASゼミ5科目を提供するとともに、工学部等の非常勤講師として学部専門課程の講義および卒論指導を行っている。

生存圏研究所では、国内外から博士研究員や研修生、企業等からの受託研究員等を多数受け入れ、若手研究者のキャリアパス支援にも貢献している。その一環としてJSPSの論博事業等により、アジアを中心とした若手外国人研究者を受け入れている。またインドネシアにおいて毎年啓蒙的な国際スクールを開催し、若手研究者・学生の研究指導を行っている。生存圏研究所独自にミッション専攻研究員を毎年5～7名公募し、生存圏科学の学際萌芽課題を推進させている。また、競争的資金による共同研究プロジェクト等により研究員や企業からの研修員を多く受け入れている。これらの研究員の多くは1～3年の任期終了後に国内外の常勤研究・教育職に就いており、博士研究員のキャリアパス支援に貢献している。また、JICA/JSTのODAプロジェクトであるSATREPSプロジェクトでも、インドネシアより若手研究者を受け入れ、若手研究者の教育と研究技術移転に

努めている。生存圏研究所では、グローバル生存基盤展開ユニット、計算科学研究ユニット、宇宙総合学研究ユニット、リーディング大学院 GSS において中心的な役割を果たしており、これらのユニットを通じた教育・研究にも貢献している。また、特別経費による共同利用・共同研究拠点活動や、全学プロジェクト「日 ASEAN 科学技術イノベーション共同研究拠点—持続可能開発研究の推進 (JASTIP)」などを介して若手研究員や学生の教育・研究の場を幅広く提供している。

6.6.2 学生受け入れ状況

令和元年度の当研究所での学生受け入れ状況は以下の通りである。

区 分	令和元年度	理 学	工 学	農 学	情報学	うち外国人
博士後期課程	37	1	9	24	3	14
うち、社会人 DC	8	1	2	5	0	0
修士・博士前期課程	61	0	16	38	7	9
うち、社会人 MC	0	0	0	0	0	0
学部生	14	0	14*	0	0	0
合 計	112	1	39	62	10	23

(*学部生の在籍は工学部)

6.6.3 留学生受け入れ状況

令和元年度の当研究所での留学生受け入れ状況は以下の通りである。

区 分	令和元年度
①アジア	25
②北米	0
③中南米	0
④ヨーロッパ	0
⑤オセアニア	0
⑥中東	0
⑦アフリカ	2
合 計	27

6.6.4 学位（博士+修士）取得状況

令和元年度に当研究所教授が審査した博士論文は9編あり、各論文に対して学位が授与された。また、当研究所において、令和元年度において31編の修士論文に対して学位が授与された。各々のリストを以下に示す。

[修士論文]

氏名	論文タイトル	学位
喜多祐介	細胞壁セルロース配向角マッピングを用いたヒノキ科樹種識別のための新規手法開発	修士（農学）
中島健志	年輪内局所構造の年輪気候学への応用の検討	修士（農学）
宮崎達也	マイクロ波ソルボリシスによるサトウキビバガスからの抗ウイルス活性物質の生産	修士（農学）
鹿島早帆	段階的酵素分解によるリグニン—多糖複合体の分画と構造解析	修士（農学）
森田暁人	選択的白色腐朽菌 <i>Ceriporiopsis subvermispora</i> における ceriporic acid B 生合成関連遺伝子の探索・解析	修士（農学）
李 俊錫	選択的白色腐朽菌のバニリン代謝に関与するアルデヒドデヒドロゲナーゼの探索と解析	修士（農学）
佐藤 鴻	ムラサキ根から分泌されるシコニン類の根圏における動態の解析	修士（農学）
李 豪	ムラサキ科植物の in silico 解析によるシコニン関連遺伝子の絞り込みとゲノム編集	修士（農学）
大野滉平	トマチンの分泌と圃場でのトマト根圏の解析	修士（農学）
柳原康希	遺伝子組み換え酵母を利用した artemisin C 大量生産系の構築	修士（農学）
出石佑樹	ムラサキにおけるウイルス誘導遺伝子サイレンシング系の確立	修士（農学）
松浦 悠	アオモリヒバの抗腫瘍性リグナン生合成に関わる新規 O-メチル基転移酵素の機能解析	修士（農学）
六車光貴	パラメトリックスピーカーを用いた低騒音型 Radio Acoustic Sounding System (RASS) の開発	修士（情報学）
氏原伸裕	TBEx 衛星・COSMIC-2衛星からの2周波ビーコン波による低緯度電離圏観測手法の開発	修士（情報学）
坂本悠記	Study of daily and seasonal variation of the equatorial ionization anomaly in Asia based on satellite-ground beacon experiment (衛星ビーコン観測に基づくアジア域の電離圏赤道異常の日変化・季節変化の研究)	修士（情報学）
Ting-Hsuan Ku	Effect of Kraft Pulping on Cellulose Nanofibrillation	修士（農学）
新保友章	セルロースナノファイバーとコラーゲンの複合による3次元細胞培養基材の開発	修士（農学）
米川 翼	細胞壁モデルを用いた人工木化	修士（農学）
Bramantyo Wikantyo	Genus <i>Coptotermes</i> Wasmann (Rhinotermitidae) in Sumatra and West Java: Distribution, Morphology and Phylogenetic Analysis	修士（農学）
藪本紘基	シロアリによるマイクロプラスチックの土壌中への混合	修士（農学）
瀧瀬祥良	軸組を併用した高強度型 CLT 構法の実大振動台実験と解析による検証	修士（工学）
安部総一	ツーバイフォー材を用いた合理化床 CLT の開発	修士（工学）
瀧 裕	CLT 袖壁の鉄筋コンクリート架構に対する補強効果	修士（工学）
中本悠太	成層圏プラットフォーム用マイクロ波無線電力伝送システムの最適化に関する研究	修士（工学）
佐々木太一	マルチパス環境下でのマイクロ波送電システムに関する研究	修士（工学）
佐藤勇海	管内検査ロボットへの高効率マイクロ波送電手法に関する研究	修士（工学）

氏名	論文タイトル	学位
高橋 溪太	A Method for Estimation of Cold Plasma Density from Whistler Mode Waves Observed by Magnetospheric Multiscale Mission Spacecraft (磁気圏マルチスケール観測衛星で観測されたホイッスラーモード・コーラス波によるプラズマ密度推定手法)	修士 (工学)
関根 友博	Relativistic Acceleration of Protons by EMIC Waves in Jovian Magnetosphere (木星磁気圏でのEMIC波によるプロトンの相対論的加速)	修士 (工学)
菊川 素如	波動粒子相互作用解析装置における粒子検出用高速応答回路の集積化に関する研究	修士 (工学)
三木 淳平	Arase衛星搭載波動粒子相互作用解析装置におけるデータ処理手法に関する研究	修士 (工学)
新城 藍里	地球内部磁気圏で観測される電子サイクロトロン高調波の研究	修士 (工学)

[博士論文]

氏名	論文タイトル	学位
Andri Fadillah Martin	Studies on lignocellulose supramolecular structures and deconstruction properties in lignin-altered rice mutants (リグニンを改変したイネ変異体におけるリグノセルロースの超分子構造と分解特性に関する研究)	博士 (農学)
Nor Azlan Bin Mohd Aris	Development of Software-Defined Multichannel Receiver for Equatorial Atmosphere Radar (EAR) (ソフトウェア無線機を用いた赤道大気レーダー(EAR)用多チャンネル受信機の開発)	博士 (情報学)
Tseng Shu-Ping	Evolutionary history of a global invasive ant, <i>Paratrechina longicornis</i> (侵略的外来種ヒゲナガアメイロアリ (<i>Paratrechina longicornis</i>) の進化史)	博士 (農学)
Yang Xianpeng	Strong Cellulose Nanofiber Composite Hydrogels via Interface Tailoring (セルロースナノファイバーを用いた高強度複合ゲルとその界面デザイン)	博士 (農学)
今井 牧子	Analysis of interaction between cellulosic biomass and saccharification enzymes (セルロース系バイオマスと糖化酵素の相互作用解析)	博士 (農学)
佐藤 基志	CLT パネル工法の汎用化のための構造解析モデルに関する研究	博士 (工学)
篠原 昌寿	木質構造へのオイルダンパーの適用による応答制御と耐震設計法	博士 (工学)
巽 奏	薬用植物ムラサキのシコニン生産系をモデルとした脂質分泌機構の研究	博士 (農学)
Subir Kumar Biswas	Optically Transparent Nanocellulose-Reinforced Composites via Pickering Emulsification (ピッカリングエマルジョンによるナノセルロース補強透明材料)	博士 (農学)

6.6.5 院生の就職状況

令和元年度の院生の主な就職状況は以下の通りである。

ストラスブール大学 植物分子生物学研究所、カリフォルニア大学リバーサイド校、インドネシア科学院 (LIPI)、Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM)、西湖大学、京都大学、岐阜県立郡上高等学校、(株)日本システム設計、(株)構造計画研究所、(株)カネカテクノロジー、(株)KADOKAWA、月島機械(株)、アースサイドグループ、日本たばこ産業(株)、植田精油(株)、中外製薬(株)、東京エレクトロン九州(株)、フリーライター、フォルシア(株)、日鉄ソリューションズ(株)、NTT コミュニケーションズ、(株)島津製作所、王子ホールディングス(株)、(株)LIXIL、NTT 都市開発(株)、住友林業(株)、(株)日建設計、ソフトバンク、パナソニック、東京電力HD、東芝、日立製作所、クボタ、キーサイト・テクノロジー

7. 研究所の連携事業に関する資料

7.1 博士課程教育リーディング大学院

文部科学省の「博士課程教育リーディングプログラム」事業は、“最高学府に相応しい大学院”すなわち“世界的なリーディング大学院”の形成と展開を目指した大学院教育の抜本的改革事業である。広く産学官にわたって活躍し世界を牽引するリーダーを育成するため、世界に通用する質の保証された学位プログラムの構築を支援するのがねらいである。生存圏研究所からは本事業に採択された「グローバル生存学大学院連携プログラム」に参画している。ここでは産・学・官が協働して、専門分野の枠を超えた博士前期・後期課程一貫の学位プログラムを構築・展開しており、学生に俯瞰力と独創力を備えさせ、グローバルに活躍するリーダーへと導く教育プログラムを実施している。

7.1.1 グローバル生存学大学院連携プログラム

平成23年度に公募された博士課程リーディングプログラム（リーディング大学院）において、学内の9つの研究科（教育学研究科、経済学研究科、理学研究科、医学研究科、工学研究科、農学研究科、アジア・アフリカ地域研究研究科、情報学研究科、地球環境学堂・学舎）と3つの研究所（防災研究所、東南アジア研究所、生存圏研究所）が共同で提案した、安全安心分野における大学院教育システム「グローバル生存学大学院連携プログラム」が、平成23年12月からスタートした。本プログラムに対する文部科学省からの支援は平成29年度で終了したが教育プログラムは継続して実施されており、平成30年度からは全学の研究科を横断する大学院教育プログラムの運営組織としてあらたに設置された大学院横断教育プログラム推進センターのもとで、グローバル生存学リーディング大学院として継続的に活動を続けている。

現在、生存圏研究所からは以下の教員がプログラム担当者に名を連ねている。

塩谷雅人 教授 理・地球惑星科学専攻

橋口浩之 教授 情・通信情報システム専攻、理・地球惑星科学専攻

中川貴文 准教授 農・森林科学専攻

本プログラムでは、現代の地球社会が直面する次のような問題、①巨大自然災害、②突発的人為災害・事故、③環境劣化・感染症などの地域環境変動、④食料安全保障、に対してこれらの諸問題をカバーする「グローバル生存学」(Global Survivability Studies) という新たな学際領域を開拓しようとしている。この学際的な安全安心分野の先進的・学際的な大学院教育を展開し、グローバル社会のリーダーたるべき人材の育成を強力に推進することを企図している。

なお、塩谷教授は平成27年度よりユニット長を、さらに平成30年度からはプログラムコーディネーターを務めている。

ホームページ <http://www.gss.kyoto-u.ac.jp/>

7.2 研究ユニット等との連携

7.2.1 グローバル生存基盤展開ユニット

平成27年度に発足した研究連携基盤未踏科学研究ユニット傘下のグローバル生存基盤展開ユニットは、平成27年度末を以って設置期限の10年を迎えた生存基盤科学研究ユニットの基本テーマである「寿命」を継承しつ

つ、新たな融合的研究を指向した部局横断型組織である。グローバル生存基盤展開ユニットでは、外国人教員の雇用枠を有しており（所属は参加部局）種々の融合研究の成果を得つつ、これらの外国人教員を一つの核として、研究の一層の国際展開を図った。研究ユニットの組織は、ユニット長、運営ディレクター会議から構成されている。令和元年度は、生存圏研究所からは吉村剛教授が運営ディレクターを務めている。令和元年度には、生存圏研究所の所員が代表者である4件の国際共同研究を実施した。それぞれの研究課題の概要は以下の通りである。なお、グローバル生存基盤展開ユニットは5年間の活動計画を期待以上の成果をもって無事に終了し、令和2年度からは持続可能社会創造ユニットに発展的に引き継がれることとなった。

