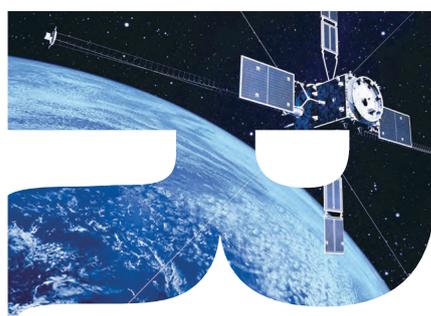


2020年度 自己点検・評価報告書



京都大学生存圏研究所

Research Institute for
Sustainable Humanosphere (RISH)
Kyoto University



生存圏研究所 2020年度の動き

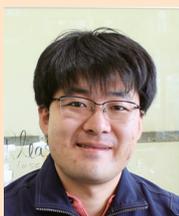
4月

【人事】

生存圏研究所長に大気圏環境情報分野教授塩谷雅人が就任しました



生物機能材料分野に助教田中聡一が着任しました



2020年度のミッション専攻研究員3名が着任しました



中村亮介



安宅未央子



Pui Ying Lam

【広報】 研究所の紹介動画を公開しました



【受章】

杉山淳司教授が2020（令和2）年春の褒章「紫綬褒章」を受章しました



5月

【人事】

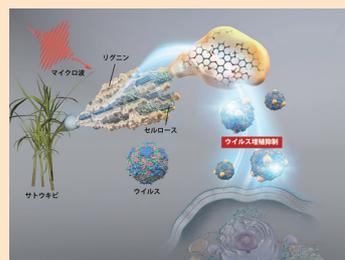
循環材料創成分野の教授に生存圏研究所の梅村研二が着任しました



6月

【プレスリリース】

サトウキビ搾りかすの化学分解により抗ウイルス物質を生産—ウイルスの感染対策やバイオマス利用に貢献—（渡辺隆司教授ら共同研究）



7月

【人事】

ミッション専攻研究員が着任しました



安藤大将

8月

【受賞】

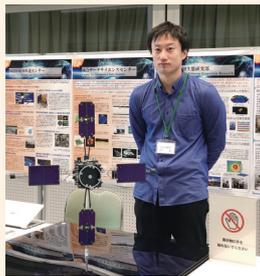
矢吹正助教が日本エアロゾル学会井伊谷賞を受賞しました



9月

【受賞】

栗田怜准教授が、2020年度国際電波科学連合(URSI)総会・学会にてYoung Scientist Awardsを受賞しました



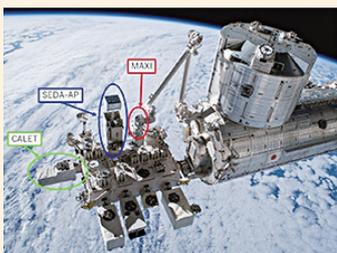
【イベント】

京都大学宇治キャンパス産学交流会で、海老原准教授が講演を行いました。88名が参加し盛会のうちに終了しました



【プレスリリース】

国際宇宙ステーション「きぼう」日本実験棟とジオスペース探査衛星「あらせ」での観測により、「電子の豪雨」現象の原因を解明しました(栗田怜准教授らの研究グループ)



【広報】

生存圏科学に関わる研究動画37本を公開しました

10月

【受賞】

今井友也准教授が「バクテリアをモデルとしたセルロース合成酵素の機能再構成系構築」によってセルロース学会林治助賞を受賞しました



【イベント】

京都大学宇治キャンパス公開2020をオンライン開催しました



11月

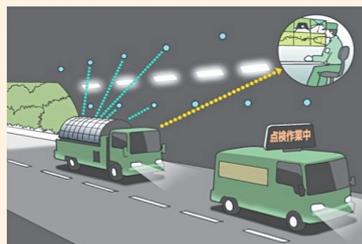
【イベント】

第14回生存圏フォーラム特別講演会「ポストコロナ時代の生存圏科学」を開催しました



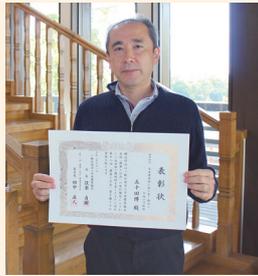
【プレスリリース】

巡回型インフラモニタリングシステムを開発—国家戦略特区を活用した無線給電による社会実証実験を開始しました(篠原真毅教授ら共同研究)



【受賞】

五十田博教授が日本建築協会「建築と社会」賞を受賞しました



【プレスリリース】

オーロラの明滅とともに、宇宙からキラ電子が降ってくることを解明しました（栗田怜准教授ら共同研究）



【イベント】

信楽MUレーダー見学ツアー2020を開催しました



【受賞】

杉山暁史准教授が日本農学進歩賞を受賞しました



12月

【人事】

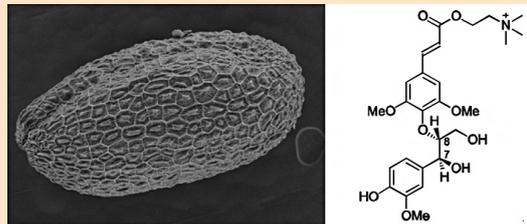
ミッション専攻研究員が着任しました



SCHAEFER
Holger Christian

【プレスリリース】

種子を保護するネオリグナン類の生合成機構を解明—新たな薬効成分の創出に期待—（山村正臣特任助教、梅澤俊明教授ら、理研との共同研究）



【イベント】

第434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）」を開催しました



【イベント】

第5回生存圏アジアリサーチノードシンポジウムをオンライン開催しました

A screenshot of an online symposium presentation. The top part shows a slide titled "What is Humanosphere Science? Diagnosis and Remediation of the Earth" with a 20:00 timer. The bottom part shows a Zoom meeting interface with a grid of participants' video thumbnails.

2021年

1月

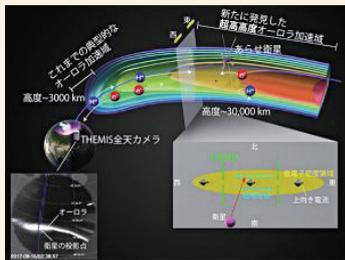
【イベント】

令和2年度修士研究発表会をオンラインにて行いました。学生さんに記念品を渡しました



【プレスリリース】

オーロラ粒子の加速領域が超高度まで広がっていたことを解明—オーロラ粒子の加速の定説を覆す発見—(栗田怜准教授ら共同研究)



2月

【イベント】

京都環境フェスティバル2020にオンライン出展しました



【国際交流】

フランスのロレーヌ大学と国際学術交流協定(MOU)を締結しました

【受賞】

田鶴寿弥子助教の京都大学たちばな賞(優秀女性研究者賞)・奨励賞を受賞しました



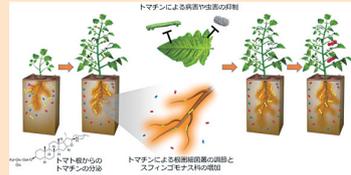
【イベント】

奈良学園高校1年生の見学会をオンラインにて行いました



【プレスリリース】

トマトのトマチンによる根圏細菌叢の制御—トマト苦味・有毒物質の根圏での新しい機能—(杉山暁史准教授ら共同研究)



【イベント】

令和2年度生存圏ミッションシンポジウムをオンライン開催しました



【イベント】

3月6日に第16回京都大学附置研究所・センターシンポジウムが熊本市で開催され梅澤教授が講演しました

【プレスリリース】

オーロラと電磁波の国際共同観測により、地上の地磁気の振動発生の新しい成因メカニズムを提唱しました(海老原祐輔准教授ら共同研究)



【イベント】

2020年度のオープンセミナーが盛況のうちに終了しました



【人事】

大気圏精測診断分野に西村耕司准教授が着任しました



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。研究所発足以来、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28年度からの第三期中期計画・中期目標期間の開始にあわせ、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を発展的に再定義し「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」とした上で、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発展させた「高品位生存圏」を加えた五つのミッションを設定し、研究成果の実装を含め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しています。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2年度は、新型コロナウイルス感染拡大の中、オンライン形式ではありますが、12月22～23日に第5回アジアリサーチノード国際シンポジウム（5th Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science）開催し、103名が参加しました。

本報告書では、令和2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17年を経過し、令和4年度からの第四期中期計画・中期目標期間の開始にあわせ、研究所の将来像をより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3年8月15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. 令和2年度（2020年度）自己点検・評価	3
2.1 研究所組織と運営	3
2.2 共同利用・共同研究	3
2.3 財政	4
2.4 国際交流	4
2.5 教育活動	5
2.6 広報活動	5
3. 当該年度の活動状況	6
3.1 共同利用・共同研究の具体的な内容	6
3.2 共同利用・共同研究の環境整備	6
3.3 「生存圏アジアリサーチノード」活動	7
3.4 生存圏科学研究ハイライト	8
4. 研究組織	13
4.1 組織図	13
4.2 所内組織	14
4.3 学域・学系制度	14
4.4 客員教員の採用	16
4.5 研究所の意思決定	16
5. 財政	21
5.1 予算	21
5.2 学外資金	21
5.3 財政	22
6. 施設・設備	23
6.1 施設整備	23
6.2 情報セキュリティ	24
6.3 主要設備一覧	24

7. 研究所の事業に関する資料	27
7.1 共同利用・共同研究による成果として発表された論文数	27
7.2 ミッション研究	30
7.3 開放型研究推進部	51
7.4 生存圏学際萌芽研究センター	55
7.5 国際共同研究	64
7.6 教育活動の成果	65
7.7 受賞状況	68
8. 研究所の連携事業に関する資料	70
8.1 博士課程教育リーディング大学院	70
8.2 研究ユニット等との連携	70
8.3 国際会議・国際学校	72
8.4 研究者の招聘	73
8.5 国際学術交流協定（MOU）	73
9. 社会との連繫	75
9.1 研究所の広報・啓蒙活動	75
9.2 教員の学外活動	96

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ともな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。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」として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」を定義し、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、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。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. 令和2年度（2020年度）自己点検・評価

令和2年度は、平成28年度（2016年度）に始まった第3期中期目標期間における5年度次にあたる。従って、生存圏科学の共同利用・共同研究拠点としての役割を担っている当研究所として、期末評価に向けた5年間にわたる拠点実績をとりまとめ、更に、第4期中期目標期間における拠点活動に向け、研究所としての新たな段階を目指す構想を打ち出す準備を開始する年度となった。一方で、令和2年度は令和元年度末頃より影響が出始めた新型コロナウイルスのパンデミックが通年度にわたった年度でもあり、当研究所の活動実績も少なからず影響を受けている。以下に、令和2年度の当研究所に対しての自己点検・評価を項目別にまとめる。

2.1 研究所組織と運営

研究所を構成する組織とその運営について、令和2年度も大きな問題なく行われた。運営に関する所内会議である教授会、企画調整会議、教員会議は新型コロナウイルス感染状況と京大における警戒レベルに合わせ、オンラインまたは、オンサイトとオンラインを組み合わせるハイブリッド形式により行われたが、欠けることなく順調に行われた。学外の委員が含まれる研究所運営委員会、各共同利用専門委員会等についても、Zoomによるオンライン会議を利用して円滑に行うことができた。

特に令和元年度はコロナ禍のため中止にせざるをえなかった研究所運営委員会を、令和2年度はオンライン形式で行い、学外・所外の委員から広く研究所に対するご意見をうかがう機会を確保することができたのは、第3期中期目標期間をレビューするこの時期であることも踏まえて非常に大きな意義があった。

運営委員会では、各委員より生存圏科学に取り組む当研究所の活動状況をサポートする多くの発言をいただいた一方で、次のような指摘をいただいた。

- a. カーボンニュートラルがとらえられる現在の状況において生存圏科学に取り組む生存圏研究所の役割は重要であり、その意味で社会からみえる形で研究所の貢献を打ち出していくべきである。
- b. 異なる分野が融合してできた生存圏研究所と、それこそ生存圏科学であるが、それがまだ社会から十分にみえていない。シンポジウムの組み方など、より一層の工夫が必要である。
- c. サステナビリティが叫ばれる現在、生存圏研究所はその設立当時に比べて重要性を増しているが、それだけにその担う役割を考える必要がある。10年後、20年後の未来をみせる研究課題を打ち出していくことが大事である。
- d. 生存圏科学を担う人材を育成するという役割も忘れてはいけない。
- e. 生存圏研究所がもつ技術を横断的に連携させる仕組みも必要である。

これらの指摘や、所内に設けている「将来構想検討委員会」により、生存圏研究所が目指すべき次のステップとそれを実現する仕組みについて検討を始めた。生存圏科学を発展させる異分野連携推進などを視野にいれた組織改変を伴う構想を打ち出した。本年度にスタートしたこの構想は、令和3年度でより具体的な計画へと発展させ、第4期中期目標へとつなげていく道筋をつけるために、継続して議論していくべきである。

2.2 共同利用・共同研究

共同利用・共同研究拠点としての取り組みの中で、公募型課題として令和2年度の採択課題は、321課題であり例年通り300課題以上を確保している。しかし、共同利用参加人数は延べ183名と、新型コロナ禍の影響により令和元年825名、平成30年1084名から大きく減少した。これは共同利用設備の利用にあたって直接、生存圏

研究所を来訪して利用するタイプの共同利用における人数が減ったことが大きな要因である。一方、共同利用設備の中でも「先端電波科学計算機実験装置（A-KDK）」については、オンライン利用が基本であるため、新型コロナの影響は限定的であった。このような新型コロナの影響下にあつて、「持続可能生存圏開拓診断（DASH）/森林バイオマス評価分析システム（FBAS）」では、分析の部分において、分析試料を利用者から生存圏研究所に送ってもらい、それを生存圏研究所の職員が解析して電子ファイルで送り返すという受託分析を行うことで利用を継続したことは、コロナ禍での拠点活動において重要であった。

共同利用・共同研究の成果が結びついた論文については、令和2年度は272編であり、令和元年度174編、平成30年度219編と同等のレベルを保持できている。もっとも、学術論文としてまとめ、出版されるには、1年以上を通常要するため、令和2年度の研究成果へコロナ禍が及ぼした影響は、来年度以降の論文数に現れる可能性もあるため注視する必要がある。

生存圏科学に関する知見を広く共有し、共同研究と通した学際性を深めるとともに、学生や若手研究者への教育の目的をもつオープンセミナーは、完全オンラインとし12回を開催し例年と同じレベルを確保できた（平成30年度は13回、令和元年度は11回）。更に、オンライン開催の効果として参加者が563名と大幅な増加となった（平成30年度302名、令和元年度217名）。コロナ終息後も、このオンライン効果を継続させる取り組みは有効と考えられる。

2.3 財政

当研究所が遂行する共同利用のコアとなる大型研究設備の維持・運用、研究活動の基盤となる運営費交付金の減額傾向は深刻なものである。特に、大型設備に対するメンテナンスが手薄になることは、共同利用研究の遂行に遅滞を引き起こすことになる。その中であつて、令和2年度には「METLAB（マイクロ波エネルギー伝送実験装置）」が利用料の徴収を開始し共同利用の予算的な礎を築いた。また、同時に、京都大学より予算措置がなされる、「宇治地区設備サポート拠点」にMETLABが参加することによって京都大学からのサポートを、この拠点を通して得ることができるようになった。生存圏研究所からのサポート拠点への参加は、「DASH（持続可能生存圏開拓診断）システム」に続いて2件目であり、共同利用設備の維持について努力と工夫を行った令和2年度の取り組みは自ら評価できる部分である。

一方、研究活動を支えるもう一つの財源である、競争的研究資金については年度毎に変化はあるものの、令和2年度も相当の金額を獲得している。生存圏科学を追究する本研究所としては、基礎研究から応用研究までの広い範囲の研究をカバーしており、そのため競争的研究資金も、基礎研究に強い科学研究費補助金、応用研究にむけた民間との共同研究、受託研究まで相当額を獲得している。毎年度安定した金額を獲得していることが重要であり、引き続き競争的研究資金を得るための努力を継続する必要がある。

2.4 国際交流

令和2年度の国際交流は、研究所の活動として、コロナ禍の影響を最も受けたものである。学術国際交流協定（MOU）については、27件と前年度までと同じレベルを保持できているが、派遣者がゼロ、招聘者が3名と、前年度までそれぞれ100名以上を記録していたところから激減した。海外渡航が規制されている状況でこの結果は、避けられないものであつたが、渡航・招聘という手法が無理な中で、国際学会での発表や国際共同プロジェクトの議論等、オンラインで可能なものについては、中断することなく実行された。例えば、5回目を迎えた当研究所の「アジアリサーチノード国際シンポジウム」は、完全オンラインで実施され103名の参加を得た。令和3年度以降、コロナ禍の収束に従って、従来のレベルにまで戻っていくものと考えられる。

2.5 教育活動

学部教育、大学院教育ともに例年度通りの取り組みを行った。コロナ禍であっても教育の品質を落とさぬように、オンライン形式、ハイブリッド形式を利用した講義等を行った。一方で、実験系の教育に関してはオンラインサイトでかける時間がどうしても例年度よりも減ってしまったことは否めないであろう。また、前述のアジアリサーチノード国際シンポジウムはオンラインで行われ、学生達にも発表の場を提供できたことは大変よかったが、同様に例年行っている、国際スクールHSS (Humanosphere Science School) は、特にアジア地域でのコロナ蔓延が深刻であった時期にも重なり中止となったのは、やむを得ないものであった。一方、共同利用・共同研究の成果による学生の学位論文数(博士論文)は、令和2年度9件とこれまでと同様高い数値を示しており(平成30年度8件、令和元年度9件)、共同利用・共同研究拠点としての教育活動への貢献度は高いレベルを保持できている。

2.6 広報活動

当研究所の研究成果をとりまとめた形で研究者に向け届けている「生存圏研究」などの専門誌、および、より多くの人達に生存圏科学の意義と当研究所の活動をわかりやすく解説する「生存圏だより」などを令和2年度も継続して刊行した。これらは当研究所の長年にわたる活動の中で継続している活動である。一方、より広く、よりタイムリーに研究所の活動を発信するために、令和2年度SNSによる情報発信を開始した。Twitter、Instagramのアカウントを開設し、研究成果、新任教員の紹介から、イベント紹介まで速報性を高めた形で発信を始めたことは、コロナ禍にあって、外部との直接的なコミュニケーションがとりにくい中で、研究所の新たな取り組みを始めたことに、大きな意義があったと考える。また、令和元年度に開設したYoutubeチャンネルには、継続して新任教員の紹介ビデオを掲載するなど、動画での配信も継続した。

3. 当該年度の活動状況

3.1 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件程度を推移している。また、国際共同利用課題については、令和2年度は、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37件、DOL/LSFで1件、DASH/FBASで1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。令和2年度は10件の共同利用課題を採択・実施した。また、電子データベースへのアクセスは、平成18年以降、令和2年度まで、1,996,398件/10,185GBから393,973,816件/406,152.29GB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2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および「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、平成28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、令和元年度の採択課題件数は総数320件であり令和2年度の採択課題件数は総数321件であった。

平成17年～令和2年度にかけて生存圏シンポジウムを延べ447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2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12回開催した。

3.2 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）に旅費を支給した。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した。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、特定職員が連携し各種の実務に当たった。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った。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、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した。

3.3 「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—持続可能開発研究の推進」(JASTIP)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2年度は、新型コロナウイルス感染拡大に伴う渡航制限によりリアル開催は困難であったので、Web会議システムZoomとRemoを用いて、12月22日～23日に第5回アジアリサーチノード国際シンポジウムをオンライン開催した。生存圏研究所の教員・大学院生に加えて、インドネシアを中心とするアジア諸国、日本国内の他研究機関より生存圏科学の創生に貢献する様々な科学分野の研究者が参加し、合計15件の口頭発表を実施し、活発な議論を行った。また、国内外の学生を中心にショートプレゼンテーション付きのポスターセッション17件を実施し、様々な分野の研究者と学生が交流した。2日間の参加者の延べ数は学生56名を含む103名であり、そのうち海外機関からの参加は24名であった。また、例年、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)をインドネシアでLIPIとともに共同開催しているが、インドネシアにおける新型コロナウイルスの感染状況を考慮して令和2年度は中止とした。

3.4 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。

3.4.1 研究ハイライト1

Utilization of enzymatic hydrolysate from corn stover as a precursor to synthesize an eco-friendly plywood adhesive

トウモロコシ茎葉からの酵素加水分解物を前駆体として利用した環境に優しい合板用接着剤の合成

Zhongyuan Zhao^{1,2}, Caoxing Huang^{1,3}, Di Wu², Zhen Chen⁴, Nan Zhu⁵, Chengsheng Gui⁶, Min Zhang⁷, Kenji Umemura⁷, Qiang Yong^{1,3}

¹ Jiangsu Co-Innovation Center of Efficient Processing and Utilization of Forest Resources, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China

² College of Furnishings and Industrial Design, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China

³ College of Chemical Engineering, Nanjing Forestry University, Nanjing 210037, China

⁴ Qingdao Institute of Bioenergy and Bioprocess Technology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao 266101, China

⁵ Jiangsu Center of Supervision & Testing on Green Degradable Material Quality, Nanjing 210019, China

⁶ Zhejiang Shenghua Yunfeng Greeneo Co., Ltd., Deqing 313000, China

⁷ Laboratory of Sustainable Materials, Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University, Gokasho, Uji, Kyoto 611-0011, Japan

Industrial Crops and Products Volume 152, 15 September 2020, 112501

10.1016/j.indcrop.2020.112501

本研究では、トウモロコシ茎葉からの濃縮酵素加水分解物（EH）とリン酸二水素アンモニウム（ADP）を原料として環境に優しい合板用接着剤を調製した。まず、酵素加水分解物-リン酸二水素アンモニウム（EHADP）接着剤の最適な合成条件を検討した結果、EH（固体）とADPの質量比率、温度、時間をそれぞれ90/10、100℃、1時間とすることが最適であることを明らかにした。最適条件下で合成したEHADP接着剤を使用した場合、合板の湿潤接着強度は中国国家規格GB/T 9846-2015の要求値（湿潤せん断強度 ≥ 0.7 MPa）を満たした。EHADP接着剤の合成中の化学変化をHPLCや¹³C NMRで分析したところ、EHADP接着剤が、ケトン、単糖、5-HMF、フルフラール、デオキシフルクトサジン、シッフ塩基およびアミドの複雑な混合物であることを示した。さらに、ATR FT-IRおよびPy-GC/MSを用いてEHADP接着剤の硬化メカニズムを分析した。その結果、硬化したEHADPが主にフラン化合物の重合により形成され、ネットワークはイミン結合とジメチレンエーテル結合によることを明らかにした。TGおよびDSC分析では、135℃付近で質量低下と吸熱反応が起り、最適合成条件で調製したEHADP接着剤が低温で硬化することを示した。

3.4.2 研究ハイライト2

Raindrop size distribution characteristics of Indian and Pacific Ocean tropical cyclones observed at India and Taiwan sites

インドと台湾で観測されたインド洋と太平洋における熱帯低気圧の雨滴粒径分布特性

Jayalakshmi JANAPATI¹, Balaji Kumar SEELA^{1,2}, Pay-Liam LIN^{1,3,4}, Pao. K. WANG^{5,2}, Chie-Huei TSENG⁶, K. Krishna REDDY⁷, Hiroyuki HASHIGUCHI⁸, Lei FENG⁶, Subrata Kumar DAS⁹, C. K. UNNIKRISHNAN¹⁰

¹ Institute of Atmospheric Physics, Department of Atmospheric Sciences, National Central University

² Research Center for Environmental Changes, Academia Sinica

³ Earthquake-Disaster & Risk Evaluation and Management Center, National Central University

⁴ Research Center for Hazard Mitigation and Prevention, National Central University

⁵ Department of Atmospheric and Oceanic Sciences, University of Wisconsin-Madison

⁶ Taiwan Ocean Research Institute, National Applied Research Laboratories (NARLabs)

⁷ Semi-arid zonal Atmospheric Research Centre, Department of Physics, Yogi Vemana University

⁸ Research Institute for Sustainable Humansphere, Kyoto University

⁹ Indian Institute of Tropical Meteorology

¹⁰ National Centre for Earth Science Studies, ESSO-MoES, Government of India

Journal of the Meteorological Society of Japan, vol. 98, issue 2, pp. 299–317, 2020

10.2151/jmsj.2020-015

インドと台湾におけるディストロメーター測定から、インド洋と太平洋の熱帯低気圧 (Tropical Cyclone; TC) の雨滴粒径分布 (Raindrop Size Distribution; RSD) 特性が調べられた。インド洋における5つのTC (2010~2013年) と太平洋における6つのTC (2014~2016年) が、それぞれインド南部および台湾南部に設置された Parsivel ディストロメーターによって測定された。インド洋と太平洋におけるTCのRSDには顕著な違いが見られた。小粒径の数濃度はインド洋のTCの方が高いのに対し、中~大粒径の数濃度は太平洋のTCの方が高かった。太平洋のTCのRSDは、インド洋のTCより質量加重平均径が大きく、正規化切片パラメータが小さい特徴があった。降水タイプや降水強度に基づいて分類されたRSDは、インド洋と太平洋のTC間で同様の特性を示した。インド洋と太平洋におけるレーダー反射因子・降水強度 ($Z-R$) 関係や傾斜・形状 ($\mu-\Lambda$) 関係は明らかに異なることがわかった。TCのRSDの特徴がインド洋と太平洋で異なる原因は、2つの海洋のTCにおける可降水量や対流活動の違いによるものであることがわかった。

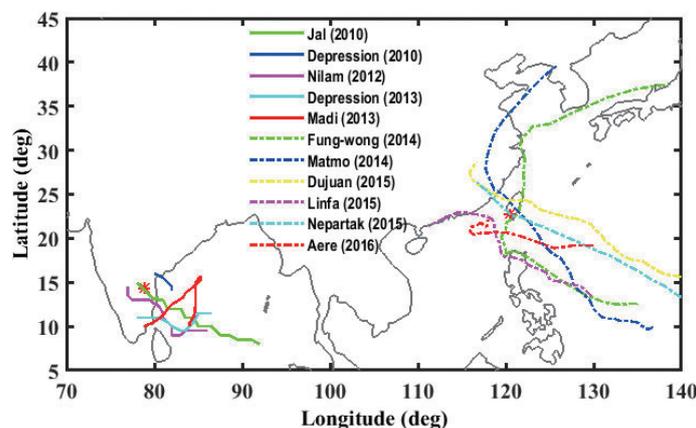


図1: 解析に使用したインド洋と太平洋の熱帯低気圧の経路と、インドと台湾に設置されたディストロメーターの配置 (赤星印)

3.4.3 研究ハイライト3

The extreme space weather event in 1903 October/November: An outburst from the quiet sun

1903年10～11月に発生した極端宇宙天気事象：静かな太陽の爆発

Hisashi Hayakawa^{1,2,3,4}, Paulo Ribeiro^{5,6}, José M. Vaquero⁷, María Cruz Gallego^{7,8}, Delores J. Knipp^{9,10}, Florian Mekhaldi¹¹, Ankush Bhaskar^{12,13}, Denny M. Oliveira^{13,14}, Yuta Notsu^{15,16}, Víctor M. S. Carrasco^{7,8}, Ana Caccavari¹⁷, Bhaskara Veenadhari¹⁸, Shyamoli Mukherjee¹⁸, and Yusuke Ebihara¹⁹

¹ Graduate School of Letters, Osaka University

² Rutherford Appleton Laboratory, Chilton, UK

³ Institute for Space-Earth Environmental Research, Nagoya University

⁴ Institute for Advanced Researches, Nagoya University, n

⁵ CITEUC, Centre for Earth and Space Research of the University of Coimbra

⁶ Geophysical and Astronomical Observatory of the University of Coimbra

⁷ Instituto Universitario de Investigación del Agua, Cambio Climático y Sostenibilidad (IACYS), Universidad de Extremadura

⁸ Departamento de Física, Universidad de Extremadura

⁹ High Altitude Observatory, National Center for Atmospheric Research

¹⁰ Smead Aerospace Engineering Sciences Department, University of Colorado

¹¹ Department of Geology-Quaternary Sciences, Lund University

¹² Catholic University of America

¹³ NASA Goddard Space Flight Center

¹⁴ Goddard Planetary Heliophysics Institute, University of Maryland,

¹⁵ Laboratory for Atmospheric and Space Physics, University of Colorado

¹⁶ National Solar Observatory

¹⁷ Instituto de Geofísica, Unidad Michoacan, Universidad Nacional Autonoma de Mexico

¹⁸ Indian Institute of Geomagnetism, ¹⁹ Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University

The Astrophysical Journal Letters, Volume 897, Number 1

10.3847/2041-8213/ab6a18

太陽活動には約11年の周期がある。太陽表面で起こる噴出現象は太陽活動の極大期や極大から極小への移行期に多発することが知られているが、太陽活動極小期でも大規模な噴出現象と巨大磁気嵐が起こる観測的証拠を得た。その噴出現象は1903年10～11月という極小期に発生した。汎地球規模の地磁気変動を表すDst指数を復元したところ、その最小値は-532ナノテスラであった（図1）。Dst指数が小さいほど磁気嵐の規模が大きいことを示すが、これは1957年以降最大とされている1989年3月の磁気嵐に匹敵する規模である。地磁気が一時的に減少する“太陽フレア効果”の開始時刻から太陽フレアの発生時刻を同定し、太陽から噴出したプラズマ雲が平均速度約1500キロメートル毎秒で地球に到達したことが推定された。世界各地で記録されたオーロラ目撃情報を85件集め、オーロラ帯は少なくとも不変磁気緯度44.1度まで下がったことが分かった（図2）。地面に誘導された電流によりアメリカの通信線に675ボルトの電圧がかかったなど、鉄道網や通信網に大きな影響を与えたとの記録が多くある。氷床コアに含まれるベリリウムの同位体には大きな変動は見られなかったことから、この太陽噴出は巨大磁気嵐を誘発したが、被ばくのリスクを高める宇宙線を多く放出しなかったようである。太陽活動極小期には巨大磁気嵐が起こらないという常識を覆すものであり、極小期であっても太陽活動への備えが必要であることを示唆している。

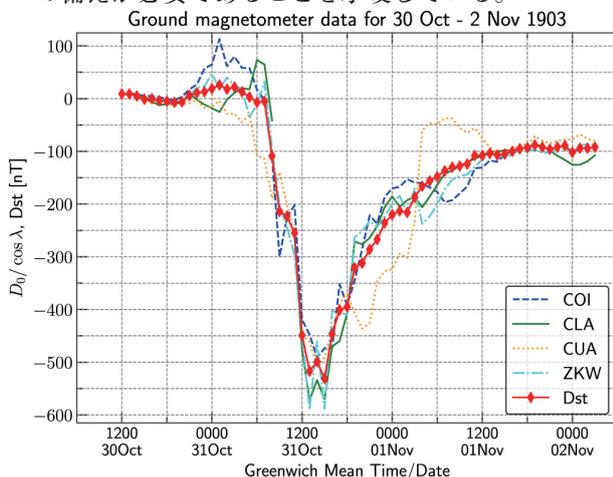


図1：中低緯度で観測された地磁気変動と復元されたDst指数（赤）

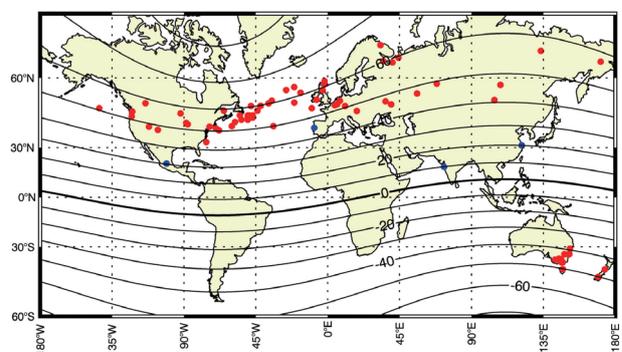


図2：オーロラが目撃された地点（赤）と地磁気観測点（青）

3.4.4 研究ハイライト4

Fibre-specific regulation of lignin biosynthesis improves biomass quality in *Populus*

ポプラにおけるリグニン生合成の繊維細胞特異的制御によるバイオマス特性の改善

Jinshan Gui¹, Pui Ying Lam², Yuki Tobimatsu², Jiayan Sun¹, Cheng Huang¹, Shumin Cao^{1,3},
Yu Zhong^{1,3}, Toshiaki Umezawa², Laigeng Li¹

¹ National Key Laboratory of Plant Molecular Genetics and CAS Center for Excellence in Molecular Plant Sciences, Shanghai Institute of Plant Physiology and Ecology, Chinese Academy of Sciences

² Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University

³ University of the Chinese Academy of Sciences

New Phytol. 2020 May; 226(4): 1074–1087.

