

# 自己点検・評価報告書

2017



京都大学生存圏研究所

# 序

生存圏研究所は、人類の生存を支え人類と相互作用する場を生存圏と定義し、急速に変化する生存圏の現状を精確に診断して評価することを基礎に、生存圏が抱える諸問題に対して、包括的視点に立って解決策を示すことを目指しています。生存圏研究所は、発足以来、持続的な生存圏の創成にとって重要なミッションとして、「環境計測・地球再生」、「太陽エネルギー・変換利用」、「宇宙環境・利用」、「循環型資源・材料開発」を設定し、(1) 大型設備・施設共用、(2) データベース利用、(3) 共同プロジェクト推進の3つの形態の共同利用・共同研究活動を開放型研究推進部と生存圏学際萌芽研究センターが中心となり推進してきました。平成23年度からは、健康的で安心・安全な暮らしにつながる方策を見出す「新領域研究」を課題設定型プロジェクトとして展開してきました。生存圏研究所は、平成28年度からの第三期中期計画・中期目標期間の開始に向けて、ミッション活動の議論を重ね、これまでの4つミッションと新領域研究を発展させた「環境診断・循環機能制御」、「太陽エネルギー変換・高度利用」、「宇宙生存環境」、「循環材料・環境共生システム」、「高品位生存圏」の5つのミッションを設定し、研究成果の実装を含めた社会貢献を目指した研究・教育活動を展開しています。また、これに合わせて、インドネシアに「生存圏アジアリサーチノード」を整備・運営することで、生存圏科学を支え、さらに発展させる国際的な人材育成を進めるとともに、国際共同研究のハブ機能を強化することとしました。平成28年度は、インドネシア科学院内に設置した生存圏アジアリサーチノード共同ラボを活用した共同研究、インドネシアでの講義と現地実習、オープンセミナーのインターネットによる海外配信、生存圏データベースのミラーサーバー設置などを実施しました。また、国内外で国際シンポジウムや国際ワークショップ、生存圏科学スクールを開催して、生存圏科学を支える国際的な人材育成に資する活動を行いました。アジアリサーチノード国際シンポジウムとして、平成28年度は、マレーシア理科大学と連携して、ペナンで会議を開催しました。異なる専門領域の多くの大学院生を派遣し、国際的な経験を深める機会を創出しました。

本報告書では、平成28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。生存圏研究所では、持続的な生存圏創成のためのミッション活動が活発に行われています。国内外の生存圏科学コミュニティと連携した教育研究活動を積極展開し、持続発展可能な循環型社会の構築に向けて人類が歩むべき道標を科学的に示すことができるよう取り組んでいく所存でございます。皆様の一層のご支援とご協力をお願い申し上げます。

平成29年6月25日

生存圏研究所長 渡 辺 隆 司

# 目 次

## 序

1. 概要	1
1.1 研究所の理念・目標	1
2. 当該年度の活動状況	3
2.1 共同利用・共同研究の具体的な内容	4
2.2 共同利用・共同研究の環境整備	4
2.3 受賞状況	5
2.4 「生存圏アジアリサーチノード」活動開始	6
2.5 生存圏科学イノベーション研究	7
3. 研究組織	8
3.1 組織図	8
3.2 所内組織	9
3.3 管理運営	9
3.4 学域・学系制度	9
3.5 客員教員の採用	10
3.6 研究所の意思決定	11
3.7 人事交流	15
4. 財政	16
4.1 予算	16
4.2 学外資金	16
4.3 財政	17
5. 施設・設備	18
5.1 施設整備	18
5.2 情報セキュリティ	19
5.3 主要設備一覧	19
6. 研究所の事業に関する資料	21
6.1 中核研究部及び研究者の研究業績	21
6.2 ミッション研究	22
6.3 開放型研究推進部	43
6.4 生存圏学際萌芽研究センター	48
6.5 国際共同研究	59
6.6 共同利用・共同研究による特筆すべき研究成果（特許を含む）	60
6.7 教育活動の成果	62

7. 研究所の連携事業に関する資料	65
7.1 博士課程教育リーディング大学院	65
7.2 研究ユニット等との連携	66
7.3 国際会議・国際学校	68
7.4 研究者の招聘	69
7.5 国際学術交流協定 (MOU)	69
8. 社会との連携	71
8.1 研究所の広報・啓蒙活動	71
8.2 教員の学外活動	87

# 1. 概要

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

## 1.1 研究所の理念・目標

### 1.1.1 理念

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

### 1.1.2 目標

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

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

ボ、同じく LIPI 内で運用している生存圏研究所のサテライトオフィスや、赤道大気レーダー (EAR)、熱帯人工林フィールドなどを国際共同研究推進の中核施設として活用した研究を展開する。また、海外での現地講義と現地実習、オープンセミナーのインターネットによる海外配信、生存圏データベースのミラーサーバー設置、国内外で国際シンポジウムや国際ワークショップ、生存圏科学スクールの開催を通して、生存圏科学を支える国際的な人材育成に資する活動を行う。

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

## 2. 当該年度の活動状況

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

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

平成28年度は、生存圏科学を支え、さらに発展させる国際的な人材育成を進め、地球規模で起こる課題の解決に取り組むことを目的として、「生存圏アジアリサーチノード」の活動を開始した。生存圏アジアリサーチノードは、「赤道ファウンテン共同研究」、「熱帯バイオマスの生産・循環利用・環境保全共同研究」、「生存圏データベースの国際共同研究」の3つのサブテーマからなる。「生存圏アジアリサーチノード」では、インドネシア科学院内に設置した生存圏アジアリサーチノード共同ラボを活用した共同研究、インドネシアでの講義と現地実習、オープンセミナーのインターネットによる海外配信、生存圏データベースのミラーサーバー設置などを実施した。また、国内外で国際シンポジウムや国際ワークショップ、生存圏科学スクールを開催して、生存圏科学を支える国際的な人材育成に資する活動を行った。アジアリサーチノード国際シンポジウムとして、平成28年度は、マレーシア理科大学と連携して、マレーシアのペナンで会議を開催した。異なる専門領域の多くの大学院生を派遣し、国際的な経験を深める機会を創出した。平成29年度は、宇治で国際シンポジウムを開催し、欧米を含む世界各国から研究者を招聘して生存圏科学の国際展開を図る。平成28年度は、このための予算を全学経費に申請し、採択された。

生存圏研究所は、平成27年度で研究所を代表するプロジェクト型研究3件を、「生存圏フラッグシップ共同研究」と位置づけて、大型プロジェクトの可視化を支援してきた。平成28年度は、「生存圏フラッグシップ共同研究」を大型共同利用研究まで拡大し、新たに所内公募を行い、5件の研究、「熱帯植物バイオマスの持続的生産利用に関する総合的共同研究」、「マイクロ波応用によるエネルギーの輸送・物質変換共同研究」、「バイオナノマテリアル共同研究」、「宇宙生存圏におけるエネルギー輸送過程に関する共同研究」、「太陽地球系結合過程の研究基盤形成—赤道MUレーダーによる研究推進—」を採択し、研究活動を支援した。

## 2.1 共同利用・共同研究の具体的な内容

「設備利用型共同利用・共同研究」に関しては、8つの専門委員会の下で、以下、13件の大型装置・設備を提供し、全国共同利用を推進した。「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」。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順調に増え続けており、平成28年度は220件程度の課題が採択・実施された。また、国際共同利用課題については、27年度には MU レーダーおよび国外 (インドネシア) に設置されている EAR で合わせて35件、DOL/LSF で3件を採択・実施した。平成28年度も EAR で合わせて39件、DOL/LSF で2件と、多くの件数の課題を採択した。

「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した。平成28年度は18件の共同利用課題を採択・実施しており、うち国際共同利用課題は2件である。

また、電子データベースへのアクセスは、平成18年以降、平成27年度まで、1,996,398件/10,185GB から36,198,078件/208,023GB とアクセスが増加しており、平成28年度もデータの公開を継続し40,421,901件、254,339GB となった。

「プロジェクト型共同研究」に関しては、平成28年度も学内外の研究者を対象として、「生存圏ミッション研究」を公募し国際共同研究を採択・実施した。また、学内外の40歳以下の研究者を対象とする「生存圏科学萌芽研究」も引き続き採択・実施した。また、生存研に特徴的なプロジェクト型共同研究を「生存圏フラッグシップ共同研究」と位置付けて、学内外との共同研究活動を支援した。これまで生存圏科学の新領域開拓に向けた課題設定型共同研究を生存研主導で5つの研究領域に拡大させてきたが、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た。これらの活動を通して生存圏科学の学理を明確にした。

これら「設備利用型共同利用・共同研究」、「データベース利用型共同利用・共同研究」、「プロジェクト型共同研究」を合わせ、平成28年度の採択課題件数は総数348件であった。

平成17～28年度にかけて生存圏シンポジウムを延べ342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、平成28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。

平成28年度に、生存圏科学の国際化推進のためアジアリサーチノードプログラムを開始し、国際シンポジウム、国際ワークショップ、インドネシアの現地での講義と実習、オープンセミナーのインターネットによる海外配信、生存圏データベースのミラーサーバー設置などを実施した。アジアリサーチノード国際シンポジウムでは、大学院生や若手研究者を海外に派遣して、海外の研究者や学生との積極的な国際交流を促し、生存圏科学を担う国際的な人材育成に注力した。

## 2.2 共同利用・共同研究の環境整備

設備利用型の共同利用・共同研究については、活動に必要な消耗品などを提供し、共同利用者 (大学院生を含む) に旅費を支給した。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、平成26年度に研究所内に設置した拠点支援室を中心として、研究支援推進員、技術職員、特定職員による円滑な実務体制を整えた。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た。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、生存圏アジアリサーチノードの共同ラボを設置・運営した。また、データベースの国際共同利用の促進と危機管理を目的として、平成28年度に生存圏データベースのミラーサーバーをインドネシア国内に設置する作業を開始した。

## 2.3 受賞状況

受賞者氏名	賞 名	受賞年月	受賞対象となった研究課題名等
津田敏隆	日本気象学会藤原賞	H28. 5	電波リモートセンシング技術による大気擾乱の観測的研究
川島祥吾	Thailand Japan Microwave 2016 (TJMW 2016) Best Presentation Award	H28. 6	Study on Re-radiation Characteristics of Rectenna Harmonics for a Harmonic-Based Retrodirective System
西尾大地、川島祥吾	Thailand Japan Microwave 2016 (TJMW 2016) Best Presentation Award	H28. 6	Design of Microwave Band-Pass Filter
Subir Kumar Biswas	第5回 JACI/GSC シンポジウム GSC ポスター賞	H28. 6	Fabrication of 3D-moldable Composites Reinforced with Cellulose Nanofibers (CNFs) and Their Optical Applications
中山洋平	日本地球惑星科学連合 学生優秀発表賞 (宇宙惑星科学セッション)	H28. 7	Void structure of O <sup>+</sup> ion observed by the Van Allen Probes in the inner magnetosphere
川島祥吾	IEEE MTT-S Kansai Chapter Young Presentation Award	H28. 7	Study on Re-radiation Characteristics of Rectenna Harmonics for a Harmonics Based Retrodirective System
平川 昂	IEEE MTT-S Kansai Chapter Young Presentation Award	H28. 7	Study on a Rectifier for Microwave Power Transfer with Intermittent Input Signal
楊 波	IEEE MTT-S Kansai Chapter WTC Presentation Award	H28. 7	Study on a 5.8 GHz Power-Variable Phase-Controlled Magnetron
Subir Kumar Biswas	ナノファイバー学会第7会年次大会最優秀ポスター賞	H28. 7	Fabrication of 3D-molded Cellulose Nanofiber (CNF) — Reinforced Transparent Composites and Their Optical Applications
北守顕久	2016年日本建築学会奨励賞	H28. 8	雇い竿車知栓留め柱 — 梁接合部の引張性能評価式の提案 伝統構法における雇い竿車知栓留め柱 — 梁接合部の力学性能 その1
兒島清志郎、西尾大地	電子情報通信学会ソサイエティ大会ワイヤレス結合器コンテスト GHz 部門最高伝送効率賞	H28. 9	振幅位相分布を考慮したマイクロ波無線電力伝送用アレーアンテナ
矢崎一史	日本植物細胞分子生物学会 学術賞	H28. 9	植物二次代謝の生合成と輸送の統合を目指して
吉田亮太	第61回リグニン討論会学生口頭発表賞	H28. 10	NMR study on lignocellulose degradation by <i>Coptotermes formosanus</i> Shiraki
武田ゆり	平成28年度新学術「植物細胞壁機能」領域若手ワークショップ/第10回細胞壁ネットワーク定例研究会 最優秀学生口頭発表賞	H28. 10	p-クマロイルエステル3—ヒドロキシラーゼ遺伝子 OsC3H1の発現抑制によるイネリグニンの構造改変
武田ゆり	第61回リグニン討論会学生ポスター発表賞	H28. 10	CRISPR/Cas9システムを用いたコニフェルアルデヒド5—ヒドロキシラーゼ機能欠損イネの作出