「熱帯荒廃草原の植生回復とバイオマスエネルギー生産に向けたイネ科植物の育種」

（研究代表者：梅澤俊明、外国人研究分担者：2部局2名、日本人研究分担者：3部局9名）

本研究では、JICA/JST（SATREPS プロジェクト）の支援の下、京大大学生存圏研究所、大学院農学研究科、エネルギー理工学研究所、インドネシア科学院等との異分野国際共同研究として、荒廃草原の農地転換のための施肥技術開発、植栽すべきバイオマス植物の分子育種、得られたバイオマスからの木質材料開発を軸に、熱帯荒廃草原の植生回復とバイオマスエネルギー生産及び炭素隔離技術開発を目指した研究を進めている。

令和元年度は、イネにおいてリグニン合成抑制型転写因子をコードすると推定される候補遺伝子を選抜し、それらのノックアウトイネの作出を行った。その結果、数種のリグニン合成抑制型転写因子の機能をゲノム編集技術により破壊した系統においてリグニン量の増加（21%）が認められた。さらに、高リグニン含量バイオマス作物を用いた熱帯地域におけるバイオマス炭化と炭素隔離技術開発の見通し並びに当該地域の土地利用と所有に関する討議・解析を総合的に進め、外部資金獲得に向けた活動を進めた。

「福島県における化学的環境分析と現地回復のための支援研究」

（研究代表者：上田義勝、外国人研究分担者：1部局1名、日本人研究分担者：3部局3名）

2011年の東日本大震災以降、継続的に環境中に放出された放射性セシウム（以下、セシウム）の化学的特性を解析しつつ、特に農業利用で問題となる土壌への固定化メカニズム解明と、今後の対応のためのリアルタイム放射線モニタリング手法について、多角的な視点から融合研究として行っている。

令和元年度においては、平成30年度に引き続き福島県での連携研究を継続・発展させるべく、特に福島県現地での環境放射能解析と、農耕地周辺での対策技術研究に重点を置いて研究を行っている。歩行サーベイ（KURAMA, Kyoto University RAdiation MApping system）による環境放射能のリアルタイム測定については、今年度より新たにNPO法人（ふくしま再生の会）と協同して、農耕地周辺の環境放射能を精査しつつある。

「熱帯産材を出発物質とした芳香族化合物の製造と評価」

（研究代表者：畑俊充、外国人研究分担者：1部局1名、日本人研究分担者：2部局4名）

化石資源の枯渇と環境劣化が目に見える形で顕現化しその結果、社会問題が発生している。これらの問題を解決するために、未利用植物資材から化石資源代替となるエネルギーを生産することが必要である。一方、触媒存在下における木質バイオマスの急速熱分解により、ガソリン成分と同じ芳香族化合物を得られるだけでなく熱分解残渣（Char）の機能性材料への展開が可能である。未利用バイオマスからガソリン成分と同じ芳香族化合物への転換を行い、化石燃料からのエネルギーの安定供給を図るとともに、熱分解残渣を環境資材へ変換することにより、ゼロエミッション型循環システムの構築が可能となる。本研究は、インドネシア・ガジャマダ大学の研究者との国際共同研究により、熱帯産木質バイオマスから得られる液化物および熱分解残渣を有用物質として活用することを目的としている。

令和元年度は、急速熱分解において生成する固体残渣に着目し、NH₃吸着において影響を与える固体残渣のナノ空隙構造の解析を透過電子顕微鏡を用いて行った。解析結果からNH₃吸着において最適な空隙径が存在することが、解析結果から示唆された。また、熱分解残渣の化学組成およびNH₃吸着能に及ぼす影響を検討したところ、500℃の温度化でCu反応管を用いた通電加熱急速熱分解において、優れた結果を示すことがわかった。

「植物微生物相互作用を制御する分子を活用した育種及び高効率資材の開発」

(研究代表者：杉山暁史、外国人研究分担者：1部局1名、日本人研究分担者：1部局1名)

食料の持続的・効率的生産は喫緊の課題であり、エネルギーを大量に消費する化学肥料に依らない持続的農業の確立が求められている。生物学的窒素固定を行う根粒菌等、土壤微生物の中には植物生育促進効果が認められるものがあり、資材化を含め農学的利用が行われている。しかし、植物と土壤微生物の相互作用の多くは分子レベルで未解明であり、土壤微生物の活用や育種に向けて、植物代謝物の根圏での動態や機能を解明することが必要である。本研究は、エネルギー消費を低減した持続型食糧生産というグローバルな課題に取り組み、グローバル生存基盤展開ユニットの研究活動における効率的農林業生産に資する物質創成・植物改質を担当するものである。

令和元年度は、前年度に引き続きダイズと土壤中の植物生育促進微生物との相互作用を制御する代謝物、根分泌物を同定し、根圏での動態と機能を明らかにすることを目的とした。根粒共生や根圏微生物叢の制御に関与するイソフラボンに着目し、ダイズイソフラボンの根圏動態という未解明の課題に土壤物理学者との異分野共同研究により取り組んだ。ダイゼインは根圏で根から数ミリ以内の領域に蓄積することを明らかにするとともに、ダイゼインがダイズ根圏形成に重要な役割を担うことを明らかにした。本研究は植物生理・生化学分野、土壤微生物学分野、土壤物理学分野の異分野共同研究である。

7.2.2 宇宙総合学研究ユニット

平成20年4月1日に設置された宇宙総合学研究ユニットは、京都大学の研究と人材供給の実をより充実、発展させるため、「宇宙」という共通のテーマのもとで、部局横断型のゆるやかな連携を行い、異なる部局の接点から創生される新たな研究分野、宇宙総合学の構築をめざしている。令和元年度のユニット長は、理学研究科の嶺重慎教授、副ユニット長は理学研究科の長田哲也教授、工学研究科の泉田啓教授、および、総合生存学館の山敷庸亮教授である。

ユニットの宇宙学拠点には、土井隆雄特定教授（有人宇宙学部門、宇宙飛行士、元国連職員）、寺田昌弘特定准教授（有人宇宙学部門）、田島知之（有人宇宙学部門）、有人宇宙学コーディネートオフィスには水村好貴研究員が所属している。宇宙総合学研究部門（BBT（株）ブロードバンドタワー）共同研究部門には、藤原洋特任教授（非常勤）、中野不二男特任教授（非常勤）、西本淳哉特任教授（非常勤）、荻野司特任教授（非常勤）、山形俊男特任教授（非常勤）、磯部洋明特任准教授（非常勤）、高崎宏之特任准教授（非常勤）、北川聡一特任講師（非常勤）、根本茂特任助教（非常勤）が所属している。また、5名の事務・技術職員が所属している。企画戦略室は、3名の副ユニット長をはじめ、11名で構成される。

さらに理学研究科、工学研究科、人間・環境学研究科、基礎物理学研究所、生存圏研究所、総合博物館、文学研究科、エネルギー科学研究科、学術情報メディアセンター、こころの未来研究センター、防災研究所、白眉センター、アジア・アフリカ地域研究研究科、総合生存学館、情報学研究科、農学研究科、高等研究院、霊長類研究所、野生動物研究センター、ウイルス・再生医科学研究所、高等教育研究開発推進センターからの併任教員が参加している。

生存圏研究所は、宇宙および高層大気に関する研究を行っており、当初よりユニット設置の議論に参加し、多くの教員が参加しており、本ユニットの事務局は、平成24年度までは生存圏研究所に、平成25年度以降は理学研究科に置かれている。

なお、京都大学と宇宙航空研究開発機構（JAXA）は、平成20年4月21日に「連携協力に関する基本協定書」に調印した。本ユニットは、宇宙航空研究開発機構（JAXA）等の研究機関・大学との連携を通じて、宇宙総合学の構築を図り、これらの研究活動により、日本の宇宙関連研究の拠点としての機能を担う。

また、JAXA 宇宙科学研究所（ISAS）と宇宙ユニットはこの連携協定に基づき、平成22年度から平成25年度にかけて宇宙ユニットに宇宙総合学 ISAS 連携研究部門を設置して、「宇宙環境の総合理解と人類の生存圏としての宇宙環境の利用に関する研究」を進めた。具体的には、「太陽物理学を基軸とした太陽地球環境の研究（理学分野）」と「宇宙生存圏に向けた宇宙ミッションデザイン工学に関する研究（工学分野）」の二つを柱とした共同研究を進めながら、新しい融合・萌芽・学際研究の発掘と成果の創出と新しい宇宙利用概念・宇宙プロジェクトを創出した。

7.3 国際会議・国際学校

生存圏研究所では、本研究所が中心となって推進している研究課題に関して、国際会議を企画、開催している。令和元年度に開催した国際会議・国際学校等は以下の通りである。

生存圏 シンポ ジウム No.	研究集会名	開催日	開催場所	参加者数	内、海外 機関に所 属する方
406	熱帯荒廃草原の植生回復を通じたバイオマスエネルギーとマテリアル生産/第4回SATREPS Conference/第10回熱帯バイオマスフラッグシップシンポジウム	令和元年 11月19～20日	生存圏研究所 木質ホール	56	29
407	第4回生存圏アジアリサーチノード国際シンポジウム (ARN)	令和元年 12月26～27日	中国・南京市 南京林業大学	237	196
409	生存圏科学スクール2019 (HSS)	令和元年 10月28～29日	Indonesia, Bogor Grand Savero Hotel	211	201
412	NDACCサイエンスワークショップ in つくば	令和元年 10月17～18日	国立環境研究所 (1日目) 気象研究所/高層 気象台 (2日目)	30	19
413	プラズマ・ナノバブル研究会	令和元年 11月1日、12月27日	東北学院大学・多 賀城キャンパス (1日目) 東京大学 (2日目)	34	2
426	(コロナウィルスの影響により延期) 第9回VLF/ELF電波による電離圏・磁気圏リモートセンシング研究集会	令和2年 3月23日～27日	きはだホール	—	—

7.4 研究者の招聘

本研究所には、外国人客員部門である生存圏戦略流動研究系・総合研究分野と、圏間研究分野が設置されており、最先端の研究成果の相互理解や、生存圏科学のそれぞれの「圏」を融合する分野の研究のため、国際的に著名な学者を招聘するための客員教授2名と客員准教授1名の枠を有している。人事選考に際して、本研究所に3か月以上滞在し、関連分野の最新知識について講義をできることを条件としている。

再編・統合以前も含めた過去18年間においては、客員部門および外国人研究員として総計626名の外国人研究者が着任しており、生存圏研究所として発足した平成16年度から昨年度まで計518名と数多くの研究者が、本研究所において最先端の研究を進めた。

令和元年度における外国人研究者の訪問も、教授会に付議され下記の身分を与えた例だけで51名を数え、これ以外に共同研究ベースで所員を個別に訪問し、研究に関する討議や特別セミナー等を開催する短期間の訪問者数はこの数倍にのぼる。以上のように、本研究所には広く世界各国から優秀な研究者が集まり、国内の研究者だけでは包括しきれない諸問題の研究を推進し、いずれも優れた研究成果を上げている。

区 分	令和元年度実績
外国人客員	8名
招へい外国人学者	5名
外国人共同研究者	38名
合 計	51名

7.5 国際学術交流協定 (MOU)

生存圏科学の研究者コミュニティの交流を促進し、関連分野のさらなる進展をはかるため、生存圏研究所は世界各地の研究機関と多くの学術交流協定を締結している。令和元年度時点でその数は26件にのぼる。

No.	国・地域名	大学・機関名
1	中国	南京林業大学
2	フランス	フランス国立科学研究センター 植物高分子研究所
3	インドネシア	インドネシア航空宇宙庁
4	マレーシア	マレーシア理科大学 生物学部
5	フィンランド	フィンランド VTT 技術研究所
6	中国	浙江農林大学
7	アメリカ合衆国	オクラホマ大学 大気・地理学部
8	インド	宇宙庁 国立大気科学研究所
9	ブルガリア	ブルガリア科学院 情報数理学部
10	中国	西南林業大学
11	台湾	国立成功大学 計画設計学院
12	インドネシア	タンジュンブラ大学 森林学部
13	インドネシア	インドネシア科学院・生物材料研究センター
14	タイ	チュラロンコン大学 理学部
15	韓国	江原大学校 山林環境科学大学
16	インドネシア	インドネシアイスラム大学 土木工学・計画学部
17	中国	東北林業大学 材料科学・行程学院
18	インドネシア	アンダラス大学 理学部
19	インド	インド地磁気研究所
20	台湾	国立中興大学
21	バングラデシュ	クルナ大学
22	台湾	台湾国家実験研究院 台湾国家宇宙センター (NSPO)
23	台湾	国立台湾歴史博物館
24	インドネシア	ムラワルマン大学 林学部・数理学部・農学部
25	インドネシア	環境林業省 森林研究開発イノベーション局 林産物研究・開発センター
26	マレーシア	プトラ大学