10.1111/nph.16411

本成果は、木質バイオマス（リグノセルロース）利用特性に優れた植物育種素材の開発を目的とした中国科学院植物生理生態研究所（PI: Prof. Laigeng Li）との国際共同研究によるものである。リグノセルロースの酵素糖化やパルプ化など、多糖利用を主眼としたリグノセルロース利用プロセスでは、リグニンは多糖の有用物質への変換を妨げる阻害要因となる。その為、リグノセルロース多糖の利用性の向上を目的に、リグニン量を低下させた植物育種素材の開発が盛んに行われてきたが、従来の代謝工学的アプローチでは、リグニン量の低下と共にしばしば植物の成長阻害が生じ、深刻なバイオマス収量の低下が誘引されることが大きな問題となっていた。本研究では、細胞種特異的プロモーターの制御下でリグニン生合成の抑制型転写因子LTF1を過剰発現させることで、植物の成長性に影響が少なく、且つ、リグノセルロース利用特性への影響が大きい繊維細胞においてのみリグニン量を低下させた組換えポプラの作出に成功した。得られたLTF1過剰発現ポプラは、野生型と同様の良好な成長性及びバイオマス生産性を維持したまま、野生型を大きく上回るリグノセルロースの酵素糖化効率を示し、バイオ燃料・バイオ化成品の原料となる発酵原料糖の製造に有用であることが示された。

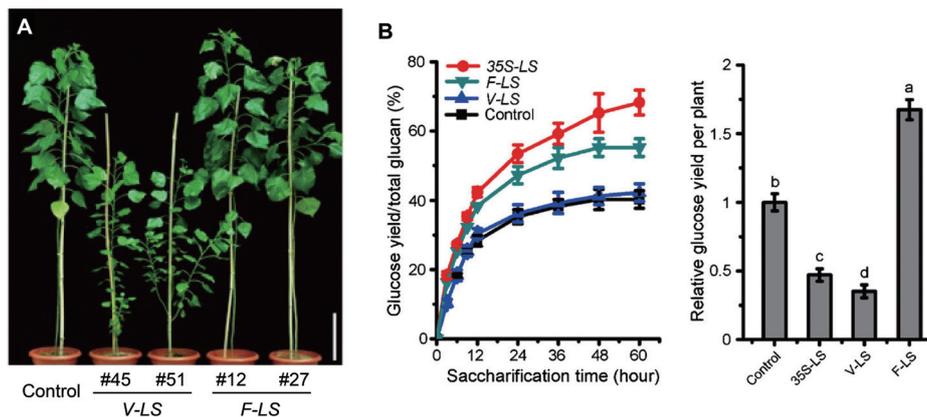


図1：作出したLTF1過剰発現ポプラの成長性 (A) とリグノセルロース酵素糖化性 (B)。Control: 野生型コントロール。V-LS: 道管細胞特異的LTF1過剰発現ライン。F-LS: 繊維細胞特異的LTF1過剰発現ライン。(Adopted from Gui et al., Fibre-specific regulation of lignin biosynthesis improves biomass quality in *Populus*. *New Phytologist*, Volume: 226, Issue: 4, Pages: 1074-1087, License: Creative Commons CC BY-NC 4.0, Available at: <https://doi.org/10.1111/nph.16411>)

3.4.5 研究ハイライト5

Plasma Wave Investigation (PWI) Aboard BepiColombo Mio on the Trip to the First Measurement of Electric Fields, Electromagnetic Waves, and Radio Waves Around Mercury

水星周辺における電場、電磁波、電波現象の初観測に向かうBepiColombo MIO衛星に搭載されたプラズマ波動観測装置 (Plasma Wave Investigation: PWI)

Kasaba, Y.¹, Kojima, H.², Moncuquet, M.³, Wahlund, J.-E.⁴, Yagitani, S.⁵, Sahraoui, F.⁶, Henri, P.^{7,8}, Karlsson, T.⁹, Kasahara, Y.⁵, Kumamoto, A.¹⁰, Ishisaka, K.¹¹, Issautier, K.³, Wattiaux, G.¹², Imachi, T.⁵, Matsuda, S.¹³, Lichtenberger, J.^{14,15}, and Usui, H.¹⁶

¹ Planetary Plasma and Atmospheric Research Center, Graduate School of Science, Tohoku University

² Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University

³ LESIA, Observatoire de Paris, Université PSL, CNRS, Sorbonne Université, Université de Paris

⁴ Swedish Institute of Space Physics

⁵ Advanced Research Center for Space Science and Technology, Kanazawa University

⁶ Laboratoire de Physique des Plasmas, CNRS, Ecole Polytechnique, Sorbonne Université, Observatoire de Paris-Meudon & Université Paris-Saclay

⁷ LPC2E, CNRS, Université d'Orléans, CNES

⁸ Laboratoire Lagrange, OCA, CNRS, UCA

⁹ Alfvén Laboratory, Royal Institute of Technology

¹⁰ Department of Geophysics, Graduate School of Science, Tohoku University

¹¹ Department of Electronics and Informatics, Toyama Prefectural University

¹² LAPLACE, Université de Toulouse

¹³ Institute of Space and Astronautical Science, Japan Aerospace Exploration Agency

¹⁴ Department of Geophysics and Space Sciences, Eotvos University

¹⁵ Geodetic and Geophysical Institute, Research Center for Astronomy and Earth Sciences

¹⁶ Department of Computational Science, Kobe University

Space Sci. Rev, Volume 216, Issue 4

DOI: 10.1007/s11214-020-00692-9

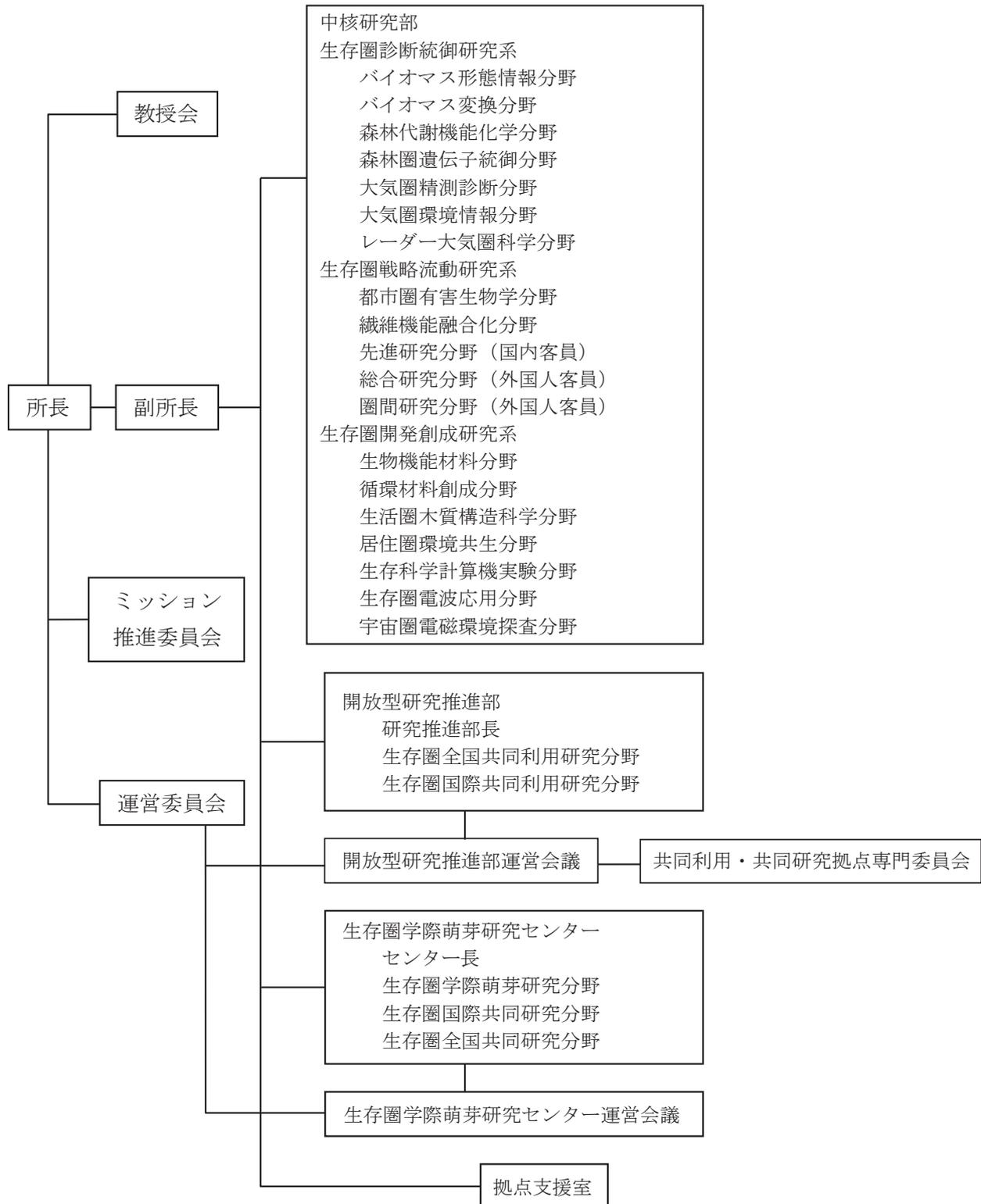
日欧共同水星探査計画BepiColomboの一翼をなす日本の探査機MIOに搭載したプラズマ波動観測装置 (PWI) についてまとめた論文である。BepiColomboは、2018年10月に打ち上げられ、現在、水星に向けて巡航中である。MIOは水星磁場と太陽風との相互作用によって形成される水星磁気圏における宇宙環境を探査する日本の衛星で、そこに搭載されたプラズマ波動観測装置は、人類で初めて水星周辺におけるプラズマ波動を観測する。無衝突プラズマである宇宙プラズマでは、粒子の運動エネルギーは衝突ではなくプラズマ波動が媒体となって輸送される。その結果プラズマ波動を観測することにより、その場で発生している物理過程とその結果現れる電磁的な環境変化を知ることができる。水星磁気圏は地球磁気圏と比べて非常に小型で地球とは異なるプラズマ波動現象の観測が期待され、また、その現象が水星周辺における環境状況を反映した形で現れると考えられる。本論文では、水星磁気圏で期待されるプラズマ波動現象とその役割について述べたのち、人類初となる水星探査用プラズマ波動観測装置の機能について詳細に述べている。プラズマ波動観測装置は、日欧共同で開発が行われた。直流電場、低周波電磁波、高周波電波に加え、衛星周辺のプラズマ密度の計測、衛星自身のポテンシャル計測を行う機能を有している。この観測装置のIntegrationおよび機能試験は、生存圏研究所の共同利用設備「宇宙圏電磁環境計測装置性能評価システム」において日欧の科学者・エンジニアが参加して行われ、国際共同利用の成果の一つとなっている。



図1：水星磁気圏探査衛星MIO (イラスト：池下章裕氏、提供：JAXA)

4. 研究組織

4.1 組織図



令和3年3月31日 現在

4.2 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。

4.3 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2年度においては、33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：塩谷 雅人 副所長：山本 衛、五十田 博
〔中核研究部〕

令和3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		今井 友也		馬場 啓一 田鶴寿弥子	
バイオマス変換分野	渡邊 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	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	西村 耕司		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					
繊維機能融合化分野					奧林 里子(特定教授)
先進研究分野	(客)尾崎 まみこ				松本 紘(特任教授)
総合研究分野				(客)KHATTAB, Sadat Mohamed Rezk(研究員)	
圏間研究分野					
〈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		田中 聡一	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	梅村 研二				
生活圏木質構造科学分野	五十田 博	中川 貴文			小松 幸平(特任教授) 林 知行(特任教授)
居住圏環境共生分野	吉村 剛		畑 俊充		金山 公三(特任教授)
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
13	11	1	8	33	1	3	37
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(21)	(25)	(46)

() 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	13	2	0	3	7	28	教授 1	研究員 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	39

(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] 杉山淳司 バイオマス形態情報分野 教授 ⇒ 京都大学農学研究科 教授
YANG, Chin-Cheng 都市圏有害生物学分野 講師 ⇒ バージニア工科大学 助教

[着任] 西村耕司 国立極地研究所 特任准教授 ⇒ 大気圏精測診断分野 准教授
田中聡一 循環材料創成分野 特定研究員 ⇒ 生物機能材料分野 助教
梅村研二 循環材料創成分野 准教授 ⇒ 循環材料創成分野 教授

客員部門

令和2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

尾崎まみこ 元 神戸大学大学院理学研究科 教授

◇外国人客員

BARTLEY, Laura Elizabeth オクラホマ大学 准教授

KANTHA, Lakshmi コロラド大学 教授

KHATTAB, Sadat Mohamed Rezk Al-Azhar大学理学部 准教授

◇非常勤講師

木原久美子 熊本高等専門学校生物化学システム工学科 准教授

山下史洋 NTTアクセスサービスシステム研究所 主幹研究員

4.4 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。

4.5 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。

4.5.1 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。続いて、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。次に平成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。以降は以下のとおりである。

平成22～23年度	所長	津田敏隆	副所長	渡辺隆司
平成24～25年度	所長	津田敏隆	副所長	渡辺隆司、塩谷雅人
平成26～27年度	所長	津田敏隆	副所長	渡辺隆司、塩谷雅人
平成28～29年度	所長	渡辺隆司	副所長	塩谷雅人、矢崎一史
平成30～令和元年度	所長	渡辺隆司	副所長	塩谷雅人、矢崎一史
令和2～3年度	所長	塩谷雅人	副所長	山本衛、五十田博

4.5.2 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。

4.5.3 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。

4.5.4 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。

4.5.5 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。

4.5.6 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。

4.5.7 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。

4.5.8 共同利用・共同研究拠点専門委員会

- 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。

- 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。

4.5.9 生存圏学際萌芽研究センター運営会議

- 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。
- 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の研究、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。

4.5.10 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2年10月1日時点（◎委員長、○サブ）

運営委員会	◎五十田、山本、吉村、篠原、梅澤、小嶋
ミッション推進委員会	◎梅澤、○上田、塩谷、山本、五十田、矢崎、大村、小嶋、橋口、高橋、今井、梅村、海老原、阿部、杉山(暁)、飛松、畑、中川、三谷、田中 拠点支援室：日下部、事務部：上地
開放型研究推進部構成員	◎吉村、○横山、棟方 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	◎吉村、山本、海老原、篠原、五十田、塩谷、矢崎、渡辺(隆) 事務部：研究協力課、菊本、大平、拠点支援室：速水
共同利用・共同研究拠点専門委員会	(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	◎篠原、○三谷、杉山(暁)、渡邊(崇) ミッション専攻研究員：中村、LAM、安藤 事務部：上地、拠点支援室：寺本
学際萌芽研究センター運営会議委員	◎篠原、山本、五十田、梅澤 (ミッション代表) ①橋口、②三谷、③大村、④阿部、⑤矢崎 事務部：研究協力課、菊本、大平、上地、拠点支援室：寺本
点検・評価	◎小嶋、○今井、海老原、上田、棟方 拠点支援室：日下部
概算要求・競争的資金	◎橋口、○矢崎、山本、五十田、栗田 事務部：経理課
予算経理	◎梅村、○高橋、○梅澤、阿部 事務部：経理課、菊本、大平

教育・学生	◎飛松、○栗田、矢吹、田鶴、棟方
学術交流 (アジアリサーチノード対応 含む)	◎矢崎、○梅村、橋口、横山、田鶴 事務部：大平、拠点支援室：日下部
広報	◎矢野、○小嶋、高橋、中川、畑、馬場、田中 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	◎渡邊、○阿部、吉村、大村、横山、中川 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 ◎塩谷、山本、五十田
生存圏フォーラム	◎今井、○横山、渡邊、杉山(暁)、上田 拠点支援室：日下部
情報セキュリティ	◎塩谷、○橋口、海老原、中川 事務部：総務掛長、拠点支援室：岸本
通信情報	◎海老原、○橋口、中川 拠点支援室：岸本
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、菊本、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)	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) 横山
男女共同参画	◎三谷、○田鶴、矢吹、田中
将来構想検討WG	橋口、大村、篠原、小嶋、杉山(暁)

5. 財政

5.1 予算

5.1.1 予算配分額

○運営費

人件費 384,655,048円 (5,030,000円) () 内数字は外数で外国人教師等給与

物件費 487,294,727円

○受託研究 604,501,906円

○共同研究 209,267,023円

○科学研究費補助金 182,090,000円 (基金分を含む)

○その他の補助金等 3,964,000円

5.1.2 学内特別経費の配分状況

総長裁量経費

採択件数 0件

採択金額 0円

全学経費

採択件数 0件

採択金額 0円

各所建物修繕費

採択件数 0件

採択金額 0円

5.2 学外資金

5.2.1 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	20,930,000円
基盤研究 (S)	2件	58,370,000円
基盤研究 (A)	3件	32,370,000円
基盤研究 (B)	7件	37,960,000円
基盤研究 (C)	9件	9,490,000円
挑戦的研究 (萌芽)	3件	4,810,000円
若手研究	1件	1,430,000円
特別研究員奨励費	6件	5,100,000円
特別研究員奨励費 外国人	2件	2,400,000円
国際共同研究加速基金 (国際共同研究強化 (B))	1件	6,370,000円
研究活動スタート支援	2件	2,860,000円
合 計	38件	182,090,000円

5.3 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。

6. 施設・設備

6.1 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。令和元年9月に赤道大気観測所に落雷があり、赤道大気レーダーも被害を受けた。11月初めに仮復旧したが、完全復旧のため文部科学省に災害復旧予算を申請し、認められた。令和2年度に制御カードの修理を実施し、現在、変復調装置を更新するべく準備を進めている。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。令和2年度には観測所予算により老朽化した構内電話交換システムの更新が行われた。

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2年度には、玄関ウッドデッキの大規模な改修が検討され、ウッドデッキを支える土台や根太部分をはじめとする入口玄関部分の改修作業が行われた。

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。

6.2 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。

6.3 主要設備一覧

6.3.1 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		

設備名	購入年度 (平成)	備考	属する共同利用・ 共同研究
樹木・森林微生物培養人工気象装置	10		
レーダー・ライダー複合計測システム	11		MU
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

6.3.2 平成28～令和2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)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)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)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)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
(株)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

物品名	設置年月日	供用分野	設置場所
(株)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
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

7. 研究所の事業に関する資料

7.1 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2年度		うち国際学術誌掲載論文数	
	件数	(うち共同利用・共同研究)	件数	(うち共同利用・共同研究)
化学	28	(15)	26	(15)
材料科学	53	(24)	45	(19)
物理学	14	(0)	14	(0)
計算機&数学	0	(0)	0	(0)
工学	32	(10)	23	(7)
環境&地球科学	77	(15)	77	(15)
臨床医学	0	(0)	0	(0)
基礎生命科学	64	(38)	57	(36)
人文社会系	5	(1)	2	(1)
合 計	273	(103)	244	(93)

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2年度		うち国際学術誌掲載論文数	
	件数	(うち共同利用・共同研究)	件数	(うち共同利用・共同研究)
化学	3	(0)	1	(0)
材料科学	15	(0)	12	(0)
物理学	1	(0)	1	(0)
計算機&数学	0	(0)	0	(0)
工学	11	(0)	11	(0)
環境&地球科学	1	(0)	1	(0)
臨床医学	0	(0)	0	(0)
基礎生命科学	5	(0)	3	(0)
人文社会系	3	(0)	0	(0)
合 計	39	(0)	29	(0)

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2年度		うち国際学術誌掲載論文数	
	件数	(うち共同利用・共同研究)	件数	(うち共同利用・共同研究)
化学	18	(14)	18	(14)
材料科学	13	(10)	9	(6)
物理学	0	(0)	0	(0)
計算機&数学	0	(0)	0	(0)
工学	12	(7)	4	(4)
環境&地球科学	18	(10)	18	(10)
臨床医学	0	(0)	0	(0)
基礎生命科学	27	(20)	23	(18)
人文社会系	1	(1)	1	(1)
合 計	89	(62)	73	(53)

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2年度	
		うち国際学術誌掲載論文数
化学	0	0
材料科学	3	3
物理学	1	1
計算機&数学	0	0
工学	3	2
環境&地球科学	7	7
臨床医学	0	0
基礎生命科学	1	1
人文社会系	0	0
合 計	15	14

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2年度			
			うち国際学術誌掲載論文数	
化学	7	(1)	7	(1)
材料科学	22	(14)	21	(13)
物理学	12	(0)	12	(0)
計算機&数学	0	(0)	0	(0)
工学	5	(3)	5	(3)
環境&地球科学	51	(5)	51	(5)
臨床医学	0	(0)	0	(0)
基礎生命科学	31	(18)	30	(18)
人文社会系	0	(0)	0	(0)
合 計	128	(41)	126	(40)

⑤国外の研究機関に所属する者のみの論文

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

※右側の（ ）内は、拠点に所属するものが特に重要な役割・高い貢献をはたしている論文（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
ADVANCED MATERIALS	27.4	1	令和2年 9月	Surface and Interface Engineering for Nanocellulosic Advanced Materials	Xianpeng Yang, Subir Kumar Biswas, Jingquan Han, Supachok Tanpichai, Mei-Chun Li, Chuchu Chen, Sailing Zhu, Atanu Kumar Das, Hiroyuki Yano
Green Chemistry	9.5	1	令和2年 4月	Methylation-triggered fractionation of lignocellulosic biomass to afford cellulose-, hemicellulose-, and lignin-based functional polymers via click chemistry	Kentaro Miki, Hiroshi Kamitakahara, Arata Yoshinaga, Yuki Tobimatsu Toshiyuki Takano
NEW PHYTOLOGIST	8.5	3	令和2年 10月	onvergent recruitment of 5'-hydroxylase activities by CYP75B flavonoid B-ring hydroxylases for tricin biosynthesis in Medicago legumes	Andy C. W. Lui, Pui Ying Lam, Kwun Ho Chan, Lanxiang Wang, Yuki Tobimatsu, Clive Lo

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
バイオサイエンスとインダストリー	1	令和2年 5月	プロボリスの生理活性物質アルテピリンCの酵母内再構築	棟方涼介、矢崎一史
木材学会誌	2	令和2年 7月	近赤外分光法と多変量解析を用いた建築用材の識別とその汎化性能向上 (10.2488/jwrs.66.171)	喜多祐介、田鶴寿弥子、 竹下弘展、杉山淳司
電子情報通信学会論文誌B	1	令和2年 11月	バックスキッターリングを用いた分散協調型マイクロ波無線電力伝送システムのGNU Radioによる実装 (doi:10.14923/transcomj.2020APP000)	田中勇気、金井一輝、 柳場亮祐、佐藤浩、 池田拓磨、谷博之、 梶原正一、小柳芳雄、 篠原真毅

7.2 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2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」

橋口浩之、梅澤俊明

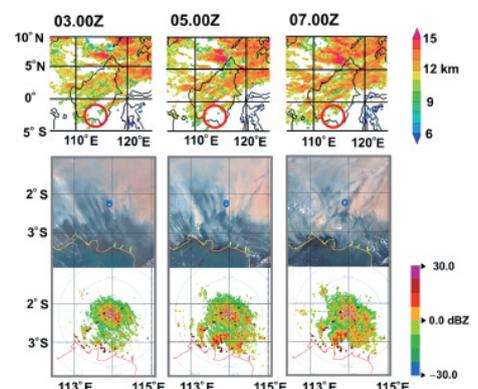
1. はじめに

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ものに変えていこうとする「バイオエコノミー」という概念が世界的に広く用いられている。これは、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が要点である。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いる。これらを深慮し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。

2. インドネシアにおける泥炭火災煙層の気象レーダー観測

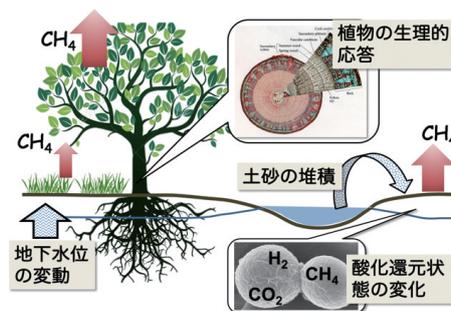
インドネシア気象庁のCバンド気象レーダーにより捉えられた泥炭地域の火災に伴うエコー特性について調べた。レーダー画像の時間変化は大気境界層の日変化と対応しており、再解析データとも整合的であった。気象レーダー観測データが泥炭火災のリアルタイムモニターとしての利用可能性を示唆するものである。



下から2015年10月15日03UT、05UT、07UTに気象レーダーで観測されたエコー強度分布、ひまわり衛星画像、雲頂高度。(Rahman et al. 2021)。

3. 大気微量成分を介した生物圏—大気圏相互作用

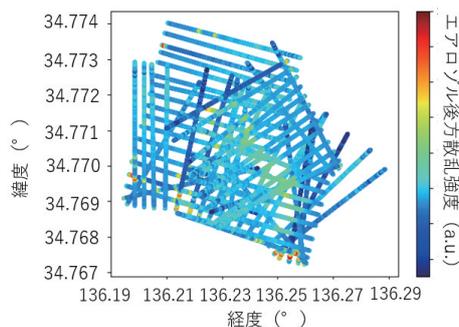
新しいメタンガスの発生源として注目されている湿地性樹木を対象とし、半導体レーザー分光法による放出フラックスのin-situ計測を昨年度に引き続いて実施した。本年度はまた、樹木へのメタンガスの「入り口」となる根圏に着目し、根の形態観察を行った。さらに、湿地で採取した表層土壌のインキュベーション実験を試み、メタン生成ポテンシャルの空間異方性を調べた。



湿地生態系からのメタン放出プロセスと変動要因

4. ライダーによる大気微量成分の計測

大気圏の気象・環境を監視する総合気象ライダーの構築のうち、気温ラマンライダー分光検出器の改良および検証実験を行った。また、農地上の浮遊物質水平分布の連続移動モニターが可能な車載ライダーを構築した。



農地直上のエアロゾル水平分布
(伊賀市大山田、2020年12月20日 16:36~16:40)

5. 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やソヤサポニンの根圏での動態と機能を解析した。水耕栽培、圃場栽培のダイズを用いて解析し、ダイゼイン、ソヤサポニンがそれぞれコマモナス科、スフィンゴモナス科の微生物を増やし根圏形成に関与することを明らかにした。また、これら代謝物の日周変動を解析した。



ダイズ圃場でのサンプリング

6. 地球外森林構築に向けた樹木の環境応答研究

人類の長期宇宙滞在に資する地球外森林構築を視野に、疑似微小重力下や短縮周年栽培など地上とは異なる環境で生育させた樹木の基礎的知見を集積することを目的として、人工環境下でモデル樹木であるポプラを栽培し、その成長や形態、形成される材や生理応答などについて研究している。今年度は周年短縮栽培における遺伝子発現の変動を調べるためにRNA-seq解析を行った。



人工気象器内で周年短縮栽培されたポプラ

7. イネ科バイオマスを用いた炭素隔離に向けた基盤構築

熱帯天然林伐採跡地に成立する荒廃草原の適切な管理と植生回復は、歴史的負の遺産の補償と環境保全および資源生産・利用に関わる課題であり、これら熱帯荒廃草原の植生回復とバイオマスエネルギー生産を目指した研究を進めてきた。本ミッションでは、昨年度に引き続き上記研究の展開として、太陽光発電とバイオマス生産を連携させた炭素隔離に適するバイオマス植物、特に高リグニン含量の大型イネ科バイオマス植物の育種を進めた。



インドネシア科学院実験圃場で生育中のソルガム

8. 福島県における斜面・山岳地域の環境放射能リアルタイム計測に向けたデータ校正手法の開発

東日本大震災後の福島県での支援研究において、環境放射能計測のリアルタイム化が進みつつあり、特に歩行サーベイによる調査を重点的に行なっている。今年度は福島大学と連携して、福島県河川域における環境放射能調査と、歩行状態（立ち方や屈み方）による線量の変化について調査を行った。