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
矢野浩之	第37回本田賞	H28. 11	セルロース・ナノファイバー (CNF) の高効率な製造法の考案、製品への応用、将来の可能性拡大に対する貢献
篠原研究室	電子情報通信学会マイクロ波研究会 Microwave Workshops & Exhibition (MWE) 2016大学展示コンテスト優秀賞	H28. 12	マイクロ波無線電力伝送およびマイクロ波加熱応用
楊波	2016 Asia Wireless Power Transfer Workshop Student Paper Competition First Prize	H28. 12	Study on a 5.8 GHz Power-Variable Phase-Controlled Magnetron for Wireless Power Transfer
三谷友彦	第10回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム JEMEA ベストペーパー賞優秀賞	H29. 1	マイクロ波合成法によるマイエナイトセラミックス内部へのイオン種の導入
徳永有希	日本木材学会 (第67回福岡大会) 優秀ポスター賞	H29. 3	安定同位体標識法を用いたセルラーゼ糖質結合モジュールとリグニン間相互作用の NMR による解析
Hairi Cipta	第67回日本木材学会優秀ポスター賞	H29. 3	Identification of wooden keris sheath using synchrotron X-ray microtomography
Didi Tarmadi	第67回日本木材学会大会運営委員長賞	H29. 3	The Effects of Lignins as Diet Components on Physiological Activities of a Lower Termite <i>Coptotermes formosanus</i>
久保田結子	京都大学 優秀女性研究者奨励賞 (学生部門)	H29. 3	非線形波動粒子相互作用による放射線帯電子フラックスの急激な消失・生成過程の研究

## 2.4 「生存圏アジアリサーチノード」活動開始

平成28年度より、生存圏科学を支え、さらに発展させる国際的な人材育成を進め、地球規模で起こる課題の解決に取り組むことを目的として、「生存圏アジアリサーチノード」の活動を開始した。「生存圏アジアリサーチノード」は、「赤道ファウンテン共同研究」、「熱帯バイオマスの生産・循環利用・環境保全共同研究」、「生存圏データベースの国際共同研究」の3つのサブテーマからなる。「生存圏アジアリサーチノード」では、全学プロジェクト「日 ASEAN 科学技術イノベーション共同研究拠点 (JASTIP) — 持続可能開発研究の推進 — の国際交流事業」と連携して、インドネシア科学院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、インドネシアの赤道大気レーダー (EAR) での現地講義と実習、オープンセミナーのインターネットによる海外配信、生存圏データベースのミラーサーバー設置などを実施した。また、国内外で国際会議を開催して、生存圏科学を支える国際的な人材育成に資する活動を行った。アジアリサーチノード国際シンポジウムとして、平成28年度は、マレーシア理科大学と連携して、マレーシアのペナンで会議を開催した。異なる専門領域の多くの大学院生を派遣し、国際的な経験を深める機会を創出した。この他、JASTIP プロジェクトと連携して宇治で国際ワークショップを開催するとともに、生存圏科学スクール HSS も協賛して、国際的な人材育成に資する活動を行った。平成29年度は、宇治で国際シンポジウムを開催し、欧米を含む世界各国から研究者を招聘して生存圏科学の国際展開を図る。平成28年度より、このための予算獲得と準備を、教員と拠点支援室が一体となり、取り組んでいる。「生存圏アジアリサーチノード」は、共同利用・共同研究拠点の中核的な活動の一つとして、JASTIP や SATREPS など、外部資金プロジェクトと連携した活動を進める。

## 2.5 生存圏科学イノベーション研究

生存圏研究所では、平成28年度の第三期中期計画・中期目標の開始に合わせて、社会貢献につながるイノベーション研究を重点課題の一つとして様々な産官学連携研究に取り組んでいる。ここでは、生存圏研究所が取り組んでいるイノベーション研究の例として、先進生物素材セルロースナノファイバー研究とマイクロ波応用研究を例にあげ、平成28年度の実施状況を記載する。

### 2.5.1 先進生物素材セルロースナノファイバー・イノベーション研究

セルロースナノファイバーは、植物繊維をナノサイズまでほぐした次世代バイオマス素材である。鋼鉄と比較して5分の1の軽さで、その5倍以上の強度、また、ガラスの50分の1の低線熱膨張性など優れた力学的特性を有している。生存研は世界をリードしてセルロースナノファイバー材料の製造、機能化、構造化に関する共同研究を産官学の異業種連携で進めており、平成28年11月には本研究開発をリードしてきた生存研、矢野教授が「セルロース・ナノファイバー（CNF）の高効率な製造法の考案、製品への応用、将来の可能性拡大に対する貢献」により日本初の国際賞である本田賞を受賞した。平成28年3月にはセルロースナノファイバー強化樹脂材料の製造テストプラントを研究所内に完成させ、自動車関係の部素材企業を中心に20を超える機関にサンプル供給を行っている。並行して平成28年10月よりCNF軽量材料を自動車に搭載することによる軽量化、それによるCO<sub>2</sub>削減効果について導入実証を行う大型プロジェクトを生存圏研究所を拠点として20の研究機関、企業等で構成するコンソーシアムにより開始した。また、生存研におけるセルロースナノファイバーに関する共同研究の成果発表や国内外のナノセルロース研究の現状および展望について議論する研究集会を平成16年から毎年開催している。過去2回の研究集会ではいずれも600名を越える参加者があり、関連コミュニティの醸成に大きく貢献している。

### 2.5.2 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

これまで情報を運ぶ手段として発展してきた電磁波技術を、本研究所ではエネルギーを輸送する手段として再定義し、特に電磁波の中でも周波数の高いマイクロ波を用いたエネルギーの輸送物質変換共同研究を推進している。本共同研究にはワイヤレスで電気エネルギーを輸送するワイヤレス給電と、マイクロ波を熱エネルギーとして利用して物質変換を行なうマイクロ波化学技術が含まれる。

マイクロ波を用いたワイヤレス給電（マイクロ波送電）は通信よりも強い電磁波を放射するために法整備が必須であり、電磁波を管轄する総務省との連携が必須である。我々は総務省と継続的な議論を続けつつ、電磁波応用に関し議論する国際組織 ITU（International Telecommunication Union）にも日本代表団の一員として2015年より参加し、ワイヤレス給電の国際的な議論に貢献してきた。

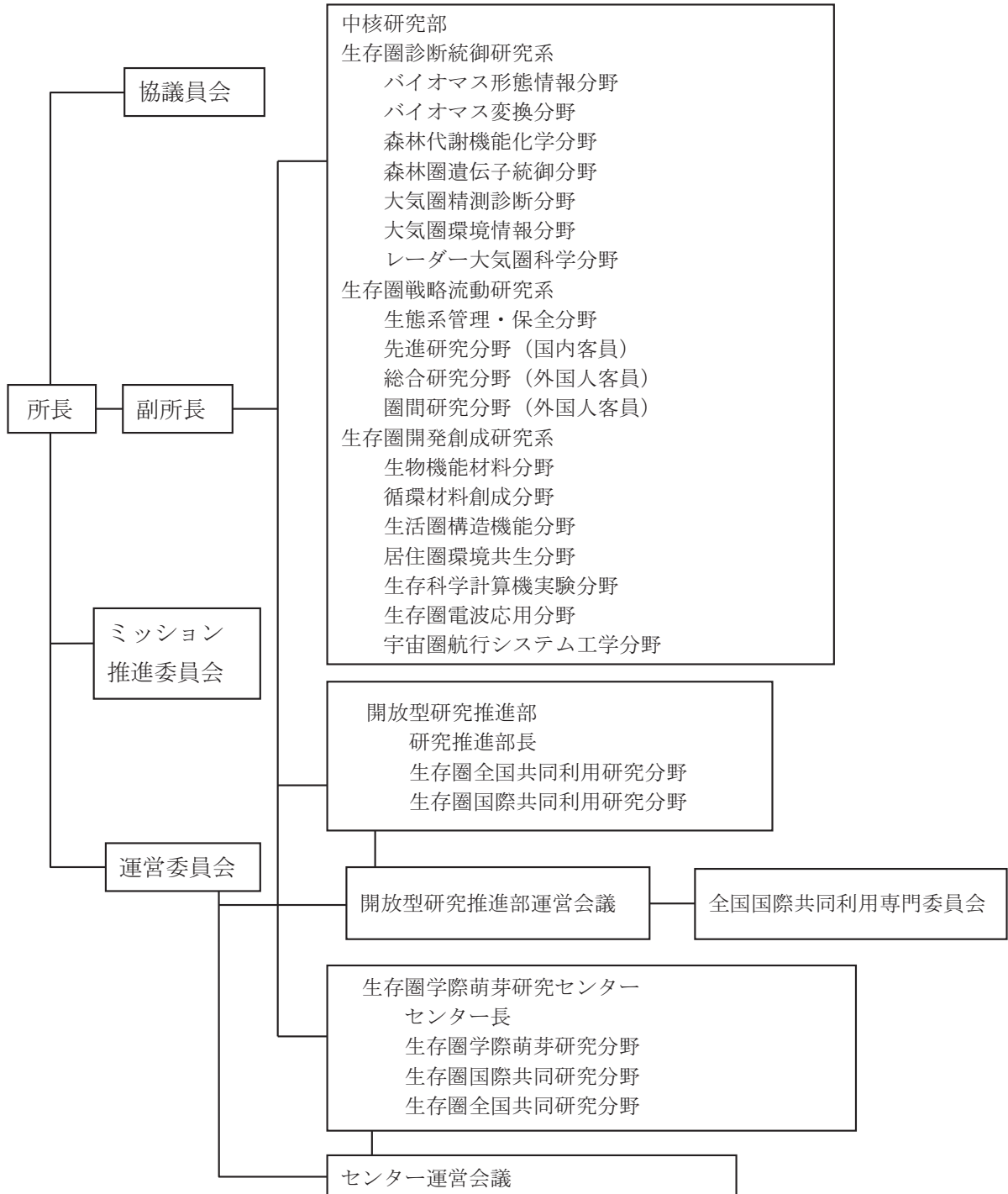
マイクロ波送電は持続的発展可能な生存圏形成のために必要な宇宙太陽発電所 SPS に必須の技術である。研究所教員は経済産業省の SPS 実用化検討委員会の委員長として10年以上本開発研究を指揮すると共に、技術のスピンオフとしてのマイクロ波送電の商用化を目指す勉強会も2016年より年5回以上開催し、指導的役割を果たしている。さらに大学や京都府、共同研究企業の協力を得て内閣府国家戦略特別区域制度を活用し、2017年3月に総務省より特定実験試験局の免許を得て、京都府相楽郡精華町役場内にて複数のマイクロ波送電のフィールド実証実験を開始した。

さらにマイクロ波送電やワイヤレス給電、SPS の事業化を推進するために研究所教員が2つのコンソーシアム（それぞれ企業会員26社、31社）の代表として活動を行うとともに、（一社）海洋インバースタム協会を設立して活動を主導している。

これら技術の産業化を支えるのは学会であり、研究所教員はワイヤレス給電の国際会議 IEEE WPTc の設立（2011年）と運営（2016年で6年連続）、国内研究会 IEICE WPT 研の初代委員長（2014～15年）として、ワイヤレス給電の研究の推進を行ない、米国電気学会 IEEE の Distinguish Microwave Lecturer（全世界で毎年数名、2016年より3年間）としても、1年に41回のマイクロ波エネルギー応用に関する英語講演（各1～2時間ずつ）を全世界で行い、研究の普及に努めている。

# 3. 研究組織

## 3.1 組織図



平成29年3月31日 現在

## 3.2 所内組織

生存圏研究所は、平成16年4月に木質科学研究所と宙空電波科学研究所が再編・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8名および副委員長1名）と「生存圏国際共同研究分野」（教員1名を兼任配属）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8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3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「生態系管理・保全分野」からなり、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協議委員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。協議委員会は生存圏研究所の最高意思決定機関であり、研究所の専任教授で構成される。

## 3.3 管理運営

部局の運営について、所長・副所長会議を経て、企画調整会議で調整し、定例の協議委員会で決定している。また、全教員が参加する教員会議で意見交換を行っている。

共同利用・共同研究に関する基本指針には、学外の委員を半数以上含む所運営委員会、開放型とセンターの運営会議における検討を基礎にしており、コミュニティの意見が十分に反映されている。

## 3.4 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、渡邊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、助教の再任審査を行っている。原則として、教員補充の必要が生じたとき所長は協議委員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、助教にのみ任期制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、平成28年度においては、37名の専任教員と1名の国内客員、3名の外国人客員を配置している。

### 生存圏研究所職員配置表

所長：渡邊 隆司 副所長：塩谷 雅人、矢崎 一史  
〔中核研究部〕

平成29年3月1日現在

分野名	教授	准教授	講師	助教	特定・特任教員
〈生存圏診断統御研究系〉					
バイオマス形態情報分野	杉山 淳司	今井 友也		馬場 啓一 田鶴寿弥子	
バイオマス変換分野	渡邊 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		鈴木 史朗	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			草野 博彰（特任助教）
大気圏精測診断分野	津田 敏隆			古本 淳一 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	橋口 浩之			
〈生存圏戦略流動研究系〉					
					松本 紘（特任教授）
生態系管理・保全分野			YANG, Chin-Cheng		
先進研究分野		(客)松永真由美			
総合研究分野				(客)HOROKY, Miroslav(研究員)	
〈生存圏開発創成研究系〉					
生物機能材料分野	矢野 浩之	阿部賢太郎			中坪 文明（特任教授） 白杵 有光（特任教授）
循環材料創成分野	金山 公三	梅村 研二			
生活圏構造機能分野	五十田 博			森 拓郎 北守 顕久	
居住圏環境共生分野	吉村 剛		畑 俊充	柳川 綾	
生存科学計算機実験分野	大村 善治	海老原祐輔			
生存圏電波応用分野	篠原 真毅	三谷 友彦			宮越 順二（特任教授） 石川 容平（特任教授） 小山 真（特任講師）
宇宙圏航行システム工学分野	山川 宏	小嶋 浩嗣		上田 義勝	

教授	准教授	講師	助教	小計	技術職員	事務職員	合計
14	10	2	11	37	1	3	41
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(38)	(25)	(63)