8. 社会との連携

8.1 研究所の広報・啓蒙活動

本研究所では、自然と調和・共生する持続可能社会の発展に貢献するため、生存圏を正しく診断・理解するとともに、生存圏を新たに開拓・創成する先進的な技術の開発に取り組んでいる。人類の生存に深くかかわる本研究所の活動を一般社会に広く知らしめることで、社会のあり方にも一石を投じる契機となろう。一方、広報活動を通して、社会のニーズを正しく受け止め、研究動向にフィードバックすることができる。このような広報・啓蒙活動を通して、分野横断的な学際総合科学である「生存圏科学」を担う次世代の人材を獲得し、育成していくことが重要と考えている。

8.1.1 施設の公開

DASH/FBAS

平成19年度の京都大学概算要求（特別支援事業・教育研究等設備）において、生存圏研究所が生態学研究センターと共同で設置した持続可能生存圏開拓診断（DASH）システムは、平成18年度より全国共同利用として運用してきた森林バイオマス評価分析システム（FBAS）と統合し、平成20年度からDASH/FBASの略称で全国共同利用設備として運用している。DASHシステムは、植物育成サブシステムと分析装置サブシステムから成り、前者は太陽光併用型の組換え温室であるため宇治キャンパス内の日照条件の良い所に設置しており、後者はFBASと共に本会内の分析に特化した室内で運用している。特に植物育成サブシステムは、遺伝子組換え植物を用いる研究が主であるという性質上、文部科学省の組換えDNA実験の指針の適用を受け関係者以外の立ち入りは制限されるため、一般公開はしていない。ただし、教育目的の見学や設備の視察は個別の要望に応じて受け入れ、状況により講演形式の説明会、あるいは外部からの見学会という形で広報活動を行っている。DASH/FBASに関する説明内容としては、日本の組換え植物の輸入状況や消費量、組換え植物と環境問題、植物の環境応答等、基礎生物学としての遺伝子組換え実験の有用性や必要性が挙げられる。なお、本設備は令和元年より、京都大学宇治地区設備サポート拠点に登録し、活動を継続している。

DASH 植物育成サブシステム見学者数の内訳（令和元年度 9件）

見学会 件数	国内見学者人数内訳					海外見学者人数内訳					合計 人数
	一般・企業	大学関係	官公庁	取材	その他	一般・企業	大学関係	官公庁	取材	その他	
9	50	15	2	0	5	0	0	0	0	0	72

信楽 MU 観測所

昭和59年に滋賀県甲賀郡（市）信楽町に完成した信楽 MU 観測所は、本研究所の主な共同利用研究活動の舞台の一つとなっており、MU レーダーをはじめとする最新の大気観測装置が設置されている。本研究所では、これらの観測施設を一般に公開し、その特徴・機能ならびに研究内容について広報活動を行ってきた。

観測所は国有林の山中に位置し、公共交通機関の便が悪いにもかかわらず、開所以来の見学者累計は、優に10,000名を超える。国内外の専門家はもちろん、学会・大学関係者を初め、教育関係者・学生あるいは産業界等からも数多くの見学者が訪れている。また、国内・国際の学会・シンポジウムの開催に合わせて研究者がツアーとして一度に多数訪問することもたびたびある。本研究所は、これらの見学者を積極的に受け入れ、研究

活動の内容と意義について、ビデオ・講義・パンフレットを用いて解説をしている。

一方、信楽町内外の一般社会人や様々な団体、小・中学校等からの見学も多々あり、最先端の電波技術と地球大気科学の研究成果の紹介・啓蒙に努力している。こういった見学に加えて、新聞社・放送局などによる信楽 MU 観測所内の諸施設の取材も行われている。これまでの総取材件数は70件を越えており、本研究所の活動状況の広報に大いに役立っている。MU レーダー完成10周年を迎えた平成6年11月には、地元信楽町で記念式典を挙行了した他、「MU レーダー一般公開」を行い、県内、県外から約350名の見学者が観測所を訪れた。さらに、県下の中学生とその父母を信楽 MU 観測所に招いて開催した「親と子の体験学習」では、40名の生徒、両親および教師がレーダーの製作体験実習などを楽しみ、併せてレーダー観測所内の施設を見学した。その後15周年にあたる平成11年10月に第2回目の「親と子の体験学習」と「MU レーダー一般公開」を開催、20周年にあたる平成16年9～10月には「高校生のための電波科学勉強会」と第3回目の「MU レーダー一般公開」を実施した。第2回・第3回の一般公開への参加者は、おおよそ400～430名に達している。さらに、平成19年11月11日は日本学術振興会の研究成果の社会還元・普及事業のプログラムである「ひらめき☆ときめきサイエンス」として「レーザービームで気象観測をやってみよう」と題して信楽 MU 観測所で実施し、中高生41名（引率含め53名）を招いて施設の見学や学習を行なった。平成23年からは「京大ウィークス」期間に「信楽 MU 観測所 MU レーダー見学ツアー」を開催し、毎年200名程度の参加者を得ている。SGH（スーパー・グローバル・ハイスクール）アソシエイト認定校の滋賀県立水口東高等学校など、近年は総合学習の一環として、中学・高校からの見学依頼も増えている。以上の一般向け行事は、本研究所の研究活動の広報や地域社会と研究所の交流にとって意義深い。

本研究所では MU レーダー観測にもとづく特別シンポジウムを開催してきている。それらは平成7年3月の地球惑星科学関連学会合同大会における公開シンポジウム「MU レーダー観測10年」、平成7年10月の日本気象学会におけるシンポジウム「大気レーダーが開く新しい気象」、平成17年5月の地球惑星科学関連学会合同大会における特別セッション「MU レーダー20周年」である。また、平成22年9月には「MU レーダー25周年記念国際シンポジウム」を開催し、平成24年からは毎年「MU レーダー・赤道大気レーダーシンポジウム」を開催している。いずれのシンポジウムも多数の参加者を集め、内外の権威者から忌憚ない意見を伺うと共に、今後の発展へ向けての熱い期待が寄せられている。

信楽 MU 観測所見学者数の内訳（令和元年度 13件）

見学会 件数	国内見学者人数内訳					海外見学者人数内訳					合計 人数
	一般・企業	大学関係	官公庁	取材	その他	一般・企業	大学関係	官公庁	取材	その他	
13	207	55	0	8	0	0	0	2	0	0	272

METLAB/SPSLAB/A-METLAB

METLAB が平成7年度に導入されて以来、平成8年に行われた「目標自動追尾式マイクロ波エネルギー伝送公開実験」や平成13年に行われた「宇宙太陽発電所模擬システムげた“発電電一体型マイクロ波送電システム SPRITZ”の公開実験」、平成27年に行われた「ドローンを用いたマイクロ波給電センサー実験」等、METLAB/A-METLAB を用いた様々な公開実験が行われ、多くの見学者が集まり、メディア等にも多く取り上げられてきた。また、宇治キャンパスで実施してきた国際学会や国内学会におけるテクニカルツアーや、市民向け公開講座等での一般公開、毎年実施される宇治キャンパス公開での一般公開等、METLAB は広く公開されてきた。METLAB のみならず平成12年度に導入された研究設備「宇宙太陽発電所マイクロ波発送受電システム」SPORTS 2.45（Space Power Radio Transmission System for 2.45GHz）の一部として導入された SPSLAB や、平成22年度に導入された A-METLAB 等も施設を公開してきた。

METLAB/SPSLAB/A-METLAB 見学者数の内訳（令和元年度 14件）

見学会 件数	国内見学者人数内訳					海外見学者人数内訳					合計 人数
	一般・企業	大学関係	官公庁	取材	その他	一般・企業	大学関係	官公庁	取材	その他	
14	219	10	3	3	0	0	26	1	0	0	262

居住圏劣化生物飼育棟/生活・森林圏シミュレーションフィールド

居住圏劣化生物飼育棟（Deterioration Organisms Laboratory：DOL）および生活・森林圏シミュレーションフィールド（Living-sphere Simulation Field：LSF）は、シロアリや木材腐朽菌など木材・木質材料に関する劣化生物を用いた室内実験設備の提供と試験生物の供与、および各種の野外試験を行なうための共同利用設備である。平成17年度より公募による共同利用が開始され、木材・森林科学分野だけでなく、大気観測やマイクロ波送電に関する理学・工学的研究まで幅広い分野の研究者に供している。平成20年度からDOLとLSFが統合され、平成21年度からはDOL/LSFとして公募が開始された。

常時室内飼育イエシロアリコロニー、ヤマトシロアリコロニー及びアメリカカンザイシロアリコロニーを有するシロアリ飼育棟（DOL）では、その生理・生態に関する研究のほか、薬剤の効力、建築材料の耐蟻性を含む各種試験が行われており、各種のイベントの際に多くの見学者を受け入れている。木材乾材害虫飼育室（DOL）は4種類の乾材害虫が常時供給可能な日本で唯一の設備である。木材劣化菌類飼育室（DOL）では、木材腐朽菌類約60種と昆虫病原性糸状菌4種が共同利用可能である。鹿児島県日置市吹上町・吹上浜国有林内に約28,000平方メートルの面積を有するLSFにおいては、各種の野外試験が国内・国際共同研究として実施されている。

DOL/LSF 見学者数の内訳（令和元年度 44件）

見学会 件数	国内見学者人数内訳					海外見学者人数内訳					合計 人数
	一般・企業	大学関係	官公庁	取材	その他	一般・企業	大学関係	官公庁	取材	その他	
44	54	8	0	0	656	1	7	0	0	0	726

ADAM

京都大学生存圏研究所先進素材開発解析システム（Analysis and Development System for Advanced Materials, ADAMと略）は、宇治キャンパス内に設置された、高度マイクロ波加熱応用及び解析サブシステム、超高分解能有機分析サブシステム、高分解能多元構造解析システム及び関連研究設備等から構成される実験装置である。平成21年度に導入され、世界唯一の多周波マイクロ波加熱装置と材料分析装置の複合研究装置として、マイクロ波加熱を用いた新材料創生、木質関連新材料の分析、その他先進素材の開発と解析を行うことができる。本装置は平成23年10月から公募により共同利用設備としての運用を開始した。

ADAM 見学者数の内訳（令和元年度 16件）

見学会 件数	国内見学者人数内訳					海外見学者人数内訳					合計 人数
	一般・企業	大学関係	官公庁	取材	その他	一般・企業	大学関係	官公庁	取材	その他	
16	0	17	0	0	20	0	28	2	0	0	62

材鑑調査室

昭和55年に設立された材鑑調査室は、国際木材標本室総覧に正式登録された国内標本庫のうち、大学施設としては最大規模を持つ木材の博物館である。特に歴史的建造物古材の収集と、それらを利活用した研究は独自のものであり、標本の一部には日本史の教科書に掲載されているものも含まれる。材鑑やさく葉標本の収集のほか、内外の大学、研究所、諸機関との材鑑交換を行う一方で、木材構造学、木材情報学、樹木年輪学に関する研究と教育を通して、文化財木製品をはじめとする樹種の識別や年代特定を進めている。このような活動を通して研究所が推進する「木の文化と科学」に関する文理融合的なテーマに関する講演会や研究集会にも深く関わっている。平成19年6月に一般訪問者を対象としたデータベース閲覧と標本展示を目的とした生存圏バーチャルフィールドを新設し、また平成21年には増加する古材標本の収納庫として小屋裏倉庫を拡大設置した。また平成24年には国内農学系の木材標本検索システムをHP上に立ち上げ、関連機関とのネットワークの構築を進めている。平成29年度より、機械学習用電子画像データの蓄積を開始している。ただし、令和2年3月末より、全国を対象にした緊急事態宣言の発出を受けて見学および共同利用者の受け入れを停止している。見学者の動向については下表に示す通りである。

材鑑室見学者数の内訳（令和元年度 33件）

見学会 件数	国内見学者人数内訳					海外見学者人数内訳					合計 人数
	一般・企業	大学関係	官公庁	取材	その他	一般・企業	大学関係	官公庁	取材	その他	
33	318	64	13	0	0	0	20	0	0	0	415

木質材料実験棟

研究所の日頃の研究成果を検証し、その実用化を検討するための実験棟として1994年に完成した木質材料実験棟は、大断面集成材を構造材とする3階建ての木質構造と鉄筋コンクリート造の混構造であり、建物の一階は主として木質構造の耐力・耐久性の実大試験と木質新素材の開発研究などのための実験室であり、二階は情報処理機能を持つ研究室、三階は、講演会場、会議室、セミナー室の機能を満足できる自由度の高い木質空間となっている。実験室には木質材料を対象にした各種接合部の静的・動的繰り返し加力実験、疲労実験に加えて、丸太や製材品の実大曲げ実験、実大座屈実験、材料レベルでの動的効果の確認等に使用される1,000kN 堅型サーボアクチュエーター試験機、地域材の開発や新たな木質材料、接合部を用いた耐力壁、木質系門型ラーメン、その他構造耐力要素の実大加力実験に供用される500kN 鋼製反力フレーム水平加力実験装置、木質由来新素材開発研究用の加工、処理、分析・解析装置等が備えられており、共同利用設備として開放していると同時に、各種の公開試験なども実施している。また、それらの研究成果は2・3階のエリアで定期的に開催する報告会、シンポジウムによって情報交換を進めている。