9. 今後の展開

ミッション1が包含する研究領域は広く、個々の研究課題の内容は多岐にわたっている。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

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紹介して、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2回のミーティングを行った。昨年度から継続して、「太陽エネルギー変換・高度利用」に資する、基礎的あるいは萌芽段階の研究課題の育成に主眼を置き、ミッション2活動の推進を図った。

例年行っているミッション2シンポジウムは、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点からオンライン開催とした（令和2年10月30日開催の第433回生存圏シンポジウム：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）。外部から4件の招待講演と、所内ミッション2活動関連の発表19件を行い、ミッション2活動の見える化を内外に向けて行うとともに参加者との活発な研究議論を行った。

3. 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した。本年度は、工業的に重要なセルラーゼ生産菌 *Trichoderma reesei* 由来のセロビオヒドロラーゼIの糖質結合モジュール (*TrCBM1*) に対するリグニンの吸着部位を明らかにする目的で、 β -O-4結合型リグニンオリゴマーモデルを合成し、そのNMRシグナルの帰属および高次構造の解析を行った。得られた結果を基に、*TrCBM1*に対する吸着部位をNMR化学シフト摂動法 (CSP法) により解析し、リグニンモデルが主に芳香環で*TrCBM1*と相互作用することやリグニンモデルの重合度やコンフィグレーションが相互作用に影響することを見出した。また、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のリグニン分解特性を、二次元NMR等を用いて解析した。

4. 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開放型マイクロ波加熱装置の設計開発を行った。本年度は、2次側電磁界結合共振器の終端インピーダンスを調

整することにより、マイクロ波漏洩電力がこれまでの装置よりも約半減することを、電磁界シミュレーションおよび実証実験により突き止めた。マイクロ波漏洩電力の低減によりマイクロ波入力電力の上限を引き上げられることから、装置の利便性向上に繋がる研究成果を得た。

5. 小角X線散乱分析によるリグニン分布構造解析

植物細胞壁構成成分の主要三成分の一つであるリグニンは非晶性で、結晶性のセルロース微繊維間を充填するマトリクス物質である。したがって細胞壁から抽出して構造解析を行うと形態が変化するため、細胞壁内の存在形態を知ることは容易ではない。しかし細胞壁内におけるリグニンの分布は、木材等の植物原材料の諸物性に大きく影響する因子であり、植物材料の有効利用のために重要な情報である。本研究では小角X線散乱(SAXS)を使ってリグニンの細胞壁内構造を可視化することを試みた。その結果、測定に工夫を凝らすことで、細胞壁内におけるリグニン分布を知ることが可能なことが判明した。

6. ビフェニル/PCB分解細菌*Rhodococcus wratislaviensis* T301株の色素脱色型ペルオキシダーゼの機能解析

これまでに深刻な環境汚染物質であるポリ塩化ビフェニル(PCB)分解細菌十数株のゲノム解析を行い、その内、*R. wratislaviensis* T301株の3種類の色素脱色型ペルオキシダーゼに注目してきた。今回、多用されている大腸菌の発現系ではなく、T301株と同じ*Rhodococcus*属細菌の発現系で高発現させた組換えタンパク質を用いて機能解析を試みた。その結果、これら組換えタンパク質に付加したタグの位置によって違いがあるものの、細菌由来のリグニンペルオキシダーゼとして報告された強力なPCB分解細菌*R. jostii* RHA1株のDypBや白色腐朽菌*Phanerochaete chrysosporium*のリグニンペルオキシダーゼLiPH8よりも基質親和性を始めとするカイネティックパラメータの値が高かった。

7. 窒素ドーブによるササ炭素の機能化に関する研究

地球温暖化対策に係るCO₂吸蔵材や環境にやさしいエネルギーデバイスの早急な開発が求められている。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、ササ炭素化物のナノ空隙に着目し、二酸化炭素吸蔵性や電気貯蔵性の検討を行った。ササは稈部よりも葉部に多くの窒素が含まれている。350℃で熱処理を行った後、熱処理物とKOHとを混合し600℃まで昇温し賦活炭化を行い、ササ炭素化物への窒素ドーブの効果を確認した。0℃におけるCO₂ガス吸着等温線のNLDFT法による解析結果から、葉部および稈部のマイクロ孔空隙分布は類似であった。一方、表面積はそれぞれ738および707m²/gとなり違いがみられた。この表面積の差の要因の一つとして、ササ葉部の窒素ドーブによる炭素に対する触媒活性をあげられる。ササ葉部には稈部の約10倍の窒素が含まれているからである。ササ葉部の炭化物を蓄電池として利用すれば、この特徴をさらに活かすことができると思われる。

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. 小型衛星による宇宙電磁環境多点観測にむけた電界センサーの検討・開発

これまでの電界アンテナは、スピン衛星への搭載を念頭に設計がされてきた。

次世代の衛星ミッションでは、小型かつ3軸姿勢制御衛星の使用が検討されており、その場合には、スピンに頼らず、かつ、小型の伸展機構をもち、エレメントは短い、太い（表面積が大きい）電界アンテナとなる必要がある。そのために、本年度は、エレメント材料の候補を選定した。おもに、CFRP、BE-Cuの材質からなるアンテナエレメントの強度評価などを行った。また同時に、短いアンテナの感度が様々な波長をもつプラズマ波動に対してどのように変化するかを、計算機シミュレーションによりモデル計算を行い、外部磁場がアンテナ感度に及ぼす影響も含めて詳細に評価を行った。一方、実際のスピン型科学衛星に搭載された電界アンテナによって観測されたデータでは、スピン軸方向の電界が観測できないため、波動の電界ベクトルが1成分未計測となる。この場合は、プラズマ波動の電界成分と磁界成分が直交することを利用して未観測の1軸成分の電界を求めるが、その従来法に比べて、精度良く波形を推定することができる手法を見出した。

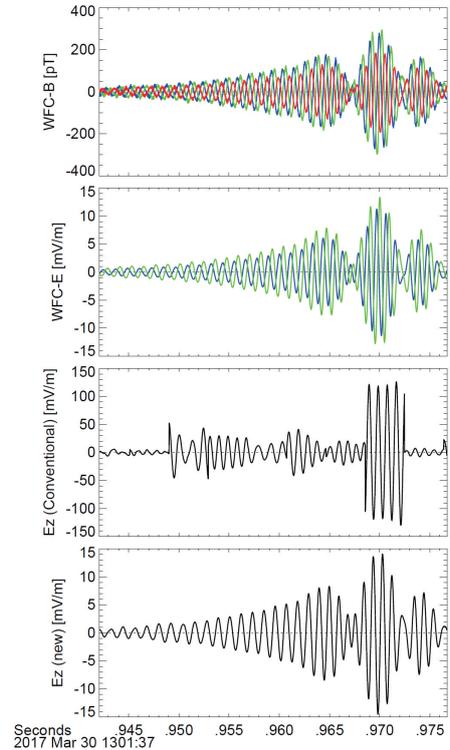


図1：電界波形の未計測成分推定

3. プラズマ圏におけるホイッスラーモード・ヒス放射のシミュレーション

地球を取り巻くプラズマ圏の中には広帯域の周波数スペクトルを持つホイッスラーモード波からなるヒス放射が存在する。このヒスには周波数変動を伴う微細構造があるがその生成過程を1次元電磁粒子コードで再現することに成功し、ヒス放射が局所的な非線形成長過程で形成されることを明らかにした（図2）。

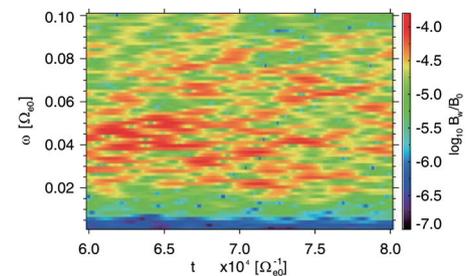


図2：計算機シミュレーションで再現されたヒス放射の微細構造

4. 内部磁気圏において電磁イオン・サイクロトロン波動が成長可能な領域

電磁イオン・サイクロトロン (EMIC) 波動は放射線帯を構成する相対論的電子を効率良く散乱するため、放射線帯減少の一つの原因として考えられている。EMIC波動による放射線帯減少の定量評価のためにはEMIC波動が「いつ」「どこで」成長するのか把握する

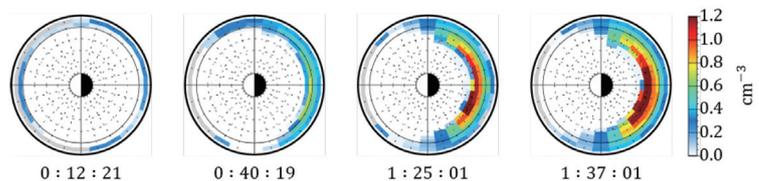


図3：移流シミュレーションで求めた南向き惑星間空間磁場期間における熱いH+イオンの密度

必要がある。グローバル磁気流体シミュレーションとバウンズ平均近似に基づく内部磁気圏粒子移流シミュレーションを組みあわせ、EMIC波動が線形的、非線形的に成長可能な領域を求めた。内部磁気圏における主要な擾乱である惑星間衝撃波到来時、磁気圏対流活性化時、サブストーム発生時に着目した。継続的な南向きの惑星間空間磁場によって磁気圏対流が長時間高まり、熱いイオンが内部磁気圏に注入され、夜側内部磁気圏でEMIC波動が線形および非線形的に成長することが示された。惑星間空間衝撃波到来時およびサブス

トーム発生時には顕著に見られなかった。現在、シミュレーション結果の解析を進め、人工衛星観測と比較を行う予定である。

5. 新規材料の宇宙利用可能性

ウルトラファインバブル（1 μ m未満の気泡）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。2020年度においては、世界でも初となるXeガスを用いた気泡内圧の直接計測について、複合原子力科学研究所と共同研究を行ってきた。XeガスについてはSPring-8においての溶解Xeの経時的な溶解度変化を同時に確認している。また応用研究としての成果報告についても行ってきている。

6. EELSによるウルシ炭素化物DLC膜のAO抵抗性予測

木質由来のDLC膜の元のターゲット炭素化物を原料に用いて、宇宙環境をシミュレートし原子状酸素（AO）を炭素化物に照射実験及び炭素化物の構造観察により、木質炭素材の宇宙圏における利用可能性を検討した。ウルシのモデル化合物として工業リグニンを対象に、AOによる削られやすさを目的変数に、構成元素を説明変数とし、多変量解析のひとつである重回帰分析を適用した。得られた式から、AOによる削られ深さは、Si-2pのSiO₂、C1-sのC-O、およびO1-sのO-Cの原子濃度によって予測式が立てられた。その式の自由度二重調整済寄与率は99%となり、予測力の極めて高い重回帰式が得られた。予測式から、炭素材が宇宙環境中のAOに耐えるにはSiO₂による炭素化物表面の保護が必要であることがわかった。AO照射前後の炭素化物の化学結合状態をTEM-EELSにより調べた結果を下に示す。AO照射によりSiの酸化物が形成されていることがわかる。

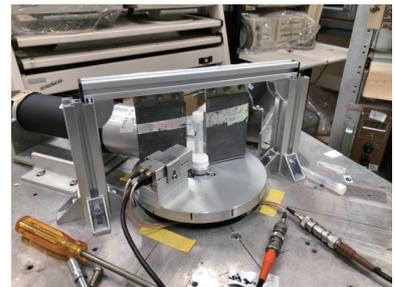


図4： γ - γ 摂動角相関法を用いたXeウルトラファインバブルの内圧測定の様子

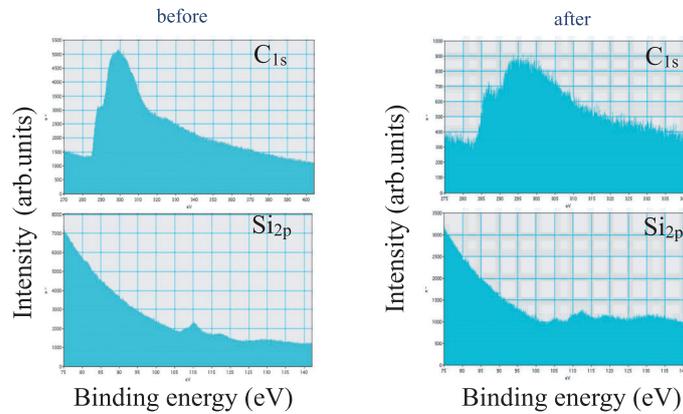


図5：ウルシ炭素化物をターゲットとして作製したSi含有DLC膜におけるAO照射前後のTEM-EELS測定結果

ミッション4：「循環材料・環境共生システム」

阿部賢太郎、田中聡一

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テーマを実施した。

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

【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low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。

【結果および考察】

本年度は科研費（基盤A）、林野庁補助事業プロジェクトに協力し、5層のCLT連層並列壁にせん断パネルダンパーを組み込んだ耐震システム（図1-1）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を想定しているため、今回のシステムのような連層耐震壁による壁勝ち工法に関しては構造性能に関する知見が不十分である。今回の実験では、せん断パネルダンパーが降伏するまで加力を行いロッキングによる傾斜復元力等の耐震性能を確認した。またNEHRI Tallwoodプロジェクトに協力し、10層の連層耐震壁システム（図1-2）の振動台実験の事前解析を行い、試験条件等を確認した。

【今後の展開】

本システムではせん断パネルダンパー等に損傷集中させることで、地震時にエネルギー吸収能力、復旧性が高く、傾斜復元力による抵抗も期待できる、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、本システムの構造設計法の確立に向けて検討を深める予定である。



図1-1：5層試験体

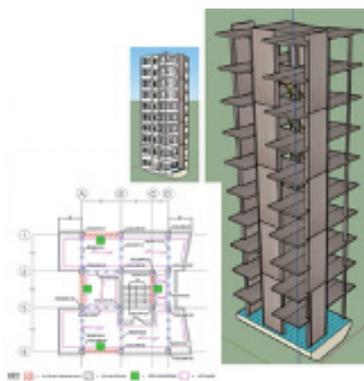


図1-2：10層試験体案
(NEHRI Tallwood HPより)

3. 経年木材のDNA分析による素性分析

【背景と目的】

文化財などに使用されている木材の樹種情報は、日本人の適所適材な木材利用に関する豊富な知識や植生を紐解く上で重要な情報となるのみならず、当時の文化交流や木材流通といった、動的な歴史的側面を追うための重要なヒントとなりうる。

木材樹種識別に使用される方法論として最も一般的な方法は解剖学的な特徴に基づくものである。切片の光学顕微鏡観察による広く一般的な方法と、容易に使えないが微小な試料からでも解剖学的特徴を捉えることが

できる放射光を使った μ -X線CTが代表的な方法だが、いずれにしても属レベルまでの識別しかできないことが多い、識別精度が上がらないケースがある、経験を要するなど、欠点が存在する。

一方で生物種同定のためのテクニックとして、DNAバーコーディングという方法が知られており、どの遺伝子領域を読めば種同定ができるか、ある程度情報が蓄積されており、公開データベースも存在する。しかし木材、特に経年木材においては残存DNAが分解を受けていることから、DNA分析は簡単でないことも知られている。そこで本研究では、実際の古材に対してDNAバーコーディング分析が可能かどうかを試行した。

【結果および考察】

伐採から100年以上経過した木材で、解剖学的検査の結果アスナロ属と識別されたものを試料として選択した。この木材ブロックを低温下で機械的破碎し、粉体試料から市販のキットを使ってDNAを抽出した。得られたDNAをテンプレートとして、第70回日本木材学会大会で発表したプライマーを利用して*rbcL* 遺伝子、*matK* 遺伝子のPCR増幅を行った。増幅が確認された試料は、そのPCR産物をサンガー法によるシーケンス解析に供し、BOLDシステム（The Barcode of Life Data Systems, <http://boldsystems.org/>）に登録されていた *Chamecyparis obtusa* と *Thujopsis dolabrata* 由来の*rbcL* 遺伝子、*matK* 遺伝子とのDNA配列比較を行った。

以上の解析の結果、200年近く経過した古材でも、DNAバーコーディングで汎用されるマーカー遺伝子を増幅し配列解析を行うことは、遺伝子上の短い領域であれば可能であることが判明した。しかし配列データが乱れる傾向が葉試料からのDNA分析と比較して強く、DNAミニバーコーディングを木材識別に実適用するには条件最適化が必要であることも分かった。

【今後の予定】

古材からでもきちんとマーカー遺伝子を増幅できることが判明したので、今後は条件最適化を行い、識別に使用できる信頼度のDNAバーコードデータを得るためにプロトコルの改良を進める。中長期的には、次世代シーケンサーを使ってより良いマーカー遺伝子の提案、マーカー遺伝子に頼らない方法、産地情報などより詳細な木材の素性に関する情報を引き出す方向性で研究を進めたいと考えている。

4. 新たな木質材料の創成に向けた木材の先天的機能の解明

【背景と目的】

木材は身近な材料として古くから利用されてきたが、その機能について未だ十分には解明されていない。例えば、スギ材には二酸化窒素を吸着除去する能力が備わっていることが最近の研究で明らかとなっている。将来的に空気浄化材料としての利用が期待され、室内空気環境の向上に役立つと考えられる。また、木材はセルロース、ヘミセルロース、リグニンの主要な化合物から成り立ち、複雑な形態的特徴を有している。そのため、持続可能かつ高性能な木質材料の開発には、それらの機能や特徴を十分理解した上で最大限に活かすことが望まれる。本研究では、新しい木質材料開発の礎となる木材の機能や特徴を物理的、化学的側面から深く理解するための研究に取り組むことを目的とする。今年度はスギ材の二酸化窒素吸着機能に及ぼす乾燥条件の影響について検討した。

【結果および考察】

スギ材はその利用に際して人工乾燥処理を行うことが多く、処理温度によって抽出成分の量や質が変化する。そこで、天然乾燥や種々の温度で人工乾燥処理したスギ心材の二酸化窒素吸着量につて、抽出成分量や各種成分と関連付けて検討した。その結果、スギ材は処理温度に関わらず二酸化窒素を吸着したが、天然乾燥による材が最も吸着量が多く、乾燥温度が高くなるほど吸着量が低下する傾向が見られた。乾燥処理材を溶媒抽出によって抽出成分を除去すると、乾燥条件に関わらずほぼ同じ吸着量を示した。抽出成分含有率と二酸化窒素吸着量との関係を調べたところ、両者に高い相関関係が認められた。したがって、二酸化窒素吸着機能は抽出成分量に大きく影響されることが明らかとなった。さらに、抽出成分を分析した結果、アピエタジエンが二酸化窒素吸着に寄与している可能性が示唆された。

【今後の展開】

スギ材の二酸化窒素吸着機能は含水率にも影響されるが、抽出成分との関連は未だ不明である。そこで、材の含水率や抽出成分の有無が吸着量に及ぼす影響について検討する予定である。

5. 未来型資源循環システムの構築

【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、及びバイオマス由来新機能カーボン素材の開発研究を行う。

【結果および考察】

①輸入木質材料を対象とした侵入木材害虫の包括的調査

木材流通のグローバル化・高速化は我々に安価な製材品を供給し、豊かな住環境を提供してきた。その一方で、海外製品・家具等に付着した昆虫類がノーチェック国内に持ち込まれ定着するという「外来種問題」も引き起こしてきた。なぜなら、木材こん包材は検疫の対象となっているものの、合板・パーティクルボードなどの多くの木製品は検疫の対象外であるからである。本研究では、このような目的意識から、まず輸入合板を対象とし、大手建材会社の協力を得て、輸入直後のコンテナ及び保管倉庫の調査を実施した。調査は、コンテナ内面及び保管倉庫側面・排水用溝を掃除機でサンプリングすることにより実施した。その結果、32個の虫体試料を得ることができ、現在同定中ではあるものの、一部乾材害虫の可能性のあるサンプルが含まれていた。

②CO₂吸着炭素の空隙構造解析

CO₂吸着炭素をバイオ炭へ応用するために、熱処理条件がナノ空隙構造へ及ぼす影響をCO₂吸着測定により調べた。得られた吸着等温線のNLDFFT法（Non-Local Density Functional Theory；非局在密度汎関数法）による解析から、800℃よりも600℃の表面積が大きいことがわかった。NLDFFT法によりマイクロ孔内に閉じ込められたCO₂気体の相挙動をより正確に把握し、主にマイクロ孔からなる詳細な空孔径分布が明らかとなった。原料の木材にボールミリングを施すことにより、表面積はさらに大きくなった。熱処理条件を変えることにより、得られる多孔質炭素のマイクロ孔構造および化学構造が変化し、CO₂を効率的に吸着する材料が得られる可能性が示された。



図2-1：サンプリングされた乾材害虫と思われる虫体試料



図2-2：600℃で熱処理した主としてマイクロ孔からなる木質炭素の電子顕微鏡図

6. セルロースナノファイバー材料の開発

【背景と目的】

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。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。

本年度は、CNFのナノ構造と誘導体化に着目し、超撥水フィルムの作製を行った。蓮の葉構造で知られる

ように、疎水性の素材によってマイクロ構造とナノ構造による階層構造を構築することで、超撥水性（接触角150度以上）が発現することが知られている。本研究では蓮の葉構造を模倣し、CNFのナノ構造が撥水性に及ぼす影響を調べた。

【結果および考察】

CNFは基本的に親水性であるため、シランカップリング処理により疎水性CNFを調整した。マイクロ構造はインプリント法によって容易にCNFフィルム表面に付与することができる。今回は、表面に凹凸構造（深さ2 μm ）を有するシリコンウエハー上でキャスト処理を行うことでCNF表面にパターンを転写した。未処理のCNFを乾燥させた場合、強固な水素結合によりCNFは固く凝集し、本来のナノ構造が消失する。しかし、疎水化CNFは乾燥後も凝集は起こらず、均一なナノネットワーク構造を保持する。これにより、マイクロ構造×ナノ構造を有する疎水化CNFフィルムの作製を行った。結果として、このCNFフィルムの接触角は約160度と、蓮の葉と同等の超撥水性が発現された。ただし、このCNFフィルムは蓮の葉とは異なりフィルムを傾斜させても水滴が滑走せず吸着したままであった。これは、ペタル（花びら）効果と呼ばれるもので、CNF特有の性質から発現した現象であると考えられる。

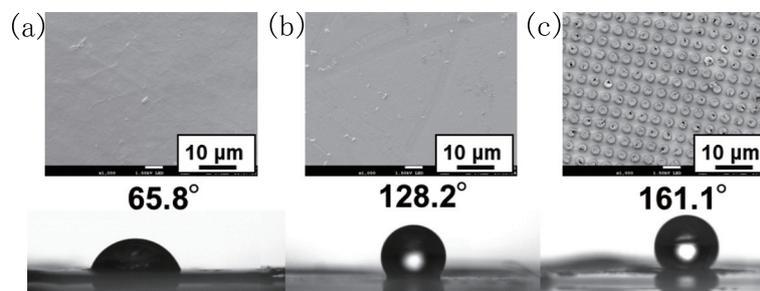


図3：各種CNFシートの外観（上段）と接触角（下段）。
(a) 平坦な親水性CNFシート、(b) 平坦な疎水化CNFシート、
(c) パターンを付与した疎水化CNFシート。
徐々に接触角が増加するのがわかる。

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。

2. バイオマス由来の生体防御物質・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、バイオマス分解物から細胞毒性が低い抗ウイルス物質が生産できることを見出し、論文を出版するとともに、プレス発表した。また、木材の酸性ソルボリシス分解物から抗ウイルス物質をもつリグニン・糖結合体を分離し、構造解析を行った。これらの成果を、第14回生存圏フォーラム特別講演会などで発表した。

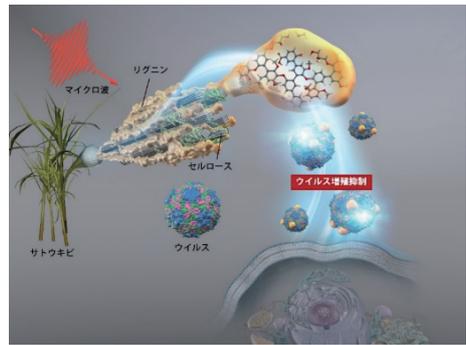


図1：サトウキビの搾りかすをマイクロ波反応で分解し、ウイルスと直接作用して増殖を抑制する物質を生産

【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、生殖ホルモン制御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。これらの研究を継続し、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進展させる。

3. 生理活性物質の生産機構と生物学

【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、ヒトにとっての生理活性物質は、細胞膜を透過することが機能発揮に必須であるため、化合物の脂溶性が鍵である。そのため植物由来の脂溶性高付加価値化合物の生合成酵素の探索と、その蓄積メカニズムの解明は重要な研究テーマである。本年度は、新型コロナウイルスの影響で計画していたプレニル化酵素の進化学的研究に関して共同研究先との調整に遅れが生じたが、一方で脂溶性物質シコニンが新型コロナウイルスのmain proteaseを阻害することが最近Natureに報告されたことを受け、シコニン関連の研究について注力した。

【研究の背景と目的】

ムラサキのシコニン生産系は、脂溶性物質の分泌研究材料として、1) 視認性が高い、2) 明確な生産のOn/Off制御が可能など、多くの利点を持っているため、植物の脂溶性物質の分泌系のモデルとして優れている。具体的には、シコニン生産用に開発されたM9培地を使うことで、植物細胞からの脂質分泌に関する機構の詳細を解明できると期待される (図2)。しかし、シコニンの生合成に関しては、geranylhydroquinoneのOH体までの経路は提唱されているものの、次のステップに関しては未解明であった。

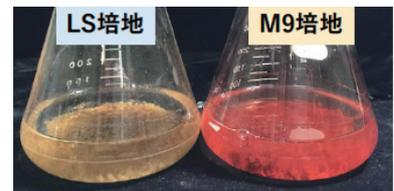


図2：ムラサキの培養細胞と培地の違い

実際、ムラサキ細胞における3'-hydroxy-geranylhydroquinoneの次の代謝反応が不明のままでは、候補遺伝子のリストアップはできても、生合成酵素遺伝子を絞り込めない。本年度は、この点を明らかにすべく、生化学的な解析を行った。また一方で、候補遺伝子をノックダウンするアプローチとして、ウイルス誘導性遺伝子サイレンシング系をムラサキで確立することを目指した。

【研究の結果および考察】

ナフトキノン系赤色色素であるシコニンは、ムラサキの薬効成分として数多くの生理活性が報告される一方、生合成経路は未だ解明されていない。その生合成においては、3'-hydroxy-geranylhydroquinone以降のステップが未解明であった。そこで今回、ムラサキ細胞のcell-free-extractを使うことで、この化合物がどのような酵素反応で何に変換されるかを調べた。その結果、このアルコール体が3'-oxo-geranylhydroquinone (aldehyde) となることが明らかとなった。より詳細に調べたところ、アルコールデヒ



図3：ALSVによる遺伝子サイレンシング

ドロゲナーゼのメンバーがこの生合成反応を触媒することが明らかとなった。

一方、遺伝子側からのアプローチも有効であると考え、遺伝子のノックダウン手法の一つであるウイルス誘導性遺伝子サイレンシング系を、国産のウイルスであるALSVを用いて確立した。ここではモデル遺伝子のPDSを使って、はのクロロフィルが消失することで証明をした(図3)。これにより、シコニン生産系における脂質分泌系の遺伝子機能解明が格段に進むことが期待される。ここから得られる知見は、抗がん剤のタキソールやカンプトテシンと言った疎水性の植物起源抗がん剤の生産に役立つことが期待される。

【今後の展開】

今回、シコニンのナフトレン環の形成に向けて、生合成ステップの解明について1ステップ進めることができたが、その後はまだ不明である。さらなる全容解明に向けては、候補遺伝子の機能解明が一つの着実なアプローチとなる。これに関しては、今回開発したVIGSシステムの応用に期待するところである。

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。抗腫瘍性リグナンであるポドフィロトキシンは、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*)やシャク(*Anthriscus sylvestris*)などの植物から単離されてはいるが、未だいくつかの反応段階に関与する酵素遺伝子は同定されていない。



図4：シャク (*Anthriscus sylvestris*)

シャクのポドフィロトキシン生合成経路においては水酸化及び環化の反応段階に関与する酵素遺伝子が未同定である。そこで本研究では、シャクのポドフィロトキシン生合成関連遺伝子を全て同定すべく、まずは未解明の反応段階の1つであるヤテインからデオキシポドフィロトキシンへの環化反応を触媒する2-オキソグルタル酸依存性ジオキシゲナーゼ(2ODD)の遺伝子同定を試みた。

【研究の結果および考察】

これまでに当研究室では独自のシャクRNA-seqデータより37万強のcontig配列を得ており、本研究ではこのcontig群に対して既知の2ODD配列をクエリーに用いた相同性解析を行い、2ODD候補配列を絞り込んだ。次に、ポドフィロトキシン生合成において既に同定されている他の酵素遺伝子の発現プロファイルとの相関解析により、2ODD候補配列を最終的に2種類(2ODD-1、2ODD-2)にまで絞り込んだ。大腸菌を用いて発現させた組換え2ODD(rec2ODD)とヤテインを反応させた結果、rec2ODD-1との反応生成物としてデオキシポドフィロトキシンが検出された。以上の結果より、本研究ではシャクのポドフィロトキシン生合成経路において未解明であったヤテインの環化反応を触媒する2ODD遺伝子の同定に成功した。

【今後の展開】

シャクにおけるポドフィロトキシン生合成経路については、水酸化の反応段階に関与する酵素遺伝子が同定されていないため、今後はこれら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. 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】

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、輸送体を同定し、生合成系遺伝子と組み合わせて異種発現系に導入することを目指す。昨年度まではコーヒーノキが分泌するカフェインに着目して研究を進めていたが、今年度は、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

いての解析を中心に進めた。また、ダイズ根から分泌されるイソフラボンやソヤサポニンについて、トランスクリプトームを日周解析し、生合成系遺伝子との共発現から輸送体候補遺伝子を選抜した。

【研究の背景と目的】

生理活性物質の分泌型輸送体の同定を目的として以下のトランスクリプトーム解析を行った。

【研究の結果および考察】

トマトを圃場及び水耕条件で栽培し、根から分泌されるトマチンを定量するとともに、葉及び根をサンプリングしてRNA-seq解析に供した。また、ダイズを水耕栽培し6時間ごとにサンプリングして、イソフラボン及びソヤサポニンの含量、及び、遺伝子発現の解析を行った。トマトのデータは解析中である。ダイズ日周性トランスクリプトーム解析の結果、根においてイソフラボン生合成系遺伝子の発現は昼に高く、ソヤサポニン生合成系遺伝子の発現は夜に高いことが明らかになった。また、共発現解析により輸送体候補遺伝子が得られた。