( ) は非常勤

特定教授	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
0	5	0	1	2	12	38	教授 0 准教授 1	教授 0 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
50	1	3	40

(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)

## 3.5 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、候補者を選定し協議委員会に推薦する。協議委員会は、推薦された候補者の採否を審議し決定する。

## 3.6 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協議員会、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8つの共同利用専門委員会を置き、生存圏学際萌芽研究センターには、同運営会議を設置して、共同研究事業の運営方針や活動内容を審議・決定している。なお、平成22年度からの共同利用・共同研究拠点化にともない、委員構成について、学外委員が過半数を占めるように規程を見直した。

---

### 3.6.1 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協議員会、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、協議員会において第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協議員会は構成員の4分の3以上の出席を必要とし、単記による投票により得票過半数の者を第2次所長候補者とする。所長の任期は2年とし、再任を妨げない。

所長候補者選考内規附則に従って、松本紘教授が初代所長として選出された。

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

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

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

---

### 3.6.2 協議員会

---

- 1) 生存圏研究所の重要事項を審議するため協議員会（注：平成29年度からは、教授会に名称が変更された）が置かれている。協議員会は専任教授で組織され、協議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) 協議員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。協議員会では次の事項が審議される。
  - ①所長候補者の選考に関する事。
  - ②重要規程の制定・改廃に関する事。
  - ③開放型研究推進部長及び生存圏学際萌芽研究センター長の選考に関する事項。
  - ④生存圏学際萌芽研究センター学内研究担当教員及び学外研究協力者の選考に関する事項。
  - ⑤客員教員の選考に関する事項。
  - ⑥研究員等の選考及び受入に関する事項。

- ⑦研究生等の受入に関する事項。
- ⑧教員の兼業、兼職等に関する事項。
- ⑨予算に関する事項。
- ⑩外部資金の受入に関する事項。
- ⑪規程及び内規の制定、改廃に関する事項。
- ⑫特定有期雇用教員の選考に関する事項。
- ⑬特任教員の名称付与に関する事項。
- ⑭その他管理運営に関し必要な事項。

---

### 3.6.3 運営委員会

---

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

---

### 3.6.4 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5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5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。  
また、フラッグシップ研究の位置づけ、新領域開拓の研究課題の推進についても議論がなされた。今後、新領域開拓のさらなる推進を次期のミッション見直しと関連付けつつ、継続的な議論を行っていくことを出席者全員で確認した。

---

### 3.6.5 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。

---

### 3.6.6 教員会議

---

- 1) 協議員会からの委任事項、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協議員会が行う。教員会議は専任教員全員と研究所所属の技術職員及びオブザーバーとして特任教員、年俸制特定教員（特定有期雇用）、客員教員で組織され、必要に応じて宇治地区事務部に出席を求めることとなっている。
- 2) 教員会議は所長が招集し副所長が議長となり、原則として月1回開催され、重要事項にかかる構成員の合



意形成、各種委員の選定、諸課題に対する役割分担等について協議が行われるとともに所内および全学の動きについての情報提供、ミッション推進委員会、開放型研究推進部、生存圏学際萌芽研究センター、各種委員会からの報告、事務的連絡が行われている。

---

### 3.6.7 開放型研究推進部運営会議

---

- 1) 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計8名）で構成されている。開放型研究推進部の運営に関する重要事項について推進部長の諮問に応じるため開放型研究推進部運営会議が置かれている。開放型研究推進部運営会議は推進部長・共同利用専門委員会委員長（8名）および学外の共同利用専門委員会委員（8名）計16名により組織されている。運営会議に関する事務は宇治地区事務部において処理することとなっている。
- 2) 開放型研究推進部運営会議は必要に応じ推進部長が招集し議長となる。運営会議では、全国の共同利用研究及び国際共同研究の推進とこれに関連する事項について協議が行われる。

---

### 3.6.8 全国・国際共同利用専門委員会

---

- 1) 共同利用・共同研究拠点の運営に関する事項について推進部長の諮問に応じるため共同利用専門委員会が置かれている。共同利用専門委員会は共同利用に供する設備、共同研究プログラムに関連する分野の専任教員と学内外および国外の研究者により組織され、8つの委員会が活動している。なお共同利用専門委員会に関する事務は宇治地区事務部と拠点支援室において処理することとなっている。
- 2) 共同利用専門委員会は必要に応じ各専門委員会委員長が招集し議長となる。専門委員会では、共同利用の公募・審査、設備の維持管理、共同研究プログラム、将来計画等に関する事項について協議が行われる。

---

### 3.6.9 生存圏学際萌芽研究センター運営会議

---

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

---

### 3.6.10 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

平成28年10月1日時点 (◎委員長、○サブ)

運営委員会	◎矢崎、塩谷、五十田、山本、杉山(淳)
ミッション推進委員会	◎山本、○五十田、梅澤、三谷、大村、金山、橋口、今井、小嶋、阿部、高橋、飛松、杉山(淳)、山川、杉山(暁)、畑、梅村、海老原
開放型研究推進部構成員	◎五十田、○三谷、矢吹、事務局(研究協力課)、拠点支援室：岡崎
開放型研究推進部 運営会議委員	◎五十田、山本、大村、篠原、吉村、塩谷、矢崎、渡辺(隆)、 事務局(研究協力課、平井、松山)、拠点支援室：岡崎
共同利用専門委員会	(MU/EAR) 山本、橋口、(KDK) 大村、(METLAB) 篠原、(木質材料実験棟) 五十田、 (DOL/LSF) 吉村、(DASH/FBAS) 矢崎、(ADM) 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	◎山本、○今井、高橋 ミッション専攻研究員：坂部、新堀、田中、成田 事務局(上地)、拠点支援室：滋賀
学際萌芽研究センター 運営会議委員	◎山本、塩谷、矢崎(ミッション代表) ①梅澤、②三谷、③大村、④金山、⑤矢崎 事務局(研究協力課、平井、松山、上地)、拠点支援室：滋賀
点検・評価	◎杉山(淳)、○五十田、○山本、阿部、杉山(暁)、上田、森、拠点支援室：日下部
概算要求・競争的資金	◎吉村、○山本、渡辺(崇)、(経理課)
予算経理	◎山川、○橋口、梅村 事務局(経理課、平井、松山)
教育・学生	◎梅澤、○馬場、西村
学術交流	◎矢野、○三谷、Yang
広報	◎金山、○飛松、海老原、畑、北守 事務局(平井、松山)、反町(展示補助)、拠点支援室：岸本、武田
客員審査委員会	◎津田、○杉山(暁)、塩谷、矢崎 生存圏診断統御研究系：山本、今井、飛松、渡辺(崇) 生存圏開発創成研究系：篠原、山川、吉村、矢野
設備・環境安全	◎梅澤、○古本、矢吹、田鶴、柳川、安全衛生担当者(各分野等)、反町
兼業審査	◎渡辺(隆)、塩谷、矢崎
生存圏フォーラム	◎篠原、○小嶋、梅村、古本、鈴木 拠点支援室：日下部
情報セキュリティ	◎所長、○橋口、大村、海老原、高橋、小嶋、鈴木、岸本
通信情報	◎大村、○橋口、海老原、高橋、小嶋、鈴木 拠点支援室：岸本
放射線障害防止	(放射性同位元素等専門委員会委員、放射線取扱副主任者) ◎矢崎、 (放射線取扱(総括)主任者兼放射線取扱主任者) 杉山(暁)、 (放射線取扱主任者) 渡辺(崇)、(エックス線作業主任者) 杉山(淳)、阿部、畑 (エックス線作業副主任者) 吉村、 (所長委嘱) 馬場、杉山(暁)、(所長) 渡辺(隆)
安全衛生委員会 (安全衛生担当者分野推薦)	(バイオマス形態情報) 馬場、(バイオマス変換) 渡辺(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) 古本、(大気圏環境情報) 高橋、 (レーザー大気圏科学) 橋口、(生態系管理・保全) YANG、(生物機能材料) 阿部、 (循環材料創成) 梅村、(生活圏構造機能) 北守、(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) 総務担当：反町、 事務局(施設環境課、平井、松山)
人権	◎大村、○柳川
相談窓口 (ハラスメント窓口相談員を兼ねる)	塩谷、山川、三谷、阿部、田鶴、矢吹
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] 篠原、(本館) 飛松、(南館) 大村、(新研究棟) 畑、 (シロアリ) 吉村、(木質ホール) 北守、 (マイクロ波実験棟) 篠原、(計算機実験装置) 小嶋、(信楽観測所) 矢吹
男女共同参画	◎金山、○小嶋、柳川、田鶴

## 3.7 人事交流

### 客員部門

平成28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

松永真由美 愛媛大学 大学院理工学研究科 講師

#### ◇外国人客員

KIM, Khan-Hyuk	Kyung Hee 大学 天文宇宙科学学科 教授
CHU, Qing Xin	華南理工大学 電気情報学部 教授
TASCIOGLU, Cihat	デュズジェ大学 林学部 教授
SANDQUIST, David Herman	フィンランド技術研究センター (VTT) 主任研究員
HORKY, Miroslav	チェコ科学アカデミー大気科学研究所 (IAP) 研究員
CHAO, Feng	台湾・中央研究院 特聘研究員

#### ◇28年度非常勤講師

横張 文男	福岡大学理学部地球圏科学科 教授
大谷美沙都	奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科 助教
平野 陽子	株式会社ドット・コーポレーション 代表取締役

## 4. 財政

### 4.1 予算

#### 4.1.1 予算配分額

○運営費

人件費 419,690,058円 (14,900,000円) ( ) 内数字は外数で外国人教師等給与

物件費 369,803,082円

○受託研究 1,012,790,453円

○共同研究 135,188,080円

○科学研究費補助金 188,560,000円 (基金分を含む)

○その他の補助金等 336,000円

#### 4.1.2 学内特別経費の配分状況

全学経費

採択件数 3件

採択金額 106,015,000円

学内営繕費

採択件数 1件

採択金額 13,500,000円

## 4.2 学外資金

#### 4.2.1 科学研究費補助金

区 分	件数	金 額
基盤研究 (A)	4件	42,900,000円
基盤研究 (B)	12件	54,080,000円
基盤研究 (C)	8件	12,350,000円
挑戦的萌芽研究	13件	21,840,000円
若手研究 (A)	4件	34,190,000円
若手研究 (B)	4件	5,720,000円
研究活動スタート支援	1件	1,560,000円
研究成果データベース	1件	5,400,000円
特別研究員奨励費	8件	9,320,000円
特別研究員奨励費 外国人	1件	1,200,000円
その他の補助金等	1件	336,000円
合計	57件	188,896,000円

## 4.3 財政

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

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

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

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

## 5. 施設・設備

### 5.1 施設整備

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

海外に設置されている赤道大気レーダー（EAR）などの大型特殊装置について、装置維持費のみでは運営費を賄えないことから、競争的研究費による補填を余儀なくされている場合がある。全国・国際共同利用研究を推進する拠点形成経費の枠組みの中で、今後、これら大型装置・設備の適切な維持・管理を行うように改善する必要がある。また、信楽 MU 観測所についても、完成後約30年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であったため、平成18年度に学内営繕費の予算措置が行われ、屋上防水、外壁改修、カーテンウォール部改修などが行われた。さらに、平成23年度には、京都大学第二期重点計画教育研究医療等施設・設備改善事業に応募・採択され、2年間かけて老朽化した電気設備・トイレ等の改修が行われた。引き続き平成25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が行われた。平成26年度及び27年度には、各所建物修繕費によって観測棟及び宿泊棟、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、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。

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。

本研究所では、旧陸軍の工場施設の製紙試験工場（RC造347m<sup>2</sup>）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。同建物は、経年劣化により、屋根からの雨漏りと塵埃の流入、天井面（野地板）の塗料の室内への落下、木製の窓枠・ドアの傷、給排水設備の劣化が著しい状態であった。

これまで、製紙試験工場の窓枠や出入り口、配電設備の一部について、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。こうした状況を改善するため、各所建物修繕費による大規模な改修を要求してきたが、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1,877m<sup>2</sup>を抛出し、ウッドマテリアル「グリーン・イノベーション」に関連する国際・全国共同研究を集中的に推進するための地上3階建ての共同研究棟「生存圏共同研究棟」の建設を要求している。本研究棟は木質・コンクリート混構造とし、最大限の省エネとCLT（直交集成板）を用いた大規模木質構造に関する実証試験を合わせて行う予定となっている。

## 5.2 情報セキュリティ

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

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

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

## 5.3 主要設備一覧

### 5.3.1 基盤強化経費（教育設備維持費経費）に対応するもの

設備名	購入年度 (平成)	備考	属する共同利用・ 共同研究
高速並列レーダー制御システム	8	15年経過	MU
木質新素材開発システム	9	10年経過	
樹木・森林微生物培養人工気象装置	10	10年経過	
レーダー・ライダー複合計測システム	11	10年経過	MU
可搬型レーダー装置	11	10年経過	EAR
木質成分分析システム	11	10年経過	
メゾスコピック領域観察システム	11	10年経過	
イメージアナライザー	11	10年経過	
宇宙太陽発電所発送受電システム	12	10年経過	METLAB
5.8ギガ宇宙太陽発電無線電力伝送システム	13	10年経過	METLAB

設備名	購入年度 (平成)	備考	属する共同利用・ 共同研究
MU レーダー観測強化システム	15		MU
分子情報支援型機能性材料開発システム	15		
DASH システム	19	法人化後設置	DASH/FBAS
赤道大気レーダー高感度受信システム	20	法人化後設置	EAR
ADAM システム	21	法人化後設置	ADAM
高度マイクロ波電力伝送用解析システム	22	法人化後設置	METLAB
高度マイクロ波電力伝送用フェーズドアレイ・受電レクテナシステム	22	法人化後設置	METLAB
MU レーダー高感度観測システム	28	法人化後設置	MU