さらに近隣には木質材料実験棟における研究成果の具現化、実証試験のために建設された自然素材活用型実験住宅「律周舎」を有し、実住環境下における温熱測定、生物劣化、構造特性調査等の各種の試験を行うと共に多くの見学者を受け入れている。

木質材料実験棟見学者数の内訳（令和元年度 78件）

見学会 件数	国内見学者人数内訳					海外見学者人数内訳					合計 人数
	一般・企業	大学関係	官公庁	取材	その他	一般・企業	大学関係	官公庁	取材	その他	
78	156	50	22	12	0	0	0	0	0	0	240

8.1.2 新聞記事・テレビ等

当研究所の研究活動は、人類の現在、未来の社会生活に密接に関係しており、その重要さは新聞・雑誌・テレビ等メディアを通じて度々紹介されている。令和元年度の実績を下表に示す。

発表タイトル	メディア名	掲載日
新聞		
読売農学賞・日本農学賞	読売新聞	2019/ 4/ 6
植物由来「エコ」シューズ	読売新聞夕刊	2019/ 5/10
科学の扉 太陽光発電 宇宙から	朝日新聞	2019/ 7/15
吉野杉 耐震性能見える化～奈良・川上村と京大など 木材利用促す～	日本経済新聞	2019/ 8/ 8
無線給電に脚光	電気新聞	2019/ 8/16
「無線給電」の普及競う	日経産業新聞	2019/ 9/26
マイクロ波 並外れた力	日経産業新聞	2019/10/25
京大ら、雑草からアルテピリンC 活性酵素を発見 高品質プロボリスの国産化に期待	財経新聞	2019/10/27
燃料転用 実地で検証	読売新聞	2020/ 2/22
殺虫物質オカラミン ダイズ根圏で発見	日本農業新聞	2020/ 3/10
文化遺産守れ 知の結集「人文科学と自然科学の研究者が垣根を超えて文化遺産の将来を語る」	朝日新聞夕刊文化面	2020/ 3/ 5
雑誌		
プロボリスの生理活性物質アルテピリンC 合成系の酵母内再構築	バイオサイエンスとインダストリー	2020/ 5/10
十見百聞「マイクロ波送電による宇宙太陽光発電実現に向けて」	電気学会誌	2019/ 8
5年で大化け！サイエンス&ベンチャー105発	週刊ダイヤモンド	2019/10/21
宇宙から電気が届く！？宇宙太陽光発電所とは	TES MAGAGINE	2019/12/19
インターネット		
シロアリを知る科学体験 第4回ゆずりはプロジェクトー東宇治幼稚園出前授業	洛南タイムズ	2019/ 6/27
アルテピリンC 合成酵素の発見とその生産ー雑草の遺伝子から生理活性物質の生産へー	Biglobe ニュース	2019/10/25
ダイズの分泌物「ダイゼイン」が根圏微生物叢を形成することを解明ー根から数ミリの土壌で働く植物特化代謝物ー	日本の研究.com	2020/ 1/14
ダイズ根圏に殺虫活性物質オカラミンを発見ー土の中の遺産「根圏ケミカル」をメタボローム解析で明らかにー	日本の研究.com	2020/ 2/25
テレビ		
耐震性に見える化で安全な木造住宅を	NHK 奈良	2020/ 1/16
出没！アド街ック天国～信楽～ https://www.tv-okyo.co.jp/adomachi/backnumber/20200222/	テレビ大阪	2020/ 2/22

8.1.3 公開講演等

当研究所は公開講演や公開講座を開催している。これらの公開講演や公開講座は、3～4名の教員が一般の方々を対象に関連分野の研究活動や研究成果を広く紹介するために開かれたものである。参加人数は多いときで100名を超え、また参加者は職種、年齢層とも幅が広く、近県外から来られる方も多い。令和1年度は第16回生存圏研究所公開講演会が宇治キャンパス公開にあわせて「おうばくプラザ」で開催され、118名の参加が

あった。公開講演の題目と講演者を下に示す。この他にも、一般講演や各種イベントでの展示を行うことにより研究所の紹介や研究成果について広報を行っている。特に、一般講演では関連した幅広い話題を紹介することで研究分野の重要性を説き、一般の方が日常の社会生活の中で興味を抱いてもらうことを主要な目的としている。様々なイベントで展示を行うことで、直接見たり触れたりする機会を設け研究に対して親近感を与えるように努めている。

研究者以外を対象としたシンポジウム等の実施状況

年度	シンポジウム・講演会		セミナー・公開講座		その他		合計	
	件数	参加人数	件数	参加人数	件数	参加人数	件数	参加人数
R1	4	502	11	217	207	2,049	222	2,768

共同利用・共同研究に関するシンポジウム等（主に研究者対象）の実施状況

年度	シンポジウム・講演会		セミナー・公開講座		その他		合計	
	件数	参加人数	件数	参加人数	件数	参加人数	件数	参加人数
R1	22 (6)	1,667 (463)	9 (7)	250 (45)	3 (0)	0 (0)	34 (13)	1,917 (508)

※件数の下段は、国際シンポジウム等の回数（内数）。参加人数の下段は外国人の参加人数（内数）

研究所が主催した公開講座の内容

公開講座のテーマ	講演題目	講師
第16回生存圏研究所 公開講演会 (令和元年10月)	「樹皮ウォッチングのすすめ」バイオマス形態情報分野	教授 杉山淳司
	「オーロラで探る宇宙生存圏の現在・過去・未来」生存科学計算機実験分野	准教授 海老原祐輔
	「地球と宇宙の環境を診る」レーダー大気圏科学分野	准教授 横山竜宏

8.1.4 定期刊行物・一般向け図書

定期刊行物

令和元年度における定期刊行物の出版状況は、おおむね以下のとおりであった。

○欧文誌 Sustainable Humanosphere の刊行

Sustainable Humanosphere No. 15を刊行した。各研究分野の研究活動、受賞の紹介、資料、修士論文・博士論文要旨、平成30年度の研究業績（英文の文献のみ）リストを掲載した。

○和文誌生存圏研究の刊行

生存圏研究第15号を刊行した。平成29年度公開講演3題目に関する総説、新領域開拓の報告、共同利用・共同研究の活動報告、平成30年度の研究業績の参照を掲載した。

○生存圏だより

生存圏だより第19号を刊行し、当該研究所の活動を紹介した。所内外で開催された展示会や講演会等で配布、本部構内広報ブースに配した。

○概要・リーフレット

研究所の概要・リーフレットを改訂した。

過去5年間における定期刊行物の刊行部数を、次の表に示す。

過去5年間の定期刊行物の刊行部数

刊行物名称 (頻度)	H27	H28	H29	H30	R1	計
生存圏研究 (年1回)	800	800	800	800	800	4,000
Sustainable Humanosphere (年1回)	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	5,500
生存圏だより (年1~2回)	3,000	3,000	3,000	2,500	2,500	14,500
自己点検評価報告書 (年1回)	200	300	300	300	300	1,300
概要 (年1回)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000
リーフレット	2,000	1,000	1,500	2,000	2,000	7,500
公開講演会要旨集 (年1回)	300	300	300	300	300	1,500
International Newsletter (年1回)	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	6,000
開放型研究推進部・学際萌芽研究センター活動報告 (年1回)	300	300	300	300	300	1,500
オープンセミナー要旨集 (年1回)	200	200	200	200	200	1,000
計	10,100	9,200	9,700	9,700	9,700	47,800

一般向け著書

研究所教員は研究内容を社会一般に向けて啓蒙することを重要視している。その一手段として、一般向けの書籍刊行がある。

著書名	著者名
食品・バイオにおける最新の酵素応用 【Ⅲバイオ産業への酵素応用編】 「第3章リグニンの構造多様性とバイオマス利用に向けた代謝工学」 pp.183-194	飛松祐基 (分担執筆)
「電気自動車のモーションコントロールと走行中ワイヤレス給電」 “2編走行中ワイヤレス給電技術2章ワイヤレス給電の技術開発 1節 マイクロ波送電のワイヤレス給電応用”	篠原真毅 (分担執筆)
Geomagnetism, Aeronomy and Space Weather: A Journey from the Earth's Core to the Sun	海老原祐輔 (共著)
Sweet Sorghum: Characteristics, Cultivation and Uses “Chapter 3. Sweet Sorghum Bagasse as Prospective Raw Materials for Eco-Friendly Particleboard” pp.97-131	梅村研二 (分担執筆)
シリーズ〈宇宙総合学〉2 人類は宇宙をどう見てきたか 4 宇宙にひろがる文明	海老原祐輔、篠原真毅 (分担執筆)
放射線医学の辞典～放射線および紫外線・電磁波・超音波～	宮越順二 (分担執筆)
リグニン利活用のための最新技術動向	梅澤俊明 (監修) 渡辺隆司、 西村裕志、飛松祐基、山村正臣、 梅澤俊明 (分担執筆)
耐震シミュレーション wallstat ガイド	中川貴文 (監修)

8.1.5 論文リスト

Publications in FY2019 (April 2019 – March 2020)

(Articles in English published in refereed journals)

- Adachi A., Hashiguchi H. (2019) Application of parametric speakers to radio acoustic sounding system. *Atmospheric Measurement Techniques* 12 : 5699–5715. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.5194/amt-12-5699-2019>
- Afolayan A.O., Jit Singh M., Abdullah M., Buhari S.M., Yokoyama T., Supnithi P. (2019) Observation of seasonal asymmetry in the range spread F occurrence at different longitudes during low and moderate solar activity. *Annales Geophysicae* 37 : 733–745. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.5194/angeo-37-733-2019>
- Aoki D., Nomura K., Hashiura M., Imamura Y., Miyata S., Terashima N., Matsushita Y., Nishimura H., Watanabe T., Katahira M., Fukushima K. (2019) Evaluation of ring-5structures of guaiacyl lignin in *Ginkgo biloba* L. using solid- and liquid-state ¹³C NMR difference spectroscopy. *Holzforschung* 73 : 1083–1092. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1515/hf-2019-0011>
- Aoki S., Nonaka M., Yasukawa C., Itakura M., Tsubokura M., Baba K., Ohbayashi H., Seyama T., Uehara I., Kaida R., Taji T., Sakata Y., Hayashi T. (2019) Intake of Radionuclides in the Trees of Fukushima Forests2. Study of Radiocesium Flow to Poplar Seedlings as a Model Tree. *Forests* 10 : 736. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.3390/f10090736>
- Ataka M., Sun L., Nakaji T., Katayama A., Hiura T. (2020) Five-year nitrogen addition affects fine root exudation and its correlation with root respiration in a dominant species, *Quercus crispula*, of a cool temperate forest, Japan (M. Ryan, Ed.). *Tree Physiology* 40 : 367–376. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1093/treephys/tpz143>
- Baba K., Kurita Y., Mimura T. (2019) Effect of dormancy on the development of phloem fiber clusters. *Journal of Wood Science* 65. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1186/s10086-019-1819-z>
- Baron P., Ochiai S., Dupuy E., Larsson R., Liu H., Manago N., Murtagh D., Oyama S., Sagawa H., Saito A., Sakazaki T., Shiotani M., Suzuki M. (2020) Potential for the measurement of mesosphere and lower thermosphere (MLT) wind, temperature, density and geomagnetic field with Superconducting Submillimeter-Wave Limb-Emission Sounder 2 (SMILES-2). *Atmospheric Measurement Techniques* 13 : 219–237. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.5194/amt-13-219-2020>
- Biswas S.K., Sano H., Yang X., Tanpichai S., Shams M.I., Yano H. (2019) Highly Thermal-Resilient AgNW Transparent Electrode and Optical Device on Thermomechanically Superstable Cellulose Nanorod-Reinforced Nanocomposites. *Advanced Optical Materials* 7 : 1900532. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1002/adom.201900532>
- Chen C., Kawamoto J., Kawai S., Tame A., Kato C., Imai T., Kurihara T. (2020) Isolation of a Novel Bacterial Strain Capable of Producing Abundant Extracellular Membrane Vesicles Carrying a Single Major Cargo Protein and Analysis of Its Transport Mechanism. *Frontiers in Microbiology* 10. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.3389/fmicb.2019.03001>
- Chen C., Li D., Yano H., Abe K. (2019) Insect Cuticle-Mimetic Hydrogels with High Mechanical Properties Achieved via the Combination of Chitin Nanofiber and Gelatin. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 67 : 5571–5578. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1021/acs.jafc.9b00984>
- Ebihara Y. (2019) Mechanism of Auroral Breakup. *Japanese Journal of Multiphase Flow* 33 : 267–274. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.3811/jjmf.2019.T012>
- Ebihara Y., Ikeda T., Omura Y., Tanaka T., Fok M. (2020) Nonlinear Wave Growth Analysis of Whistler-Mode Chorus Generation Regions Based on Coupled MHD and Advection Simulation of the Inner Magnetosphere. *Journal of Geophysical Research : Space Physics* 125. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1029/2019JA027000>