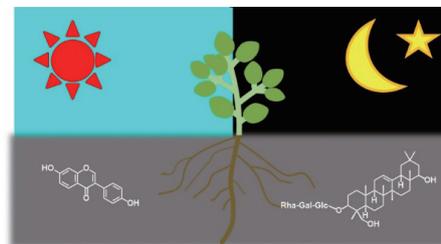


図5：イソフラボン、ソヤサポニン生合成の日周制御

【今後の展開】

トランスクリプトーム解析により得られた候補遺伝子を用い、生理活性物質の輸送活性を測定する。

6. 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、ヒト由来皮膚細胞を用い、400kHzばく露によるエピジェネティクス試験を実施した。

【研究の背景と目的】

電磁波のばく露による人の健康への影響について、国際的な議論が高まっている。このような背景から、細胞や遺伝子レベルの実験により、電磁波ばく露の影響評価研究を行っている。令和2年度のテーマとしては、生活環境におけるワイヤレス電力伝送システムによる生体の安全性評価として、電磁波によるエピジェネティクスへの影響を検索した。エピジェネティクスとは電磁波（放射線含む）影響の1つとして、DNA切断を伴わない（塩基配列に変化のない）遺伝子発現制御を引き起こすものである。遺伝子と環境要因の架け橋となる機構で、がんや種々の疾病にも関与している可能性が示唆され、近年大きな注目を浴びている。エピジェネティクスの指標としては、大きく2つに分けて、DNAのメチル化とヒストン修飾で、これらによるクロマチンの構造変化を調べることである。

【研究の結果および考察】

ヒト由来皮膚細胞（CCD32Sk）を用い、400kHzばく露によるエピジェネティクス試験を実施した。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。DNAのメチル化（5-メチルシトシン：5-mc）の解析にはDNA抽出キットを用いた。ヒストン修飾（アセチル化、メチル化）の解析には、ヒストン抽出キットを用いた。n=3での統計処理（Dunnnett's test）で有意差を検討した。

図6～9に結果を示す。DNAのメチル化、ヒストン修飾のアセチル化ならびにメチル化の解析において、DNA及びヒストン修飾でのメチル化で減少傾向は見られるものの、400kHzばく露によるエピジェネティクスへの影響はないか極めて低いものと考えられる。

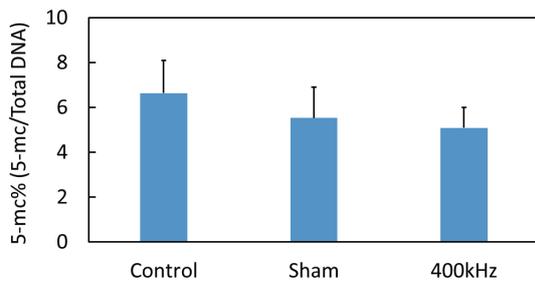


図6：DNAメチル化 5-mc%

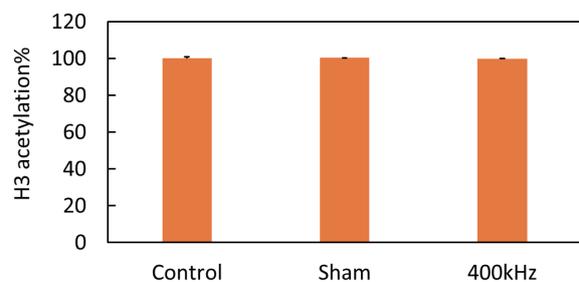


図7：ヒストン修飾H3アセチル化

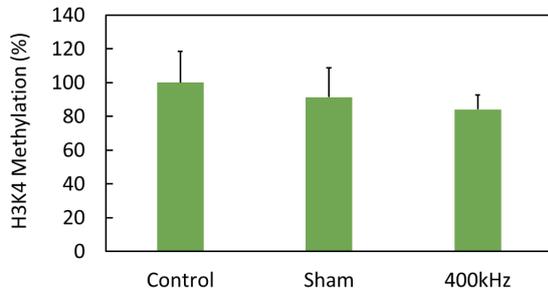


図8：ヒストン修飾H4アセチル化

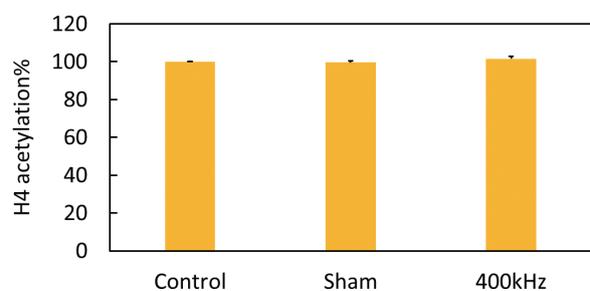


図9：ヒストン修飾H3K4メチル化

【研究成果のまとめ】

これまで、電磁波応答の評価指標として、遺伝毒性試験、皮膚免疫能試験、エピジェネティクス試験を行ってきた。一部の応答に減少や増加傾向は観察されたものの、統計的な有意性は認められなかった。従って、これらの細胞応答において、400kHzばく露による影響はないか極めて低いものと考えられる。

7. 大気質の安心・安全

【研究概要】

人の健康に深くかかわる人間生活圏における大気質（air quality）の診断方法の開拓を目的として、車載型のライダー装置の開発、および、その検証実験を実際の都市域で実施したほか、cavity-attenuated phase shift法による都市型大気汚染の観測も開始した。

【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】

大阪府堺市を調査地域として、都市大気汚染の動態探查を目的とした連続観測を、大阪府立大学との共同で実施した。本年度は、LED光源を用いた二酸化窒素の計測にも挑戦した。また、高層ビル街の中の精緻なエアロゾル空間分布を捉える近傍から観測可能な車載ライダーを構築し、都市域での検証観測を実施した。車載化にあたり、自動運転用の障害物検知ライダーを用いて陸橋などの道路横断物を通る前に、大気計測用のレーザーを停止させる安全対策を講じた。東京で行った試験観測では、早朝のビル街内における地上付近のエアロゾルの不均一な空間分布や、湾から内陸にかけての境界層高度の変化を捉えることができた。

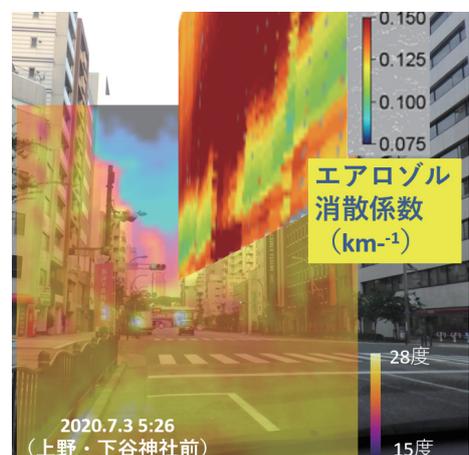


図10：車載ライダーで捉えた高層ビル街内のエアロゾル鉛直分布

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2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、新規採択課題1件（課題5-2-11）を含む以下の研究課題8件を進めた。

■バイオマス植物の分子育種と生物生産

2. 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各種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やポプラ組換え株の作出に成功し、バイオマスの構造と各種特性を明らかにした。また、シロイヌナズナやタルウマゴヤシなどのモデル植物において、細胞壁（特にリグニン）生合成に関与する転写因子や酵素遺伝子の同定にも寄与した。

3. 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

植物は、脂溶性の物質を細胞外に分泌してアポプラストの蓄積する能力がある。特に表皮細胞では、ワックスなど高脂溶性物質を細胞外に分泌する機能を有し、これは自らの体を乾燥から守るために必須の能力でもある。通常、培養細胞にすると、植物細胞は液体培地の中で生育するためこの能力を失うが、ムラサキの細胞はこの脂質分泌能力を維持しており、M9培地の中では脂溶性物質のシコニンを細胞外に大量に分泌する。この能力をプラットフォームとして、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っている。本年度は、理化学研究所との共同研究で進めている物質生産用のベクターが完成したため、昨年度確立した高効率形質転換系を用いてムラサキに導入した。現在毛状根の発生を待っている段階である。それ以外に、ムラサキ細胞における脂質生合成や遺伝子のサイレンシングに関する技術開発で進捗があり、論文として報告した。

■革新的バイオマス変換技術

4. 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実施した。本研究では、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、前処理と糖化酵素に関する論文を発表した。また、JASTIPプロジェクトで、キシラナーゼやリグニン分解酵素であるラッカーゼの研究をLIPIやチュラロンコン大学などと共同実施し、キシラナーゼによる配糖体合成と、固定化酵素を用いた環境汚染物質の分解に関する論文を発表した。また、パニリン生成リグニン分解反応のマイクロ波による反応促進機構の解析と、セルラーゼとリグニンの吸着部位の解析に関する論文を発表した。

5. 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

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、新規の環境調和型バイオマス変換反応を開発し、特許出願した。この知見を基にユニークな特性を見出し、リグノセルロースおよびリグニン多糖複合体ベースの新素材開発に取り組み、特許出願した。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) により推進してきた。本年度は新たにNEDO事業、京都大学産官学連携本部GAPプロジェクト、複数の民間企業との共同研究、科研費挑戦的研究 (萌芽20K21333) を開始し技術開発を進めている。

■バイオマスをベースとした先端機能材料

6. 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

セルロースの幅広い利活用を進めるため、異なるセルロース素材 (木材パルプ、セルロースナノファイバーおよび溶解・再生セルロース) からなる高強度セルロース複合材料の開発を進めている。セルロースのみから食品方向や3次元成形体の製造を目指しているが課題となるのは耐水性の問題である。通常、ポリアミドアミンエピクロロヒドリン樹脂などを用いて耐水性を向上させるが、本研究ではパルプ間の架橋をセルロースナノファイバーで行うことで、耐水性を克服している。今後は、生分解性調査を行うとともにさらなる高強度化を目指し、環境に優しい成形品の製造を行う。本研究に関連して、環境研究総合推進費補助金「セルロースナノコンポジットの実用化」による研究も進めている。

7. 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、といった点で有利である。トドマツを原料として、炭化・賦活によりエネルギー貯蔵コンデンサーの開発を行った。原料にKOHを加え、350→600℃で炭化および賦活を行った。得られた多孔質炭素の0℃におけるCO₂ガス吸着等温線へNLDFT法という密度汎関数理論を適用したところ、815m²/gという比較的大きな表面積をもっていることがわかった。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、300mA/gにおいて457F/gという文献値相当の高い値が得られた。

8. 低地球軌道で利用するためのリグニン炭の微細空隙解析

宇宙圏における木質の利用可能性を検討するため、ブナ、スギ、およびイネから芳香核構造の異なるリグニンを準備し、電子顕微鏡用観察試料を調製した。低軌道宇宙環境下で問題となる原子状酸素 (AO) に対する抵抗性の付与を検討するため、炭素化前後のナノ微細空隙構造の比較を行った。炭素化によって空孔径の収縮率は約69%で、0.37–0.44nmの範囲にメインピークが存在した。このことから短期のAO照射に対してはナノ空隙によってAO吸着が行われることがわかった。一方、AO照射による長期暴露に対しては、SiO₂のような保護層を空隙内表面に形成することが有効である、と工業リグニンに関して得られた抵抗性データの解析結果から推定された。

■マイクロ波エネルギー伝送技術の社会実装

9. マイクロ波無線電力伝送に基づくIoT技術の実証研究

これまでの様々なワイヤレス給電の研究成果の結果、2020年7月14日に政府 (総務省) が情報通信審議会より「構内における空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムの技術的条件」に関する一部答申を受け、本答申を踏まえ、速やかに制度整備等を行う予定となった。制度整備後すぐに製品化ができるよう、金沢工大、パナソニックとのワイヤレス給電バイタルセンサーの研究開発を加速している。さらに本答申の次ステップを目指し、ミネベアミツミとの共同研究では特区制度を利用して2020年11月に京都府宮津市地蔵トンネル避難坑にて走行車両からトンネル内センサーへのビーム型ワイヤレス給電実験を成功させた。

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)

山本衛、海老原祐輔

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

本研究課題では、GNSS気象学を利用した水蒸気水平分布観測とラマンライダーによる水蒸気・気温の鉛直分布観測を推進し、局地的豪雨の予測精度向上に必要とされる水蒸気動態の理解に貢献する。2020年度は、信楽町を中心に展開したGNSS稠密観測網とラマンライダーによる観測、およびインドネシア・EARサイトに設置した準天頂衛星 (QZSS) 対応受信機による観測を実施した。また、過去データ解析から、局所的な降水が観測されたときの水蒸気時空間変動の特徴について調べた。

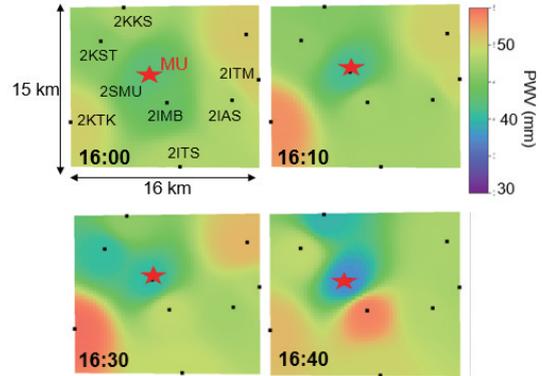


図1：GNSS稠密観測網で捉えた豪雨発生前後の水蒸気水平分布の変化 (滋賀県甲賀市信楽町, 2018.7.2 16:00-16:40JST)

2. GPSを用いた電離圏3次元トモグラフィ

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分かっている。現在、JSPS外国人特別研究員として生存圏研究所に赴任中のNicholas Ssessanga博士が、従来のGEONETからのGPS-TECデータに加えて地上のイオノゾンの一般的な読み取りパラメータを付加する新しい解析法を開発した。結果は良好であり、電子密度の大きさと高さの両方について、通常状態の電離圏に対しても磁気嵐時に対しても、確からしい結果をもたらすことが明らかになった。また、最近に普及し始めた低価格 (数万円) の2周波数GNSS受信モジュールを用いたGPS-TEC観測装置の開発にも着手し、初期的な結果を得つつある。

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) が起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】

日本の送電網を流れるGICを予測するためのスキームを開発した。一つ目のスキームは、柿岡地磁気観測所で観測された地電場を用いて日本全土の地電場分布を推定し、送電網モデルに入力するものである。観測された地電場を適切に回転すると、観測されたGICを概ね再現できることがわかった。二つ目のスキームは我々が開発した時間領域電磁界シミュレーション (FDTD法) を用いるものである。地質学的手法 (堆積層の厚み) によって推定した地下比抵抗構造に加え、地震波 (P波) の速度分布から推定した地下比抵抗構造を与え、電磁界の伝搬を解くプログラムを開発した。今後、GICの観測値と比較し、結果を検証する。

4. MUL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

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、MUL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(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。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。MUレーダーの近傍で、UAVが上昇・下降飛行した26フライトのデータを使用して、下部対流圏における乱流パラメータの平均的な描像を調べた。例えば、温度構造定数は境界層内ではほぼ一様で、地表付近と境界層上端で大きな値を示していた。

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（第2版）を取りまとめた。第1版からの改訂点としては、科学目標のさらなる先鋭化をおこない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ことを目指した。（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。計画書の第2版は本年2月に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。次の提案の機会を狙って今後さらに検討を進めて行く予定である。

6. 宇宙からの粒子降り込みによる大気微量成分変動現象の解明

【研究概要】

宇宙空間で自発的に放射される電磁波により、地球大気へ高エネルギーの粒子が降り込む。地球大気に降り込んだ粒子は超高層大気の異常電離・加熱を通して大気微量成分の組成に変化を引き起こす。この過程を理解するため、科学衛星による電磁波・粒子観測と数値実験により降り込み粒子を推定し、大気微量成分の変動現象への理解へとつなげる。

【研究成果】

我が国の「あらせ」衛星の電磁波計測の結果に基づき、電子降り込みを引き起こすコーラス波動の波動強度・伝搬特性を統計的に明らかにした。また、あらせ衛星の観測結果をもとにコーラスによる電子降り込みの数値実験を行い、オーロラ発光を担う数keVから、1MeVを超える電子が同時に降り込むことを示した。この成果は国際的学術誌に受理されている。

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)

梅村研二、中川貴文

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
社会構築の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. 木の文化の調査と保存

【研究概要】

我が国の適所適材の用材観や伝統的な木製品は、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した。特に欧米の美術館・博物館との木彫像の樹種調査に関する共同研究の実施を進めた他、DNAを用いた木質文化財の樹種識別手法の基礎的研究を進めた。

【研究成果】

本年度は、コロナ禍により欧米や東アジア諸国の美術館への訪問調査が叶わなかったものの、継続してクリーブランド美術館やシカゴ美術館などをはじめとして、新たな文化財調査を進めている。

2019年にフィラデルフィア美術館にて調査を行った日本の神像彫刻（図1）について樹種を調査した結果、*Magnolia.sp*ということが判明したが、その後美術史の研究者らと形態的特徴などからこの神像が世界中に散逸してしまったある神像グループの一つである可能性が高いことが示唆された。それを皮切りに、このグループに属する可能性が高い他の神像について、欧米・国内の美術館など複数の機関にコンタクトをとり、樹種を含めた体系的な研究計画が進み始めている。これまでに、まずはクリーブランド美術館などから神像の試料を受け取り済みであり、今後、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（京大）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く予定である。

また、今年度、国内の建造物調査において当時の木材利用や木材流通を知る上で大きなヒントをもたらすと期待されているアスナロ属の古材を用いたDNAによる樹種識別への応用を目指した研究を進めている。市販のキットを古材試料からDNAを抽出し、PCRにより*rbcL*遺伝子、*matK*遺伝子の増幅を試みた。現在のところ古材からでもDNAを増幅し配列解析を行うことは、遺伝子上の短い領域であれば可能であることが判明したが配列データが乱れる傾向が葉の試料からのDNA分析と比較して強く、さらなる解析が必要であることも分かった。

文化財から得られる科学的情報は、言うまでもなく日本の歴史ならびに東アジ



図1：フィラデルフィア美術館で調査を行った日本由来の神像

ア地域の文化を知る上で重要である。今後もデータベースの拡充にむけて尽力したい。来年度も国内および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が無事締結されたが、世界情勢を鑑みながら、次年度以降、徐々に木彫像の共同研究に向けて準備を進めていく。

継続してすすめている日本国内の茶室・和風近代建築・歴史的建造物における樹種調査では、裏千家今日庵をはじめ複数の論文がアクセプトされた他、国宝如庵や聴竹庵、近代和風建築数件などについても、調査が完了しており2021年度報告書をまとめることになっている。2022年春の書籍出版（田鶴単著）にむけて、徐々にデータ拡充を目指す。

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・比叡山の杉大径木についても同様の調査を試みた。

【研究成果】

◆年輪酸素同位体比のプロキシシステムモデルによる解析

インドネシア・ジャワ島のチークのセルロース酸素同位体について、プロキシシステムモデルによる解析を行い、降水プロキシとしての年輪酸素同位体比の理解深化を目指した。Kurita et al. (2016) によるモデルを修正し、ジャワ島産チークに適用した。その結果、モデルによる計算値は実測値 (Hisamochi et al., 2018) にほぼ一致したことから、モデルはチークの同位体比を大まかに再現することができたと言える。そして、チークの酸素同位体比は、土壌水、水蒸気、相対湿度によって影響され変動していることが示唆された。現在、この研究成果を投稿論文としてまとめている。

◆比叡山スギにおける年輪幅と同位体比変動

京都・比叡山の杉の円盤試料について、年輪幅や年輪セルロースの水素・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。酸素同位体比のマスタークロノロジーと比較して、年輪の形成時期を特定した。さらに、年輪の酸素同位体比と気象データとを相関解析をした結果、5～6月の降水量、6月の相対湿度と逆相関があり、降水プロキシとして有用であることが示唆された。今後、水素・炭素同位体比を含めた古気候学な解釈を検討する予定である。

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2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、以下の検討を実施した。

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と仕口接合部の相互作用の評価

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。そこで、昨年度はこの軸

力によって生じる水平抵抗力について実験的に明らかにした。本年度は、差し鴨居仕口が付く場合（図1(a) case 2) について、その影響を考慮できるように式を修正した。その結果を図1(b)に示す。影響は大きく、修正式と実験とよく整合することを確認した。なお、本件は、昨年度の国土交通省基準整備促進事業の継続研究として実施した。

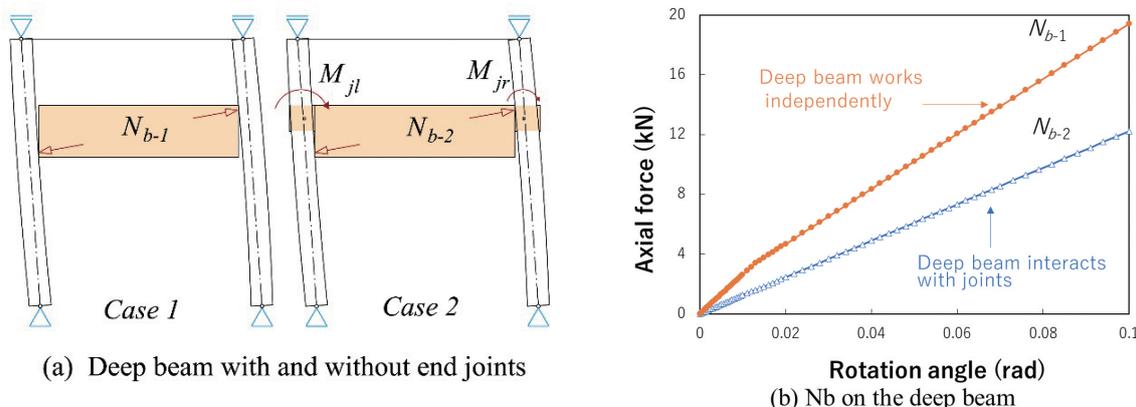


図2：差し鴨居仕口のある場合の影響

②断面が大きな部材がとりつく柱の曲げ強度に関する実験

上記のような大きな断面が柱に取り付き、さらに土壁の垂れ壁がはりと差し鴨居の間に施工される場合には、この構面は最終的に柱の曲げ破壊によって終局状態となる。柱の曲げ耐力は曲げ強度に仕口接合部の断面欠損にさらに木質材料の繊維に沿った割れの進展を低減係数として考慮し求められる。そこで、低減係数について実験的に検討し、平均的には低減はほとんどないこと確認した。なお、本件は、国土交通省基準整備促進事業と協力して実施した。

③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・定性的に解明を目指している。日本側は昨年度実施し、今年度は中国側の試験体を設計し、発注業務を進めている。なお、本研究は国際共同研究加速基金の課題の一部として実施している。

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といった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、低炭素化社会へ向けた様々な取り組みを考えると、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、昨年度に得られた結果に基づいて、リン酸二水素アンモニウム（ADP）の添加によって高寸法安定性のボードが得られるメカニズムについて検討を行った。

【研究成果】

オイルパームの樹幹の内側部分から調製したパーティクルを温水に浸せし、抽出液を得た。この抽出液中の遊離糖の分析を行ったところ、グルコース、フルクトース、スクロースが合計で約20wt%含まれていることが分かった。また、抽出液の乾燥固形物をADPとともに加熱し、その熱処理物の熱水不溶性を観察した結果、ADPを添加したものは添加しない場合に比べて高い不溶化率を示した。IRの分析結果と合わせて検討した結果、乾燥固形物に含まれる糖成分が、ADP存在下の加熱によってフラン化合物を含む高分子物質へと変性し、熱水不溶性を示したと考えられた。さらに、温水抽出処理したパーティクルを原料として、ADPの添加の有無がパーティクルボードの物性に及ぼす影響を検討した。その結果、ADPを添加することで耐水性が向上することが見出された。温水抽出処理したパーティクルでは遊離糖が除去されていると考えられることから、ADPが原料中のヘミセルロース成分の一部を分解して遊離糖を生成させ、それがフラン化合物を含む高分子物質へと変性し、ボードの耐水性に寄与したと推察された。今後は得られた知見に基づいてパーティクルボードの物性向上に関する研究を進める予定である。



図3：オイルパームの樹幹

この他、海外の共同研究者と留学生の受け入れについて協議するとともに、今後の研究計画等について意見交換を行った。

7.3 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。

7.3.1 共同利用・共同研究数

令和2年度の共同利用・共同研究数 … 321件

(内訳) 国際的な共同研究 … 56件

共同利用・共同研究拠点としての実施件数 … 56件

国内での共同利用・共同研究 … 265件

共同利用・共同研究拠点としての実施件数 … 265件

7.3.2 開放型研究推進部 委員会報告

1. MURレーダー/赤道大気レーダー共同利用・共同研究拠点専門委員会

(令和2年度82件うち国際37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）共同利用・共同研究拠点専門委員会

（令和2年度31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）共同利用・共同研究拠点専門委員会

（令和2年度21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出来る。

4. 木質材料実験棟共同利用・共同研究拠点専門委員会

（令和2年度22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。令和元年より木造建物の倒壊ソフトwallstatを共同利用とし令和2年は11名の実績がある。

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共同利用・共同研究拠点専門委員会
(令和2年度14件うち国際1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共同利用・共同研究拠点専門委員会
(令和2年度14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共同利用・共同研究拠点専門委員会

(令和2年度26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共同利用・共同研究拠点専門委員会

(令和2年度10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

7.3.3 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、2015年度から毎年北半球冬季に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している。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。重力波活動がSSWの影響を受けて全球で変動していると思われる場合とそうでない場合があり、その挙動は理論予想のように単純ではなく事例蓄積の重要性が明確となった。本研究の成果の一部は Matsushita, Y., D. Kado, M. Kohma, and K. Sato, Relation between the interannual variability in the stratospheric Rossby wave forcing and zonal mean fields suggesting an interhemispheric link in the stratosphere, <i>Ann. Geophys.</i>, 38, 319-329, doi: 10.5194/angeo-38-319-2020, 2020. で発表された。</p>
2 インドネシアにおける電離圏沿磁力線不規則構造のレーダー観測	<p>赤道域では、地球の磁場が水平になるため、局所的に電離圏プラズマが著しく減少するプラズマバブルと呼ばれる不安定現象が発生する。これまでの研究により、低太陽活動期には、高太陽活動期とは異なり、不安定が成長しにくい5～8月の真夜中過ぎにプラズマバブルの発生頻度が高いことが明らかになった。低太陽活動期においてプラズマバブルが発生するためには、大気波動による影響が大きいと考えられることから、プラズマバブル発生に対する大気波動の影響を調べることを目的とし、レーダーによるFAI観測と同時に磁気赤道における大気光イメージング観測を行った。プラズマバブル発生に重要な役割を果たす日没時における東向き電場の日々変動が、東向きの熱圏風の日々変動と正の相関があることが明らかになった。本研究の成果の一部は Ghosh, P., Y. Otsuka, S. Mani, and H. Shinagawa, Day-to-day variation of pre-reversal enhancement in the equatorial ionosphere based on GAIA model simulations. <i>Earth Planets Space</i>, 72, 93, https://doi.org/10.1186/s40623-020-01228-9, 2020. で発表された。</p>
3 固体触媒の誘電特性の周波数依存性の評価	<p>ミナミアオノリ (<i>Ulva meridionalis</i>) は一日に4倍に成長する海藻であり、光合成によって炭素を固定し、藻体を形成する能力に優れている。そこで、安定同位体¹³Cを単一炭素源とする強化人工海水を用いてミナミアオノリを培養し、IR-MSやFT-ICR-MS、¹³C-NMRを用いて、固定された炭素が糖ヌクレオチドを介してマトリックス多糖を形成する過程を追跡し、海藻バイオマスの強力な炭素固定能を明らかにした。また、アミン吸収液を用いた化学吸収法は、二酸化炭素回収・有効利用・貯留における重要な技術である。本論文は、マイクロ波によるアミン吸収液からのCO₂の脱離加速機構を明らかにした。広帯域複素誘電率測定により、アミン吸収液のCO₂吸収によって生じたカルバメートや重炭酸イオンが、高い誘電損失を示すことを見出した。すなわち、マイクロ波照射によって、これらのイオン種の高い誘電損失を介して急速な発熱が生じ、CO₂の脱離を促進していると考えられた。本論文は、ACS Sustainable Chemistry & EngineeringのSupplementary Coverとして掲載された。</p>
4 小型SAR実証2号機—Strix-β—用展開型アンテナの評価試験	<p>宇宙航空研究開発機構では昼夜問わず地表の観測が可能な合成開口レーダ（SAR）実現のための100kg級小型衛星の開発を行ってきた。SARアンテナは大きさ0.7m×4.9mで、7枚のパネルから成る展開式の平面スロットアレイアンテナである。本年度METLAB共同利用において、実証2号機となるStrix-βのSARアンテナについて、A-METLAB内の大型近傍界測定装置によるアンテナ特性評価を行い、必要な実験データを取得した。</p>