### 5.3.2 平成28年度主要機器一覧 (1件500万円以上)

物品名	設置年月日	供用分野	設置場所
(株)キーエンス製 デジタルマイクロスコープ VHX-5000	H27. 7. 24	居住圏環境共生	HP011
熊谷理樹工業(株)製 実験用配向性抄紙機	H27. 10. 29	生物機能材料	繊維板試験工場
(株)テクノベル製 4軸混練押出機 パレット造粒装置	H27. 12. 17	生物機能材料	繊維板試験工場
山本鉄工所製 大型ホットプレス機 TA-300-1W 一式	H28. 1. 27	循環材料創成分野	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	
DITABIS 社製 イメージングプレートスキャナー MICRON 一式	H28. 2. 26	バイオマス形態情報	M117H
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
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
熊谷理樹工業(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)
(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
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

\*平成26年以前の情報は、「自己点検・評価報告書2016」を参照のこと。



## 6. 研究所の事業に関する資料

### 6.1 中核研究部及び研究者の研究業績

平成28年度

研究所の教員がファーストオーサーである論文数	61
(うち国際学術誌に掲載された論文数)	52
指導した大学院生(所内)がファーストオーサーである論文	7
(うち国際学術誌に掲載された論文数)	4

#### 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

掲載雑誌名	主なもの		
	掲載年月	論文名	発表者名
Green Chemistry	H28. 9	Construction of the di (trimethylolpropane) cross linkage and the phenylnaphthalene structure coupled with selective $\beta$ -O-4 bond cleavage for synthesizing lignin-based epoxy resins with a controlled glass transition temperature	Atsushi Kaiho, Daniele Mazzarella, Ryo Sakai, Makiko Kogo, Masamitsu Satake, Takashi Watanabe
		リグニンは構造が複雑で難分解性であることから、選択的な分解や機能を制御したリグニン由来ポリマーの合成は容易ではない。本研究では、木材中のリグニンから機能性ポリマー原料を高選択的に生産するソルポリシス反応を開発し、得られたリグニン由来モノマーからガラス転移点異なる2種類のエポキシ樹脂を合成することに成功した。	
New Phytologist	H28. 7	Molecular evolution of parsnip ( <i>Pastinaca sativa</i> ) membrane-bound prenyltransferases for linear and / or angular furanocoumarin biosynthesis	Ryosuke Munakata, Alexandre Olry, Fazeelat Karamat, Vincent Courdavault, Akifumi Sugiyama, Célia Krieger, Prisca Silie, Emilien Foureau, Nicolas Papon
		セリ科植物に存在するリニアおよびアンギュラ型のフラノクマリンは、植物と食植昆虫間との軍拡競争モデル系とされる。このリニアおよびアンギュラ型を決定するのがクマリンのプレニル化酵素で、従前はリニア型を作る8-プレニル基転移酵素遺伝子しか知られていなかった。今回、初めてアンギュラ型を生合成する6-プレニル基転移酵素遺伝子をパースニップから同定することに成功した。化学生態学における画期的な発見と位置づけられる。	
Chemical Engineering Journal	H28. 6	Development of a wideband microwave reactor with a coaxial cable structure	Tomohiko Mitani, Naoki Hasegawa, Ryo Nakajima, Naoki Shinohara, Yoshihiko Nozaki, Tsukasa Chikata, Takashi Watanabe
		同軸伝送線路構造を応用した広帯域マイクロ波照射容器を開発した。容量360mlの0.1M NaOH水溶液を被加熱物とした場合、周波数800MHz~2.7GHzの範囲で反射電力2%以下を実現した。本容器の実現により、様々な周波数帯での化学反応実験の実施が可能となる。	
ACS Sustainable Chemistry & Engineering, 5, 2, 1755-1762	H29. 2	Acetylation of Ground Pulp: Monitoring Acetylation via HSQC-NMR Spectroscopy	Daisuke Ando, Fumiaki Nakatsubo, Hiroyuki Yano
		木材中のセルロース非晶領域、ヘミセルロース、リグニンの反応性について、アセチル化処理を用いて二次元NMRによる解析を行い、木材の化学修飾における重要な知見を得た。	

## 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等の論文

### インパクトファクター以外の指標とその理由

国内誌であることからインパクトファクターには対応していないが、専門性が高く、関係者にとっては大変有益な雑誌である。

掲載雑誌名	主なもの		
	掲載年月	論文名	発表者名
茶の湯文化学	H29. 3	茶室建築の樹種を科学的に知る～樹種識別法の今～	田鶴寿弥子
社寺建築を中心とする建築史研究において茶室建築では木材物性だけでなく茶の湯の作法や思想と密接に関連した用材観が見て取れるにも関わらず、科学的手法に基づいた樹種識別調査が殆ど行われてこなかった。本論文では非破壊的樹種識別などの新手法について概説し、茶室3件の樹種識別から得られた知見についてまとめた。			
日本建築学会構造系論文集、 日本建築学会、Vol. 81	H28. 7	シロアリ食害を受けた木材に打ち込まれた木ねじ 接合部の残存耐力に関する研究	森 拓郎、田中 圭、 毛利悠平、築瀬佳之、 井上正文、五十田博
現在の木造住宅などで多く用いられている木ねじを対象として、シロアリの食害を受けた場合の残存耐力性能と、またその推定方法について検討した。その結果、樹種によって食害の傾向が異なり、残存耐力性能に多少の差がみられた。また、安全側の推定が可能な推定方法を提案した。			

## 6.2 ミッション研究

当研究所では、人類生存圏の正しい理解（診断）と問題解決（治療）のため、中核研究部の各分野で蓄積された個別の科学的成果を統合して、より深く先進的なレベルで取り組む問題解決型の研究の柱「ミッション」を4課題について設定して分野横断的な研究を推進している。それぞれの課題について平成28年度における成果を以下に掲載する。

### ミッション1：「環境診断・循環機能制御」

梅澤俊明、橋口浩之

#### 1. はじめに

これまでのミッション1では「環境計測・地球再生」を掲げて、地球大気の観測、木質遺伝子生化学、木材資源の有効利用などの研究を深化融合させ、生存圏環境の現状と変動に関する認識を深めて、環境を保全しつつ持続的に木質資源を蓄積・利活用するシステムの基盤構築をめざしてきた。今年度開始の新たなミッション1では従来の研究をさらに発展させ、「環境診断・循環機能制御」を掲げて、次のようにミッションを展開している。

「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。」

以下では、新たに開始したミッション1における最近の基礎研究を3つ紹介する。最初は小型無人航空機とMUレーダーの同時観測実験によって得られた大気乱流のメカニズム解明、次に陸域生態圏と大気圏との間の微量ガス交換フラックス計測を通して見る陸域生態系と大気との物質の交換過程、そして最後は植物と土壌微生物の相互作用の場である根圏に着目した大気圏—森林圏—土壌圏の物質循環についての話題である。また、ミッション1はそれがカバーする研究領域が広いことから、今年度新たに萌芽的研究も開始し、新たな方向性の発掘に努めている。これ等の新規研究の概要も紹介する。

## 2. 小型無人航空機と MU レーダーによる大気乱流の同時観測実験

乱流混合は熱や物質の鉛直輸送に寄与する重要なプロセスであり、これまで、MU レーダーを用いたイメージング（映像）観測により大気乱流の発生・発達・形成メカニズムや、メソ～総観規模現象との関連が研究されてきた。近年の小型無人航空機（Unmanned Aerial Vehicle; UAV）の進歩により、遠隔操作による上空の計測、サンプル取得、空撮等が従来よりも容易に行えるようになりつつあり、コロラド大で開発された気象センサーを搭載した小型 UAV と MU レーダーとの同時観測実験を実施した。

日米仏の国際共同研究により、2015年6月1～14日および2016年6月1～14日に 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する試みも行った。MU レーダーは、天頂ビームで46～47MHz 範囲で等間隔の5周波数のレンジイメージングモードで運用した。また、水平風の情報も得るため、天頂角10°で北、北東、東、南東、南の5方向にビームを走査するモードも併用した。

図1に MU レーダーのレンジイメージングモードで得られたエコー強度の時間高度変化と UAV に搭載されたセンサーで得られた気温の時間変化を飛行高度とともに示す。このケースでは特に15時50分～16時10分に水平飛行中にも関わらず、大きな気温変化が観測された。気温変化は飛行高度逆りに存在する強いエコー層の上下変動と相関があり、MU レーダーで観測された鉛直流（図省略）とも良い相関が見られた。これは強いエコー層は深い温度逆転層に伴うもので、大きな気温差を持つ上下の空気塊が、鉛直大気カラムの上下振動に伴って断熱的に冷却・加熱されたためと考えることができる。大気乱流は至るところに存在し、人間生活に及ぼす影響も小さくなく、航空機の安全運航のためにもその観測・予測は重要な課題である。UAV も年々改良されており、次年度にも MU レーダーとの同時キャンペーン観測を計画している。

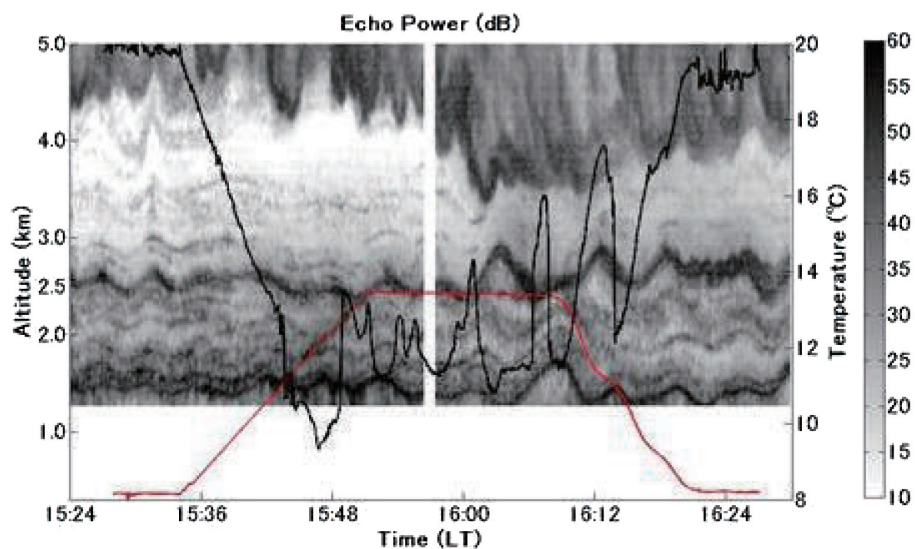


図1：2015年6月9日15時24分～16時30分に MU レーダー天頂ビームのレンジイメージングモードで得られたエコー強度の時間高度変化と UAV の飛行高度（赤線）および UAV 搭載センサーで得られた気温（黒線）の時間変化。

## 3. 陸域生態系と大気との物質交換

森林を含む陸域生態圏と大気圏の間では、様々な物質が交換されている。それらは大気濃度が高いとは言えないものの、種類は極めて多彩であり、直接あるいは間接的に地球の放射収支や大気化学過程に影響するほか、炭素や窒素などの軽元素の循環過程においても中心的な役割を担う。

ミッション1では、学内外の研究グループとの共同研究を通じて、森林を含む陸域生態圏と大気圏との間の微量ガス交換フラックスを計測する研究を行っている。例えば、CO<sub>2</sub>（二酸化炭素）に次ぐ温室効果を有するにも関わらず、その動態が十分に理解されていない CH<sub>4</sub>（メタン）をはじめとして、代表的な大気汚染物質である CO（一酸化炭素）などがターゲットである。ミッション1では、森林環境でガスサンプルを採取して、

実験室に持ち帰ってガスクロマトグラフィー（GC）分析を行うような古典的なアプローチではなく、近赤外・中赤外レーザーを用いた超高感度な吸収分光法と乱流変動法やクローズドチェンバー法といったフラックス計測技術とを組み合わせた新しいアプローチを試みている。これらにより、GC分析では困難であった、微量気体のフラックスをin-situでリアルタイム計測することが可能となる。例えば、気温や地温、降水量といった微気象要素の時間的変動に伴って、嫌気的環境で生育する樹木の表皮から放出されるCH<sub>4</sub>ガスのフラックスがダイナミックに変化する様子を30分程度の高時間分解能で捉えることに成功した。



図2：森林土壌および樹幹を介したガス交換フラックス測定用チェンバー

#### 4. 大気圏—森林圏—土壌圏の物質循環

大気圏—森林圏—土壌圏の物質循環に重要な役割を担う植物と微生物の相互作用は根のごく近傍領域の土壌である根圏での現象である。これまでの研究により、圃場で生育するダイズの根圏微生物叢は生育段階により異なることが明らかになった。根圏微生物叢の変遷に関与する植物の遺伝子や代謝物を明らかにすることを目的に、圃場で栽培したダイズの根及び葉から、各生育段階に mRNA を調製するとともに、LC-IT-TOC-MS を用いて代謝物の分析を行った。ダイズの根圏シグナルの一つとして知られているイソフラボンの含量及び組成は圃場環境での生育にもかかわらず、生育期間を通して大きな変動は認められなかった。根での遺伝子発現を real time PCR 法により解析したところ、ダイゼインやゲニスチンの生合成に関与する *GmCHI* や *GmIFS2* は生育過程を通して同程度発現していたのに対し、ダイゼインやゲニスチンを配糖化する *GmUGT4* の発現は開花以降、生殖生長期に低下した（図3）。また、水耕栽培においては、栄養生長期にはアグリコンであるダイゼインの分泌が多く、生殖生長期にはダイゼインの分泌が減少し、配糖体やマロニル配糖体が増加傾向にあったが、圃場で根圏土壌を採取してイソフラボン含量を測定したところ、栄養生長期と生殖生長期ともに主にダイゼインが検出されその量は有意な差が認められなかった。ダイゼインとその配糖体であるダイジンの土壌での半減期を測定したところ、それぞれ7.6日と1.6時間でありの顕著な差があった。現在、イソフラボンの分配係数と分解速度を元に、圃場でのイソフラボン動態の解析を進めている。