1029/2019JA026951

- Ebihara Y., Lee L., Tanaka T. (2020) Energy Flow in the Region 2 Field-Aligned Current Region Under Quasi-steady Convection. *Journal of Geophysical Research: Space Physics* 125. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1029/2019JA026998>
- Ebihara Y., Tanaka T. (2020) Evolution of auroral substorm as viewed from MHD simulations: dynamics, energy transfer and energy conversion. *Reviews of Modern Plasma Physics* 4. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1007/s41614-019-0037-x>
- Errera Q., Chabrilat S., Christophe Y., Deboscher J., Hubert D., Lahoz W., Santee M.L., Shiotani M., Skachko S., von Clarmann T., Walker K. (2019) Technical note: Reanalysis of Aura MLS chemical observations. *Atmospheric Chemistry and Physics* 19: 13647–13679. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.5194/acp-19-13647-2019>
- Grabber J.H., Davidson C., Tobimatsu Y., Kim H., Lu F., Zhu Y., Opietnik M., Santoro N., Foster C.E., Yue F., Ress D., Pan X., Ralph J. (2019) Structural features of alternative lignin monomers associated with improved digestibility of artificially lignified maize cell walls. *Plant Science* 287: 110070. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.plantsci.2019.02.004>
- Gui J., Lam P.Y., Tobimatsu Y., Sun J., Huang C., Cao S., Zhong Y., Umezawa T., Li L. (2020) Fibre-specific regulation of lignin biosynthesis improves biomass quality in *Populus*. *New Phytologist* [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1111/nph.16411>
- Gui J., Luo L., Zhong Y., Sun J., Umezawa T., Li L. (2019) Phosphorylation of LTF 1, an MYB Transcription Factor in *Populus*, Acts as a Sensory Switch Regulating Lignin Biosynthesis in Wood Cells. *Molecular Plant* 12: 1325–1337. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.molp.2019.05.008>
- Hara K., Sudo K., Ohnishi T., Osada K., Yabuki M., Shiobara M., Yamanouchi T. (2019) Seasonal features and origins of carbonaceous aerosols at Syowa Station, coastal Antarctica. *Atmospheric Chemistry and Physics* 19: 7817–7837. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.5194/acp-19-7817-2019>
- Hattori H., Hayakawa H., and Ebihara Y. (2019) *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1093/mnras/stz1401>
- Hayakawa H., Ebihara Y., Willis D.M., Toriumi S., Iju T., Hattori K., Wild M.N., Oliveira D.M., Ermolli I., Ribeiro J.R., Correia A.P., Ribeiro A.I., Knipp D.J. (2019) Temporal and Spatial Evolutions of a Large Sunspot Group and Great Auroral Storms Around the Carrington Event in 1859. *Space Weather* 17: 1553–1569. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1029/2019SW002269>
- Hayakawa H., Mitsuma Y., Ebihara Y., Miyake F. (2019) The Earliest Candidates of Auroral Observations in Assyrian Astrological Reports: Insights on Solar Activity around 660 BCE. *The Astrophysical Journal* 884: L18. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.3847/2041-8213/ab42e4>
- Hayakawa H., Stephenson F.R., Uchikawa Y., Ebihara Y., Scott C.J., Wild M.N., Wilkinson J., Willis D.M. (2019) The Celestial Sign in the Anglo-Saxon Chronicle in the 770s: Insights on Contemporary Solar Activity. *Solar Physics* 294 [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1007/s11207-019-1424-8>
- Hayakawa H., Ribeiro P., Vaquero J. M., Gallego M.C., Knipp D.J., Mekhaldi F., Bhaskar A., Oliveira D.M., Notsu Y., Carrasco V. M. S., Caccavari A., Veenadhari B., Mukherjee S., Ebihara Y. (2020) The Extreme Space Weather Event in 1903 October/November: How Hostile a Quiet Sun can be, *The Astrophysical Journal Letters*
- Hideno A., Abe K., Yano H., Uchimura H. (2019) Characterization of Nanofibers from Japanese Orange Inner Peels Prepared Using Pectinase and Diluted Alkali. *Journal of the Japan Institute of Energy* 98: 85–89. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.3775/jie.98.85>
- Hiraga R., Omura Y. (2020) Acceleration mechanism of radiation belt electrons through interaction with multi-subpacket chorus waves. *Earth, Planets and Space* 72. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1186/s40623-020-1134-3>

- Hirose J., Fujihara H., Watanabe T., Kimura N., Suenaga H., Futagami T., Goto M., Suyama A., Furukawa K. (2019) Biphenyl/PCB Degrading bph Genes of Ten Bacterial Strains Isolated from Biphenyl-Contaminated Soil in Kitakyushu, Japan: Comparative and Dynamic Features as Integrative Conjugative Elements (ICEs). *Genes* 10: 404. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.3390/genes10050404>
- Honda Y., Tanigawa E., Tsukihara T., Nguyen D.X., Kawabe H., Sakatoku N., Watari J., Sato H., Yano S., Tachiki T., Irie T., Watanabe T., Watanabe T. (2019) Stable and transient transformation, and a promoter assay in the selective lignin-degrading fungus, *Ceriporiopsis subvermispora*. *AMB Express* 9. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1186/s13568-019-0818-1>
- Hsieh Y., Kubota Y., Omura Y. (2020) Nonlinear Evolution of Radiation Belt Electron Fluxes Interacting With Oblique Whistler Mode Chorus Emissions. *Journal of Geophysical Research: Space Physics* 125. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1029/2019JA027465>
- Hsu H.-W., Chiu M.-C., Lee C.-C., Lee C.-Y., Yang C.-C.S. (2019) The Association between Virus Prevalence and Intercolonial Aggression Levels in the Yellow Crazy Ant, *Anoplolepis Gracilipes* (Jerdon). *Insects* 10: 436. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.3390/insects10120436>
- Hsu H.-W., Chiu M.-C., Shih C.-J., Matsuura K., Yang C.-C.S. (2019) Apoptosis as a primary defense mechanism in response to viral infection in invasive fire ant *Solenopsis invicta*. *Virology* 531: 255–259. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.virol.2019.03.015>
- Hsu PW, Hugel S, Wetterer JK, Tseng SP, Ooi CSM, Lee CY, Yang CCS. Ant crickets (Orthoptera: Myrmecophilidae) associated with the invasive yellow crazy ant *Anoplolepis gracilipes* (Hymenoptera: Formicidae): evidence for cryptic species and potential co-introduction with hosts. 2020, *Myrmecological News*, 30, 103-129
- Hwang S., Kobayashi K., Sugiyama J. (2020) Evaluation of a model using local features and a codebook for wood identification. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 415: 012029. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/415/1/012029>
- Hwang Y., Meng S., Hwang S-W., Kobayashi K., Sugiyama J. (2019-11-01) Neural Network for Classification of Chinese Zither Panel Wood via Near-infrared Spectroscopy
- Iijima M., Yamashita K., Hirooka Y., Ueda Y., Yamane K., Kamimura C. Ultrafine bubbles effectively enhance soybean seedling growth under nutrient deficit stress, *Plant Production Science*
- Imai M., Furujo A., Sugiyama J. (2019) Direct observation of cellulase penetration in oven-dried pulp by confocal laser scanning microscopy. *Cellulose* 26: 7653–7662. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1007/s10570-019-02676-7>
- Imai M., Horikawa Y., Kiyoto S., Imai T., Sugiyama J. (2020) Structural changes in sugarcane bagasse cellulose caused by enzymatic hydrolysis. *Journal of Wood Science* 66. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1186/s10086-020-01859-2>
- Imai M., Mihashi A., Imai T., Kimura S., Matsuzawa T., Yaoi K., Shibata N., Kakeshita H., Igarashi K., Kobayashi Y., Sugiyama J. (2019) Selective fluorescence labeling: time-lapse enzyme visualization during sugarcane hydrolysis. *Journal of Wood Science* 65. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1186/s10086-019-1798-0>
- Ishikura Y., Yano H. (2019) Microfibrillated-cellulose-reinforced polyester nanocomposites prepared by filtration and hot pressing: Bending properties and three-dimensional formability. *Journal of Applied Polymer Science*: 48192. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1002/app.48192>
- Isobe H., Ebihara Y., Kawamura A.D., Tamazawa H., Hayakawa H. (2019) Intense Geomagnetic Storm during Maunder Minimum Possibly by a Quiescent Filament Eruption. *The Astrophysical Journal* 887: 7. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.3847/1538-4357/ab107e>
- Itagaki T., Uji H., Imai T., Kimura S. (2019) Sterical Recognition at Helix–Helix Interface of Leu-Aib-Based Polypeptides with and without a GxxxG-Motif. *Langmuir* 35: 7249–7254. [online] URL: <http://dx.doi.org>

/10.1021/acs.langmuir.9b00620

- Ito A., Semba T., Kitagawa K., Okumura H., Yano H. (2019) Cell morphologies and mechanical properties of cellulose nanofiber reinforced polypropylene foams. *Journal of Cellular Plastics* 55 : 385 – 400. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1177/0021955X19841049>
- Jahan M.I., Juengwiwattanakit P., Izu Y., Tobe R., Imai T., Mihara H. (2019) Selenite uptake by outer membrane porin ExtI and its involvement in the subcellular localization of rhodanese-like lipoprotein ExtH in *Geobacter sulfurreducens*. *Biochemical and Biophysical Research Communications* 516 : 474 – 479. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbrc.2019.06.037>
- Joshi L.M., Tsai L.C., Su S.Y., Otsuka Y., Yokoyama T., Yamamoto M., Sarkhel S., Hozumi K., Lu C. -H. (2019) Investigation of Spatiotemporal Morphology of Plasma Bubbles Based on EAR Observations. *Journal of Geophysical Research: Space Physics* 124 : 10549 – 10563. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1029/2019JA026839>
- Juhász L., Omura Y., Lichtenberger J., Friedel R.H. (2019) Evaluation of Plasma Properties From Chorus Waves Observed at the Generation Region. *Journal of Geophysical Research: Space Physics* 124 : 4125 – 4136. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1029/2018JA026337>
- Kakegawa H., Shitan N., Kusano H., Ogita S., Yazaki K., Sugiyama A. (2019) Uptake of adenine by purine permeases of *Coffea canephora*. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* 83 : 1300 – 1305. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1080/09168451.2019.1606698>
- Kamimura Y., Yang C.S., Lee C. (2019) Fitness advantages of the biased use of paired laterally symmetrical penises in an insect. *Journal of Evolutionary Biology* 32 : 844 – 855. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1111/jeb.13486>
- Kanomata K., Fukuda N., Miyata T., Lam P.Y., Takano T., Tobimatsu Y., Kitaoka T. (2019) Lignin-Inspired Surface Modification of Nanocellulose by Enzyme-Catalyzed Radical Coupling of Coniferyl Alcohol in Pickering Emulsion. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering* 8 : 1185 – 1194. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1021/acssuschemeng.9b06291>
- Kartal S.N., Terzi E., Figen A.K., Yoshimura T. (2019) Movement of boron from ulexite and colemanite minerals in sapwood and heartwood of *Cryptomeria japonica*. *Journal of Forestry Research*. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1007/s11676-019-01022-8>
- Kita Y., Mizuno-Tazuru S., Sugiyama J. (2020) Two-dimensional microfibril angle mapping via polarization microscopy for wood classification. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 415 : 012028. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/415/1/012028>
- Kobayashi K., Hwang S.-W., Okochi T., Lee W.-H., Sugiyama J. (2019) Non-destructive method for wood identification using conventional X-ray computed tomography data. *Journal of Cultural Heritage* 38 : 88 – 93. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.culher.2019.02.001>
- Kobayashi K., Kegasa T., Hwang S.-W., Sugiyama J. (2019) Anatomical features of Fagaceae wood statistically extracted by computer vision approaches : Some relationships with evolution (P. Pławiak, Ed.). *PLOS ONE* 14 : e0220762. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0220762>
- Komariah R.N., Miyamoto T., Tanaka S., Prasetyo K.W., Syamani F.A., Subyakto, Umezawa T., Kanayama K., Umemura K. (2019) High-performance binderless particleboard from the inner part of oil palm trunk by addition of ammonium dihydrogen phosphate. *Industrial Crops and Products* 141 : 111761. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.111761>
- Kusano H., Li H., Minami H., Kato Y., Tabata H., Yazaki K. (2019) Evolutionary Developments in Plant Specialized Metabolism, Exemplified by Two Transferase Families. *Frontiers in Plant Science* 10 [online] URL : <http://dx.doi.org/10.3389/fpls.2019.00794>
- Lam P.Y., Lui A.C.W., Yamamura M., Wang L., Takeda Y., Suzuki S., Liu H., Zhu F., Chen M., Zhang J., Umezawa T., Tobimatsu Y., Lo C. (2019) Recruitment of specific flavonoid B-ring hydroxylases for two