- 5 木材を用いた部材の強度特性に関する研究・評価
循環型資源材料である木材の構造物への利用を目的に地震時、台風時、日常機能性などに必要な性能の評価を実験的に実施した。近年では、大型の木質面材であるCLTの高強度接合部の開発と評価法の構築、同じくCLTの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把握、地震後も継続使用可能な木質材料を用いた制振壁の評価、京都府内木材を、治山ダムなどの公共土木工事において利用した京都府内産材木材の腐朽状況と強度特性に関する調査研究などを実施した。それらの成果は論文、口頭発表し、広く成果を公表するとともに、一部は建築基準・規準等のマニュアルなどに反映されている。
- 6 有用植物生産物質の生合成機構解明と代謝工学
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。ネオリグナンは、フェニルプロパノイド二量体系の植物二次代謝産物であるが、その生合成経路、特にフェニルプロパノイドの二量化機構や植物にとっての機能は不明であった。DASH/FBASシステムを利用した理化学研究所との共同研究により、シロイヌナズナの種子に存在するネオリグナンの化学構造を決定し、さらに二量化に関わる機能性タンパク質であるデイリジェントプロテイン及びラッカーゼの遺伝子を初めて同定した。さらに、ネオリグナンの防御物質としての機能を明らかにした。以上の成果は、Plant Cell誌、33巻129-152頁(2021)に掲載された。
- 7 粒子シミュレーションを用いたホイッスラモード・コーラス波動のトリガード放射の再現とトリガード放射における非線形波動粒子相互作用の解明
粒子シミュレーションを用いて、サブパケット構造をもったフォーリングトーンのトリガード放射の再現に成功した。フォーリングトーンが成長している領域においては、位相空間に電子ヒル構造が形成され、周波数を下降させて、波を成長させるような強い共鳴電流が生成していることを示した。
- 8 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、継続して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・建造物調査を実施した他、世界に散逸した神像群の調査にむけて、欧米の様々な美術館との研究に向けて、コンタクトを取りながらすすめている。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。
- 9 シロアリ *Coptotermes formosanus* における摂食量向上のためのリン酸利用
シロアリは生態学的な意味において、プラスとマイナスの面を持っている。屋外において有機堆積物を分解するというシロアリの役割は、森林環境の維持に貢献する。一方、家庭においては害虫とみなされている。本研究では、ベイト技術において重要な役割を果たす栄養が、シロアリの摂食嗜好性に及ぼす影響を調べた。試験に用いた11種類の栄養剤の中で、リン酸二カリウム(DKP)が摂食量増加の効果を最も発揮した。この結果は、シロアリの巣の中ではリン分が不足しており、DKPがその不足分を補い、摂食量向上につながったを示す。本研究成果は家庭内シロアリ駆除における有効性を示すものとして、社会的意義が極めて高い。Journal of wood science, 66(1)(2020)に掲載された。
- 10 宇宙プラズマ中における電界センサー特性に関する計算機シミュレーション
地球周辺、または、今後、人間活動の中心になる月面において重要となる「帯電現象」とそれにともない発生する電界の強度を計測するセンサーは、プラズマの密度や温度の関数となって、その特性が大きく変化してしまう。本共同研究では、電界センサーを計算機シミュレーション空間内に実現して、プラズマパラメータの変化や、センサー長・形状の変化がどのように、その特性に影響をおよぼすかについて明らかにすることを目的としている。令和2年度は電界特性を決めるインピーダンスにfocusした。センサー周辺のプラズマパラメータによって変化するプラズマ波動の波長と、センサー長との関係がどのような影響をインピーダンスに与えるかについて明らかにすることができた。具体的には、特に、帯電が影響する静電波動という短い波長の波動について、従来まで考えていた長い波長の波動と異なり共鳴現象などが現れることを見いだすことに成功した。

7.4 生存圏学際萌芽研究センター

「令和2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)に関する萌芽・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」が当研究所の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国内外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2年度は5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2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44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2年度は、22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、令和元年度より応募資格から年齢制限をなくし、令和2年度は6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2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26件（5件開催中止*）公募により採択した。参加者の総数は3187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、今年度は国内にも配信を開始した。

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2年度 6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	Daniel EPRON	京都大学農学研究科（地域環境科学専攻）・特定教授	Methane in stems of living and dead trees 生木および枯死木における幹の中のメタンに関する研究	○高橋けんし 坂部綾香 西村裕志 檀浦正子 浅川 晋	京都大学生存圏研究所・准教授 京都大学白眉センター・助教 京都大学生存圏研究所・助教 京都大学農学研究科・助教 名古屋大学生命農学研究科・教授	1
2	岡久陽子	京都工芸繊維大学繊維学系・助教	小角散乱を用いた飽水竹材の熱軟化温度付近におけるナノ構造の観察	○今井友也 神代圭輔	京都大学生存圏研究所・准教授 京都府立大学生命環境科学研究科・准教授	4, 5
3	高橋克幸	岩手大学理工学部・准教授	水中プラズマ・ファインバブル複合方式による植物生長阻害物質の処理技術の開発	○上田義勝	京都大学生存圏研究所・助教	1, 3
4	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再現	○三谷友彦	京都大学生存圏研究所・准教授	5
5	松岡 健	九州大学農学研究科・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	京都大学生存圏研究所・教授 京都大学生存圏研究所・M2 九州大学生物環境利用推進センター・准教授	5
6	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2回生	2, 5

生存圏ミッション研究プロジェクト（令和2年度 22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	Hubert Luce	MIO, Toulon University, France, Associate Professor	MUレーダー・小型無人航空機(UAV)同時観測による大気乱流特性の国際共同研究 International collaborative study on atmospheric turbulence based on simultaneous observations with the MU radar and small unmanned aerial vehicles (UAV)	○橋口浩之 L. Kantha Richard Wilson 矢吹正教 D. Lawrence A. Doddi	京都大学生存圏研究所・教授 Univ. of Colorado, Prof. LATMOS, CNRS, France, Associate Prof. 京都大学 生存圏研究所・助教 Univ. of Colorado, Prof. Univ. of Colorado, Ph.D. Student	1, 5
2	阿部賢太郎	京都大学生存圏研究所（生物機能材料分野）・准教授	セルロース100%の耐水紙の開発	山根千弘	神戸女子大学家政学部・教授	4, 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
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	木本植物セルロース合成酵素のタンパク質解析基盤構築	近藤辰哉 八田雄貴	京都大学生存圏研究所・特定研究員 京都大学生存圏研究所・修士1年	2, 4
4	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
5	小林祥子	玉川大学農学部(環境農学科)・准教授	マイクロ波衛星データによる鳥類生態系モニタリング	○大村善治 藤田素子 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 Musi Hutan Persada, Indonesia・R&D Section Head	1, 3
6	小林 優	京都大学農学研究科・准教授	ウキクサ細胞壁多糖を利用したホウ素排水処理技術の開発	○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
7	下舞豊志	島根大学学術研究院(理工学系)・准教授	ドローン搭載型小型分光放射計開発および汽水域の分光放射観測	○橋口浩之 小塩 暁	京都大学生存圏研究所・教授 島根大学自然科学研究科・M2	1
8	高梨功次郎	信州大学理学部・准教授	ムラサキ科植物が生産するシコニン類縁体多様性創出機構	○矢崎一史 渡辺文太	京都大学生存圏研究所・教授 京都大学化学研究所・助教	1, 5
9	田中 聡一	京都大学生存圏研究所(生物機能材料分野)・助教	木材の組織構造を活かした光学材料の創成	杉元宏行	愛媛大学農学研究科・准教授	2, 4, 5
10	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
11	谷川東子	名古屋大学生命農学研究科・准教授	肥沃でもなく酸性化も進んでいない土壌の20年後の姿	○杉山暁史 矢崎一史 伊藤嘉昭 福島 整 山下 満 平野恭弘	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 (株)リガク・顧問 (株)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 名古屋大学環境学研究科・准教授	1
12	西村耕司	国立極地研究所宇宙圏研究グループ・特任准教授	レーダーインバージョンによる大気擾乱・乱流の精測技術の開発	○橋口浩之 田村亮祐	京都大学生存圏研究所・教授 京都大学理学研究科・M1	1, 3
13	二瓶直登	福島大学食農学類・准教授	ダイズのセシウム吸収に関するカリウム以外の影響検討	○杉山暁史 上田義勝	京都大学生存圏研究所・准教授 京都大学生存圏研究所・助教	1
14	能勢正仁	名古屋大学宇宙地球環境研究所・准教授	飛翔体に搭載した磁気インピーダンスセンサーによる地磁気観測実験	○小嶋浩嗣 浅村和史 野村麗子	京都大学生存圏研究所・教授 宇宙航空研究開発機構・准教授 宇宙航空研究開発機構・研究開発員	3, 5
15	橋口浩之	京都大学生存圏研究所(大気圏精測診断分野)・教授	ソフトウェア無線多チャンネル受信システムを用いた赤道大気レーダーアダプティブクラッター抑圧技術の開発	寺田一生 Syafrijon	京都大学生存圏研究所・M1 LAPAN・赤道大気観測所長	1, 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
16	早川尚志	名古屋大学高等研究院(環境史)・特任助教	アナログ観測記録・歴史文献に基づく過去の太陽活動と宇宙天気のリ元	○海老原祐輔 三津間康幸 磯部洋明 服部健太郎 相馬 充	京都大学生存圏研究所・准教授 筑波大学人文社会系(古代西アジア史)・助教 京都市立芸術大学美術学部・准教授 中央ゼミナール(日本史)・非常勤講師 国立天文台・特別客員研究員	3, 5
17	平原聖文	名古屋大学宇宙地球環境研究所・教授	宇宙地球結合系における宇宙空間・地球超高層大気プラズマ粒子の革新的計測技術の基盤開拓	○小嶋浩嗣 横田勝一郎	京都大学生存圏研究所・教授 大阪大学大学院理学系研究科・准教授	3, 5
18	藤原正智	北海道大学地球環境科学研究所・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 席 浩森 PAN, Laura L.	京都大学生存圏研究所・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 北海道大学環境科学院・院生 National Center for Atmospheric Research USA・Senior Scientist	1
19	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プラズマ波動スペクトルの人工知能による分類解析	○小嶋浩嗣 笠原禎也 松田昇也	京都大学生存圏研究所・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・特任助教	3, 5
20	矢野浩之	京都大学生存圏研究所(生物機能材料分野)・教授	シュガービートバルブと生分解性プラスチックによる透明性を有した複合材料の開発	小野和子 米井快人	京都大学生存圏研究所・研究員 京都大学農学研究科・M2	4, 5
21	吉村 剛	京都大学生存圏研究所(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 S. Khoirul Himmi	京都大学フィールド科学教育研究センター・教授 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
22	渡邊 崇人	京都大学生存圏研究所(バイオマス変換分野)・助教	プラスチック廃棄物のバイオリサイクルのための環境汚染物質分解細菌の探索と利用	藤原秀彦	別府大学食物栄養科学部・教授	1, 2, 5

生存圏フラッグシップ共同研究(令和2年度 42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)グリーン・エム
	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一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
	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	

代 表	No.	研究課題	共同研究先	
2 篠原真毅 (生存圏研究所)	7	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)	
	8	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	
	9	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)	
	10	セルロースエタノール化プロセス残渣リグニン化学品原料化のための品質管理技術に関する研究	日鉄エンジニアリング(株)	
	11	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	
	12	木質バイオマスの溶液化に関する研究	(株)ダイセル	
	13	天然高分子の構造解析	住友化学(株)	
	14	リグノセルロースカプセルの評価	住友化学(株)	
	15	グリーンプロセスによるバイオマス変換からの新素材創製	GAPファンドプログラム	
	16	リグノセルロースバイオマスの環境調和型高度利用技術の開発	新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)	
	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	令和2年度セルロースナノファイバー適用部材拡大のための課題解決支援事業委託業務	京都市産業技術研究所、 サステナブル経営推進機構
		19	令和2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、 トヨタ紡織
		20	木材のナノ構造を活かした機能性透明木材の創製	科学研究費助成事業 (外国人特別研究員奨励費)
		21	セルロースナノファイバーコンポジットの実用化	環境研究総合推進費 (オーミケンシ(株)代表)
		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)
		23	NEDOプロジェクトを核とした人材育成、産学連携等の総合的展開/セルロースナノファイバー先端開発技術者養成に係わる特別講座	東京大学、 京都市産業技術研究所、 産業技術総合研究所
24		変性パルプの製造に関する検討	日本製紙(株)	
25		NEDO CNF強化樹脂 (PA6、PP) の低コスト製造プロセスの開発	日本製紙(株)	
26		変性用パルプの製造に関する検討	星光PMC(株)	
27		NEDO 高性能、高生産性セルロースナノファイバー複合材料の革新的製造プロセスの開発	星光PMC(株)	
28		NEDO PVC/CNFコンポジットの低コスト化技術の確立	大洋塩ビ(株)	
29		共同研究に向けた調査研究		

代 表	No.	研究課題	共同研究先
4 大村義治 (生存圏研究所)	30	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）
	31	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）
	32	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）
	33	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）
	34	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）
	35	共同研究に向けた調査研究	
5 山本 衛 (生存圏研究所)	36	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
	37	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）
	38	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）
	39	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
	40	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）
	41	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）
	42	共同研究に向けた調査研究	

オープンセミナー（令和2年度 12件）

回数	開催月日	講演者	題目	参加者 合計数	RISH	LIPI	その他 (外部参加者)
255	7月22日	高橋けんし（京都大学生存圏研究所・准教授）	“土に空を接ぐ” 木のはなし	31	31	-	15
256	7月29日	中村亮介（京都大学生存圏研究所・ミッション専攻研究員）	森林の維持機構を考えるー落葉分解の重要性 Forests as a self-sustainable ecosystem - significance of leaf decomposition	49	32	17	8
257	9月16日	Pui Ying LAM（京都大学生存圏研究所・ミッション専攻研究員）	イネ科植物バイオマスを特徴づけるフラボノリグニン（トリシン-リグニン）の生合成と代謝工学 Biosynthesis and bioengineering of flavanolignin (tricin-lignins): a unique cell wall component in grass biomass	72	27	26	19
258	9月23日	安藤大将（京都大学生存圏研究所・ミッション専攻研究員）	木材細胞壁成分同士はどのように接着されているのか？ーリグニン-多糖複合体の構造解析の試みー	46	28	-	18
259	9月30日	梅村研二（京都大学生存圏研究所・教授）	持続可能な木質材料を開発するには？ How to develop sustainable wood-based materials?	65	24	26	15
260	10月21日	棟方涼介（京都大学生存圏研究所・助教）	Metabolic engineering of yeast for the production of artemisinic acid, a plant-derived bioactive compound in Brazilian green propolis.	45	22	18	5

261	10月28日	田中聡一（京大大学生存圏研究所・助教）	木材の組織構造を活用した材料とその加工方法 Biomaterial processing by utilizing the hierarchical structures of wood.	27	8	12	7
262	11月18日	栗田 怜（京大大学生存圏研究所・准教授）	波動粒子相互作用がつなぐ宇宙と地球高層大気	20	7	-	13
263	11月25日	Laura E. Bartley (Institute of biological Chemistry, Washington State University · Associate Professor)	How genes and growth conditions alter grass biomass for biochemical and thermal biofuel processing	63	34	11	18
264	12月23日	龍見史恵（北海道大学 農学研究院 環境生命地球化学研究室（内田研） 日本学術振興会特別研究員－CPD）	土壌DNAから理解する微生物群集の物質循環機能－外生菌根菌の重要性と系内の微生物間相互作用－	69	33	-	36
265	1月20日	後藤達彦（帯広畜産大学 グローバルアグロメディシン研究センター 助教）	Searching for genes underlying a variety of phenotypes using genetic resource of chickens 様々なニワトリ品種を用いた多様な表現型に關与する遺伝子群の探索	45	36	8	1
266	1月27日	SCHAEFER Holger Christian（京大大学生存圏研究所・ミッション専攻研究員）	「ヒノキ林における菌根菌糸の生産と分解」 Production and decomposition of mycorrhizal hyphae in hinoki cypress forests	31	18	8	5

生存圏シンポジウム（令和2年度 22件）

（内、*印1件：新型コロナウイルスの影響により令和元年に延期され令和2年に開催、5件開催中止）

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
426	*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	2020年 11月16～20日	オンライン会議	大村善治	京都大学 生存圏研究所	174
427	DASH/FBAS全国共同利用成果報告会－第11回－	令和2年 6月19日	オンライン会議	矢崎一史	京都大学 生存圏研究所	18
428	第14回MUレーダー・赤道大気レーダーシンポジウム（MU-EAR）	令和2年 9月14～15日	オンライン会議	橋口浩之	京都大学 生存圏研究所	97
429	多糖の未来フォーラム2020	令和2年 11月7日	順天堂大学 本郷・お茶の水 キャンパス ※WEB配信	秋吉一成	京都大学大学院 工学研究科	152
430	中間圏・熱圏・電離圏研究会	令和2年 9月28～30日	オンライン会議	横山竜宏	京都大学 生存圏研究所	134
431	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2年 9月28～30日	オンライン会議	田中良昌	国立極地研究所	60
432	第14回生存圏フォーラム特別講演会「ポストコロナ時代の生存圏科学」 生存圏フォーラム総会	令和2年 11月7日 令和3年 3月3日	おうばくプラザ きはだホール ※WEB配信 (フォーラム会員限定)	矢野浩之	京都大学 生存圏研究所	87/87
433	第17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10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2年 10月30日	オンライン会議	渡辺隆司 篠原真毅	京都大学 生存圏研究所	60

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
434	第5回GEC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）	令和2年 12月3日	オンライン会議	田鶴寿弥子	京都大学 生存圏研究所	198
435	静電気学会東北・関西・九州支部合 同研究会	令和2年 9月7日	オンライン会議 (岩手大学)	高木浩一	岩手大学 理工学部	51
436	第5回生存圏アジアリサーチノード国 際シンポジウム	令和2年 12月22～23日	オンライン会議	橋口浩之	京都大学 生存圏研究所	103
437	イソプレノイド研究会	令和2年 9月25日	京都大学宇治 キャンパス 木質ホール	矢崎一史	京都大学 生存圏研究所	56
438	熱帯バイオマスの持続的生産利用 - 熱帯荒廃草原におけるバイオマスエ ネルギー 生産と環境回復-（生存圏フラッグ シップシンポジウム）（第5回熱帯荒 廃草原の植生回復利用SATREPS研 究集会）	令和2年 11月17日	オンライン会議	梅澤俊明	京都大学 生存圏研究所	200
439	土壌・植物・大気を跨ぐ物質の循環 と機能に関するワークショップ	令和2年 12月8日	オンライン会議	高橋けんし 杉山暁史	京都大学 生存圏研究所	77
440	第10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2年 11月30日 ～12月1日	京都・福島・オ ンラインの3元 開催	上田義勝	京都大学 生存圏研究所	87
441	生存圏ミッションシンポジウム	令和3年 3月2～3日	オンライン開催	杉山淳司 山本 衛	京都大学 生存圏研究所	153
442	木質材料実験棟令和2年度共同利用研 究発表会	令和3年 3月5日	オンライン開催	五十田 博	京都大学 生存圏研究所	27
443	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3年 3月29～31日	オンライン開催	海老原祐輔	京都大学 生存圏研究所	57
444	第20回宇宙太陽発電と無線電力伝送 に関する研究会（MTLAB）	令和3年 3月4～5日	オンライン開催	篠原真毅	京都大学 生存圏研究所	60
445	ナノセルロースシンポジウム2021	令和3年 3月9日	オンライン開催	矢野浩之	京都大学 生存圏研究所	1189
446	令和2年度DOL/LSF全国・国際共同 利用研究成果報告会	令和3年 3月9日	オンライン開催	吉村 剛	京都大学 生存圏研究所	31
447	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3年 3月4日	オンライン開催	阿部修司	九州大学	29

ミッション専攻研究員（令和2年度 5名）

No.	氏名	所内共同研究者	提案プロジェクト	関連 ミッション
1	Pui Ying LAM	飛松裕基	Introduction of new lignin, flavonoid and stilbenoid features into grass biomass towards sustainable production of bioenergy and phytochemicals バイオエネルギー及びファイトケミカルの持続的生産に向けたイネ科バイオマスへの新規なりグニン、フラボノイド、スチルベノイド特生の導入	1, 2.5-2

No.	氏名	所内共同研究者	提案プロジェクト	関連 ミッション
2	安宅未央子	高橋けんし	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
3	中村亮介	塩谷雅人	母岩が異なる森林土壌からの炭素放出と微生物群集の関係解明 Variation in soil respiration and its relation to microbial community in contrasting soil types in temperate forests	1
4	安藤大将	梅村研二	HSQC-NMR 分析を用いた木質接着剤の接着機構解明および改良リグニンの接着剤へのアプローチ Adhesive mechanisms of chemical bonding type wood adhesives and Lignin modification approach for wood adhesives	4
5	SCHAEFER Holger Christian	高橋けんし	High-frequency measurement of the mycorrhizal hyphal production and decomposition process in forests 高頻度測定による森林土壌内の菌根菌糸の生産・分解プロセスの解明	1

7.5 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2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. 米国、香港、韓国等との木質バイオマスの形成機構と代謝工学に関する国際共同研究
13. 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
14. 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
15. 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
16. 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
17. 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
18. 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

7.6 教育活動の成果

7.6.1 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3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32名である。令和2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37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入れている。またインドネシアにおいて毎年啓発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。

7.6.2 学生受け入れ状況

令和2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2年度	理 学	工 学	農 学	情報学	うち外国人
博士後期課程	32	1	10	19	2	13
うち、社会人DC	5	1	2	2	0	0
修士・博士前期課程	61	1	16	34	10	6
うち、社会人MC	0	0	0	0	0	0
学部生	10	0	10*	0	0	0
合 計	103	2	36	53	12	19

(*学部生の在籍は工学部)

7.6.3 留学生受け入れ状況

令和2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2年度
①アジア	26
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	1
合 計	27

7.6.4 学位（博士+修士）取得状況

令和2年度に当研究所教授が審査した博士論文は6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2年度において28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。

[博士論文]

氏 名	論文タイトル	学 位
徳永有希	Interaction analysis between lignin and carbohydrate-binding module of cellobiohydrolase I from <i>Trichoderma reesei</i> (Trichoderma reesei 由来セロビオヒドロラーゼIの糖質結合モジュールとリグニン間の相互作用解析)	博士 (農学)
仲井一志	Enhancing the potential of African Blackwood, Dalbergia melanoxylon, through sustainable forest utilization: a valuable tree species in Tanzanian miombo forest (希少木質資源アフリカン・ブラックウッドの持続的管理と有効利用)	博士 (農学)
王 策	Study on Novel Rectifiers for Microwave Wireless Power Transfer System (マイクロ波無線電力伝送システム用整流回路に関する研究)	博士 (工学)
楊 波	High Power Microwave Wireless Power Transmission System with Phase-Controlled Magnetrons (位相制御マグネトロンを用いた大電力マイクロ波無線電力伝送システム)	博士 (工学)
兒島清志郎	Novel Beamforming and Antenna Techniques for Microwave Power Transmission in the Radiating Near Field (放射近傍界マイクロ波送電に向けたビームフォーミング及びアンテナ技術に関する研究)	博士 (工学)
平川 昂	Novel Analyses on Single Shunt Rectifiers for Microwave Wireless Power Transmission (マイクロ波無線電力伝送用シングルシャント整流回路の設計および解析手法に関する研究)	博士 (工学)

[修士論文]

氏 名	論文タイトル	学 位
LUO CHEN	溶解性多糖モノオキシゲナーゼのマイクロ波効果の解析	修士 (農学)
谷田悠一	選択的的白色腐朽菌が分泌する細胞外小胞に関する研究	修士 (農学)
山本千莉	イネ科植物におけるフェルラ酸エステル類の生合成に関与するアルデヒドデヒドロゲナーゼ遺伝子の探索	修士 (農学)

氏名	論文タイトル	学位
廣田光希	フジモドキPLRの機能解析	修士（農学）
矢崎 渉	ダイゼインを介したダイズと根圏微生物叢の相互作用の解明	修士（農学）
松田陽菜子	ダイズ根におけるイソフラボンおよびソヤサポニン代謝の日周制御と分泌関連遺伝子の解析	修士（農学）
豊福美和子	植物代謝物による根圏微生物叢形成のモデル実験系の構築	修士（農学）
橘 頼之	イチゴ果実におけるゲラニルニリン酸合成酵素の同定と機能解析	修士（農学）
中西浩平	ムラサキ二次代謝における4-クマロイルCoAリガーゼの果たす役割	修士（農学）
豊田健人	ムラサキ細胞の脂質分泌に対するSYP1ファミリーの機能解析	修士（農学）
藤田陽一郎	気温分布計測用ラマンライダーの地上校正手法に関する研究	修士（情報学）
橋野桃子	熱帯対流圏界層（TTL）における乱流層とオゾンの鉛直分布の変動	修士（情報学）
高木理絵子	赤道大気レーダーを用いた金環日食時の電離圏E領域不規則構造の研究	修士（情報学）
黒川浩規	観測ロケットに搭載するTEC観測のための2周波ビーコン送信機・アンテナの開発	修士（情報学）
古元泰地	電離圏擾乱の研究に資するマルチスケール数値シミュレーションの開発	修士（情報学）
米井快人	ポリ乳酸ラミネートシュガービートパルプシートの製造及び性能評価	修士（農学）
丹治拓也	インプリント法を用いたセルロースナノファイバーシートの微細構造制御と濡れ性変化	修士（農学）
衣笠大樹	CLT連層並列壁にせん断パネルダンパーを組み込んだ耐震システムの実大静加力実験	修士（農学）
山田笙太	任意角度の荷重が作用するCLTの剛性、強度に関する研究	修士（農学）
松井茉優	構造性能の見直しによるCLT建築物のコスト分析事例	修士（農学）
ZHAO JIANCHI	Comparative Study of Japanese and Foreign Building Standards and Feasibility for Adopting a Connection System in Japan	修士（農学）
嶋本紘己	地球内部磁気圏における電磁イオンサイクロトロン波の発生領域に関するシミュレーション	修士（工学）
西田悠一郎	日本の送電網を流れる地磁気誘導電流のシミュレーション	修士（工学）
楚 杰	二次高調波を用いた閉ループ制御型マイクロ波電力伝送システムの研究	修士（工学）
榎木涼介	電磁界結合型マイクロ波加熱装置の低漏洩化に関する研究	修士（工学）
河合勝己	Development of 920MHz Band Rectifier Circuit for Vital Sensors on Wireless Power Transfer	修士（工学）
松原広之	近傍界での高効率マイクロ波電力伝送に向けた移動体の方向及び距離推定	修士（工学）
滝 朋恵	あらせ衛星によって観測される孤立静電ポテンシャルに関する研究	修士（工学）

7.6.5 院生の就職状況

令和2年度の院生の主な就職状況は以下の通りである。

（株）ウイル、オムロン、クラブウ先進技術センター、（株）コーポレイトディレクション、（株）興徳クリーナー、清水建設（株）、島津製作所、ソフトバンク、東海旅客鉄道（株）、東京エレクトロン、（株）豊田自動織機、長野県野菜花き試験場、農林水産省植物防疫所、パナソニック（株）、富士通（株）、マーサージャパン（株）、武蔵コーポレーション（株）、山田憲明構造設計事務所、KDDI（株）、NTT西日本、NTTコムソリューションズ（株）、zプラス（株）、四川大学、生存圏研究所ミッション研究員、博士後期課程進学、他

7.7 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			
杉山淳司	2020（令和2）年春の褒章 紫綬褒章	2020/ 4/28	木質科学研究功績
Biswas Subir Kumar	International Academy of Wood Science PhD award-Second place	2020/7	Optically Transparent Nanocellulose-Reinforced Composites via Pickering Emulsification
矢吹正教	日本エアロゾル学会井伊谷賞	2020/ 8/28	大気エアロゾル立体観測のための車載型ライダーの開発
栗田 怜	Young Scientist Award International Union of Radio Science (URSI) General Assembly and Science Symposium 2020	2020/ 8/29	Propagation characteristics of whistler mode chorus in the outer radiation belt deduced from the Arase observation
今井友也	2019年度セルロース学会林治助賞	2020/ 9/ 4	バクテリアをモデルとしたセルロース合成酵素の機能再構成系構築
五十田博	第18回「建築と社会」賞	2020/10/ 1	木造建築物を取り巻く動向と今後の可能性
杉山暁史	2020年度（第19回）日本農学進歩賞	2020/11/27	根圏での二次代謝産物の動態と機能に関する研究
田鶴寿弥子	第13回京都大学たちばな賞（優秀女性研究者賞）における優秀女性研究者奨励賞	2021/ 3/ 3	新旧手法を併用した木質文化財の科学調査による東アジアの木の文化の多様性解明へむけた文理融合型研究
学生			
片岡瑞貴、見渡洗揮、 間瀬瑞季	ポスターコンテスト 敢闘賞 電子情報通信学会無線電力伝送研究会	2020/ 9/16	ワイヤレス給電～ナルト徳島の戦い～
間瀬瑞季	Best Presentation Award (1st) IEEE MTT-S Kansai Chapter, 13th Kansai Microwave Meeting for Young Engineers	2020/10/31	Study on Realizing Simultaneous Wireless Information and Power Transfer by Using the OAM Mode
片岡瑞貴	Best Presentation Award (2nd) IEEE MTT-S Kansai Chapter, 13th Kansai Microwave Meeting for Young Engineers	2020/10/31	Study on Realizing Simultaneous Wireless Information and Power Transfer by Using the OAM Mode
河合勝己	Distinguished Service Award IEEE MTT-S Kansai Chapter, 13th Kansai Microwave Meeting for Young Engineers	2020/10/31	Discussion
兒島清志朗	Best Student Paper Award 2020 IEEE MTT-S Wireless Power Transfer Conference	2020/11/17	A 5.8GHZ Reconfigurable in-Phase Power Divider for Microwave Power Transmission
榎木涼介	IEEE MTT-S Kansai Chapter Best Poster Award IEEE APS/MTTS Kansai Chapter Young Engineers' Technical Meeting 2020	2020/12/12	電磁界結合型マイクロ波加熱装置の高効率化に関する研究
見渡洗揮	IEEE MTT-S Kansai Chapter Best Poster Award IEEE APS/MTTS Kansai Chapter Young Engineers' Technical Meeting 2020	2020/12/12	EVトラックに向けた大電力レクテナの設計
間瀬瑞季	IEEE AP-S Kansai Joint Chapter Best Poster Award IEEE APS/MTTS Kansai Chapter Young Engineers' Technical Meeting 2020	2020/12/12	OAMモードによる無線電力伝送と無線通信の同一周波数における同時実現のための研究