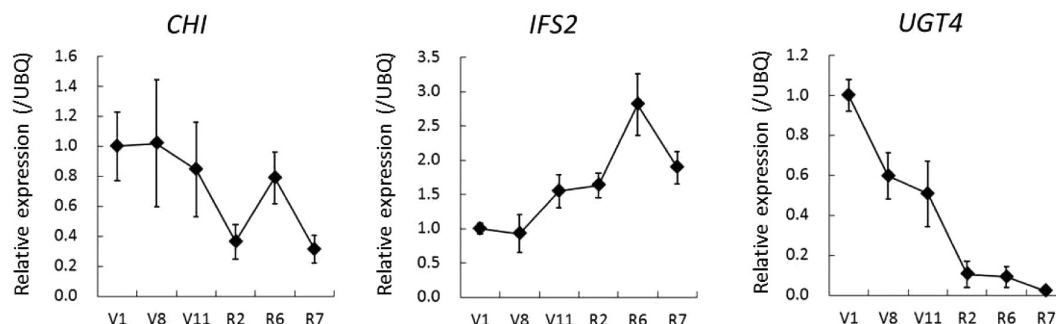


図3：圃場で生育したダイズの遺伝子発現解析。Vは栄養生長期、Rは生殖生長期を表す

#### 5. 新規課題の概要

ミッション1が包含する研究領域はかなり広く、研究の進展に伴い新たな研究の方向性が芽生えている。そこで、今年度は新たに萌芽的研究の提案を募り、以下の5課題に対し、若干の研究経費支援を行っている。

- 1) 樹木の休眠制御による木部形成周期の短縮と組換え体の保存
- 2) 心材形成機構解明の基盤構築
- 3) 大気レーダー実時間アダプティブクラッター抑圧技術の開発
- 4) 福島県における原発事故後の長期支援研究
- 5) Biological response of tropical invasive ants in temperate regions

ここで、1) および2) はバイオマスの持続的生産と高品位化にむけた基礎研究であり、3) は大気レーダー観測の障害抑圧手法開発を進めるものである。また、4) では原発事故からの環境回復のための長期的連携支援を進めている。5) は人間生活圏の持続性を脅かす存在である侵略的外来種の効率的な管理戦略の構築を図っている。

### 1. はじめに

本ミッションは、昨年度までのミッション2を発展的に継続させたミッションである。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

6年間のミッションの初年度であることを踏まえ、ミッション2の方向性に関する議論を中心に、計7回のミーティングを行った。ミーティングでの主な取り組みの一つとして、ミッション2との関連性のある現状研究テーマを調査した。テーマ毎の分類を行うことで現状確認するとともに、今年度以降に実施する研究テーマの洗い出しを行い、全体システムへの展開をどのように行うかについて議論した。

今年度の新たな取り組みとして、平成29年1月10日開催の第330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）において、ミッション2関連研究のポスターセッション（発表24件）を実施し、ミッション2研究を対外的に示すとともに参加者との活発な研究議論を行った。各ポスター発表がミッション2のどの研究領域に寄与するかを配置したミッション2概要図を図1に示す。

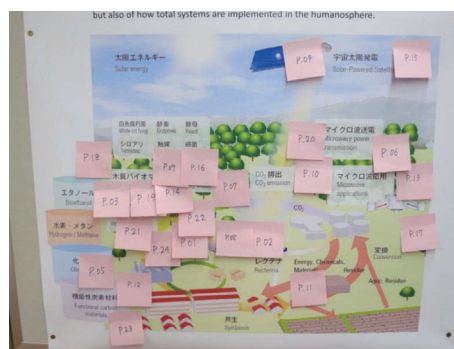


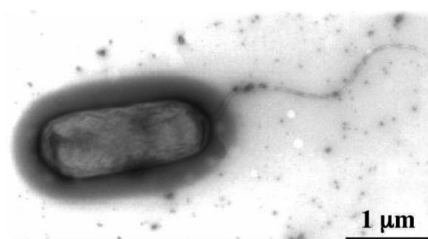
図1：ミッション2ポスター発表題目を配置したミッション2概要図

### 3. 木材から単離したリグニンに配列依存的に結合するペプチドを発見

単離リグニンに配列依存的に結合するペプチドを見出し、結合に係わる要因を解析した。リグニンを分解する人工触媒や酵素のリグニン親和性を高める分子コンポーネントとしての応用が期待される。本研究は、以下の論文出版とともに日経バイオテク on line ニュース等でプレス発表された。

### 4. 有用芳香族化合物生産のためのピフェニル/PCB 分解細菌の利用

様々な芳香族化合物分解系を有するピフェニル/PCB 分解細菌を用いて木質バイオマス等から有用な芳香族化合物の生産を目指す。現在、ゲノミクスやプロテオミクスの手法によりこれらの分解細菌から育種のための有用な遺伝子や酵素の探索と同定を行っている。



ピフェニル/PCB 分解細菌 *Pseudomonas pseudoalcaligenes* KF707 株

図2：有用芳香族化合物生産のためのピフェニル/PCB 分解細菌の利用

## 5. 窒素ドーパセルロースからの燃料電池用カソード触媒の合成

パルス通電加熱により、Fe、およびCoを吸着したセルロースアセトアセテート、およびメラミンからなる窒素ドーパカーボンを調製し、固体高分子型燃料電池用カソード触媒を製造した。研究結果からセルロースおよびセルロースを含むバイオマス資源は、燃料電池用カソード触媒用の原料として優位性を持ち得ると考えられた。

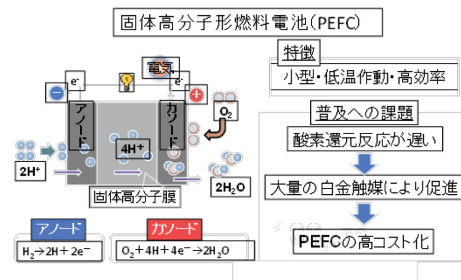


図3：窒素ドーパセルロースからの燃料電池用カソード触媒の合成

## 6. 海洋微生物由来酵素群による森林バイオマス成分リグニンの変換

生存圏ミッション研究「海洋微生物由来酵素群による森林バイオマス成分リグニンの分解反応解析」などで実施した海洋研究開発機構他との共同研究を、ドイツの科学雑誌 Chem Sus Chem で論文出版し、プレス発表した。

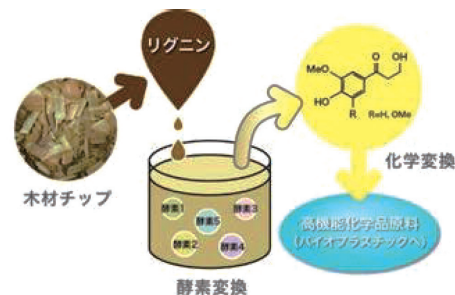
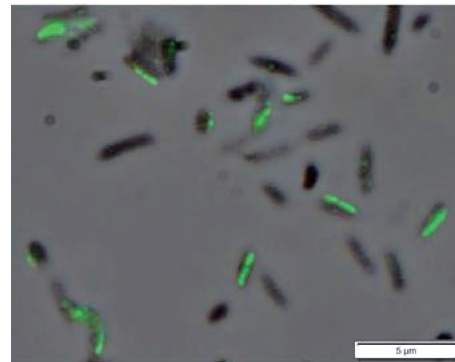


図4：単離リグニンからのフェニルプロパノン化合物のワンポット酵素生産と高機能化学品原料への変換

## 7. バイオマス形成における高分子集合機構の解明

生物におけるセルロース合成酵素は、ターミナルコンプレックス (TC) と呼ばれる超分子複合体を形成し、そのことでセルロースをマイクロフィブリルとして合成できると考えられている。本研究では、酢酸菌の TC にセルロース合成酵素複合体構成サブユニットの中核である触媒サブユニット CesA が含まれていることを初めて証明した。



酢酸菌細胞における CesA タンパク質の可視化 (蛍光免疫染色法による)：セルロース合成酵素を細胞上に一列に配置することでマイクロフィブリル形成能を実現していると考えられる Sun et al. Cellulose 24, 2017-2027 (2017)

図5：バイオマス形成における高分子集合機構の解明

## 8. バイオマス利用におけるセルロース抽出前処理工程の簡素化

木材や草本類のバイオマス粉末を水酸化リチウムに常温・常圧下で短時間浸漬することによって、セルラーゼ処理によるグルコースの収量が大幅に増加することを見出した。これは同濃度の水酸化ナトリウムによる処理と比較しても、明らかに高効率であった。

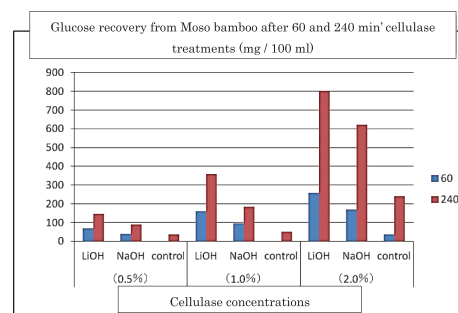


図6：バイオマス利用におけるセルロース抽出前処理工程の簡素化

## 9. 化学反应用マイクロ波加熱容器の研究開発

化学反応プロセスに用いるためのマイクロ波加熱装置の設計を電磁界シミュレーションにより実施し、試作装置の性能を評価した。広い周波数範囲で照射可能なマイクロ波装置に関する研究成果をChemical Engineering Journalで論文出版した。

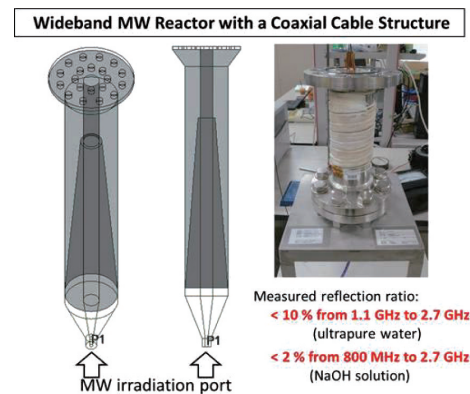


図7：化学反应用マイクロ波加熱容器の研究開発

## 10. 国際ワークショップの開催

2nd JASTIP Bioresources and Biodiversity Lab Workshop “Collaborative Bioresources and Biodiversity Studies for the ASEAN Region”, Humanosphere Asia Research Node Workshop toward Sustainable Utilization of Tropical Bioresources (2017年1月23日、宇治市)

生物多様性・生物資源利用に関する国際ワークショップをJASTIPと生存圏アジアリサーチノードが連携して開催した。16件の海外研究者講演を含む26件の講演が行われ、熱帯バイオマス利用に関する国際共同研究について議論した。

## 11. 今後の展開

次年度以降は、特に「要素技術のみでなく全体システムへの展開」を見据えたミッション2のあり方を重点的に議論する予定である。

## ミッション3：「宇宙生存環境」

大村善治

### 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。さらには、生存環境への影響が甚大である小惑星の地球との衝突の可能性にそなえて、地球衝突の前に小惑星の軌道の微修正する工学的対応にも取り組みます。新ミッション3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. 宇宙電磁環境の精密・多点観測を可能にする超小型プラズマ波動観測器の開発

空間変化と時間変化を衛星観測において分離するには、多点同時観測が必須であるが、それを実現するにはリソースや予算の関係から、小型以上の人工衛星では無理である。近年利用価値が高まっている超小型衛星クラスでないと、多点同時観測は実行できない。一方で、10cm×10cm×10cm程度の大きさをベースとする超小型衛星に観測器を搭載させるには、極端な装置の小型化が必要である。我々はプラズマ波動観測装置の超小型化をASICの技術によってワンチップ化することにより実現を目指してきた。平成28年度は、プラズマ波動観測器のアナログ回路のチップ化に加え、デジタル部のチップ化にも取り組み始めた。アナログ部とデジタル部を接続するには、まずA/Dコンバーターが必須であり平成28年度のチップではこのA/Dコンバーターの

チップ化を可能とした他、金沢大学にてFPGA化されていたプラズマ波動観測器のオンボードデジタル処理（デジタルフィルタとデータ圧縮）についても部分的に切り出したものを、ASIC上に設計・実現する取り組みを開始した。図は、従来からのアナログ回路に加えて、A/Dコンバーター、デジタル処理部の一部をチップ内に実現したチップのレイアウトである。これにより、アナログだけでなくデジタル部までも含めたプラズマ波動観測装置のワンチップに見通しを立てることに成功した。