- independent biosynthesis pathways of flavone-derived metabolites in grasses. *New Phytologist* 223 : 204 – 219. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1111/nph.15795>
- Lam P.Y., Tobimatsu Y., Matsumoto N., Suzuki S., Lan W., Takeda Y., Yamamura M., Sakamoto M., Ralph J., Lo C., Umezawa T. (2019) OsCAldOMT1 is a bifunctional O-methyltransferase involved in the biosynthesis of triclin-lignins in rice cell walls. *Scientific Reports* 9. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-019-47957-0>
 - Lee M., Jeon H.S., Kim S.H., Chung J.H., Roppolo D., Lee H., Cho H.J., Tobimatsu Y., Ralph J., Park O.K. (2019) Lignin-based barrier restricts pathogens to the infection site and confers resistance in plants. *The EMBO Journal* 38. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.15252/emboj.2019101948>
 - Lin Y.-H., Liao Y.-C., Yang C.-C.S., Billen J., Yang M.-M., Hsu Y.-F. (2019) Vibrational communication between a myrmecophilous butterfly *Spindasis lohita* (Lepidoptera: Lycaenidae) and its host ant *Crematogaster rogenhoferi* (Hymenoptera: Formicidae). *Scientific Reports* 9. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-019-54966-6>
 - Luce H., Kantha L., Hashiguchi H., Lawrence D. (2019) Estimation of Turbulence Parameters in the Lower Troposphere from ShUREX (2016 – 2017) UAV Data. *Atmosphere* 10 : 384. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.3390/atmos10070384>
 - Lui A.C.W., Lam P.Y., Kwun Ho C., Wang L., Tobimatsu Y., Lo C. (2020) Convergent recruitment of 5'-hydroxylase activities by CYP 75B flavonoid B-ring hydroxylases for triclin biosynthesis in *Medicago* legumes. *New Phytologist*. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1111/nph.16498>
 - M. Aris N.A., Hashiguchi H., Yamamoto M. (2019) Development of Software-Defined Multichannel Receiver for EAR. *Radio Science*. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1029/2019RS006817>
 - Martin A.F., Tobimatsu Y., Kusumi R., Matsumoto N., Miyamoto T., Lam P.Y., Yamamura M., Koshiha T., Sakamoto M., Umezawa T. (2019) Altered lignocellulose chemical structure and molecular assembly in Cinnamyl Alcohol Dehydrogenase-deficient rice. *Scientific Reports* 9. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-019-53156-8>
 - Martinis C., Yokoyama T., Nishioka M. (2019) All-Sky Imaging Observations and Modeling of Bright 630 - nm Airglow Structures Associated with MSTIDs. *Journal of Geophysical Research : Space Physics* 124 : 7332 – 7340. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1029/2019JA026935>
 - Matsumoto N., Takenaka Y., Wachananawat B., Kajiura H., Imai T., Ishimizu T. (2019) Rhamnogalacturonan I galactosyltransferase: Detection of enzyme activity and its hyperactivation. *Plant Physiology and Biochemistry* 142 : 173 – 178. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.plaphy.2019.07.008>
 - Matsumuro T., Ishikawa Y., Shinohara N. (2019) Basic Study of Both-Sides Retrodirective System for Minimizing the Leak Energy in Microwave Power Transmission. *IEICE Transactions on Electronics E102. C* : 659 – 665. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1587/transele.2019MMP0011>
 - Mitani T., Kawashima S., Shinohara N. (2019) Experimental Study on a Retrodirective System Utilizing Harmonic Reradiation from Rectenna. *IEICE Transactions on Electronics E102. C* : 666 – 672. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1587/transele.2019MMP0004>
 - Mitani T., Nakajima R., Shinohara N., Nozaki Y., Chikata T., Watanabe T. (2019) Development of a Microwave Irradiation Probe for a Cylindrical Applicator. *Processes* 7 : 143. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.3390/pr7030143>
 - Miyakoshi J., Tonomura H., Koyama S., Narita E., Shinohara N. (2019) Effects of Exposure to 5.8GHz Electromagnetic Field on Micronucleus Formation, DNA Strand Breaks, and Heat Shock Protein Expressions in Cells Derived From Human Eye. *IEEE Transactions on NanoBioscience* 18 : 257 – 260. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1109/TNB.2019.2905491>
 - Miyamoto T., Takada R., Tobimatsu Y., Suzuki S., Yamamura M., Osakabe K., Osakabe Y., Sakamoto M., Umezawa T. (2020) Double knockout of OsWRKY36 and OsWRKY102 boosts lignification with altering

- culm morphology of rice. *Plant Science* : 110466. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.plantsci.2020.110466>
- Miyamoto T., Takada R., Tobimatsu Y., Takeda Y., Suzuki S., Yamamura M., Osakabe K., Osakabe Y., Sakamoto M., Umezawa T. (2019) OsMYB108 loss-of-function enriches coumaroylated and tricetin lignin units in rice cell walls. *The Plant Journal*. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1111/tpj.14290>
 - Munakata R., Kitajima S., Nuttens A., Tatsumi K., Takemura T., Ichino T., Galati G., Vautrin S., Bergès H., Grosjean J., Bourgaud F., Sugiyama A., Hehn A., Yazaki K. (2019) Convergent evolution of the UbiA prenyltransferase family underlies the independent acquisition of furanocoumarins in plants. *New Phytologist* 225 : 2166 – 2182. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1111/nph.16277>
 - Munakata R., Takemura T., Tatsumi K., Moriyoshi E., Yanagihara K., Sugiyama A., Suzuki H., Seki H., Muranaka T., Kawano N., Yoshimatsu K., Kawahara N., Yamaura T., Grosjean J., Bourgaud F., Hehn A., Yazaki K. (2019) Isolation of *Artemisia capillaris* membrane-bound di-prenyltransferase for phenylpropanoids and redesign of artemisinic acid in yeast. *Communications Biology* 2. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1038/s42003-019-0630-0>
 - Mutuku J.M., Cui S., Hori C., Takeda Y., Tobimatsu Y., Nakabayashi R., Mori T., Saito K., Demura T., Umezawa T., Yoshida S., Shirasu K. (2019) The Structural Integrity of Lignin Is Crucial for Resistance against *Striga hermonthica* Parasitism in Rice. *Plant Physiology* 179 : 1796 – 1809. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1104/pp.18.01133>
 - Nakai K., Ishizuka M., Ohta S., Timothy J., Jasper M., Lyatura N.M., Shau V., Yoshimura T. (2019) Environmental factors and wood qualities of African blackwood, *Dalbergia melanoxylon*, in Tanzanian Miombo natural forest. *Journal of Wood Science* 65. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1186/s10086-019-1818-0>
 - Nakajima T., Kobayashi K., Sugiyama J. (2020) Anatomical traits of *Cryptomeria japonica* tree rings studied by wavelet convolutional neural network. *IOP Conference Series : Earth and Environmental Science* 415 : 012027. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1088/1755-1315/415/1/012027>
 - Nakamura S., Omura Y., Kletzing C., Baker D.N. (2019) Rapid Precipitation of Relativistic Electron by EMIC Rising-Tone Emissions Observed by the Van Allen Probes. *Journal of Geophysical Research : Space Physics* 124 : 6701 – 6714. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1029/2019JA026772>
 - Nge T.T., Tobimatsu Y., Yamamura M., Takahashi S., Takata E., Umezawa T., Yamada T. (2020) Effect of Heat Treatment on the Chemical Structure and Thermal Properties of Softwood-Derived Glycol Lignin. *Molecules* 25 : 1167. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.3390/molecules25051167>
 - Nishida M., Tanaka T., Miki T., Hayakawa Y., Kanayama K. (2019) Integrated analysis of modified Japanese cypress using solid-state NMR spectra and nuclear magnetic relaxation times. *Cellulose* 26 : 3625 – 3642. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1007/s10570-019-02330-2>
 - Nishida M., Tanaka T., Miki T., Shigematsu I., Kanayama K. (2019) Variable temperature solid-state NMR spectral and relaxation analyses of the impregnation of polyethylene glycol (PEG) into coniferous wood. *RSC Advances* 9 : 15657 – 15667. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1039/c9ra01848d>
 - Norarat R., Thonglek V., Ueda Y. Size Distribution and Filtering Characteristics of Pressure Dissolved Oxygen Ultrafine Bubbles *International Journal of Plasma Environmental Science and Technology*,13,2,65-69
 - Ogawa Y., Seki K., Keika K., Ebihara Y. (2019) Characteristics of CME- and CIR-Driven Ion Upflows in the Polar Ionosphere. *Journal of Geophysical Research : Space Physics* 124 : 3637 – 3649. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1029/2018JA025870>
 - Ogawa Y., Tanaka Y., Kadokura A., Hosokawa K., Ebihara Y., Motoba T., Gustavsson B., Brändström U., Sato Y., Oyama S., Ozaki M., Raita T., Sigernes F., Nozawa S., Shiokawa K., Kosch M., Kauristie K., Hall C., Suzuki S., Miyoshi Y., Gerrard A., Miyaoka H., Fujii R. (2020) Development of low-cost multi-wavelength imager system for studies of aurora and airglow. *Polar Science* 23 : 100501. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.polar.2020.100501>

1016/j.polar.2019.100501

- Okahisa Y., Narita C., Yoshimura T. (2019) Resistance of wood coated with oriental lacquer (urushi) against damage caused by subterranean termite. *Journal of Wood Science* 65. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1186/s10086-019-1820-6>
- Okutani F., Hamamoto S., Aoki Y., Nakayasu M., Nihei N., Nishimura T., Yazaki K., Sugiyama A. (2020) Rhizosphere modelling reveals spatiotemporal distribution of daidzein shaping soybean rhizosphere bacterial community. *Plant, Cell & Environment*. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1111/pce.13708>
- Omura Y., Hsieh Y., Foster J.C., Erickson P.J., Kletzing C.A., Baker D.N. (2019) Cyclotron Acceleration of Relativistic Electrons Through Landau Resonance With Obliquely Propagating Whistler-Mode Chorus Emissions. *Journal of Geophysical Research : Space Physics*. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1029/2018JA026374>
- Pandya M., Bhaskara V., Ebihara Y., Kanekal S.G., Baker D.N. (2019) Variation of Radiation Belt Electron Flux During CME- and CIR-Driven Geomagnetic Storms: Van Allen Probes Observations. *Journal of Geophysical Research : Space Physics* 124: 6524 – 6540. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1029/2019JA026771>
- Pandya M., Bhaskara V., Ebihara Y., Kanekal S.G., Baker D.N. (2020) Evolution of Pitch Angle-Distributed Mega-electron Volt Electrons During Each Phase of the Geomagnetic Storm. *Journal of Geophysical Research : Space Physics* 125. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1029/2019JA027086>
- Salma, Gunawan P.H., Prakasa E., Damayanti R., Sugiyama J. (2019) Classification of Japanese Fagaceae Wood Based on Microscopic Image Analysis. 2019 7th International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT). [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1109/ICoICT.2019.8835270>
- Sarr P.S., Sugiyama A., Begoude A.D.B., Yazaki K., Araki S., Nawata E. (2019) Diversity and distribution of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in cassava (*Manihot esculenta* Crantz) croplands in Cameroon as revealed by Illumina MiSeq. *Rhizosphere* 10: 100147. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.rhisph.2019.100147>
- Sato A., Yoshimura T., Kabusaki D., Okumura H., Homma Y., Nakatsubo F., Yano H. (2019) Multi-functional effect of alkenyl-succinic-anhydride-modified microfibrillated celluloses as reinforcement and a dispersant of CaCO₃ in high-density polyethylene. *Cellulose* 26: 6641 – 6651. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1007/s10570-019-02544-4>
- Sato K., Ataka M., Dannoura M., Kominami Y. (2019) Seasonal variations in leaf litter substrate-induced respiration and metabolic quotient in a warm temperate broad-leaved forest. *Journal of Forest Research* 24: 212 – 218. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1080/13416979.2019.1642979>
- Schäfer H., Dannoura M., Ataka M., Osawa A. (2019) Decomposition rate of extraradical hyphae of arbuscular mycorrhizal fungi decreases rapidly over time and varies by hyphal diameter and season. *Soil Biology and Biochemistry* 136: 107533. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.soilbio.2019.107533>
- Shijing Sun, Min Zhang, Kenji Umemura, Zhongyuan Zhao, Investigation and characterization of synthesis conditions on sucrose-ammonium dihydrogen phosphate (SADP) adhesive: Bond performance and chemical transformation, 2019, Materials
- Shitan N., Yazaki K. (2019) Dynamism of vacuoles toward survival strategy in plants. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Biomembranes*: 183127. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.bbamem.2019.183127>
- Stephenson, F. R. D. M., Willis, H. Hayakawa, Y. Ebihara, M. N. Wild, C. J. Scott, J. Wilkinson, Do the Chinese Astronomical Records Dated AD776 January 12/13 Describe an Auroral Display or a Lunar Halo A Critical Re-examination, *Solar Physics*, 2019
- Sugiyama A. (2019) The soybean rhizosphere: Metabolites, microbes, and beyond—A review. *Journal of Advanced Research* 19: 67 – 73. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.jare.2019.03.005>
- Sumida K., Isoda H., Mori T., Tanaka K., Tesfamariam S. (2019) Experimental Seismic Response of a