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
片岡瑞貴	IEEE AP-S Kansai Joint Chapter Best Poster Award IEEE APS/MTTS Kansai Chapter Young Engineers' Technical Meeting 2020	2020/12/12	マルチパス環境におけるマイクロ波送電システム
楊 波	AWPT 2020 Student Award Asian Wireless Power Transfer Conference 2020	2020/12/18	Experimental of the Information and Power Transfer System with 5.8GHz Magnetron Phased Array
高林伸幸 (共著者)	AWPT 2020 Best Student Award Asian Wireless Power Transfer Conference 2020	2020/12/18	Wirelessly Powered Temperature Sensing System Using Unmanned Aerial Vehicle for Environmental Monitoring
片岡瑞貴	Best Oral Presentation Award 2020年度アジアリサーチノード国際シンポジウム	2020/12/23	Evaluations of Induced Current in Human Cells for Radio Wave Safety Experiments
見渡洗揮	Best Poster Award 2020年度アジアリサーチノード国際シンポジウム	2020/12/23	Development of Rectifiers for Wireless Power Transfer to Pipeline Inspection Robots
橋野桃子	Best Oral Presentation Award 2020年度アジアリサーチノード国際シンポジウム	2020/12/23	Observations of turbulent mixing in Tropical Tropopause Layer (TTL)
松田知也	Best Oral Presentation Award 2020年度アジアリサーチノード国際シンポジウム	2020/12/23	DDMA-MIMO observation with the MU radar
高木理絵子	Best Poster Award 2020年度アジアリサーチノード国際シンポジウム	2020/12/23	Ionospheric observations by Equatorial Atmosphere Radar during annular eclipse in December 2019
Matthew T. Kamiyama	Best Poster Award 2020年度アジアリサーチノード国際シンポジウム	2020/12/23	Assessment of the native predator and parasitoid biological control complex on the brown marmorated
喜多祐介	第14回 (2020年度) 日本木材学会論文賞 《木材学会誌》論文賞 一般社団法人日本木材学会	2021/ 3/20	stinkbug (Halyomorpha halys)
酒井俊佑	第71回日本木材学会大会学生優秀口頭発表賞 (接着・化学加工部門) 一般社団法人日本木材学会	2021/ 3/21	p-トルエンスルホン酸を添加したスクロースの硬化特性とパーティクルボードの物性評価
丹治拓也	第71回日本木材学会大会学生優秀口頭発表賞 (機能性バイオ材料部門) 一般社団法人日本木材学会	2021/ 3/21	インプリント法を用いたセルロースナノファイバーシート表面の構造制御と濡れ性変化

8. 研究所の連携事業に関する資料

8.1 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。

8.1.1 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/>

8.2 研究ユニット等との連携

8.2.1 持続可能社会創造ユニット

持続可能社会創造ユニットは研究連携基盤未踏科学研究ユニット傘下に位置し、前身のグローバル生存基盤展開ユニット（平成27年～令和元年）を発展的に引き継いだ新しいユニットである。地球規模での生活圏基盤

の構築と、物質エネルギーの生産利用循環の二つの視点を中心に、地球規模生活基盤構築系と地球規模物質エネルギー生産利用系の研究テーマのもと、人類の生存のための概念を学際的な研究により創出し、持続可能な社会へ展開することを目指している。持続可能社会創造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）、これを一つの核として国際的視野に基づく研究を進めるとともに、新たな学術分野の創成を図る。研究組織は、ユニット長、運営ディレクター会議から構成され、生存圏研究所を含めた8部局が参加している。令和2年度は、生存圏研究所からは梅村研二教授が運営ディレクターを務め、4件の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。

「熱帯荒廃草原の植生回復と資源生産に基づく炭素隔離」

（研究代表者：梅澤俊明、外国人研究分担者：1部局2名、日本人研究分担者：3部局7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行う。令和2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。また、高炭素含量バイオマス作物の作出、作出した作物を用いた熱帯地域におけるエネルギー物質サイクルを完結するため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。

「福島県における環境放射能解析および環境回復のための連携研究」

（研究代表者：上田義勝、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の解明と、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の開発について、滋賀大学や福島大学、複合原子力科学研究所等と共同で研究を行う。令和2年度は、環境放射能の可視化についての手法を検討するために、複合原子力科学研究所が開発した自動放射線量計測システムを用い、福島県飯舘村にある農作物試験地とその周辺の河川、道路について環境放射能計測を実施した。その際、計測者の身長や姿勢が計測データに及ぼす影響を把握し、リアルタイムモニタリングのための校正について検討した。

「先進環境調和型バイオエタノール生産シナリオの創成」

（研究代表者：Sadat Mohamed Rezk Khattab、日本人研究分担者：2部局4名）

地球温暖化防止のためには、バイオベースの化学製品やバイオ燃料の有効な生産方法を見出すことが重要である。これまでの研究では、木質バイオマスからバイオエタノールを得るための前処理法として、マイクロ波の有効性やミョウバンとの相乗効果、さらにはグリセロール発酵酵母の効果を明らかにしている。本研究では、これらの知見に基づいてエネルギー理工学研究所と共同で更に詳細な検討を進める。令和2年度は、サトウキビを原料としたグリセロリシスをグリセロール、ミョウバン、硫酸を用いてマイクロ波下で行い、処理温度の影響について調べた。

「5種類の熱帯早生樹からの木材の触媒急速熱分解によるグリーン芳香族化合物の生産」

（研究代表者：Joko Sulistyó、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）

木質バイオマスは熱帯地域において大量に利用入手可能で、効率的な変換によって安価な燃料や有用有機化学物質が得られる可能性がある。本研究では、インドネシアガジャマダ大学や北海道立総合研究機構林産試験場との共同で熱帯早生樹の木質バイオマスを出発原料とした触媒急速熱分解による液体燃料・芳香族化合物の製造について検討する。令和2年度は、5種の熱帯産早生樹材の急速熱分解を行い、固定炭素含有量などを明らかにするとともに、ユーカリとバルサ材についてはレボグルコサンやフルフラールから芳香族化合物が生成することを確認した。

8.2.2 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）が所属している。宇宙総合学研究部門（BBT（株式会社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）、磯部洋明特任准教授（非常勤）、高崎宏之特任准教授（非常勤）、根本茂特任助教（非常勤）が所属している。また、2名の事務・技術職員が所属している。

さらに理学研究科、理学研究科、工学研究科、生存圏研究所、人間・環境学研究科、基礎物理学研究所、総合博物館、文学研究科、エネルギー科学研究科、アジア・アフリカ地域研究研究科、防災研究所、白眉センター、こころの未来研究センター、学際融合教育研究推進センター、学術情報メディアセンター、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・再生医科学研究科、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。

8.3 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2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
426	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 11月16～20日	オンライン会議	174	
436	第5回生存圏アジアリサーチノード国際シンポジウム	令和2年 12月22日～23日	オンライン会議	103	24
438	熱帯バイオマスの持続的生産利用—熱帯荒廃草原におけるバイオマスエネルギー生産と環境回復—（生存圏フラッグシップシンポジウム）（第5回熱帯荒廃草原の植生回復利用SATREPS研究集会	令和2年 11月17日	オンライン会議	200	182

8.4 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19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633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569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2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7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2年度実績
外国人客員	3名
招へい外国人学者	1名
外国人共同研究者	3名
合 計	7名

8.5 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2年度時点でその数は27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

No.	国・地域名	大学・機関名
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
27	フランス	ロレーヌ大学

9. 社会との連携

9.1 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。

9.1.1 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及び必要性が挙げられる。なお、京都大学の設備マスタープランに基づく全学的な設備共用体制整備に関する宇治地区の拠点として、令和元年（2019年）10月より京都大学宇治地区設備サポート拠点が運用されるに伴い、本設備はその運用開始時点より本拠点に登録し、活動を継続している。

令和2年度は、学内/学外利用者の合計が72名であった。この年度の特記事項として新型コロナウイルスの感染拡大が挙げられるが、DASH/FBASの利用に対する影響は、各担当者の対応にも助けられ、全体的に限定的であった。近年、植物のゲノム編集技術が脚光を浴びる中、新しい視点からの植物バイオテクノロジーに追い風が吹いている状態である。コロナ禍はもうしばらく継続するかとの見通しではあるが、今後の発展に向けて期待される共同利用施設である。

DASH植物育成サブシステム見学者数の内訳（令和2年度 6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	
6	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8

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んだ。その後も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。平成23年からは「京大ウィークス」の一環として「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。令和2年度は新型コロナウイルス感染症対策として、参加者数を半分以下に制限して開催した。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2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	112	41	0	0	0	0	0	0	0	0	153

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— 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送電受電

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2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	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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2年度 38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	
38	56	13	2	0	2	2	0	0	0	0	75

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。令和2年度は26件の共同利用課題を採択した。令和2年10月30日に第10回先進素材開発解析システム (ADAM) シンポジウムを、ミッション2および生存圏フラッグシップ共同研究の活動紹介のためのシンポジウムと合同の形式で開催した。今年度は新型コロナウイルス感染拡大防止のためオンライン (Zoom) でシンポジウムを開催した。

ADAM見学者数の内訳（令和2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	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	11

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、標本の一部には世界遺産である法隆寺の心柱も含まれる。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、年輪気候学に関する研究と教育を通して、文化財木製品などの樹種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2年度 21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	
21	2	42	0	11	0	0	0	0	0	0	55

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縦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ともに、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で開催する報告会、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2年度 27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	
27	29	14	4	15	0	0	0	0	0	0	62

9.1.2 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2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		
高活性の抗ウイルス物質 サトウキビ搾りかすで生産 京大	化学工業日報	2020/ 6/ 3
サトウキビの搾りかす活用 抗ウイルス物質に 京大	日本農業新聞	2020/ 6/25
サトウキビから抗ウイルス物質	日刊工業新聞	2020/ 7/ 1
無線給電でトンネル保守点検	日経新聞	2020/10/10
ワイヤレス給電インフラ点検	信濃毎日新聞	2020/10/10
無線給電の社会実証実験	電波新聞	2020/10/13
ミネベアミツミ — 京大、トンネル点検省力化、無線給電応用し今月実証	化学工業日報	2020/10/13
9種の木、重文の本堂の柱に 再建に込めた農民の思い	朝日新聞名古屋版	2020/10/14
ヤマザクラで仏像2体制作 吉野で初特定	朝日新聞奈良版	2020/10/15
ボルトセンサに無線給電	金属産業新聞	2020/10/19
無線給電の実証実験を実施	ベアリング新聞	2020/10/20
無線給電で実証開始	電子デバイス産業新聞	2020/10/22
走行車両から無線給電	日刊工業新聞	2020/10/22
無線給電で社会実装実験	橋梁新聞	2020/11/01
無線給電 日本で実用化へ	日経新聞	2020/11/29
軽くて丈夫 植物由来の極細繊維 CNF普及へ新会社	京都新聞	2020/12/12
カーボンゼロの「最終兵器」、日本先行の宇宙太陽光発電	日経産業新聞	2021/ 2/04
脱炭素社会へ有望視 京大附置研シンポ	読売新聞京都版	2021/ 2/17
脱炭素社会へ有望視 京大附置研シンポ	読売新聞熊本版	2021/ 2/25
京大の知 高校生ら感銘 熊本で附置研シンポ 量子力学や生態学	読売新聞熊本版	2021/ 3/ 7
新しい世界へ研究者挑む 京大附置研シンポ	読売新聞京都版	2021/ 3/ 7
複雑な課題 多様な視点を 熊本で京大附置研シンポ	読売新聞全国版	2021/ 3/ 7
京大附置研がシンポ	読売新聞関西版	2021/ 3/ 7
マイクロ波加熱で「脱炭素」	日経産業新聞	2021/ 3/ 9
機械要素のIoT化進む、ビジネスモデル変わる好機も	金属産業新聞	2021/ 3/22
無線送電 さよなら充電	日経新聞	2021/ 3/28
京都大学附置研・センター第16回シンポ 京都からの挑戦 — 地球社会の調和ある共存に向けて 植物資源使いCO ₂ 削減	読売新聞	2021/ 3/30

発表タイトル	メディア名	掲載日
雑 誌		
ウルトラファインバブルの可能性に迫る	アクアブック 2020 VOL.5 SEASON.1 (日本水道新聞社)	2020/ 4/ 1
この技術で変わる！アフターコロナの新生活	週間朝日	2020/11/13
インターネット		
無線給電でトンネル保守点検	日経新聞	2020/10/ 9
京大とミネベアミツミ、無線給電技術によるトンネル点検の実証試験を実施へ	マイナビニュース	2020/10/ 9
京都大とミネベアミツミ、無線給電で社会実証試験	EE TIMES JAPAN	2020/10/12
9種の木、重文の本堂の柱に 再建に込めた農民の思い	朝日新聞デジタル	2020/10/12
トンネル内を自動走行で点検するシステムを京大とミネベアミツミが実験へ	マイナビニュース	2020/10/13
ミネベアミツミと京大、無線給電で実証実験トンネル内設備を点検	環境ビジネスオンライン	2020/10/13
走るクルマからトンネル内のボルトに無線給電、センサーがゆるみ具合知らせる	MONOist	2020/10/15
ヤマザクラで仏像2体制作 吉野で初特定	朝日新聞デジタル	2020/10/15
Japan, pioneer of transferring Solar Energy from Space to Earth!	Nextrends Asia	2021/ 1/ 4
カーボンゼロの「最終兵器」、日本先行の宇宙太陽光発電	日経新聞	2021/ 2/ 4
NCV～脱炭素社会を目指した次世代素材CNF自動車の開発～	環境省	2021/ 2/22
マイクロ波加熱で「脱炭素」	日経新聞	2021/ 3/ 9
テレビ		
Aurora: The Interaction Between Earth and Space	NHK World	2020/ 4/15
マイクロ波送電	NHK 「ニュース630 京いちにち」	2020/10/ 9
マイクロ波送電	NHK 「京都ニュース845」	2020/10/ 9
マイクロ波送電	BSフジ 「ガリレオX」	2020/10/11
軽くて強い！世界初！木で造られた車	BSテレビ東京 「未来レンズ」	2020/12/ 4
SPS	北海道テレビ 「イチオシ!!お天気企画」	2021/ 1/11
築400年の古刹を解体せよ	NHK BS 「解体キングダム」	2021/ 1/30
築400年の古刹を解体せよ	NHK BS 「解体キングダム」	2021/ 2/23

9.1.3 公開講演等

当研究所は、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。

例年、生存圏研究所公開講演会として、宇治キャンパス公開とあわせて、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催している。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2年度はコロナ感染対策のため、実施が見送られた。

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
R2	3	373	12	586	115	364	130	1,323

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
R2	20 (3)	2,902 (217)	16 (1)	257 (8)	2 (0)	0 (0)	38 (4)	3,159 (225)

※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）

9.1.4 定期刊行物・一般向け図書

定期刊行物

令和2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. 16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、令和元年度の研究業績（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16号を刊行した。平成30年度公開講演3題目に関する総説、解説、資料などを掲載した。

○生存圏だより

生存圏だより第20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）	H28	H29	H30	R1	R2	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	2,500	2,500	2,500	13,500
自己点検評価報告書（年1回）	300	300	300	300	200	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	1,000	1,500	2,000	2,000	2,000	8,500
公開講演会要旨集（年1回）	300	300	300	300	—	1,200
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
計	9,200	9,700	9,700	9,700	9,100	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
宇宙ビジネス参入の留意点と求められる新技術、新材料	篠原真毅 (分担執筆)
目からウロコの木のはなし	林 知行 (著)
外来アリのはなし	Chin-Cheng Scotty Yang (分担執筆)
衛生動物の事典	吉村 剛 (分担執筆)
フォレスト・プロダクツ	林 知行 (編)、矢野浩之 (共著)
ワイヤレス給電の動向 — ワイヤレス電力伝送の最新動向 —	篠原真毅 (単著)
マイクロ波送電技術とEV給電への応用可能性	篠原真毅 (単著)

9.1.5 論文リスト

Publication in FY 2020 (April 2020–March 2021)
(Articles in English Publication in refereed journals)

- Abdel-Rahman, M.A., Hassan, S.E.-D., Alrefaey, H.M.A., El-Belely, E.F., Elsakhawy, T., Fouda, A., Desouky, S. G., Khattab, S.M.R. (2021), Subsequent improvement of lactic acid production from beet molasses by *Enterococcus hirae* ds10 using different fermentation strategies, *Bioresource Technology Reports*, 10.1016/j.biteb.2020.100617
- Abe, K., Tomobe, Y., Yano, H. (2020), The reinforcement effect of cellulose nanofiber on Young's modulus of polyvinyl alcohol gel produced through the freeze/thaw method, *Journal of Polymer Research*, 10.1007/s10965-020-02210-5
- Abe, K., Utsumi, M. (2020), Wet spinning of cellulose nanofibers via gelation by alkaline treatment, *Cellulose*, 10.1007/s10570-020-03462-6
- Adachi, K., Hirose, A., Kanazashi, Y., Hibara, M., Hirata, T., Mikami, M., Endo, M., Hirose, S., Maruyama, N., Ishimoto, M., Abe, J., Yamada, T. (2021), Site-directed mutagenesis by biolistic transformation efficiently generates inheritable mutations in a targeted locus in soybean somatic embryos and transgene-free descendants in the T1 generation, *Transgenic Research*, 10.1007/s11248-020-00229-4
- Adi, D.S., Hwang, S.-W., Pramasari, D.A., Amin, Y., Widyaningrum, B.A., Darmawan, T., Septiana, E., Dwianto, W., Sugiyama, J. (2020), Spectral observation of agarwood by infrared spectroscopy: The differences of infected and normal *Aquilaria microcarpa*, *Biodiversitas*, 10.13057/biodiv/d210704
- Ajith, K.K., Li, G., Tulasi Ram, S., Yamamoto, M., Hozumi, K., Abadi, P., Xie, H. (2020), On the Seeding of Periodic Equatorial Plasma Bubbles by Gravity Waves Associated With Tropical Cyclone: A Case Study, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 10.1029/2020JA028003
- Akiyama, R., Watanabe, B., Nakayasu, M., Lee, H.J., Kato, J., Umemoto, N., Muranaka, T., Saito, K., Sugimoto, Y., Mizutani, M. (2021), The biosynthetic pathway of potato solanidanes diverged from that of spirosolanes due to evolution of a dioxygenase, *Nature Communications*, 10.1038/s41467-021-21546-0
- Alam, R., Ardiati, F.C., Solihat, N.N., Alam, M.B., Lee, S.H., Yanto, D.H.Y., Watanabe, T., Kim, S. (2021), Biodegradation and metabolic pathway of anthraquinone dyes by *Trametes hirsuta* D7 immobilized in light expanded clay aggregate and cytotoxicity assessment, *Journal of Hazardous Materials*, 10.1016/j.jhazmat.2020.124176

- Ando, D., Umemura, K. (2021), Bond structures between wood components and citric acid in wood-based molding, *Polymers*, 10.3390/polym13010058
- Aris, N.A.M., Hashiguchi, H., Yamamoto, M. (2020), Evaluation of EAR Spaced Antenna Performance Using Multiple Receiving Antennas Orientations, *Radio Science*, 10.1029/2019RS007049
- Ataka, M., Kominami, Y., Sato, K., Yoshimura, K. (2020), Microbial Biomass Drives Seasonal Hysteresis in Litter Heterotrophic Respiration in Relation to Temperature in a Warm-Temperate Forest, *Journal of Geophysical Research: Biogeosciences*, 10.1029/2020JG005729
- Bankeeree, W., Watanabe, T., Punnapayak, H., Lotrakul, P., Prasongsuk, S., Li, R., Yanto, D.H.Y. (2020), Alkyl β -D-xyloside synthesis from black liquor xylan using *Aureobasidium pullulans* CBS 135684 β -xylosidases immobilized on spent expanded perlite, *Biomass Conversion and Biorefinery*, 10.1007/s13399-020-00755-5
- Bhagavathiammal, G.J., Tsuda, T. (2020), Planetary wave activity in the Equatorial Mesosphere and Lower Thermosphere (MLT) during Anomalous QBO disruption in 2015–16, *Proceedings of SPIE-The International Society for Optical Engineering*, 10.1117/12.2582585
- Bhaskar, A., Hayakawa, H., Oliveira, D.M., Blake, S., Silverman, S.M., Ebihara, Y. (2020), An Analysis of Trouvelot's Auroral Drawing on 1/2 March 1872: Plausible Evidence for Recurrent Geomagnetic Storms, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 10.1029/2020JA028227
- Bond-Lamberty, B., Christianson, D.S., Malhotra, A., Pennington, S.C., Sihi, D., AghaKouchak, A., Anjileli, H., Altaf Arain, M., Armesto, J.J., Ashraf, S., Ataka, M., Baldocchi, D., Andrew Black, T., Buchmann, N., Carbone, M.S., Chang, S.-C., Crill, P., C (2020), COSORE: A community database for continuous soil respiration and other soil-atmosphere greenhouse gas flux data, *Global Change Biology*, 10.1111/gcb.15353
- Boonsong, W., Ismail, W., Shinohara, N., Nameh, S.M.I.S., Alifah, S., Kamaludin, K.H., Anwar, T. (2020), Real-time water quality monitoring of aquaculture pond using wireless sensor network and internet of things, *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*.
- Bunterngsook, B., Mhuantong, W., Kanokratana, P., Iseki, Y., Watanabe, T., Champreda, V. (2021), Identification and characterization of a novel AA9-type lytic polysaccharide monoxygenase from a bagasse metagenome, *Applied Microbiology and Biotechnology*, 10.1007/s00253-020-11002-2
- Case, N.A., Hartley, D.P., Grocott, A., Miyoshi, Y., Matsuoka, A., Imajo, S., Kurita, S., Shinohara, I., Teramoto, M. (2021), Inner Magnetospheric Response to the Interplanetary Magnetic Field By Component: Van Allen Probes and Arase Observations, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 10.1029/2020JA028765
- 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*, 10.3389/fmicb.2019.03001
- Chen, C.H., Saito, A., Lin, C.H., Yamamoto, M., Suzuki, S., Seemala, G.K. (2020), Correction to: Medium-scale traveling ionospheric disturbances by three-dimensional ionospheric GPS tomography (*Earth, Planets and Space*, (2016), 68, 1, (32)), 10.1186/s40623-016-0412-6, *Earth, Planets and Space*, 10.1186/s40623-020-01244-9
- Chen, X., Yang, B., Shinohara, N., Liu, C. (2021), Low-Noise Dual-Way Magnetron Power-Combining System Using an Asymmetric H-Plane Tee and Closed-Loop Phase Compensation, *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, 10.1109/TMTT.2021.3056550
- Chen, X., Yang, B., Shinohara, N., Liu, C. (2020), Modeling and Experiments of an Injection-Locked Magnetron with Various Load Reflection Levels, *IEEE Transactions on Electron Devices*, 10.1109/TED.2020.3009901
- Chen, X., Yang, B., Shinohara, N., Liu, C. (2020), A High-Efficiency Microwave Power Combining System Based on Frequency-Tuning Injection-Locked Magnetrons, *IEEE Transactions on Electron Devices*, 10.1109/TED.2020.3013510
- Chen, X., Yang, B., Zhao, X., Shinohara, N., Liu, C. (2020), An enhanced large-power S-band injection-locked

- magnetron with anode voltage ripple inhibition, IEEE MTT-S International Microwave Symposium Digest, 10.1109/IMS30576.2020.9224084
- Chotirotsukon, C., Raita, M., Yamada, M., Nishimura, H., Watanabe, T., Laosiripojana, N., Champreda, V. (2021), Sequential fractionation of sugarcane bagasse using liquid hot water and formic acid-catalyzed glycerol-based organosolv with solvent recycling, *Bioenergy Research*, 10.1007/s12155-020-10181-0
 - Currie, J.L., Carter, B.A., Retterer, J., Dao, T., Pradipta, R., Caton, R., Groves, K., Otsuka, Y., Yokoyama, T., Hozumi, K., Le Truong, T., Terkildsen, M. (2021), On the Generation of an Unseasonal EPB Over South East Asia, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 10.1029/2020JA028724
 - Dumond, L., Lam, P.Y., Van Erven, G., Kabel, M., Mounet, F., Grima-Pettenati, J., Tobimatsu, Y., Hernandez-Raquet, G. (2021), Termite Gut Microbiota Contribution to Wheat Straw Delignification in Anaerobic Bioreactors, *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, 10.1021/acssuschemeng.0c07817
 - 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*, 10.1007/s41614-019-0037-x
 - Ebihara, Y., Ikeda, T., Omura, Y., Tanaka, T., Fok, M.-C. (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*, 10.1029/2019JA026951
 - Ebihara, Y., Lee, L.-C., Tanaka, T. (2020), Energy Flow in the Region 2 Field-Aligned Current Region Under Quasi-steady Convection, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 10.1029/2019JA026998
 - Ebihara, Y., Tanaka, T. (2021), How Do Auroral Substorms Depend on Earth's Dipole Magnetic Moment?, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 10.1029/2020JA028009
 - Fajar, A., Himmi, S.K., Latif, A., Tarmadi, D., Kartika, T., Guswenrivo, I., Yusuf, S., Yoshimura, T. (2021), Termite assemblage and damage on tree trunks in fast-growing teak plantations of different age: A case study in West Java, Indonesia, *Insects*, 10.3390/insects12040295
 - Foster, J.C., Erickson, P.J., Omura, Y., Baker, D.N. (2020), The Impenetrable Barrier: Suppression of Chorus Wave Growth by VLF Transmitters, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 10.1029/2020JA027913
 - Fujimatsu, T., Endo, K., Yazaki, K., Sugiyama, A. (2020), Secretion dynamics of soyasaponins in soybean roots and effects to modify the bacterial composition, *Plant Direct*, 10.1002/pld3.259
 - Fujiwara, M., Sakai, T., Nagai, T., Shiraishi, K., Inai, Y., Khaykin, S., Xi, H., Shibata, T., Shiotani, M., Pan, L.L. (2021), Lower-stratospheric aerosol measurements in eastward-shedding vortices over Japan from the Asian summer monsoon anticyclone during the summer of 2018, *Atmospheric Chemistry and Physics*, 10.5194/acp-21-3073-2021
 - Fukizawa, M., Sakanoi, T., Miyoshi, Y., Kazama, Y., Katoh, Y., Kasahara, Y., Matsuda, S., Matsuoka, A., Kurita, S., Shoji, M., Teramoto, M., Imajo, S., Sinohara, I., Wang, S.-Y., Tam, S.W.Y., Chang, T.-F., Wang, B.-J., Jun, C.-W. (2020), Pitch-Angle Scattering of Inner Magnetospheric Electrons Caused by ECH Waves Obtained With the Arase Satellite, *Geophysical Research Letters*, 10.1029/2020GL089926
 - 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*, 10.1111/nph.16411
 - Hanzelka, M., Santolík, O., Omura, Y., Kolmašová, I., Kletzing, C.A. (2020), A Model of the Subpacket Structure of Rising Tone Chorus Emissions, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 10.1029/2020JA028094
 - Hara, K., Osada, K., Yabuki, M., Matoba, S., Hirabayashi, M., Fujita, S., Nakazawa, F., Yamanouchi, T. (2020), Atmospheric sea-salt and halogen cycles in the Antarctic, *Environmental Science: Processes and Impacts*, 10.1039/d0em00092b
 - Hashimoto, K.K., Kikuchi, T., Tomizawa, I., Hosokawa, K., Chum, J., Buresova, D., Nose, M., Koga, K. (2020), Penetration electric fields observed at middle and low latitudes during the 22 June 2015 geomagnetic storm,

Earth, Planets and Space, 10.1186/s40623-020-01196-0

- Hayakawa, H., Blake, S.P., Bhaskar, A., Hattori, K., Oliveira, D.M., Ebihara, Y. (2021), The Extreme Space Weather Event in 1941 February/March, *Astrophysical Journal*, 10.3847/1538-4357/abb772
- Hayakawa, H., Ebihara, Y., Pevtsov, A.A., Bhaskar, A., Karachik, N., Oliveira, D.M. (2020), Intensity and time series of extreme solar-terrestrial storm in 1946 March, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 10.1093/mnras/staa1508
- Hayakawa, H., Hattori, K., Pevtsov, A.A., Ebihara, Y., Shea, M.A., McCracken, K.G., Daglis, I.A., Bhaskar, A.T., Ribeiro, P., Knipp, D.J. (2021), The Intensity and Evolution of the Extreme Solar and Geomagnetic Storms in 1938 January, *Astrophysical Journal*, 10.3847/1538-4357/abc427
- Hayakawa, H., Owens, M.J., Lockwood, M., Sôma, M. (2020), The Solar Corona during the Total Eclipse on 1806 June 16: Graphical Evidence of the Coronal Structure during the Dalton Minimum, *Astrophysical Journal*, 10.3847/1538-4357/ab9807
- Hayakawa, H., Ribeiro, J.R., Ebihara, Y., Correia, A.P., Sôma, M. (2020), South American auroral reports during the Carrington storm, *Earth, Planets and Space*, 10.1186/s40623-020-01249-4
- 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: An outburst from the quiet sun, *Astrophysical Journal Letters*, 10.3847/2041-8213/ab6a18
- Hayakawa, H., Schlegel, K., Besser, B.P., Ebihara, Y. (2021), Candidate Auroral Observations Indicating a Major Solar-Terrestrial Storm in 1680: Implication for Space Weather Events during the Maunder Minimum, *Astrophysical Journal*, 10.3847/1538-4357/abb3c2
- Hermiati, E., Laksana, R.P.B., Fatriasari, W., Kholida, L.N., Thontowi, A., Yopi, Arnieyanto, D.R., Champreda, V., Watanabe, T. (2020), Microwave-assisted acid pretreatment for enhancing enzymatic saccharification of sugarcane trash, *Biomass Conversion and Biorefinery*, 10.1007/s13399-020-00971-z
- Hikishima, M., Omura, Y., Summers, D. (2020), Particle Simulation of the Generation of Plasmaspheric Hiss, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 10.1029/2020JA027973
- Hiraide, H., Tobimatsu, Y., Yoshinaga, A., Lam, P.Y., Kobayashi, M., Matsushita, Y., Fukushima, K., Takabe, K. (2021), Localised laccase activity modulates distribution of lignin polymers in gymnosperm compression wood, *New Phytologist*, 10.1111/nph.17264
- Tamura H., Kawaguchi K., Fujiki T. (2020), Phase-Coherent Amplification of Ocean Swells Over Submarine Canyons, *Journal of Geophysical Research*, 10.1029/2019JC015301
- Hori, C., Takata, N., Lam, P.Y., Tobimatsu, Y., Nagano, S., Mortimer, J.C., Cullen, D. (2020), Identifying transcription factors that reduce wood recalcitrance and improve enzymatic degradation of xylem cell wall in Populus, *Scientific Reports*, 10.1038/s41598-020-78781-6
- Hsu, P.-W., Hugel, S., Wetterer, J.K., Tseng, S.-P., Mark Ooi, C.-S., Lee, C.-Y., Scotty Yang, C.-C. (2020), 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, *Myrmecological News*, 10.25849/myrmecol.news_030103
- Huang, Y., Meng, S., Hwang, S.-W., Kobayashi, K., Sugiyama, J. (2020), Neural network for classification of chinese zither panel wood via near-infrared spectroscopy, *BioResources*, 10.15376/biores.15.1.130-141
- Hwang, S.-W., Isoda, H., Nakagawa, T., Sugiyama, J. (2021), Flexural anisotropy of rift-sawn softwood boards induced by the end-grain orientation, *Journal of Wood Science*, 10.1186/s10086-021-01946-y
- Hwang, S.-W., Kobayashi, K., Sugiyama, J. (2020), Detection and visualization of encoded local features as anatomical predictors in cross-sectional images of Lauraceae, *Journal of Wood Science*, 10.1186/s10086-020-01864-5
- Hwang, S.-W., Sugiyama, J. (2021), Evaluation of image partitioning strategies for preserving spatial

information of cross-sectional micrographs in automated wood recognition of Fagaceae, *Journal of Wood Science*, 10.1186/s10086-021-01953-z