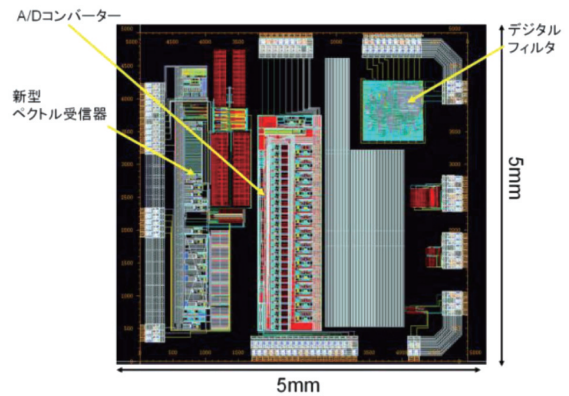


図1：アナログとデジタルを混載した初めてのプラズマ波動観測器チップのチップ内レイアウト

### 3. 放射線帯の相対論的電子フラックス変動の研究

地球を取り巻く放射線帯は、太陽風地球周辺のジオスペースでは地球磁場に捕捉された相対論的な速度をもつ高エネルギー電子からなる放射線帯が形成されている。最近の衛星観測により、この地球放射線帯の形成・消失過程には、ホイッスラーモード・コーラス放射および電磁イオンサイクロトロン（EMIC）トリガード放射という周波数変動する電磁波動が深く関与していることが分ってきた。従来は波動粒子相互作用の効果は準線形拡散モデルで評価されてきたが、これらの波動では非線形過程が本質的に重要な働きをしていることから、テスト粒子計算により相対論的電子の非線形ダイナミクスを明らかにした。

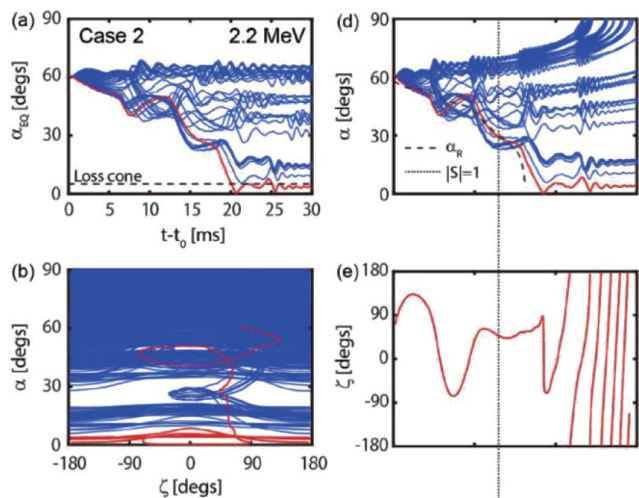


図2：EMIC波とのサイクロトロン共鳴散乱によってロスコーンに降下する粒子の軌跡（赤）

### 4. サブストーム（オーロラ嵐）の研究

グローバル電磁流体シミュレーションを用い、サブストーム成長相で特徴的に現れるオーロラの成因を調べた。太陽に起源を持つ磁場を惑星間空間磁場と呼ぶ。惑星間空間磁場の南北成分が殆どゼロか北を向いているとき、磁気圏プラズマの構造がゆっくりと微細化してゆくことがわかった。磁気圏と電離圏が電磁的に結合しているためである。シミュレーションの結果を見るとプラズマ圧力がキノコ状に分布していることがわかる。微細化したプラズマ圧力構造は細かい上向き電流を作り、地上では南北方向あるいは太陽方向に伸びた細長いオーロラ・アークとして見る事ができる。続いて惑星間空間磁場が南を向くとサブストーム成長相が始まる。

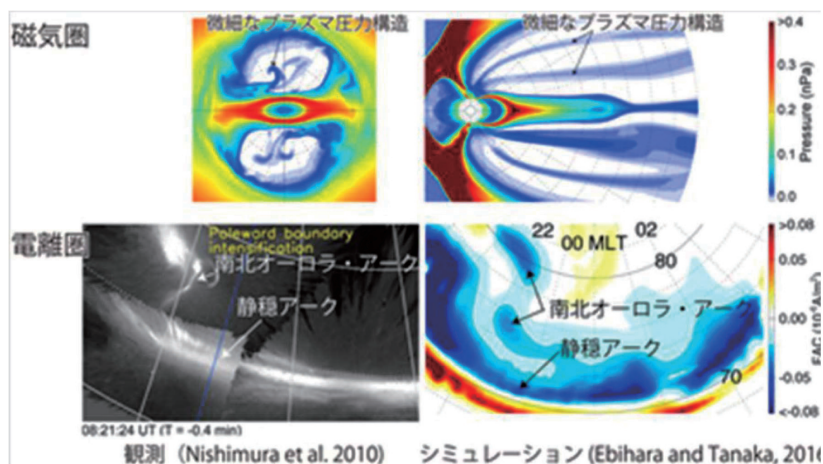


図3：オーロラ・アークのシミュレーション



微細化したプラズマ圧力構造は強まった磁気圏対流と共にゆっくりと赤道面方向に運ばれてゆく。その様子は低緯度に向かって移動する南北アークや東西アークとして地上で観測することができる。シミュレーションで再現したオーロラの形や動きは実際に成長相で観測されるオーロラとよく似ている。成長相オーロラは従来考えられていたように磁気圏尾部プラズマシートの単純な投影ではなく、地球近傍の磁気圏に現れる微細なプラズマ圧力構造を反映したものであることを提案した

## 5. 低軌道宇宙環境耐性をもった木質系炭素膜の微細構造

高度200から700kmの低地球軌道において、宇宙機の表面材料は原子状酸素（AO）により急速な酸化劣化を生じる。本年度は、木質から作ったダイヤモンドライクカーボン（DLC）膜がAO照射によりどのような影響を受けるか調べるために、DLC膜の内部構造を透過電子顕微鏡（TEM）で観察し、2次元高速フーリエ変換（2D-FFT）を用い、微細構造を解析した。AO照射後のDLC膜のTEM像に2D-FFTを施して得られたパワースペクトルを、その中心について回転方向に積分した結果をFig. 1にAO照射前とAO照射後で示す。AO照射を行うことにより0.3から3nmの広い幅のピークが得られ、ミクロ孔が生成したことが示された。TEM像の微細構造解析によりDLC膜に対するAO照射による影響を初めて定量的に示すことができた。この解析手法を新材料の開発に役立てる予定である。

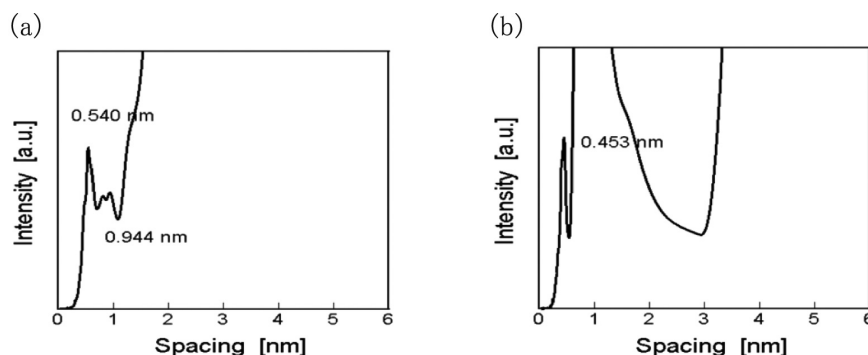


図4：2D-FFTによって得られた空隙分布 (a)AO照射前、(b)AO照射後

## 6. 宇宙環境を利用・改善する宇宙システムの研究

惑星間の太陽風の動圧を、帯電した多数のワイヤで受け止めて推進力に変換する帯電セイル宇宙機の推力モデルをParticle-in-cell法により導出した。また、静止軌道における衛星に関しては、帯電現象の数値解析を行い、静止衛星の帯電モデルを構築した。さらに、地球に接近する小惑星の地球衝突回避に向けて、小惑星と宇宙機の双方を積極的に帯電させることにより、重力に加えてクーロン力を用いる能動的な小惑星の軌道変更能力を明らかにした。

## 7. 新規材料の宇宙利用可能性に関する研究

将来の宇宙利用に期待される新規材料として、微細気泡技術に関する基礎・応用利用研究を継続している。我々はこの微細気泡の基礎特性に関する研究と、応用試験、また融合研究として、いくつかのミッションにまたがる形として、各大学や研究機関とも共同研究を行ってきた。

## ミッション4：「循環材料・環境共生システム」

五十田 博、金山公三、杉山淳司、矢野浩之、吉村 剛

### 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」を意識するミッションとして、今年度は下記5テーマを実施し、将来の有機的連携の基盤構築を進めた。

## 2-1. CLT 建築物の設計に資する部材・構造の挙動解明

木質新建材、特に大型の面材料として注目されている直交集成板（CLT）の日本農林規格（JAS）が、2013年12月20日に告示され、2014年1月19日に施行された。本材料は、欧州で20年ほど前に開発され、近年、ロンドンで8階建てや9階建てを実現し、世界中で注目されている材料である。我が国でも CLT の生産が開始され、高強度、高剛性を維持したまま、これまで構造材料としての利用価値の低い、比較的低質な材料を集成板の内部に用いることが CLT では可能であり、構造的な観点ばかりではなく、森林資源の有効活用法のひとつとして注目を浴びている。

2016年3月と4月に CLT 関連の建築基準関連告示が施行され、これまでの超高層建築物に用いるような国土交通大臣の認定を受けてのみ建てるのが可能であった状況から一般の建築確認により告示が追加された。本研究は告示の技術的背景、さらに適用範囲の拡大のために実施されたものである。

## 2-2. 研究の結果および考察

地震国である我が国では小幅パネルによる CLT をまずは対象として検討が進められ、本研究室で実施した成果が技術的な背景となった。本年度はヨーロッパなどで広く普及している大判パネルを対象に、面内せん断挙動の解明と開口部隅角部の強度、剛性評価であり、本年度は開口部分の強度と（図1）直交ラミナの補剛、補強による面内曲げ挙動の追跡を実験と解析の両面から実施した（図2）。CLT の適用範囲拡大として、鉄筋コンクリート造や鉄骨造の壁や床としての利用が考えられる。また、無開口、開口付き壁として CLT を用いた構造実験<sup>1)</sup>やコンクリート床と CLT の合成床部材について検討を進めた。

## 2-3. 今後の展開

CLT は中高層建て木造建築物を可能とするものである。現在は3階建て程度が対象であるが、CLT パネル工法による4階建てを超える建築物ばかりではなく、鉄筋コンクリート造や鉄骨造との混構造による多層階建てについて、次年度以降、検討を深める予定である。

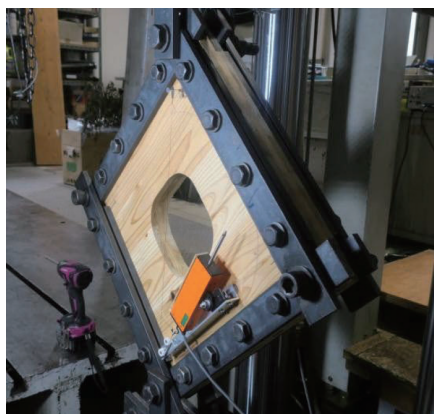


図1：開口を持つ CLT 要素のせん断実験

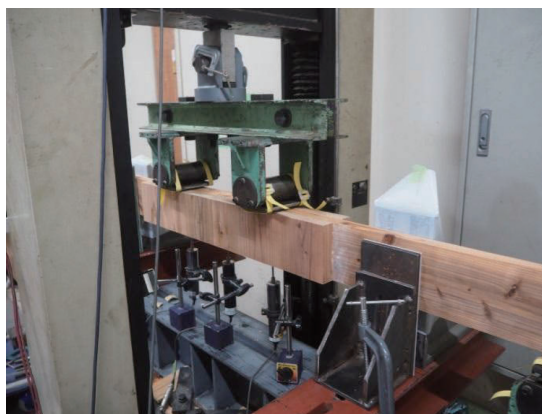


図2：直交部材による補強効果確認

## 3-1. 木本植物の計量形態学的研究

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

### 3-2. 研究の結果および考察

近年情報学の分野で研究が盛んな画像処理と機械学習による自動認識を木材解剖学に導入することを試みた。まず衛星画像から地理情報を読み取る目的で考案されたグレイレベル生起行列をはじめとし、近年報告の多い回転や拡大縮小に影響されない濃度勾配情報 (LBP, SIFT, SURF) などを用いて画像より特徴を抽出した。この特徴を、判別器である最近傍法 (k-NN), 線形判別法 (LDA), サポートベクターマシン (SVM) などに落とし込み、判別器の組み合わせによって顕微鏡画像による木材の特徴抽出と自動認識について調べ、その可能性と実用性について検討した。また、前述したいわば薄層学習に加えて、特徴抽出から判別までを全て計算機に委ねる深層学習とその際の特徴量の可視化と解析についても検討を開始した。

加えて、樹種の非破壊的な識別法として、携帯 NIR 装置を導入し、その実用性の検討を開始した。一例として国産材主要広葉樹のスペクトルを主成分分析した結果のスコア散布図を図3に示す。この結果から数種のサンプル間での識別は比較的容易であるが、未知試料を特定するには情報が不足していることが予想された。