- Japanese Conventional Wooden House Using 2016 Kumamoto Earthquake Records. *Journal of Performance of Constructed Facilities* 33: 4019014. [online] URL: [http://dx.doi.org/10.1061/\(ASCE\)CF.1943-5509.0001267](http://dx.doi.org/10.1061/(ASCE)CF.1943-5509.0001267)
- Sun S., Zhao Z., Umemura K. (2019) Further Exploration of Sucrose-Citric Acid Adhesive: Synthesis and Application on Plywood. *Polymers* 11: 1875. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.3390/polym11111875>
 - Suzuki S.N., Ataka M., Djukic I., Enoki T., Fukuzawa K., Hirota M., Hishi T., Hiura T., Hoshizaki K., Ida H., Iguchi A., Iimura Y., Ise T., Kenta T., Kina Y., Kobayashi H., Kominami Y., Kurokawa H., Makoto K., Matsushita M., Miyata R., Muraoka H., Nakaji T., Nakamura M., Niwa S., Noh N.J., Sato T., Seino T., Shibata H., Suzuki R.O., Takahashi K., Tsunoda T., Ustumi T., Watanabe K. (2019) Harmonized data on early stage litter decomposition using tea material across Japan. *Ecological Research* 34: 575–576. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1111/1440-1703.12032>
 - TSENG S.-P., DARRAS H., LEE C.-Y., YOSHIMURA T., KELLER L., YANG C.-C.S. (2019) Isolation and characterization of novel microsatellite markers for a globally distributed invasive ant *Paratrechina longicornis* (Hymenoptera: Formicidae). *European Journal of Entomology* 116: 253–257. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.14411/eje.2019.029>
 - Tajima H., Penttilä P.A., Imai T., Yamamoto K., Yuguchi Y. (2019) Observation of in vitro cellulose synthesis by bacterial cellulose synthase with time-resolved small angle X-ray scattering. *International Journal of Biological Macromolecules* 130: 765–777. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.02.167>
 - Tajiri S., Inayama M., Aoki K., Nakagawa T. (2019) The Estimation of Earthquake Response of Traditional Timber Structure with Base Slip Behavior. *AIJ Journal of Technology and Design* 25: 1097–1102. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.3130/aijt.25.1097>
 - Takabayashi N., Shinohara N., Mitani T., Furukawa M., Fujiwara T. (2020) Rectification Improvement with Flat-Topped Beams on 2.45-GHz Rectenna Arrays. *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques* 68: 1151–1163. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1109/TMTT.2019.2951098>
 - Takanashi K., Nakagawa Y., Aburaya S., Kaminade K., Aoki W., Saida-Munakata Y., Sugiyama A., Ueda M., Yazaki K. (2018) Comparative Proteomic Analysis of *Lithospermum erythrorhizon* Reveals Regulation of a Variety of Metabolic Enzymes Leading to Comprehensive Understanding of the Shikonin Biosynthetic Pathway. *Plant and Cell Physiology* 60: 19–28. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1093/pcp/pcy183>
 - Tamura K., Nakajima S., Nakagawa T., Nakajima S. (2019) Creep Rupture Behavior of Steel Plate Insertion Type Drift Pin Joint. *AIJ Journal of Technology and Design* 25: 151–154. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.3130/aijt.25.151>
 - Tanaka S., Seki M., Miki T., Umemura K., Kanayama K. (2019) Influence of pulsive pressure waves on liquid penetration into wood in semi-opened container. *Journal of Wood Science* 65. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1186/s10086-019-1832-2>
 - Tanaka T., Ebihara Y., Watanabe M., Den M., Fujita S., Kikuchi T., Hashimoto K.K., Kataoka R. (2019) Development of Magnetic Topology During the Growth Phase of the Substorm Inducing the Onset of the Near-Earth Neutral Line. *Journal of Geophysical Research: Space Physics* 124: 5158–5183. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1029/2018JA026386>
 - Tanaka T., Ebihara Y., Watanabe M., Den M., Fujita S., Kikuchi T., Hashimoto K.K., Kataoka R. (2020) Reproduction of Ground Magnetic Variations During the SC and the Substorm From the Global Simulation and Biot-Savart's Law. *Journal of Geophysical Research: Space Physics* 125. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1029/2019JA027172>
 - Tanaka T., Obara T., Watanabe M., Fujita S., Ebihara Y., Kataoka R., Den M. (2019) Magnetosphere-Ionosphere Convection Under the Due Northward IMF. *Journal of Geophysical Research: Space Physics* 124: 6812–6832. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1029/2019JA026547>
 - Tanaka Y., Yamamoto Y., Ueda Y. (2020) A study of the influence of temperature and detergent

- concentration on the removal of lipstick stains using air-supersaturated water, where fine bubbles are generated by ultrasonic stimulation. *Asia-Pacific Journal of Chemical Engineering*: e2459. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1002/apj.2459>
- Tanpichai S., Biswas S.K., Witayakran S., Yano H. (2019) Water Hyacinth: A Sustainable Lignin-Poor Cellulose Source for the Production of Cellulose Nanofibers. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering* 7: 18884 – 18893. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1021/acssuschemeng.9b04095>
 - Tascioglu C., Umemura K., Kusuma S., Kose C., Yalcin M., Akcay C., Yoshimura T. (2020) Mold and larvae resistance of wood-based composites incorporating sodium fluoride, *BioResources*
 - Tazuru S., Matsumoto Y., Nakayama R., Sugiyama J. (2019) Wood Identification of Basyo-ou Kokyo-zuka, “Hyochikuan” Designed by Kaichiro Usui and Comparison between Results and Description in the Old Document. *Mokuzai Gakkaishi* 65: 110 – 116. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.2488/jwrs.65.110>
 - Tazuru S., Sugiyama J. (2019) Wood identification of Japanese Shinto deity statues in Matsunoo-taisha Shrine in Kyoto by synchrotron X-ray microtomography and conventional microscopy methods. *Journal of Wood Science* 65. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1186/s10086-019-1840-2>
 - Tazuru S., Sugiyama J. (2019) Wood identification of Japanese Shinto deity statues in Matsunoo-taisha Shrine in Kyoto by synchrotron X-ray microtomography and conventional microscopy methods. *Journal of Wood Science* 65. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1186/s10086-019-1840-2>
 - Tobimatsu Y., Schuetz M. (2019) Lignin polymerization: how do plants manage the chemistry so well? *Current Opinion in Biotechnology* 56: 75 – 81. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.copbio.2018.10.001>
 - Tseng S.-P., Wetterer J.K., Suarez A.V., Lee C.-Y., Yoshimura T., Shoemaker D., Yang C.-C.S. (2019) Genetic Diversity and Wolbachia Infection Patterns in a Globally Distributed Invasive Ant. *Frontiers in Genetics* 10. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.3389/fgene.2019.00838>
 - Tseng SP, Hsu PW, Lee CC, Wetterer JK, Hugel S, Wu LH, Lee CY, Yoshimura T, Yang CCS. Evidence for common horizontal transmission of Wolbachia among ants and ant crickets: kleptoparasitism added to the list. 2020, *Microorganisms*, 8(6), 805
 - Tsubaki S., Oono K., Onda A., Kadono T., Adachi M., Mitani T. (2019) Microwave-assisted solubilization of microalgae in high-temperature ethylene glycol. *Biomass and Bioenergy* 130: 105360. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.biombioe.2019.105360>
 - Tsuyama T., Matsushita Y., Fukushima K., Takabe K., Yazaki K., Kamei I. (2019) Proton Gradient-Dependent Transport of p-Glucocoumaryl Alcohol in Differentiating Xylem of Woody Plants. *Scientific Reports* 9. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-019-45394-7>
 - Ueoka H., Sasaki K., Miyawaki T., Ichino T., Tatsumi K., Suzuki S., Yamamoto H., Sakurai N., Suzuki H., Shibata D., Yazaki K. (2020) A cytosol-localized geranyl diphosphate synthase from *Lithospermum erythrorhizon* and its molecular evolution. *Plant Physiology*: pp.00999.2019. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1104/pp.19.00999>
 - Utsumi M., Murata K., Umemura K., Yoshimura T., Hattori K., Nakamura M. (2019) Mechanical properties and biological performance of particle boards made of Sendam (*Melia azedarach*) *BioRes*
 - Veenadhari B., Kikuchi T., Kumar S., Tulasi Ram S., Chakrabarty D., Ebihara Y., Reeves G.D. (2019) Signatures of substorm related overshielding electric field at equatorial latitudes under steady southward IMF Bz during main phase of magnetic storm, *Advances in Space Research*
 - Wahyuni Y., Miyamoto T., Hartati H., Widjayantie D., Windiastri V.E., Sulistyowati Y., Rachmat A., Hartati N. S., Ragamustari S.K., Tobimatsu Y., Nugroho S., Umezawa T. (2019) Variation in lignocellulose characteristics of 30 Indonesian sorghum (*Sorghum bicolor*) accessions. *Industrial Crops and Products* 142: 111840. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.111840>
 - Wang B., Nishimura Y., Zhang H., Shen X., Lyons L., Angelopoulos V., Ebihara Y., Weatherwax A., Gerrard A. J., Frey H.U. (2019) The 2 - D Structure of Foreshock-Driven Field Line Resonances Observed by THEMIS

- Satellite and Ground-Based Imager Conjunctions. *Journal of Geophysical Research: Space Physics* 124: 6792–6811. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1029/2019JA026668>
- Wang C., Okubayashi S. (2019) 3D aerogel of cellulose triacetate with supercritical antisolvent process for drug delivery. *The Journal of Supercritical Fluids* 148: 33–41. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.supflu.2019.02.026>
 - Wang C., Okubayashi S. (2019) Polyethyleneimine-crosslinked cellulose aerogel for combustion CO₂ capture. *Carbohydrate Polymers* 225: 115248. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.carbpol.2019.115248>
 - Wang F., Arseneault D., Pan B., Liao Q., Sugiyama J. (2019) Pre-1930 unstable relationship between climate and tree-ring width of *Pinus taiwanensis* Hayata in southeastern China. *Dendrochronologia* 57: 125629. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.dendro.2019.125629>
 - Widyorini R., Umemura K., Soraya D.K., Dewi G.K., Nugroho W.D. Effect of citric acid content and extractives treatment on the manufacturing process and properties of citric acid-bonded *Salacca frond* particleboard
 - Wylie R., Yang C.S., Tsuji K. (2019) Invader at the gate: The status of red imported fire ant in Australia and Asia. *Ecological Research* 35: 6–16. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1111/1440-1703.12076>
 - Yahya R., Yansen Y., Tazuru-Mizuno S., Sugiyama J. (2020) Effect of vessel diameter on variation of fiber morphology in *Acacia mangium*. *IAWA Journal* 41: 2–11. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1163/22941932-00002100>
 - Yamamoto M., Hocking W.K., Nozawa S., Vierinen J., Liu H., Nishitani N. (2019) Special issue “Recent Advances in MST and EISCAT/Ionospheric Studies – Special Issue of the Joint MST15 and EISCAT18 Meetings, May 2017.” *Earth, Planets and Space* 71. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1186/s40623-019-1070-2>
 - Yanagawa A., Kajiwara A., Nakajima H., Quemener E. D-L., Steyer J-P., Lewis V., Mitani T. (2020) Physical assessments of termites (Termitidae) under 2.45GHz microwave irradiation
 - Yang X., Biswas S.K., Yano H., Abe K. (2019) Fabrication of ultrastiff and strong hydrogels by in situ polymerization in layered cellulose nanofibers. *Cellulose* 27: 693–702. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1007/s10570-019-02822-1>
 - Yang X., Biswas S.K., Yano H., Abe K. (2019) Stiffened Nanocomposite Hydrogels by Using Modified Cellulose Nanofibers via Plug Flow Reactor Method. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering* 7: 9092–9096. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1021/acssuschemeng.9b01322>
 - Yang X., Ku T.-H., Biswas S.K., Yano H., Abe K. (2019) UV grafting: surface modification of cellulose nanofibers without the use of organic solvents. *Green Chemistry* 21: 4619–4624. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1039/c9gc02035g>
 - Yasukawa C., Aoki S., Nonaka M., Itakura M., Tsubokura M., Baba K., Ohbayashi H., Sugawara I., Seyama T., Uehara I., Kaida R., Taji T., Sakata Y., Hayashi T. (2019) Intake of Radionuclides in the Trees of Fukushima Forests I. Field Study. *Forests* 10: 652. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.3390/f10080652>
 - Yokoyama T., Jin H., Shinagawa H., Liu H. (2019) Seeding of Equatorial Plasma Bubbles by Vertical Neutral Wind. *Geophysical Research Letters* 46: 7088–7095. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.1029/2019GL083629>
 - Zhao Z., Sakai S., Wu D., Chen Z., Zhu N., Gui C., Zhang M., Umemura K., Yong Q. (2020) Investigation of Synthesis Mechanism, Optimal Hot-Pressing Conditions, and Curing Behavior of Sucrose and Ammonium Dihydrogen Phosphate Adhesive. *Polymers* 12: 216. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.3390/polym12010216>
 - Zhao Z., Sun S., Wu D., Zhang M., Huang C., Umemura K., Yong Q. (2019) Synthesis and Characterization of Sucrose and Ammonium Dihydrogen Phosphate (SADP) Adhesive for Plywood. *Polymers* 11: 1909. [online] URL: <http://dx.doi.org/10.3390/polym11121909>

- Zhao, Sakai, Wu, Chen, Zhu, Huang, Sun, Zhang, Umemura, Yong (2019) Further Exploration of Sucrose-Citric Acid Adhesive : Investigation of Optimal Hot-Pressing Conditions for Plywood and Curing Behavior. Polymers 11 : 1996. [online] URL : <http://dx.doi.org/10.3390/polym11121996>