- Hwang, S.-W., Tazuru, S., Sugiyama, J. (2020), Wood identification of historical architecture in Korea by synchrotron X-ray microtomography-based three-dimensional microstructural imaging, *Journal of the Korean Wood Science and Technology*, 10.5658/WOOD.2020.48.3.283
- Ide, J., Ohashi, M., Köster, K., Berninger, F., Miura, I., Makita, N., Yamase, K., Palviainen, M., Pumpanen, J. (2020), Molecular composition of soil dissolved organic matter in recently-burned and long-unburned boreal forests, *International Journal of Wildland Fire*, 10.1071/WF19085
- Imajo, S., Miyoshi, Y., Kazama, Y., Asamura, K., Shinohara, I., Shiokawa, K., Kasahara, Y., Kasaba, Y., Matsuoka, A., Wang, S.-Y., Tam, S.W.Y., Chang, T.-F., Wang, B.-J., Angelopoulos, V., Jun, C.-W., Shoji, M., Nakamura, S., Kitahara, M., Teramoto, M., K (2021), Active auroral arc powered by accelerated electrons from very high altitudes, *Scientific Reports*, 10.1038/s41598-020-79665-5
- Ishikura, Y., Yano, H. (2020), Microfibrillated-cellulose-reinforced polyester nanocomposites prepared by filtration and hot pressing: Bending properties and three-dimensional formability, *Journal of Applied Polymer Science*, 10.1002/app.48192
- Izuishi, Y., Isaka, N., Li, H., Nakanishi, K., Kageyama, J., Ishikawa, K., Shimada, T., Masuta, C., Yoshikawa, N., Kusano, H., Yazaki, K. (2020), Apple latent spherical virus (ALSV) -induced gene silencing in a medicinal plant, *Lithospermum erythrorhizon*, *Scientific Reports*, 10.1038/s41598-020-70469-1
- Janapati, J., Seela, B.K., Lin, P.-L., Wang, P.K., Tseng, C.-H., Reddy, K.K., Hashiguchi, H., Feng, L., Das, S.K., Unnikrishnan, C.K. (2020), Raindrop size distribution characteristics of indian and pacific ocean tropical cyclones observed at India and Taiwan sites, *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 10.2151/jmsj.2020-015
- Kagawa, A., Hosokawa, K., Ogawa, Y., Ebihara, Y., Kadokura, A. (2021), Occurrence Distribution of Polar Cap Patches: Dependences on UT, Season and Hemisphere, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 10.1029/2020JA028538
- Kaida, R., Sasaki, Y., Ozaki, K., Baba, K., Momoi, T., Ohbayashi, H., Taji, T., Sakata, Y., Hayashi, T. (2020), Intake of radionuclides in the trees of fukushima forests 5. Earthquake could have caused an increase in xyloglucan in trees, *Forests*, 10.3390/f11090966
- Kalae, M.J., Katoh, Y. (2020), Plasma frequency demand for mode conversion processes from slow Z-mode to LO-mode waves in an inhomogeneous plasma, *Earth, Planets and Space*, 10.1186/s40623-020-01226-x
- Kamasaka, K., Kawamoto, J., Chen, C., Yokoyama, F., Imai, T., Ogawa, T., Kurihara, T. (2020), Genetic characterization and functional implications of the gene cluster for selective protein transport to extracellular membrane vesicles of *Shewanella vesiculosa* HM13, *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 10.1016/j.bbrc.2020.03.125
- Kamiyama, M.T., Bradford, B.Z., Groves, R.L., Guédot, C. (2020), Degree day models to forecast the seasonal phenology of *Drosophila suzukii* in tart cherry orchards in the Midwest U.S., *PLoS ONE*, 10.1371/journal.pone.0227726
- Kamiyama, M.T., Matsuura, K., Yoshimura, T., Yang, C.-C.S. (2021), Predation of the brown marmorated stink bug, *Halyomorpha halys* by the Japanese acrobat ants, *Crematogaster matsumurai* and *Crematogaster osakensis*, *Biological Control*, 10.1016/j.biocontrol.2021.104570
- Kanomata, K., Fukuda, N., Miyata, T., Lam, P.Y., Takano, T., Tobimatsu, Y., Kitaoka, T. (2020), Lignin-Inspired Surface Modification of Nanocellulose by Enzyme-Catalyzed Radical Coupling of Coniferyl Alcohol in Pickering Emulsion, *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, 10.1021/acssuschemeng.9b06291
- Karlsson, T., Kasaba, Y., Wahlund, J.-E., Henri, P., Bylander, L., Puccio, W., Jansson, S.-E., Åhlen, L., Kallio, E., Kojima, H., Kumamoto, A., Lappalainen, K., Lybekk, B., Ishisaka, K., Eriksson, A., Morooka, M. (2020), The MEFISTO and WPT Electric Field Sensors of the Plasma Wave Investigation on the BepiColombo Mio

Spacecraft: Measurements of Low and High Frequency Electric Fields at Mercury, *Space Science Reviews*, 10.1007/s11214-020-00760-0

- Kartal S. N., Terzi E., Kanturk A., Yoshimura T. (2020), Movement of boron from ulexite and colemanite minerals in sapwood and heartwood of *Cryptotemeria japonica*, *Journal of Forest Research*, 10.1007/s11676-019-01022-8
- Kartal, S.N., Terzi, E., Yoshimura, T. (2020), Performance of fluoride and boron compounds against drywood and subterranean termites and decay and mold fungi, *Journal of Forestry Research*, 10.1007/s11676-019-00939-4
- Kartika, T., Shimizu, N., Himmi, S.K., Guswenrivo, I., Tarmadi, D., Yusuf, S., Yoshimura, T. (2021), Influence of age and mating status on pheromone production in a powderpost beetle *lyctus africanus* (Coleoptera: Lyctinae), *Insects*, 10.3390/insects12010008
- Kasaba, Y., Kojima, H., Moncuquet, M., Wahlund, J.-E., Yagitani, S., Sahraoui, F., Henri, P., Karlsson, T., Kasahara, Y., Kumamoto, A., Ishisaka, K., Issautier, K., Wattieaux, G., Imachi, T., Matsuda, S., Lichtenberger, J., Usui, H. (2020), Plasma Wave Investigation (PWI) Aboard BepiColombo Mio on the Trip to the First Measurement of Electric Fields, Electromagnetic Waves, and Radio Waves Around Mercury, *Space Science Reviews*, 10.1007/s11214-020-00692-9
- Kasaba, Y., Takashima, T., Matsuda, S., Eguchi, S., Endo, M., Miyabara, T., Taeda, M., Kuroda, Y., Kasahara, Y., Imachi, T., Kojima, H., Yagitani, S., Moncuquet, M., Wahlund, J.-E., Kumamoto, A., Matsuoka, A., Baumjohann, W., Yokota, S., Asamura, K., Sait (2020), Mission Data Processor Aboard the BepiColombo Mio Spacecraft: Design and Scientific Operation Concept, *Space Science Reviews*, 10.1007/s11214-020-00658-x
- Kataoka, M., Shinohara, N., Miyakoshi, J. (2020), Evaluations of induced current in human cells and enhancement of the incubator's performance for radio wave safety experiments, 2020 IEEE Wireless Power Transfer Conference, WPTC 2020, 10.1109/WPTC48563.2020.9295609
- Kataoka, R., Asaoka, Y., Torii, S., Nakahira, S., Ueno, H., Miyake, S., Miyoshi, Y., Kurita, S., Shoji, M., Kasahara, Y., Ozaki, M., Matsuda, S., Matsuoka, A., Kasaba, Y., Shinohara, I., Hosokawa, K., Uchida, H.A., Murase, K., Tanaka, Y. (2020), Plasma Waves Causing Relativistic Electron Precipitation Events at International Space Station: Lessons From Conjunction Observations With Arase Satellite, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 10.1029/2020JA027875
- Kawai, K., Shinohara, N., Mitani, T. (2020), Design of high efficiency rectifier circuit for 920 MHz wireless power transmission, 2020 IEEE Wireless Power Transfer Conference, WPTC 2020, 10.1109/WPTC48563.2020.9295563
- Kawamura, Y., Hosokawa, K., Nozawa, S., Ogawa, Y., Kawabata, T., Oyama, S.-I., Miyoshi, Y., Kurita, S., Fujii, R. (2020), Estimation of the emission altitude of pulsating aurora using the five-wavelength photometer, *Earth, Planets and Space*, 10.1186/s40623-020-01229-8
- Kazama, Y., Kojima, H., Miyoshi, Y., Kasahara, Y., Kasahara, S., Usui, H., Wang, B.-J., Wang, S.-Y., Tam, S.W.Y., Chang, T.-F., Asamura, K., Kasaba, Y., Matsuda, S., Shoji, M., Matsuoka, A., Teramoto, M., Takashima, T., Shinohara, I. (2021), Extremely Collimated Electron Beams in the High Latitude Magnetosphere Observed by Arase, *Geophysical Research Letters*, 10.1029/2020GL090522
- Kikuchi, T., Chum, J., Tomizawa, I., Hashimoto, K.K., Hosokawa, K., Ebihara, Y., Hozumi, K., Supnithi, P. (2021), Penetration of the electric fields of the geomagnetic sudden commencement over the globe as observed with the HF Doppler sounders and magnetometers, *Earth, Planets and Space*, 10.1186/s40623-020-01350-8
- Kim, S.H., Lam, P.Y., Lee, M.-H., Jeon, H.S., Tobimatsu, Y., Park, O.K. (2020), The Arabidopsis R2R3 MYB Transcription Factor MYB15 Is a Key Regulator of Lignin Biosynthesis in Effector-Triggered Immunity, *Frontiers in Plant Science*, 10.3389/fpls.2020.583153
- Kimura, C., Li, R., Ouda, R., Nishimura, H., Fujita, T., Watanabe, T. (2020), Production of Antiviral Substance

from Sugarcane Bagasse by Chemical Alteration of its Native Lignin Structure through Microwave Solvolysis, *ChemSusChem*, 10.1002/cssc.202000490

- Kita, Y., Sugiyama, J. (2020), Wood identification of two anatomically similar Cupressaceae species based on two-dimensional microfibril angle mapping, *Holzforschung*, 10.1515/hf-2020-0079
- Kitamura, N., Omura, Y., Nakamura, S., Amano, T., Boardsen, S.A., Ahmadi, N., Le Contel, O., Lindqvist, P.-A., Ergun, R.E., Saito, Y., Yokota, S., Gershman, D.J., Paterson, W.R., Pollock, C.J., Giles, B.L., Russell, C.T., Strangeway, R.J., Burch, J.L. (2020), Observations of the Source Region of Whistler Mode Waves in Magnetosheath Mirror Structures, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 10.1029/2019JA027488
- Kohma, M., Sato, K., Nishimura, K., Tsutsumi, M., Sato, T. (2020), A Statistical Analysis of the Energy Dissipation Rate Estimated From the PMWE Spectral Width in the Antarctic, *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 10.1029/2020JD032745
- Kojima S., Mitani T., and Shinohara N. (2021), Array Optimization for Maximum Beam Collection Efficiency to An Arbitrary Receiving Plane in the Near Field, *IEEE Open Journal of Antennas and Propagation*, 10.1109/OJAP.2020.3044443
- Kojima, S., Shinohara, N. (2020), A 5.8 GHz Reconfigurable in-Phase Power Divider for Microwave Power Transmission, 2020 IEEE Wireless Power Transfer Conference, WPTC 2020, 10.1109/WPTC48563.2020.9295619
- Kojima, S., Shinohara, N., Mitani, T. (2020), Integration of a Via-Loaded Annular-Ring Reduced-Surface-Wave Antenna and a Branch-Line Coupler, *IEEE Access*, 10.1109/ACCESS.2020.3010061
- Komatsu, K., Nakatani, M., Nakahara, T., Komatsu, K., Noda, Y. (2021), Mechanical performances of finger jointed cross laminated timber (CLT), *European Journal of Wood and Wood Products*, 10.1007/s00107-020-01645-3
- Kondo, T., Kichijo, M., Nakaya, M., Takenaka, S., Arakawa, T., Kotake, T., Fushinobu, S., Sakamoto, T. (2021), Biochemical and structural characterization of a novel 4-O- α -l-rhamnosyl- β -d-glucuronidase from *Fusarium oxysporum*, *FEBS Journal*, 10.1111/febs.15795
- Koushik, N., Kumar, K.K., Vineeth, C., Ramkumar, G., Subrahmanyam, K.V. (2020), Meteor Radar Observations of Lunar Semidiurnal Oscillations in the Mesosphere Lower Thermosphere Over Low and Equatorial Latitudes and Their Variability During Sudden Stratospheric Warming Events, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 10.1029/2019JA027736
- Kumar, S., Veenadhari, B., Chakrabarty, D., Tulasi Ram, S., Kikuchi, T., Miyoshi, Y. (2020), Effects of IMF By on Ring Current Asymmetry Under Southward IMF Bz Conditions Observed at Ground Magnetic Stations: Case Studies, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 10.1029/2019JA027493
- Kusumah, S.S., Jayadi, Wibowo, D.T., Pramasari, D.A., Widyaningrum, B.A., Darmawan, T., Ismadi, Dwianto, W., Umemura, K. (2020), Investigation of eco-friendly plywood bonded with citric acid-Starch based adhesive, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 10.1088/1755-1315/460/1/012009
- Lee, C.-C., Lin, C.-Y., Hsu, H.-W., Yang, C.-C.S. (2020), Complete genome sequences of two novel dicistroviruses detected in yellow crazy ants (*Anoplolepis gracilipes*), *Archives of Virology*, 10.1007/s00705-020-04769-2
- Lee, C.-C., Lin, C.-Y., Hsu, H.-W., Yang, C.-C.S. (2020), Correction to: Complete genome sequences of two novel dicistroviruses detected in yellow crazy ants (*Anoplolepis gracilipes*) (*Archives of Virology*, (2020), 165, 11, (2715-2719), 10.1007/s00705-020-04769-2), *Archives of Virology*, 10.1007/s00705-020-04784-3
- Lee, C.-C., Lin, C.-Y., Tseng, S.-P., Matsuura, K., Yang, C.-C.S. (2020), Ongoing coevolution of wolbachia and a widespread invasive ant, *anoplolepis gracilipes*, *Microorganisms*, 10.3390/microorganisms8101569
- Lee, C.-C., Weng, Y.-M., Lai, L.-C., Suarez, A.V., Wu, W.-J., Lin, C.-C., Yang, C.-C.S. (2020), Analysis of recent interception records reveals frequent transport of arboreal ants and potential predictors for ant invasion in taiwan, *Insects*, 10.3390/insects11060356

- Li, L., Omura, Y., Zhou, X.-Z., Zong, Q.-G., Fu, S.-Y., Rankin, R., Degeling, A.W. (2020), Roles of Magnetospheric Convection on Nonlinear Drift Resonance Between Electrons and ULF Waves, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 10.1029/2020JA027787
- Lin, C.-Y., Lee, C.-C., Nai, Y.-S., Hsu, H.-W., Lee, C.-Y., Tsuji, K., Yang, C.-C.S. (2020), Deformed wing virus in two widespread invasive ants: Geographical distribution, prevalence, and phylogeny, *Viruses*, 10.3390/v12111309
- Luce, H., Hashiguchi, H. (2020), On the estimation of vertical air velocity and detection of atmospheric turbulence from the ascent rate of balloon soundings, *Atmospheric Measurement Techniques*, 10.5194/amt-13-1989-2020
- Luce, H., Kantha, L., Hashiguchi, H., Doddi, A., Lawrence, D., Yabuki, M. (2020), On the relationship between the tke dissipation rate and the temperature structure function parameter in the convective boundary layer, *Journal of the Atmospheric Sciences*, 10.1175/JAS-D-19-0274.1
- Lui, A.C.W., Lam, P.Y., Chan, K.H., Wang, L., Tobimatsu, Y., Lo, C. (2020), Convergent recruitment of 5'-hydroxylase activities by CYP75B flavonoid B-ring hydroxylases for tricetin biosynthesis in *Medicago* legumes, *New Phytologist*, 10.1111/nph.16498
- Martinez-Calderon, C., Němec, F., Katoh, Y., Shiokawa, K., Kletzing, C., Hospodarsky, G., Santolik, O., Kasahara, Y., Matsuda, S., Kumamoto, A., Tsuchiya, F., Matsuoka, A., Shoji, M., Teramoto, M., Kurita, S., Miyoshi, Y., Ozaki, M., Nishitani, N., Oinats (2020), Spatial Extent of Quasiperiodic Emissions Simultaneously Observed by Arase and Van Allen Probes on 29 November 2018, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 10.1029/2020JA028126
- Maruyama, T. (2021), Energy harvesting by applying Multi-Sector Yagi-Uda Rectenna, 2020 International Symposium on Antennas and Propagation, ISAP 2020, 10.23919/ISAP47053.2021.9391218
- Marzuki, Harysandi, D.K., Oktaviani, R., Meylani, L., Vonnisa, M., Harmadi, Hashiguchi, H., Shimomai, T., Luini, L., Nugroho, S., Muzirwan, Aris, N.A.M. (2020), International Telecommunication Union-Radiocommunication Sector P.837-6 and P.837-7 performance to estimate Indonesian rainfall, *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 10.12928/TELKOMNIKA.V18I5.14316
- Masuda, T., Baba, S., Matsuo, K., Ito, S., Mikami, B. (2020), The high-resolution crystal structure of lobster hemocyanin shows its enzymatic capability as a phenoloxidase, *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 10.1016/j.abb.2020.108370
- Matsubara, D., Wakashima, Y., Shimizu, H., Kitamori, A. (2020), The load factor in bolted timber joints under external tensile loads, *Journal of Wood Science*, 10.1186/s10086-020-01857-4
- Matsuda, H., Nakayasu, M., Aoki, Y., Yamazaki, S., Nagano, A.J., Yazaki, K., Sugiyama, A. (2020), Diurnal metabolic regulation of isoflavones and soyasaponins in soybean roots, *Plant Direct*, 10.1002/pld3.286
- Miki, K., Kamitakahara, H., Yoshinaga, A., Tobimatsu, Y., Takano, T. (2020), Methylation-triggered fractionation of lignocellulosic biomass to afford cellulose-, hemicellulose-, and lignin-based functional polymers: Via click chemistry, *Green Chemistry*, 10.1039/d0gc00451k
- Milillo, A., Fujimoto, M., Murakami, G., Benkhoff, J., Zender, J., Aizawa, S., Dósa, M., Griton, L., Heyner, D., Ho, G., Imber, S.M., Jia, X., Karlsson, T., Killen, R.M., Laurenza, M., Lindsay, S.T., McKenna-Lawlor, S., Mura, A., Raines, J.M., Rothery, D. (2020), Investigating Mercury's Environment with the Two-Spacecraft BepiColombo Mission, *Space Science Reviews*, 10.1007/s11214-020-00712-8
- Miwatashi, K., Shinohara, N., Mitani, T. (2020), Design of rectifier circuit for wireless power transfer to pipeline inspection robots, 2020 IEEE Wireless Power Transfer Conference, WPTC 2020, 10.1109/WPTC48563.2020.9295634
- Miyagawa, Y., Tobimatsu, Y., Lam, P.Y., Mizukami, T., Sakurai, S., Kamitakahara, H., Takano, T. (2020), Possible mechanisms for the generation of phenyl glycoside-type lignin-carbohydrate linkages in lignification with monolignol glucosides, *Plant Journal*, 10.1111/tpj.14913

- 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*, 10.1016/j.plantsci.2020.110466
- Miyamoto, T., Tobimatsu, Y., Umezawa, T. (2020), MYB-mediated regulation of lignin biosynthesis in grasses, *Current Plant Biology*, 10.1016/j.cpb.2020.100174
- Miyoshi, Y., Saito, S., Kurita, S., Asamura, K., Hosokawa, K., Sakanoi, T., Mitani, T., Ogawa, Y., Oyama, S., Tsuchiya, F., Jones, S.L., Jaynes, A.N., Blake, J.B. (2020), Relativistic Electron Microbursts as High-Energy Tail of Pulsating Aurora Electrons, *Geophysical Research Letters*, 10.1029/2020GL090360
- 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. (2020), Convergent evolution of the UbiA prenyltransferase family underlies the independent acquisition of furanocoumarins in plants, *New Phytologist*, 10.1111/nph.16277
- Mungufeni, P., Kim, Y.H., Ssessenga, N. (2021), Observations of ionospheric irregularities and its correspondence with sporadic E occurrence over South Korea and Japan, *Advances in Space Research*, 10.1016/j.asr.2021.01.013
- Murakami, G., Hayakawa, H., Ogawa, H., Matsuda, S., Seki, T., Kasaba, Y., Saito, Y., Yoshikawa, I., Kobayashi, M., Baumjohann, W., Matsuoka, A., Kojima, H., Yagitani, S., Moncuquet, M., Wahlund, J.-E., Delcourt, D., Hirahara, M., Barabash, S., Korabely, O. (2020), Mio-First Comprehensive Exploration of Mercury's Space Environment: Mission Overview, *Space Science Reviews*, 10.1007/s11214-020-00733-3
- Murata, K., Nakano, M., Miyazaki, K., Yamada, N., Yokoo, Y., Yokoo, K., Umemura, K., Nakamura, M. (2021), Utilization of Chinese fast-growing trees and the effect of alternating lamination using mixed-species eucalyptus and poplar veneers, *Journal of Wood Science*, 10.1186/s10086-020-01937-5
- Nakagawa, M., Umemura, K., Kawai, S., Kanayama, K. (2020), Influence of drying temperature on NO₂ sorption ability of cedar timber, *Journal of Wood Science*, 10.1186/s10086-020-01877-0
- Nakai, K., Tanaka, S., Kanayama, K., Yoshimura, T. (2020), Flow deformation characteristics of African blackwood, *Dalbergia melanoxylon*, *Journal of Wood Science*, 10.1186/s10086-020-01915-x
- Nakai, K., Yoshimura, T. (2020), African blackwood (*Dalbergia melanoxylon*) and other local Tanzanian tree species' biological performance against subterranean termites and wood decay fungi, *BioResources*, 10.15376/biores.15.2.2994-3005
- Nariyuki, Y. (2020), On Influence of Oblique Density Fluctuations on the Linear Growth of the Parametric Decay Instability of Circularly Polarized Alfvén Waves, *Journal of the Physical Society of Japan*, 10.7566/JPSJ.89.045002
- 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*, 10.3390/molecules25051167
- Nge, T.T., Yamada, T., Tobimatsu, Y., Yamamura, M., Ishii, R., Tanaike, O., Ebina, T. (2021), Fractionation and Characterization of Glycol Lignins by Stepwise-pH Precipitation of Japanese Cedar/Poly (ethylene glycol) Solvolysis Liquor, *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, 10.1021/acssuschemeng.0c06892
- Ningsih, F., Yanto, D.H.Y., Mangunwardoyo, W., Anita, S.H., Watanabe, T. (2020), Optimization of laccase production from a newly isolated *Trametes* sp. EDN134, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 10.1088/1755-1315/572/1/012024
- Nishimura, K., Kohma, M., Sato, K., Sato, T. (2020), Spectral Observation Theory and Beam Debroadening Algorithm for Atmospheric Radar, *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 10.1109/TGRS.2020.2970200
- Nogi, T., Nakamura, S., Omura, Y. (2020), Full Particle Simulation of Whistler-Mode Triggered Falling-Tone Emissions in the Magnetosphere, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 10.1029/2020JA027953

- Nonaka, M., Yasukawa, C., Aoki, S., Itakura, M., Willför, S., Capek, P., Shoseyov, O., Tsubokura, M., Baba, K., Kaida, R., Taji, T., Sakata, Y., Hayashi, T. (2020), Intake of radionuclides in the trees of Fukushima forests 4. Binding of radioiodine to xyloglucan, *Forests*, 10.3390/f11090957
- Nosé, M., Matsuoka, A., Kumamoto, A., Kasahara, Y., Teramoto, M., Kurita, S., Goldstein, J., Kistler, L.M., Singh, S., Gololobov, A., Shiokawa, K., Imajo, S., Oimatsu, S., Yamamoto, K., Obana, Y., Shoji, M., Tsuchiya, F., Shinohara, I., Miyoshi, Y., Kurth (2020), Oxygen torus and its coincidence with EMIC wave in the deep inner magnetosphere: Van Allen Probe B and Arase observations, *Earth, Planets and Space*, 10.1186/s40623-020-01235-w
- 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., Ger (2020), Development of low-cost multi-wavelength imager system for studies of aurora and airglow, *Polar Science*, 10.1016/j.polar.2019.100501
- Ohmura, H., Tabata, Y., Kimura, S., Uji, H. (2021), Piezoelectric properties reflecting nanostructures of tetrathiafulvalene and chloranil complexes using cyclic peptide nanotube scaffolds, *Peptide Science*, 10.1002/pep2.24192
- Ohsawa, R., Hirota, A., Morita, K., Abe, S., Kastinen, D., Kero, J., Szasz, C., Fujiwara, Y., Nakamura, T., Nishimura, K., Sako, S., Watanabe, J.-I., Aoki, T., Arima, N., Arimatsu, K., Doi, M., Ichiki, M., Ikeda, S., Ita, Y., Kasuga, T., Kobayashi, N., Ko (2020), Relationship between radar cross section and optical magnitude based on radar and optical simultaneous observations of faint meteors, *Planetary and Space Science*, 10.1016/j.pss.2020.105011
- Okahisa, Y., Kojiro, K., Ashiya, H., Tomita, T., Furuta, Y., Yamamura, M., Umezawa, T. (2020), Age-dependent and radial sectional differences in the dynamic viscoelastic properties of bamboo culms and their possible relationship with the lignin structures, *Journal of Wood Science*, 10.1186/s10086-020-01914-y
- 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 and Environment*, 10.1111/pce.13708
- Oliveira, D.M., Zesta, E., Hayakawa, H., Bhaskar, A. (2020), Estimating Satellite Orbital Drag During Historical Magnetic Superstorms, *Space Weather*, 10.1029/2020SW002472
- Oramahi, H.A., Yoshimura, T., Rusmiyanto, E., Kustiati (2020), Optimization and characterization of wood vinegar produced by *Shorea laevis* Ridl wood pyrolysis, *Indonesian Journal of Chemistry*, 10.22146/ijc.45783
- Oshikiri, H., Watanabe, B., Yamamoto, H., Yazaki, K., Takanashi, K. (2020), Two baHD acyltransferases catalyze the last step in the shikonin/alkannin biosynthetic pathway, *Plant Physiology*, 10.1104/pp.20.00207
- Ozaki, M., Shiokawa, K., Horne, R.B., Engebretson, M.J., Lessard, M., Ogawa, Y., Hosokawa, K., Nosé, M., Ebihara, Y., Kadokura, A., Yagitani, S., Miyoshi, Y., Hashimoto, S., Sinha, S., Sinha, A.K., Seemala, G.K., Jun, C.-W. (2021), Magnetic Conjugacy of Pc1 Waves and Isolated Proton Precipitation at Subauroral Latitudes: Importance of Ionosphere as Intensity Modulation Region, *Geophysical Research Letters*, 10.1029/2020GL091384
- 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*, 10.1029/2019JA027086
- Pasetha, A., Danish, L.M., Perwitasari-Farajallah, D., Agil, M., Engelhardt, A. (2020), Identification of follower status based on male proximity score in crested macaque, *HAYATI Journal of Biosciences*, 10.4308/hjb.27.3.241
- Pfaff, R., Larsen, M., Abe, T., Habu, H., Clemmons, J., Freudenreich, H., Rowland, D., Bullett, T., Yamamoto, M.-Y., Watanabe, S., Kakinami, Y., Yokoyama, T., Mabie, J., Klenzing, J., Bishop, R., Walterscheid, R., Yamamoto, M., Yamazaki, Y., Murphy, N., A (2020), Daytime Dynamo Electrodynamics With Spiral Currents Driven by

Strong Winds Revealed by Vapor Trails and Sounding Rocket Probes, *Geophysical Research Letters*, 10.1029/2020GL088803