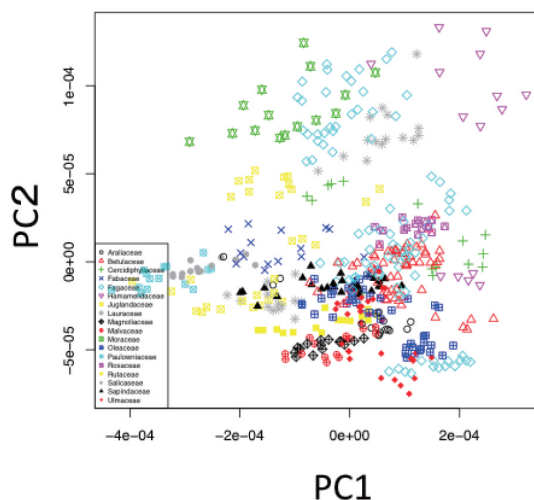


図3：NIR スペクトルによる国産主要広葉樹の主成分分析プロット

### 4-1. 低環境負荷型木質新素材の創成

薬液含浸は、木材の燃える・腐る・寸法安定性が低いという性質を制御するために不可欠な技術である。特に処理を効果的なものとするには、処理物質をできるだけ木材細胞壁中に多く入れる必要がある。そこで、木材に薬液を注入した後の溶媒を蒸発させる養生過程 (図4) に注目した。同過程では、細胞壁と比べて細胞内腔からの水分蒸発が多いと考えられるため、処理物質濃度は細胞壁が細胞内腔と比べて高くなり、その濃度差が駆動力となって処理物質が細胞壁へ拡散し、細胞壁中の不安定構造を安定化できることが予測された。そこで、養生過程の効果を検証すべく、いくつかの濃度の処理溶液について、細胞壁中における養生前の物質質量と養生後の物質質量を比較した。但し、処理物質と溶媒にはそれぞれ PEG1540と水を用いた。

### 4-2. 研究の結果および考察

養生前の細胞壁中物質質量は、溶液濃度の増加に伴い増大した。一方、養生後の細胞壁中物質質量は、溶液濃度 20wt% のときに最大値を示し、それより高濃度では大きく減少した。さらに、養生中に細胞壁に拡散した物質質量 (細胞壁中物質質量の養生後と養生前の差から求めた) は、養生前の物質質量と比べて大きかった。以上より、薬液含浸には高濃度な処理液を用いるとむしろ処理効果が低減する恐れがあること、および養生過程の細胞壁への拡散量が含浸過程における細胞壁中物質質量よりも多いことがわかった。

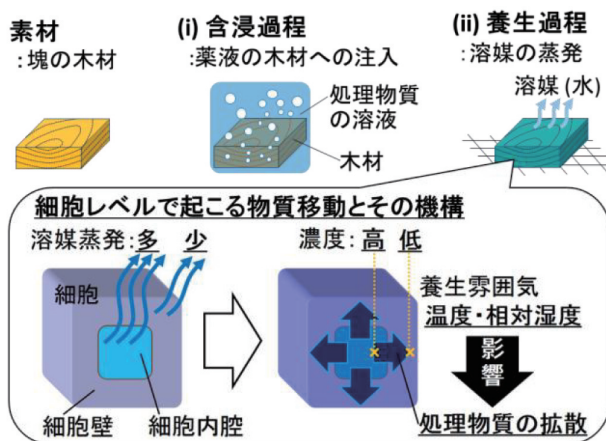


図4：薬液含浸の養生過程における検討課題

#### 4-3. 今後の展開

養生過程は大気中への溶媒蒸発を伴うことから温度や相対湿度（RH）の影響を受けると予測される。今後、様々な処理物質について拡散を促すのに最適な温度と RH を明らかにしていく予定である。

#### 5-1. 未来型資源循環システムの構築

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と、バイオマス由来新機能カーボン素材の開発研究を行う。

#### 5-2. 研究の結果および考察

具体的な研究テーマと平成28年度の成果は以下の通りである。

##### ①シロアリ・木材腐朽菌などによる木材の劣化機構の解明とその防除

###### • 外来乾材害虫の生態解明とその防除に向けた取り組み

アメリカカンザイシロアリのコロニー創設に関する樹種嗜好性を検討するとともに大型 X 線 CT 装置を用いたコロニー発達の詳細な観察を行った。また、新規予防処理法に関する実地試験を実施した。さらに、外来昆虫ホソナガシクイの継代飼育法を確立することに成功した。

###### • 菌類 — 木材相互作用の解明

シロアリ外部共生担子菌であるオオシロアリタケによる木材の腐朽機構について詳細な観察を行った。さらに、樹木による沈香の生産について、カルス細胞培養系を確立し、菌類の関与を実験的に証明することに成功した。

###### • 環境調和型木材害虫防除法の開発

全く新しい木材害虫防除法として、ドライアイスを用いたバンデージ処理法を開発した。

##### ②バイオマス由来新機能カーボン素材

###### • 木質からの CO<sub>2</sub>吸蔵多孔質炭素の調製

木質系多孔質炭素の CO<sub>2</sub>吸蔵能に対する炭素構造の影響を調べ、効率的に CO<sub>2</sub>を吸蔵する多孔質炭素を合成する条件を調べた。炭素前駆体の樹種、金属錯体、あるいは酸性官能基の種類を変え多孔質炭素を調製した。得られた多孔質炭素の CO<sub>2</sub>吸着量に対して炭素の空隙構造が及ぼす影響を、小角 X 線散乱と透過電子顕微鏡を用いて調べた。その結果、木質炭素六角網面のランダム構造の定量化と面間隔が CO<sub>2</sub>吸着能へ及ぼす影響が明らかとなった。また、炭素六角網面のランダム構造によってできる空隙だけでなく、オニオン状炭素粒体により形成される空隙が CO<sub>2</sub>吸着量に影響を与えることがわかった。

##### ③生物的防除のための昆虫 — 微生物相互作用の解明

###### • シロアリの生物的防除

ヤマトシロアリの外部寄生菌に関する全国的な調査を実施した。また、シロアリ防除における、自然界に由来するジェネラリストシグナルの影響を揮発性物質に着目して調査した。

###### • 微生物相互作用

ショウジョウバエを利用した、昆虫の病原菌知覚機構解明のための遺伝学的アプローチを行った。昆虫微生物知覚受容器の顕微ラマンを用いた解析を行った。

#### 6-1. コットン繊維の透明化技術の開発

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。例えば、CNF を透明樹脂の補強繊維として用いると、樹脂の透明性を損なうことなくその力学特性を飛躍的に向上させる。CNF は一般にパルプを解繊することで製造されるが、パルプやコットン繊維も本来 CNF の集合体であり、繊維内部に均質に樹脂を含浸することができれば、繊維自身が透明になると考えられる。

本研究ではコットンが有する高いセルロース結晶性や織物などへの三次元加工性に着目し、樹脂含浸によってコットン繊維の透明化技術の開発を目指した。

## 6-2. 研究の結果および考察

乾燥コットン中ではセルロースナノファイバー同士が凝集しているため、樹脂を均等に含浸させることができない。そのため、水酸化ナトリウム処理により繊維間を膨潤させ、さらにナノファイバー表面をアセチル化することでCNF間に生じた空隙を保持し、樹脂含浸を促進させた。結果、樹脂含浸後のコットン繊維は高い透明性を示した（図5）。また作製した複合体は繊維率16.5%でありながら低い線熱膨張係数を示した。

本研究により、従来必要であったセルロースナノファイバー製造工程を経ることなく、コットン繊維から高い透過率を示す樹脂複合材料の製造が可能になった。将来的には、コットン繊維が有する織物などへの三次元加工性を活かし、様々な形の繊維強化透明樹脂の製造を目指す。

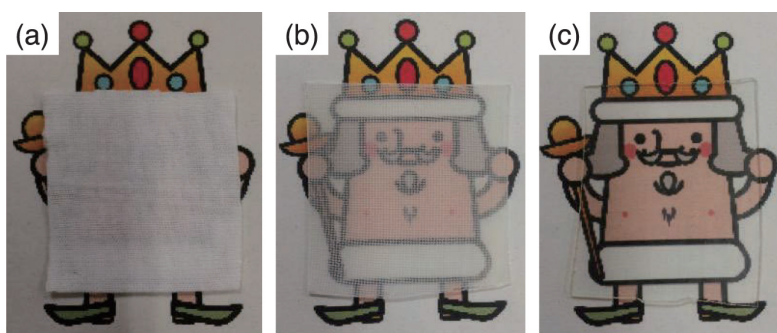


図5：コットン繊維の透明化 (a. 樹脂含浸前の綿布、b. 樹脂含浸後の綿布、c. アルカリ処理およびアセチル化を施した綿布に樹脂を含浸したもの)

## 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、昨年度まで「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。今年度は生存圏の新領域開拓からの継続テーマに加え、新たに生理活性物質の研究課題として「抗腫瘍性リグナンの生物生産に向けた単位反応の構築」及び「昆虫モデルによるバイオマス（植物・微生物）の生理活性機構調査—グルーミング行動を利用した遺伝子資源探索—」を実施した。本年度の各課題の成果概要を以下に紹介する。

#### 2-1. バイオマスの生体防御物質

##### 2-1-1. 木酢液の抗ウイルス活性物質の探索

###### 【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し、木酢液、竹酢液の抗ウイルス活性成分の探索研究を実施した。本年度は、木酢液に含まれるフェノール誘導体に注目し、カテコールを上回る強い抗ウイルス活性をもつ化合物を複数見出した。さらに、芳香環につく置換基の種類や位置により抗ウイルス活性が大きく変化することを見出した。

###### 【研究の背景と目的】

木酢液、竹酢液は様々な薬効が報告されているが科学的な検証は十分ではない。本研究ではこれまでにほとんど知見がない木酢液、竹酢液成分の抗ウイルス活性成分を明らかにし、人の健康や安全な生活に貢献することを目的とした。

### 【研究の結果および考察】

木竹酢液の成分分析により、木竹酢液には多様なフェノール誘導体が含まれることが明らかし、その抗ウイルス活性を脳心筋炎ウイルスを用いて評価した。その結果、抗ウイルス活性を有する多くのフェノール誘導体を見出し、置換基の種類や位置による活性の変化を詳細に明らかにした。また、木酢液成分の口蹄疫ウイルスに対する抗ウイルス活性を、中国の蘭州獣医学研究所と共同で解析している。

### 【今後の展開】

平成29年3月6日に、蘭州獣医学研究所、南京農業大学、東京農工大学の獣医学やウイルス学の専門家を招聘して、植物由来生理活性成分の国際ワークショップ“International Workshop on Exploration of Biological Activities of Plant Resources towards Sustainable Humanosphere”を開催し、バイオマス由来生理活性物質の国際共同研究を進展させる。研究成果について、論文2報を投稿予定である。

## 2-1-2. 生理活性物質の生産機構と生物学【概要】

医薬品として利用される植物の二次代謝産物には、抗癌剤のビンクリスチンやパクリタキセルのように、非常に脂溶性の高い化合物が多い。これらは細胞内で生合成された後、細胞外に蓄積されるが、その分泌機構は大部分が未解明であり、ここに高品位生存圏に対する基礎研究のニーズがある。本研究では、脂溶性物質分泌のモデルであるムラサキ培養系を使って、脂溶性低分子化合物の分泌機構の解明を行った。

### 【研究の背景と目的】

本件研究では、培養細胞による脂溶性物質生産の工業生産の最初の成功例であるムラサキをモデルに脂溶性色素シコニンが細胞外に分泌されることが、大量生産の鍵になっていることは従前から指摘されている。このメカニズムの解明は多くの脂溶性有用物質生産の実用化に向けた基礎知見となることが期待される。

### 【研究の結果および考察】

培養毛状根を用いて、共焦点レーザー顕微鏡によるモニタリング系を構築し、薬剤によるシコニンの分泌阻害様式を解析し、その分泌過程には、従前はタンパクなどの小胞輸送系と共通のマシナリーが部分的に共有されていることを示した。

### 【今後の展開】

今後はシコニン分泌に関わるメンバーの同定を行いその応用につなげる。

## 2-1-3. 抗腫瘍性リグナンの生物生産に向けた単位反応の構築

### 【研究の背景と目的】

リグナンとは二分子のフェニルプロパン単量体がC8同士で結合した化合物の総称であり、様々な有用生理活性を有している。ポドフィロトキシンは抗腫瘍性を有するリグナンの一種であり、同化合物を生産する植物の希少さから、安定な生物生産系の確立が望まれている。しかし、その生合成経路は植物種によって多様化しており、生合成遺伝子においても未同定の遺伝子が数多く残っている。それぞれの反応段階を触媒する各酵素遺伝子を取得することは、生物生産系の確立において必要不可欠であるため、本研究では抗腫瘍性リグナン産生植物であるシャクを用い、未同定な酵素遺伝子の一つである5-O-メチルツヤプリカチン O-メチル基転移酵素遺伝子の単離を試みた。

### 【研究の結果および考察】

成長段階の異なるシャクの様々な部位から調製した粗酵素を用いて5MTJOMT活性を測定し、各試料間での5MTJOMT活性のパターンを解析した。一方、同試料由来のtotal RNAと用いたRNA-seq及び*de novo*アセンブルにより得られたコンティグに対し、tBLASTx検索を行うことで既知リグナンOMTと相同性の高い27の推定OMT遺伝子配列を得た。Bowtieマッピングにより試料間でのこれら遺伝子の発現量パターンを

解析し、粗酵素での5MTJOMT 活性のパターンと相関解析をすることで、8つの5MTJOMT 候補遺伝子を得た。このうち相関係数の高かった3つについて大腸菌を用いて組換えタンパク質を調製し、5MTJOMT 酵素活性測定を行なったところ、そのうちの1つより標的とする5MTJOMT 活性が認められた。したがって、本研究では5MTJOMT をコードする遺伝子を単離することに成功した。

シヤクのリグナン生合成経路において未同定な酵素遺伝子がまだ残されており、今後は引き続き未同定のリグナン生合成遺伝子の単離を目標として研究を進める。

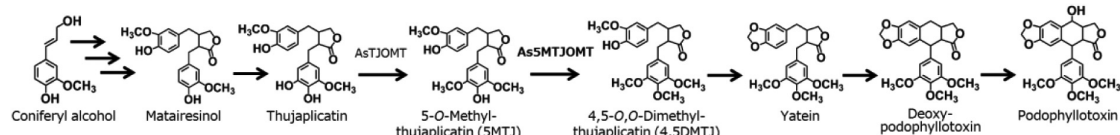


図1：抗腫瘍性リグナン推定生合成経路

#### 【成果発表】

熊谷真聡ら「シヤクにおける5-O-methylthujaaplicatin O-methyltransferase 遺伝子の同定」第34回日本植物細胞分子生物学会（上田）大会、2016年9月1～3日