8.2 教員の学外活動

8.2.1 教員の学外活動 (学会)

* 令和元年度の一部あるいは全部を任期に含む場合

学会名	役 職
(公社) 日本気象学会	第40期理事 学術委員会 委員長 堀内賞候補者推薦委員会 委員 山本賞候補者推薦委員会 委員 気象コンソーシアム委員会 委員 SOLA 編集委員会 委員
(公社) 日本顕微鏡学会	代議員
(公社) 日本材料学会	代議員 査読委員
(公社) 日本地球惑星科学連合	環境災害対応委員会 委員 ジャーナル編集委員
(一社) 電子情報通信学会	Microwave Workshop & Exhibition 2019 広報委員長 マイクロ波研究専門委員会 専門委員 無線電力伝送研究専門委員会 委員
(一社) 日本建築学会	災害本委員会 幹事 構造本委員会 幹事 木質構造設計規準改定案作成小委員会 委員 構造工学論文集編集小委員会 幹事 木質バイオマスによる地方創生モデル検討小委員会 委員 JAABE (AIJ) 編集委員会
(一社) 日本木材学会	常任理事 理事 代議員 研究強化・企画委員会 委員 編集委員
(一社) 日本植物生理学会	学会賞選考委員
(一社) 日本接着学会	理事 編集委員長 論文賞候補選考委員

学会名	役 職
(特非) 日本電磁波エネルギー応用学会	理事長 理事
セルロース学会	理事
リグニン学会	会長 代議員
日本農芸化学会	関西支部 参与
宇宙太陽発電学会	副理事長
地球電磁気・地球惑星圏学会	会長 副会長 評議員 運営委員
日本エアロゾル学会	常任理事 (財務担当理事)
日本応用動物昆虫学会	編集委員
日本環境動物昆虫学会	会長
日本混相流学会	編集委員
日本植物細胞分子生物学会	代議員 各賞選考委員
日本比較生理生化学会	評議員
URSI (国際電波科学連合) commission C	vice chair
IEEE MTT-S Technical Committee TC-25	member
IEEE WPW advisory committee	member
IEEE MTT-S Kansai Chapter	Treasurer (会計担当)
アメリカ地球物理連合 《American Geophysical Union》	査読委員 (Associate Editor)
環太平洋シロアリ学会 (Pacific-Rim Termite Research Group)	日本代表 (Country Representative)
木質炭化学会	事務局長 運営委員 編集委員

8.2.2 教員の学外活動 (公的機関・組織)

* 令和元年度の一部あるいは全部を任期に含む場合

組織名	役 職
文部科学省 大臣官房文教施設企画・防災部	学校施設の耐震化推進に係る技術的事項に関する協力者会議委員
気象庁	オゾン層や紫外線の状況に関する年次報告書への助言者
環境省	平成31年度成層圏オゾン層保護に関する検討会科学分科会
国土交通省 国土技術政策総合研究所	「新しい木質材料を活用した混構造建築物の設計・施工技術の開発」委員会 構造分科会 委員長

	「新しい木質材料を活用した混構造建築物の設計・施工技術の開発」委員会 構造分科会 委員
	「S造 CLT 耐力壁仕様検討委員会」委員
	中層大規模木造設計情報整備委員会 委員
	CLT パネル工法の構造計算方法の拡充検討委員会 委員
国土交通省	差し鴨居接合部を有する垂れ壁の軸組みの壁倍率に関する検討委員会」委員長 「木造建築物の耐力壁に係る基準の合理化等に関する検討委員会」委員・検討WG 主査 「木造建築物の耐力壁に係る基準の合理化等に関する検討委員会」委員・検討WG 委員
林野庁	「S造 CLT 耐力壁仕様検討委員会」委員長
長野県建設部	長野県建築物構造専門委員会 委員
長野市教育委員会	国史跡旧文武学校整備専門家会議 委員
京都府教育委員会	京都府文化財建造物修理専門委員会 委員
久御山町教育委員会	久御山町立とうずみこども園整備設計業務委託事業に係る提案書審査委員
吹田市環境部環境政策室	吹田市公共施設等への能勢町産等木材利用推進検討会議 委員
日本学術会議	日本学術会議連携会員 地球惑星科学委員会地球惑星科学国際連携分科会 SCOSTEP-STPP 小委員会委員 環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 FE・WCRP 合同分科会 SPARC 小委員会 委員 環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 FE・WCRP 合同分科会 IGAC 小委員会 委員 地球惑星科学委員会 IUGG 分科会 IAMAS 小委員会 委員 電気電子工学委員会 URSI 分科会プラズマ波動小委員会 委員 電気電子工学委員会 URSI 分科会エレクトロニクス・フォトンクス小委員会委員 電気電子工学委員会 URSI 分科会電離圏電波伝搬小委員会 委員 産学協力研究委員会第160委員会 委員
(国研) 宇宙航空研究開発機構	宇宙機設計標準ワーキンググループ委員 シュミレーションを通じた宇宙航空のための品質工学の適用検討会 委員
(国研) 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	スペースチェンバー専門委員会 委員
(国研) 宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門地球観測研究センター	後継ミッション検討分科会 委員 PMM/GPM 利用検討委員会 委員
独立行政法人等 宇宙航空研究開発法人 建築研究所	シュミレーションを通じた宇宙航空のための品質工学の適用検討会 委員
(国研) 科学技術振興機構	先端的低炭素化技術開発事業 (ALCA) 推進委員会分科会 委員 アドバイザー 領域アドバイザー 研究成果展開事業地域産学バリュープログラム専門委員 未来社会創造事業低炭素社会領域研究開発運営会議外部専門家

組織名	役 職
(国研) 情報通信研究機構	国立研究開発法人情報通信研究機構の研究活動等に関する外部評価委員会委員 (センシング基盤分野評価委員会 委員)
(国研) 建築研究所	客員研究員 「中高層造建築物等の構造設計技術の開発」に係る集成材フレーム終局耐力検討 WG 委員 CLT パネル工法仕様規定検討委員会 委員 長期優良住宅化リフォーム推進事業評価専門委員会 委員 木造建築物の中高層化の可能性検討研究会 アドバイザー 木造建築物の中高層化技術研究会 アドバイザー
(国研) 新エネルギー・産業技術総合開発機構	サブプロジェクトリーダー
(国研) 森林研究・整備機構	地域創生に資する森林資源・木材の需要拡大に向けた研究開発プラットフォーム幹事会員
(国研) 防災科学技術研究所	実大三次元震動破壊実験施設利用委員会 委員
情報・システム研究機構 国立極地研究所	運営会議 委員 研究プロジェクト共同研究者 非干渉散乱レーダ委員会特別実験審査部会 委員 非干渉散乱レーダ委員会 委員 運営会議南極観測審議委員会宙空圏専門部会 委員
地方独立行政法人 京都市産業技術研究所	「新素材-CNF ナショナルプラットフォーム事業」及び「部素材産業-CNF 研究会」座長
神戸大学大学院理学研究科	惑星科学研究センター協力研究員
名古屋大学宇宙地球環境研究所	運営協議会運営協議員 共同利用・共同研究委員会専門委員会 委員 附属国際連携研究センター運営委員会 委員
国立大学法人 徳島大学	研究クラスター外部評価委員
南京林業大学材料科学与工程学院	特聘教授
国立大学法人 東京大学	非常勤講師
国立大学法人 九州大学	非常勤講師
国立大学法人 名古屋大学	非常勤講師
国立大学法人 静岡大学	非常勤講師
国立大学法人 奈良女子大学	非常勤講師
公立大学法人 大阪市立大学	非常勤講師
国立大学法人 岐阜大学	非常勤講師
国立大学法人 九州大学大学院生物資源環境科学府	非常勤講師
岐阜県立森林文化アカデミー	非常勤講師
放送大学学園	非常勤講師 (面接授業担当)
学校法人真言宗洛南学園	評議員
京都大学同窓会	評議員
(公財) 日本住宅・木材技術センター	木造軸組工法による中大規模木造建築物の設計指針編集委員会 委員 CLT パネル工法の構造計算関係規定の拡充・合理化検討委員会 委員

	CLT 設計施工マニュアル編集委員会及び構造設計小委員会 委員
	CLT 設計施工マニュアル編集委員会構造設計小委員会及び材料・耐久性設計小委員 委員
	BIM を活用した木造建築物のデジタル設計施工検討委員会 委員
	木造軸組構法住宅の構造計画講習会の講師
(公社) 日本しろあり対策協会	理事 広報委員会 委員 しろあり防除士資格・講習委員会 委員 蟻害・腐朽検査士資格・講習委員会 委員 ベイト工法規程、試験・評価方法 WG 委員
(公社) 日本木材加工技術協会	理事 監事 木質ボード部会 幹事 合板部会 幹事
(公社) 日本木材加工技術協会関西支部	理事 企画委員会 委員 監事
(公社) 日本木材保存協会	理事
(公財) 江間忠・木材振興財団	評議員
(公財) 高輝度光科学研究センター	外来研究員
(公社) ロングライフビル推進協会	新しい木質材料を活用した混構造建築物の設計・施工技術の開発委員会 委員
(公財) 建築技術教育普及センター	令和元年度構造設計一級建築士定期講習講師 二級建築士試験及び木造建築士試験の試験委員
(一財) 宇宙システム開発利用推進機構	無線送電高効率化技術委員会 委員
(一財) バイオインダストリー協会	JBA 植物バイオ研究会幹事 (副会長) 「バイオサイエンスとインダストリー」誌編集委員 「バイオサイエンスとインダストリー」誌トピックス委員
(一財) ベターリビング	木質構造評定委員会 委員 建築基準法に基づく指定性能評価機関 評価員
(一財) 日本建築総合試験所	建築技術性能認証委員会 委員 木質構造性能評価委員会 委員 建築構造性能評価委員会 委員 木質構造耐震診断評定委員会 委員長
(一財) 日本建築防災協会	木造住宅耐震診断プログラム評価委員会 委員長 住宅等防災技術評価委員会 委員 応急危険度測定等に関する建物健全性モニタリング活用に関する準備検討会 委員 構造関係規定のあり方に関する検討会、木造ワーキング委員
(一社) 産業環境管理協会	平成30年度 セルロースナノファイバー利活用による CO ₂ 排出削減効果等評価・検証事業委託業務 CNF ライフサイクル評価委員会

組織名	役 職
(一社) 全日本木材市場連盟	平成30年度木材アドバイザー養成講習会 講師
(一社) 日本気象測器工業会	ISO/TC146/SC5 (気象) 国内審議委員会 委員
(一社) 木を活かす建築推進協議会	サステナブル建築物等先導事業 (木造先導型) 評価委員会 評価委員
(一社) 耐震性能見える化協会	代表理事
(一社) 地域微動探査協会	一般社団法人地域微動探査協会 特別顧問 一般社団法人地域微動探査協会 理事
(一社) 日本ツーバイフォー建築協会	2018年枠組壁工法建築物設計の手引・構造計算指針編集委員会 委員 2018年枠組壁工法設計の手引・構造計算指針編集委員会 委員 平成30年度枠組壁工法中層建築物の構造計算法合理化検討委員会
(一社) 建築研究振興協会	技術顧問 優秀若手構造研究者表彰 (コンクリート系) 選考委員会 委員
(一社) 日本建材・住宅設備産業協会	「グリーン建材・設備製品に関する国際標準化」事業・WPRC 国際標準化分科会 委員
(一社) 国際建築住宅産業協会	WOODRISE 2021 in Japan アドバイザリー委員
(一社) 日本建築ドローン協会	建築ドローン災害対応検討 WG 委員
(一財) 群馬県建築構造技術センター	一般財団法人群馬県建築構造技術センター専門家委員
(一財) 建材試験センター	構造性能評価委員会委員長代理並びに評価員及び試験員 木質構造審査 (評定) 委員会 委員 構造性能強化委員会 委員長代理並びに評価員及び試験員
(一財) 高度情報科学技術研究機構	利用研究課題審査委員会レビュアー
(一財) 長野県建築住宅センター	構造計算適合性判定専門委員
(一財) 日本建築センター	耐震診断評定委員会 委員
静岡県工業技術研究所	平成30年度外部研究員
特定非営利活動法人シーデクセマ評議会	理事
木材保存剤等審査事務局	「非忌避性/遅効性薬剤の性能評価及び試験方法」検討委員会 委員
(宗) 金峯山寺	国宝金峯山寺二王門保存修理事業専門委員会 委員

8.2.3 教員の学外活動 (企業)

* 令和元年度の一部あるいは全部を任期に含む場合

企業名	役 職
(株)三菱総合研究所	SSPS 総合検討委員会 副委員長
スペース・パワー・テクノロジー社	顧問
山佐木材(株)	「新たな製品・技術の開発」委員会 委員
木構造振興(株)	「軸組併用型 CLT パネル工法の開発 WG」委員
(株)構造計画研究所	壁量計算における必要壁量の検討に関する指導者
(株)建築検査センター	超高層・免震等建築物構造審査委員会