- Pizzocaro, M., Sekido, M., Takefuji, K., Ujihara, H., Hachisu, H., Nemitz, N., Tsutsumi, M., Kondo, T., Kawai, E., Ichikawa, R., Namba, K., Okamoto, Y., Takahashi, R., Komuro, J., Clivati, C., Bregolin, F., Barbieri, P., Mura, A., Cantoni, E., Cerretto, G (2021), Intercontinental comparison of optical atomic clocks through very long baseline interferometry, *Nature Physics*, 10.1038/s41567-020-01038-6
- Qu, C., Ito, K., Katsuyama, I., Mitani, T., Kashimura, K., Watanabe, T. (2020), Directly Microwave-Accelerated Cleavage of C–C and C–O Bonds of Lignin by Copper Oxide and H₂O₂, *ChemSusChem*, 10.1002/cssc.202000502
- Rahman, M.A., Nugroho, D.S., Yamanaka, M.D., Kawasaki, M., Kozan, O., Ohashi, M., Hashiguchi, H., Mori, S. (2021), Weather radar detection of planetary boundary layer and smoke layer top of peatland fire in Central Kalimantan, Indonesia, *Scientific Reports*, 10.1038/s41598-020-79486-6
- Ramachandran, V., Tobimatsu, Y., Masaomi, Y., Sano, R., Umezawa, T., Demura, T., Ohtani, M. (2020), Plant-specific Dof transcription factors VASCULAR-RELATED DOF1 and VASCULAR-RELATED DOF2 regulate vascular cell differentiation and lignin biosynthesis in Arabidopsis, *Plant Molecular Biology*, 10.1007/s11103-020-01040-9
- Ramadhan, R., Marzuki, Vonnisa, M., Harmadi, Hashiguchi, H., Shimomai, T. (2020), Diurnal Variation in the Vertical Profile of the Raindrop Size Distribution for Stratiform Rain as Inferred from Micro Rain Radar Observations in Sumatra, *Advances in Atmospheric Sciences*, 10.1007/s00376-020-9176-9
- Rivai, R.R., Takada, R., Miyamoto, T., Hanano, S., Shibata, D., Ohdoi, K., Kobayashi, M. (2020), Examination of the usability of leaf chlorophyll content and gene expression analyses as nitrogen status biomarkers in *Sorghum bicolor*, *Journal of Plant Nutrition*, 10.1080/01904167.2020.1867581
- Sakamoto, T., Nishimura, K. (2020), Analytical expression of capon spectrum for two uncorrelated signals using the inner product of mode vectors, *IEICE Transactions on Communications*, 10.1587/transcom.2019EBP3096
- Sakurai, N., Mardani-Korrani, H., Nakayasu, M., Matsuda, K., Ochiai, K., Kobayashi, M., Tahara, Y., Onodera, T., Aoki, Y., Motobayashi, T., Komatsuzaki, M., Ihara, M., Shibata, D., Fujii, Y., Sugiyama, A. (2020), Metabolome Analysis Identified Okaramines in the Soybean Rhizosphere as a Legacy of Hairy Vetch, *Frontiers in Genetics*, 10.3389/fgene.2020.00114
- Sato, N., Kihira, M., Matsushita, R., Kaneko, C., Ishii, Y., Yin, Y.-G., Kawachi, N., Teramura, H., Kusano, H., Shimada, H. (2020), AtFLL2, a member of the FLO2 gene family, affects the enlargement of leaves at the vegetative stage and facilitates the regulation of carbon metabolism and flow, *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 10.1080/09168451.2020.1812374
- Sato, Y., Koizumi, H., Nakano, M., Takao, Y. (2020), Electron loss mechanisms in a miniature microwave discharge water neutralizer, *Physics of Plasmas*, 10.1063/5.0002336
- Savadogo, E.H., Shiomi, Y., Yasuda, J., Akino, T., Yamaguchi, M., Yoshida, H., Umegawachi, T., Tanaka, R., Suong, D.N.A., Miura, K., Yazaki, K., Kitajima, S. (2021), Gene expression of PLAT and AT3 proteins increases plant resistance to insects, *Planta*, 10.1007/s00425-020-03530-y
- Sawaguchi, W., Harada, Y., Kurita, S. (2021), Discrete Rising Tone Elements of Whistler-Mode Waves in the Vicinity of the Moon: ARTEMIS Observations, *Geophysical Research Letters*, 10.1029/2020GL091100
- Scherllin-Pirscher, B., Steiner, A.K., Anthes, R.A., Alexander, M.J., Alexander, S.P., Biondi, R., Birner, T., Kim, J., Randel, W.J., Son, S.-W., Tsuda, T., Zeng, Z. (2021), Tropical temperature variability in the UTLS: New insights from GPS radio occultation observations, *Journal of Climate*, 10.1175/JCLI-D-20-0385.1
- Schillings, A., Gunell, H., Nilsson, H., De Spiegeleer, A., Ebihara, Y., G. Westerberg, L., Yamauchi, M., Slapak, R. (2020), The fate of O⁺ ions observed in the plasma mantle: Particle tracing modelling and cluster observations, *Annales Geophysicae*, 10.5194/angeo-38-645-2020

- Seki, M., Yashima, Y., Kiryu, T., Miki, T., Tanaka, S., Kanayama, K. (2021), Deformability of bamboo impregnated with thermosetting resin in upset forging, *International Journal of Material Forming*, 10.1007/s12289-020-01579-4
- Seyama, T., Arakawa, R., Machida, S., Yoshida, S., Maru, A., Baba, K., Kobayashi, Y., Kaida, R., Taji, T., Sakata, Y., Iijima, T., Hayashi, T. (2020), Intake of radionuclides in the trees of Fukushima forests 3. removal of radiocesium from stem wood, *Cryptomeria japonica* (L.f.) D. Don, *Forests*, 10.3390/F11050589
- Shinohara, N. (2021), Trends in Wireless Power Transfer: WPT Technology for Energy Harvesting, Millimeter-Wave/THz Rectennas, MIMO-WPT, and Advances in Near-Field WPT Applications, *IEEE Microwave Magazine*, 10.1109/MMM.2020.3027935
- Shinohara, N. (2020), RF energy system with solid state device, RF Power Semiconductor Generator Application in Heating and Energy Utilization, 10.1007/978-981-15-3548-2_1
- Shitan, N., Yazaki, K. (2020), Dynamism of vacuoles toward survival strategy in plants, *Biochimica et Biophysica Acta-Biomembranes*, 10.1016/j.bbamem.2019.183127
- Sotharith, Y., Appiah, K.S., Motobayashi, T., Watanabe, I., Somaly, C., Sugiyama, A., Fujii, Y. (2021), Evaluation of allelopathic potentials from medicinal plant species in Phnom Kulen National Park, Cambodia by the sandwich method, *Sustainability* (Switzerland), 10.3390/su13010264
- Sugano, S., Hirose, A., Kanazashi, Y., Adachi, K., Hibara, M., Itoh, T., Mikami, M., Endo, M., Hirose, S., Maruyama, N., Abe, J., Yamada, T. (2020), Simultaneous induction of mutant alleles of two allergenic genes in soybean by using site-directed mutagenesis, *BMC Plant Biology*, 10.1186/s12870-020-02708-6
- Sugio, K., Miyaguni, Y., Yoshimura, T. (2020), Synchronization of alate emergence among colonies and dispersal strategy in the Ryukyu dry-wood termite *Neotermes sugioi* (Isoptera: Kalotermitidae), *Insectes Sociaux*, 10.1007/s00040-020-00766-5
- Sugio, K., Miyaguni, Y., Yoshimura, T. (2020), Colony structure and caste distribution in living trees of the Ryukyu drywood termite, *Neotermes sugioi* (Blattodea: Kalotermitidae) in Okinawa Island, *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 10.1016/j.aspen.2020.07.013
- Suhara, H. (2020), Using phosphate to increase feeding consumption in termite *Coptotermes formosanus*, *Journal of Wood Science*, 10.1186/s10086-020-01932-w
- Sumida, K., Nakagawa, T., Isoda, H. (2021), Seismic Testing and Analysis of Rocking Motions of Japanese Post-and-Beam Construction, *Journal of Structural Engineering* (United States), 10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0002901
- Suzuki, M., Takita, T., Kuwata, K., Nakatani, K., Li, T., Katano, Y., Kojima, K., Mizutani, K., Mikami, B., Yatsunami, R., Nakamura, S., Yasukawa, K. (2021), Insight into the mechanism of thermostabilization of GH10 xylanase from *Bacillus* sp. strain TAR-1 by the mutation of S92 to E, *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 10.1093/bbb/zbaa003
- Tabata, Y., Kamano, Y., Kimura, S., Uji, H. (2020), Engineering pH-responsive switching of donor- π -acceptor chromophore alignments along a peptide nanotube scaffold, *RSC Advances*, 10.1039/d0ra00231c
- 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*, 10.1029/2019JA027172
- Tanaka, T., Ebihara, Y., Watanabe, M., Den, M., Fujita, S., Kikuchi, T., Hashimoto, K.K., Kataoka, R. (2021), Formation and Release of the Harang Reversal Relating With the Substorm Onset Process, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 10.1029/2020JA028170
- 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*, 10.1002/apj.2459
- Tanpichai, S., Biswas, S.K., Witayakran, S., Yano, H. (2020), Optically transparent tough nanocomposites

- with a hierarchical structure of cellulose nanofiber networks prepared by the Pickering emulsion method, *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 10.1016/j.compositesa.2020.105811
- Tatsumi, K., Ichino, T., Onishi, N., Shimomura, K., Yazaki, K. (2020), Highly efficient method of lithospermum erythrorhizon transformation using domestic rhizobium rhizogenes strain A13, *Plant Biotechnology*, 10.5511/plantbiotechnology.19.1212a
 - Tokuda, Y., Fujisawa, M., Packwood, D.M., Kambayashi, M., Ueda, Y. (2020), Data-driven design of glasses with desirable optical properties using statistical regression, *AIP Advances*, 10.1063/5.0022451
 - Tokunaga, Y., Nagata, T., Kondo, K., Katahira, M., Watanabe, T. (2020), NMR elucidation of nonproductive binding sites of lignin models with carbohydrate-binding module of cellobiohydrolase I, *Biotechnology for Biofuels*, 10.1186/s13068-020-01805-w
 - Tokunaga, Y., Nagata, T., Kondo, K., Katahira, M., Watanabe, T. (2021), Complete NMR assignment and analysis of molecular structural changes of β -O-4 lignin oligomer model compounds in organic media with different water content, *Holzforschung*, 10.1515/hf-2020-0039
 - Toyofuku, M., Okutani, F., Nakayasu, M., Hamamoto, S., Takase, H., Yazaki, K., Sugiyama, A. (2021), Enhancement of developmentally regulated daidzein secretion from soybean roots in field conditions as compared with hydroponic culture, *Bioscience, biotechnology, and biochemistry*, 10.1093/bbb/zbab017
 - Trinh, T.K., Tsubota, T., Takahashi, S., Mai, N.T., Nguyen, M.N., Nguyen, N.H. (2020), Carbonization and H₃PO₄ activation of fern *Dicranopteris linearis* and electrochemical properties for electric double layer capacitor electrode, *Scientific Reports*, 10.1038/s41598-020-77099-7
 - Tseng, S.-P., Hsu, P.-W., Lee, C.-C., Wetterer, J.K., Hugel, S., Wu, L.-H., Lee, C.-Y., Yoshimura, T., Yang, C.-C.S. (2020), Evidence for common horizontal transmission of wolbachia among ants and ant crickets: Kleptoparasitism added to the list, *Microorganisms*, 10.3390/microorganisms8060805
 - Tsubaki, S., Nishimura, H., Imai, T., Onda, A., Hiraoka, M. (2020), Probing rapid carbon fixation in fast-growing seaweed *Ulva meridionalis* using stable isotope ¹³C-labelling, *Scientific Reports*, 10.1038/s41598-020-77237-1
 - Tsuji, H., Yokoyama, C., Takayabu, Y.N. (2020), Contrasting features of the July 2018 heavy rainfall event and the 2017 Northern Kyushu Rainfall event in Japan, *Journal of the Meteorological Society of Japan*, 10.2151/jmsj.2020-045
 - Tulasi Ram, S., Ajith, K.K., Yokoyama, T., Yamamoto, M., Hozumi, K., Shiokawa, K., Otsuka, Y., Li, G. (2020), Dilatory and Downward Development of 3-m Scale Irregularities in the Funnel-Like Region of a Rapidly Rising Equatorial Plasma Bubble, *Geophysical Research Letters*, 10.1029/2020GL087256
 - Uchida, H.A., Kataoka, R., Kadokura, A., Murase, K., Yukimatu, A.S., Miyoshi, Y., Shiokawa, K., Ebihara, Y., Hosokawa, K., Matsuoka, A., Kurita, S., Fujita, S., Shinohara, I. (2020), Asymmetric Development of Auroral Surges in the Northern and Southern Hemispheres, *Geophysical Research Letters*, 10.1029/2020GL088750
 - Ueda, Y., Tokuda, Y., Shida, H. (2020), Analysis on XAFS for Xe ultra fine bubbles in pure water, *Radiation Physics and Chemistry*, 10.1016/j.radphyschem.2020.109071
 - 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 [OPEN], *Plant Physiology*, 10.1104/PP.19.00999
 - Umezawa T, Tobimatsu Y, Yamamura M, Miyamoto T, Takeda Y, Koshiba T, Takada R, Lam PY, Suzuki T, Sakamoto M (2020), Lignin Metabolic Engineering in Grass Biomass Plants for Primary Lignin Valorization, *Lignin*.
 - Wang, C., Biswas, S.K., Okubayashi, S. (2020), Polyethylenimine-Impregnated Mesoporous Delignified Wood with High Mechanical Strength for CO₂/N₂Selective Adsorption, *ACS Applied Nano Materials*, 10.1021/acsanm.0c00799
 - Wang, C., Okubayashi, S. (2020), Preparation of cellulose triacetate aerogel via non-solvent impacted

- thermally induced phase separation for oil absorption, *Journal of Applied Polymer Science*, 10.1002/app.49565
- Wang, C., Yang, B., Shinohara, N. (2021), Study and Design of a 2.45-GHz Rectifier Achieving 91% Efficiency at 5-W Input Power, *IEEE Microwave and Wireless Components Letters*, 10.1109/LMWC.2020.3032574
 - Wang, H., Biswas, S.K., Zhu, S., Lu, Y., Yue, Y., Han, J., Xu, X., Wu, Q., Xiao, H. (2020), Self-healable electroconductive hydrogels based on core-shell structured nanocellulose/carbon nanotubes hybrids for use as flexible supercapacitors, *Nanomaterials*, 10.3390/nano10010112
 - Wang, L., Lam, P.Y., Lui, A.C.W., Zhu, F.-Y., Chen, M.-X., Liu, H., Zhang, J., Lo, C. (2020), Flavonoids are indispensable for complete male fertility in rice, *Journal of Experimental Botany*, 10.1093/jxb/eraa204
 - Wang, L., Lui, A.C.W., Lam, P.Y., Liu, G., Godwin, I.D., Lo, C. (2020), Transgenic expression of flavanone 3-hydroxylase redirects flavonoid biosynthesis and alleviates anthracnose susceptibility in sorghum, *Plant Biotechnology Journal*, 10.1111/pbi.13397
 - Watanabe, T., Takenaka, H., Nohara, D. (2020), Framework of Forecast Verification of Surface Solar Irradiance From a Numerical Weather Prediction Model Using Classification With a Gaussian Mixture Model, *Earth and Space Science*, 10.1029/2020EA001260
 - Widodo, E., Kusumah, S.S., Subyakto, Umemura, K. (2020), Development of moulding using sweet sorghum bagasse and citric acid: Effects of application method and citric acid content, *Forest Products Journal*, 10.13073/FPJ-D-19-00060
 - Wu, Y.-H., Kamiyama, M.T., Chung, C.-C., Tzeng, H.-Y., Hsieh, C.-H., Scotty Yang, C.-C. (2020), Population monitoring, egg parasitoids, and genetic structure of the invasive litchi stink bug, *tessaratomia papillosa* in Taiwan, *Insects*, 10.3390/insects11100690
 - Wylie, R., Yang, C.-C.S., Tsuji, K. (2020), Invader at the gate: The status of red imported fire ant in Australia and Asia, *Ecological Research*, 10.1111/1440-1703.12076
 - Xiong, X., Ma, Q., Yingying Yuan, Wu, Z., Zhang, M. (2020), Current situation and key manufacturing considerations of green furniture in China: A review, *Journal of Cleaner Production*, 10.1016/j.jclepro.2020.121957
 - Yagitani, S., Ozaki, M., Sahraoui, F., Mirioni, L., Mansour, M., Chanteur, G., Coillot, C., Ruocco, S., Leray, V., Hikishima, M., Alison, D., Le Contel, O., Kojima, H., Kasahara, Y., Kasaba, Y., Sasaki, T., Yumoto, T., Takeuchi, Y. (2020), Measurements of Magnetic Field Fluctuations for Plasma Wave Investigation by the Search Coil Magnetometers (SCM) Onboard Bepicolombo Mio (Mercury Magnetospheric Orbiter), *Space Science Reviews*, 10.1007/s11214-020-00734-2
 - Yamamoto, H., Tsukahara, M., Yamano, Y., Wada, A., Yazaki, K. (2020), Alcohol Dehydrogenase Activity Converts 300-Hydroxygeranylhydroquinone to an Aldehyde Intermediate for Shikonin and Benzoquinone Derivatives in *Lithospermum erythrorhizon*, *Plant and Cell Physiology*, 10.1093/PCP/PCAA108
 - Yamamoto, M. (2020), Ensemble simulations of the influence of regionally warm sea surface on moisture and rainfall in Tsushima Strait during August 2013, *Atmospheric Research*, 10.1016/j.atmosres.2020.104876
 - Yanagawa, A., Huang, W., Yamamoto, A., Wada-Katsumata, A., Schal, C., Mackay, T.F.C. (2020), Genetic basis of natural variation in spontaneous grooming in *Drosophila melanogaster*, *G3: Genes, Genomes, Genetics*, 10.1534/g3.120.401360
 - Yanagawa, A., Tomaru, M., Kajiwara, A., Nakajima, H., Quemener, E.D.-L., Steyer, J.-P., Mitani, T. (2020), Impact of 2.45 ghz microwave irradiation on the fruit fly, *drosophila melanogaster*, *Insects*, 10.3390/insects11090598
 - Yang, B., Chen, X., Chu, J., Mitani, T., Shinohara, N. (2020), A 5.8-GHz phased array system using power-variable phase-controlled magnetrons for wireless power transfer, *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques*, 10.1109/TMTT.2020.3007187
 - Yang, X., Biswas, S.K., Han, J., Tanpichai, S., Li, M.-C., Chen, C., Zhu, S., Das, A.K., Yano, H. (2020), Surface and

- Interface Engineering for Nanocellulosic Advanced Materials, *Advanced Materials*, 10.1002/adma.202002264
- Yang, X., Wang, L., Yano, H., Abe, K. (2021), Toughened Hydrogels through UV Grafting of Cellulose Nanofibers, *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, 10.1021/acssuschemeng.0c08531
 - Yang, X., Yano, H., Abe, K. (2021), Strain-stiffening composite hydrogels through UV grafting of cellulose nanofibers, *Cellulose*, 10.1007/s10570-020-03631-7
 - Yokoyama, F., Imai, T., Aoki, W., Ueda, M., Kawamoto, J., Kurihara, T. (2021), Identification of a Putative Sensor Protein Involved in Regulation of Vesicle Production by a Hypervesiculating Bacterium, *Shewanella vesiculosa* HM13, *Frontiers in Microbiology*, 10.3389/fmicb.2021.629023
 - Yonekura-Sakakibara, K., Yamamura, M., Matsuda, F., Ono, E., Nakabayashi, R., Sugawara, S., Mori, T., Tobimatsu, Y., Umezawa, T., Saito, K. (2021), Seed-coat protective neolignans are produced by the dirigent protein AtDPI1 and the laccase AtLAC5 in *Arabidopsis*, *The Plant Cell*, 10.1093/plcell/koaa014
 - Yoshioka, K., Miyoshi, Y., Kurita, S., Teramoto, M., Tsuchiya, F., Yamazaki, A., Murakami, G., Kimura, T., Kita, H., Yoshikawa, I., Kasaba, Y. (2021), Long-Term Monitoring of Energetic Protons at the Bottom of Earth's Radiation Belt, *Space Weather*, 10.1029/2020SW002611
 - Zenitani, S., Miyoshi, T. (2020), Plasmoid-dominated Turbulent Reconnection in a Low- β Plasma, *Astrophysical Journal Letters*, 10.3847/2041-8213/ab8b5d
 - Zhang, X., Isoda, H., Sumida, K., Araki, Y., Nakashima, S., Nakagawa, T., Akiyama, N. (2021), Seismic Performance of Three-Story Cross-Laminated Timber Structures in Japan, *Journal of Structural Engineering (United States)*, 10.1061/(ASCE)ST.1943-541X.0002897
 - Zhao, G., Zhang, Y., Zhai, S., Sugiyama, J., Pan, M., Shi, J., Lu, H. (2020), Dual Response of Photonic Films with Chiral Nematic Cellulose Nanocrystals: Humidity and Formaldehyde, *ACS Applied Materials and Interfaces*, 10.1021/acsaami.0c00591
 - Zhao, Z., Huang, C., Wu, D., Chen, Z., Zhu, N., Gui, C., Zhang, M., Umemura, K., Yong, Q. (2020), Utilization of enzymatic hydrolysate from corn stover as a precursor to synthesize an eco-friendly plywood adhesive, *Industrial Crops and Products*, 10.1016/j.indcrop.2020.112501
 - Zhao, Z., Wu, D., Huang, C., Zhang, M., Umemura, K., Yong, Q. (2020), Utilization of enzymatic hydrolysate from corn stover as a precursor to synthesize an eco-friendly adhesive for plywood II: investigation of appropriate manufacturing conditions, curing behavior, and adhesion mechanism, *Journal of Wood Science*, 10.1186/s10086-020-01933-9

9.2 教員の学外活動

9.2.1 教員の学外活動 (学会)

* 令和2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41期理事 学術委員会 委員長 気象研究コンソーシアム委員会 委員 SOLA編集委員会 委員
(一社) 日本植物バイオテクノロジー学会	監事 代議員
(一社) 電子情報通信学会 APMC国内委員会	マイクロウェーブ展2021 総務委員長

学会名	役 職
(一社) 電子情報通信学会	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 ソサイエティ論文誌編集委員会 査読委員
(一社) 日本建築学会	理事 構造本委員会 幹事 構造工学論文集編集小委員会 幹事 木質構造設計規準改定小委員会 委員 災害本委員会 幹事 JAABE (AIJ) 編集委員会 委員 強非線形問題小委員会 建築保全標準対象拡大検討小委員会 木質ラーメン構造小委員会 木質構造制振小委員会
電子情報通信学会	Microwave Workshop & Exhibition (マイクロウェーブ展) 2020財務委員長
電子情報通信学会 エレクトロニクスソサイエティ	英文論文誌小特集編集委員会
(特非) 日本電磁波エネルギー応用学会	理事
地球電磁気・地球惑星圏学会	副会長 会計監査委員 運営委員
セルロース学会	2019～2020年度理事、副会長
日本エアロゾル学会	常任理事
日本植物細胞分子生物学会	代議員
日本応用動物昆虫学会	編集委員
日本混相流学会	編集委員
日本木材学会	理事
木質炭化学会	事務局長
リグニン学会	会長
レーザーセンシング学会	編集委員会 委員
URSI	Commission D Vice Chair
IEEE	MTT-S MGA (Member Geographic Activities) R10 regional coordinator WPT Initiative Member MTT-S Technical Committee 25 Member Wireless Power Transfer Conference ExCom committee member Microwave Theory and Techniques Society, Kansai Chapter Treasurer
American Geophysical Union (アメリカ地球物理連合)	Journal of Geophysical Research Space Physics誌編集委員 (Associate Editor)

9.2.2 教員の学外活動（公的機関・組織）

* 令和2年度の一部あるいは全部を任期に含む場合

組織名	役 職
内閣府宇宙開発戦略推進事務局	宇宙政策委員会 臨時委員
日本学術会議	日本学術会議連携会員 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 地球惑星科学委員会 IUGG分科会 IAMAS小委員会 委員 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 地球惑星科学委員会 IUGG分科会 IAGA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 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 プラズマ波動小委員会 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
文部科学省大臣官房文教施設企画・防災部	学校施設の耐震化等に係る技術的事項に関する協力者会議 委員
環境省	R2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	建築構造基準委員会委員 総プロ「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
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 「大臣認定耐力壁（真壁）の適用範囲の合理化に関する検討委員会」委員
林野庁	中層大規模木造設計情報整備委員会 委員 「Tall Wood Project委員会」委員
岐阜県立森林文化アカデミー	岐阜県立森林文化アカデミー 専門技術者研修 非常勤講師
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
長野県建設部	令和2年度“信州の木”建築賞 審査委員長
長野県	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
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
(国研) 宇宙航空研究開発機構	共通技術文書ワーキンググループ 委員 JAXA共通技術文書 ロバスト設計標準ワーキンググループ 委員 月極域探査機（LUPEX）システム要求審査会 審査委員
(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	観測ロケット専門委員会 委員
(国研) 科学技術振興機構	研究成果展開事業「大学発新産業創出プログラム」外部専門家 国際科学技術共同研究推進事業（戦略的国際共同研究プログラム）アドバイザー

	戦略的創造研究推進事業個人型研究（さきがけ）「植物分子の機能と制御」領域 研究者
	研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム（A-STEP）機能検証フェーズ 専門委員
	領域アドバイザー
(国研) 建築研究所	先端的低炭素化技術開発事業（ALCA）推進委員会分科会 委員 客員研究員 長期優良住宅化リフォーム推進事業 評価委員 木造建築物の中高層化技術検討会 アドバイザー 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 CLTパネル工法仕様規定検討委員会 委員
(国研) 情報通信研究機構	(国研) 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） 協力研究員 (国研) 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 会員）
(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) 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 南極観測審議委員会宙空圏専門部会 委員 運営会議 委員 情報・システム研究機構国立極地研究所 外部評価委員 研究プロジェクト共同研究者
(地独) 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
金沢大学自然科学研究科	学位論文 審査委員
九州大学院システム情報科学府	九州大学院システム情報科学府博士後期課程学生アドバイザー委員
神戸大学大学院理学研究科	神戸大学大学院理学研究科附属惑星学研究センター協力研究委員
静岡大学	非常勤講師
東京大学大学院薬学系研究科	非常勤講師
徳島大学生物資源産業学部	
徳島大学	徳島大学生物資源産業学部外部評価委員会 委員 徳島大学研究クラスター外部評価委員会 委員
奈良女子大学	非常勤講師
大阪府立大学 大学院生命環境科学研究科	客員研究員
公立大学法人大阪	非常勤講師
名古屋大学宇宙地球環境研究所	非常勤講師（面接授業担当） 名古屋大学宇宙地球環境研究所附属国際連携研究センター運営委員会 委員
東京理科大学 総合研究院	客員研究員（大気科学研究部門）
放送大学学園	運営協議会 運営協議員
南京林業大学材料科学与工程学院	評議員

組織名	役 職
真言宗洛南学園	特聘教授
宗教法人 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
(公社) 新化学技術推進協会 (JACI)	未来社会プラットフォームⅡアドバイザー
(公社) 日本地球惑星科学連合	ジャーナル編集委員
(公社) 日本木材加工技術協会関西支部	理事会 理事 企画委員会 幹事
(公社) 日本木材加工技術協会合板部会	合板部会 幹事
(公社) 日本木材加工技術協会木質ボード部会	木質ボード部会 幹事
(公財) 江間忠・木材振興財団	評議員
(公財) 日本しろあり対策協会	理事
(公財) 日本木材保存協会	理事
(公財) 光輝度光科学研究センター	外来研究員
(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 木造軸組工法におけるCLT部分利用の構造設計マニュアル委員会 委員 中高層建築物における木材利用の環境整備の検討委員会 委員 CLTパネル工法の構造計算関係規定更新に向けた技術的要件等検討事業委員会 委員
(一財) 宇宙システム開発利用推進機構	無線送受電技術委員会 委員
(一財) 建材試験センター	短期許容耐力認定委員会 副委員長 技術委員
(一財) 群馬県建築構造技術センター	(一財) 群馬県建築構造技術センター専門家 委員
(一財) 長野県建築センター	構造計算適合性判定専門家 委員
(一財) 日本建築センター	「集成材等建築物構造設計マニュアル」編集委員会・専門WGの委員
(一財) 日本建築総合試験所	建築構造性能評価委員会 委員 木質構造性能評価委員会 委員 建築技術性能認証委員会 委員
(一財) 日本建築防災協会	住宅等防災技術評価委員会 委員 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 応急危険度判定等に関する建物健全性モニタリング活用に関する検討委員会 委員 (仮) 構造関係規定のあり方に関する検討会 木造WG主査 CLT活用促進検討委員会 委員 震災建築物の被災度区分判定基準等の令和3年度版テキスト作成部会 委員
(一財) バイオインダストリー協会	トピックス委員 植物バイオ研究会 会長 グリーンバイオイノベーションフォーラム 世話人副代表 「バイオサイエンスとインダストリー」誌編集委員 植物バイオ研究会 副会長

組織名	役 職
(一財) ベタリービング	建築基準法に基づく評価員 木質構造評定委員会 委員
(一社) 海洋インバースダム協会	常任理事
(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) 技術の社	理事
(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 委員
(一社) 建築研究振興協会	優秀若手構造研究者表彰選考委委員会 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) 新都市ハウジング協会 長寿命 建築システム研究委員会	混合木造WG協力委員
(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	(一社) 地域微動探査協会 特別顧問 (一社) 地域微動探査協会 理事
(一社) 長野県建築士事務所協会	耐震診断判定特別委員会 委員・副委員長
(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
(一社) 日本塑性加工学会 関西支部 大学等放射線施設協議会	日本塑性加工学会 関西支部「若手の会」幹事 常議員
日本集成材工業協同組合	中大規模木造建築のための加工施工技術普及検討委員会 委員長 及び WG1 座長
University of Western Ontario	Adjunct Research Professor

9.2.3 教員の学外活動 (企業)

* 令和2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)エックス都市研究所	「令和2年度セルロースナノファイバー利活用ガイドライン作成事業委託業務 (環境省)」に関するCNF利活用ガイドライン策定委員会 委員
(株)構造計画研究所	首里城正殿復元に関する技術検討アドバイザー
越井木材工業 (株)	木製浮き基礎を日本で実用化するための設計及び実証試験 研究会 委員
(株)ネイチャーギフト	発起人、取締役
(株)三菱総合研究所	EV走行中給電技術委員会 委員
木構造振興(株)	鉄骨床梁や木造軸組と併用したCLTパネル耐力壁等の開発委員会 委員長
山佐木材(株)	「CLT建築実証支援事業のうちCLT等木質建築物材料技術開発・普及事業」 委員会 委員
(株)Space Power Technologies	空間伝送型ワイヤレス電力伝送装置開発における科学顧問
(株)翔エンジニアリング	顧問

2020年度 自己点検・評価報告書

発行日 2021年10月15日

発行者 京都大学 生存圏研究所
京都府宇治市五ヶ庄

編集者 京都大学 生存圏研究所
点検評価委員会

印刷所 株式会社 北斗プリント社
〒606-8540 京都市左京区下鴨高木町38-2