#### 2-1-4. 昆虫モデルによるバイオマス(植物・微生物)の生理活性機構調査— グルーミング行動を利用した遺伝子資源探索—

##### 【研究概要】

本課題では、グルーミング行動をモデルに、キイロショウジョウバエを用いてヒト疾患の治療に貢献する免疫系遺伝子の探索および本行動に関わる植物・微生物由来の生理活性物質を特定していく。

##### 【研究の背景と目的】

グルーミング行動関連遺伝子を、Drosophila Genetic Reference Panel (DGRP)<sup>1)</sup>を利用することで絞り込んでいく。

##### 【研究の結果および考察】

平成28年度は DGRP203系統すべての自発的グルーミングについて行動解析を行った。

##### 【今後の展開】

Mackay 博士のグループから候補遺伝子を挙げてもらい、生存圏研究所でその遺伝子が本当にグルーミング行動に関わるものか遺伝子交配技術を用いて確認していく。

#### 2-2. 電磁波の生体影響

##### 【研究概要】

マイクロ波給電や空港のボディスキャナなどで照射される電磁波により、生体への影響の可能性を検索するため、影響を受けやすいと考えられる眼部表面の培養細胞（HCE-T 細胞）を用い、5.8 GHz および40 GHz ばく露による遺伝毒性評価を行った。

##### 【研究の背景と目的】

今後、マイクロ波・ミリ波は広く普及見込まれることから、それらの電磁波ばく露が非熱的な作用を有するかどうかについて、その可能性を探索した。

##### 【研究の結果】

HCE-T 細胞の小核形成試験結果を図2に示す。5.8 GHz および40 GHz ばく露を行った細胞において、有意な小核形成上昇は観察されなかった。

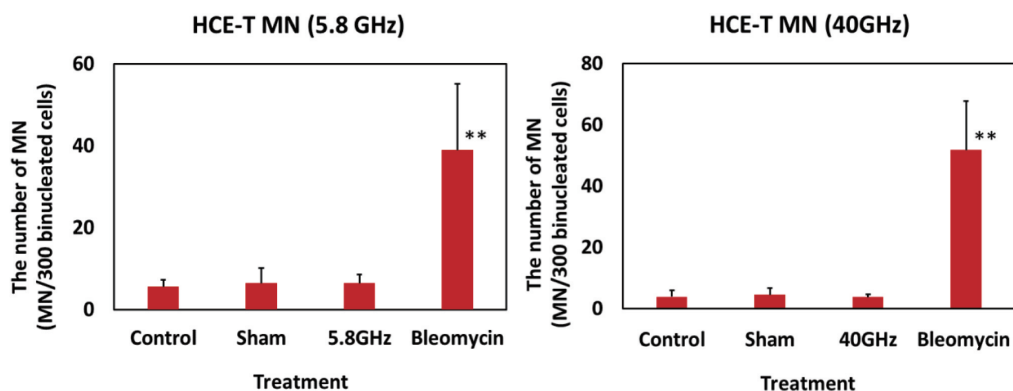


図2：5.8 GHz(148 kW/m<sup>2</sup>, 30 msec/6 min)および40 GHz(1 mW/cm<sup>2</sup>)、24時間ばく露によるHCE-T 二核細胞 300 個中の小核形成頻度 (\*\*  $p < 0.01$ , n=6)

#### 【今後の展開】

今回の実験から、電磁波ばく露による HCE-T 細胞の小核形成への影響は観察されなかった。今後はさらに細胞機能への影響も含めたアプローチにより電磁波の生体影響を検索するとともに、異なる周波数での研究を進める予定である。

### 2-3. 大気質の安心・安全

#### 【研究概要】

平成28年度は、滋賀県大津市にあるヒノキ林にある気象観測用タワーをプラットフォームとして利用することにより、大気エアロゾル粒子の粒径分布の空間鉛直分布を計測することを試みた。

#### 【研究の背景と目的】

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

#### 【研究の結果および考察】

2016年8～12月に、滋賀県大津市内のヒノキ林にある気象観測用タワーをプラットフォームとして利用し、サブミクロンサイズの大気エアロゾル粒子の粒径分布が、林床から樹冠上に至るまで、どのような高度分布をしているのかを測定した。図3に、8～10月に計測された月平均粒子数濃度（粒径：0.3μm 以上）の鉛直分布を示す。8月に比べて9～10月は全体的に粒子数濃度が増加したが、林間内に位置し葉量密度が大きい高度15mでの濃度変化は、他の高度と比べて相対的に小さくなる傾向が見られた。この要因について、2015年7～12月に東京都八王子市で実施した、コナラを中心とした広葉樹林内での観測結果と比較をしながら解析を進めている。

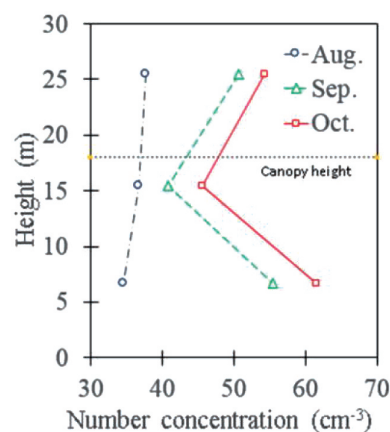


図3：ヒノキ林にある気象観測用タワーで観測されたサブミクロン粒子の月平均個数濃度の鉛直分布。



## ミッション5：「高品位生存圏」

### 5-2) 脱化石資源社会の構築

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。平成28年度は、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、以下に挙げる8つの研究課題について重点的に研究を進めた。

#### 2. バイオマス植物の分子育種と生物生産

##### 課題1. リグニン代謝工学に基づくイネ科バイオマス植物のテーラーメイド育種技術の開発

大型イネ科植物は、樹木を凌ぐ高いバイオマス生産性を示すことから、循環型社会構築を担うバイオマス原料植物として期待されている。本研究では、イネ科バイオマス植物の分子育種技術基盤の構築を目指し、モデル植物としてイネを用いて、リグニンを様々に改変した形質転換体の作出と特性評価を実施している。これまでに、国内外の研究グループとの共同で、MYB転写因子を利用したリグニン量の増強、イネリグニン合成に関わるモノリグノール類合成酵素遺伝子やフラボノイド合成酵素遺伝子を利用したイネリグニンの芳香核組成やフラボノイド修飾構造の改変に成功し、得られた形質転換イネの特性評価を進めている。また、有用リグニン形質を持つ実用植物種の選抜育種に向けて、JBA やアースノート社と共同で、ソルガム、さとうきび、エリアサスなどのバイオマス特性解析とそれに基づくゲノムワイドアソシエーション解析 (GWAS) 及び優良系統選抜を進めている。

##### 課題2. 光合成微生物を用いた太陽エネルギーによるイソプレン生産技術の開発

イソプレンは合成ゴム等の工業原料として世界で100万トンレベルで利用されている。しかし、その供給は現在全てを化石資源に依存しており、将来を見据えた持続的イソプレン生産法の開発が求められている。一方、植物にはイソプレンを大量に放出するものがある。当研究室ではポプラ属樹木のギンドロ (*Populus alba*) からイソプレン合成酵素遺伝子 *PaIspS* を単離している。本研究では、*PaIspS* を用いた代謝工学的により、光合成微生物である珪藻類のツノケイソウを宿主生物に利用したイソプレン生産に取り組んだ。ツノケイソウを宿主に、プロモータと葉緑体移行シグナルの組み合わせで3種類のコンストラクトを作成した。形質転換体約60ラインを使ってヘッドスペースからイソプレンを回収し、GLCによるイソプレン生産量を評価した。その結果、培地1リッターあたり最大300ngのイソプレン生産を示すクローンが得られた。本研究成果に関しては、共同研究先の横浜ゴム(株)から2件に分けて特許出願を行った。

#### 3. 革新的バイオマス変換技術

##### 課題3. マイクロ波・生物変換プロセスによるバイオマスの化学資源化

マイクロ波プロセスを利用するリグニンからの機能性物質の生産研究に取り組み、日本火薬株式会社と共同で、高選択的にリグニンからエポキシ樹脂原料となるリグニンモノマーを生産する方法を開発した (*Green. Chem.*, 17, 2780, 2015)。平成28年度は、分解により生成したリグニンオリゴマーのユニット間結合を詳細に解析するとともに、このモノマーから物性の異なるエポキシ樹脂原料を設計し合成することに成功し、成果を以下の論文に発表した。また、マイクロ波により木材中のリグニンからバニリンを通常加熱の2倍以上の効率で生産するプロセスの反応機構を詳細に解析するとともに、木材からワンポットで安定同位体をリグニンモノマーに導入する反応を見出した (特許出願)。日 ASEAN 科学技術イノベーション共同研究拠点 (JASTIP) の多国間連携プログラム (JASTIP-Net) で、サトウキビの製糖残渣からバイオエタノールを生産するタイ、インドネシア、日本の3カ国共同研究を開始し、両国の研究者を招聘して、共同研究を実施するとともに、国際ワークショップを開催した。今後、産学連携、国際共同研究をさらに進展させる。

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

リグノセルロースの高度な利活用を進めるためには分子レベルの構造情報を基盤とした変換反応の設計が重要である。その基盤技術として2次元 NMR を用いた定量解析を進めた。本研究では木材中のリグニンおよびリグニンと多糖の結合構造を、天然構造を保持した状態で成分分離し、構造解析および酵素反応による分解反応を行う。今年度はスウェーデンのチェルマス工科大学から大学院生2名を3ヶ月間受入れ、生存圏研究所の大学院生とともに国際共同研究を実施した。リグニン—多糖複合体の試料精製、分析を行い、得られた試料について分解酵素（グルクロン酸エステラーゼ）による分解反応と反応精製物の解析を行った。その結果、TLC 呈色法により分解反応物が確認された。現在、NMR 法による詳細な反応追跡を進めている。

#### 4. バイオマスをベースとした先端機能材料

##### 課題5. セルロースおよびキチンナノファイバーを用いた成形品の開発

セルロースナノファイバーの紡糸する手法を開発している。従来、セルロースから紡糸繊維を作製するためには原料を特殊な溶剤で溶解させる必要があり、得られる繊維の力学特性もそれほど高くない。しかし、パルプを解繊して得られるセルロースナノファイバーを紡糸することで、原料を溶解する必要がなくなり、セルロース本来の高い物性を活かした成形品が作製可能となる。本研究ではアルカリ処理により簡便にセルロースナノファイバーを凝固させ、紡糸することに成功した。またナノファイバーの配向度を変化させることで紡糸繊維の物性を制御できる。将来的には、乾燥パルプからのセルロースナノファイバー製造および紡糸の連続プロセスにより、非常に簡便に天然由来の高強度繊維を製造する。また同様の手法を発展させ、紡糸繊維以外にもフィルムやフィルター等の作製を目指す。

##### 課題6. バイオマスからのエネルギー貯蔵デバイスの開発

バイオマスをベースとした先端機能性材料の開発を進めるには、他材料との複合化が重要である。本研究では、電気二重層キャパシタ（EDLC）向けの炭素材料を開発するため、フェノール樹脂とセルロースとの複合材料を調製する。今年度は社会人博士課程の大学院生と多孔質炭素の調製及び試料の微細構造解析を行った。その結果、セルロースナノファイバーの複合化が試料の高比表面積化に効果があることが分かった。インドネシア LIPI の2名の研究者と打ち合わせを行いながら、得られた試料の電気化学測定を行う。

#### 5. マイクロ波エネルギー伝送技術の社会実装

##### 課題7. マイクロ波無線電力伝送に基づく IoT 技術の実証研究

本研究は JST の Center of Innovation プログラムとの連携により実施したもので、マイクロ波無線電力伝送を用いたバッテリーレスセンサーシステムの開発を行なっている。今年度はマイクロ波を受電整流して電力を発生する MMIC（Monolithic Microwave Integrated Circuit）の開発（三菱重工業担当）と、現行電波法で運用可能な送電電力1W 以下で駆動するバッテリーレスセンサーシステムの開発（パナソニック担当）を行なった。センサーは介護施設等で入居者が常に身につけて健康に関するパラメータを測定することを仮定している。さらに今年度はこれら開発した機器の社会実証実験を行なうための実験特区の許可を求め、京都府南部の精華町と協議を行い、年度内の特区認定を目指して交渉を行なっている。

##### 課題8. マイクロ波電磁環境下における昆虫生態系への影響調査

脱化石社会実現には IoT（Internet of Things）の活用等による電力利用のスマート化が有効であり、マイクロ波帯でのワイヤレスネットワーク需要は今後更に増加すると予想される。一方で、電磁波が昆虫行動に与える影響についてしばしば報告されている。一般に哺乳類外の生物は電磁場暴露に対する耐性は強いが、ち密に構成される生態系を構成する生物の振る舞いの変化が、生物全体において及ぼしうる影響については未知である。こうした背景を踏まえ、本課題では、マイクロ波使用下で昆虫目が受容しうるマクロな影響を明らかにしていくことを目的としている。IoT の使用環境を鑑み、まずは居住圏に生息する昆虫をモデルに研究を進めることとした。そこで、家屋害虫であるシロアリ、侵入衛生害虫となりえるハエ目からショウジョウバエをモデル生物とした。平成28年度は、サンプル昆虫の ESR 測定および IoT 使用環境を構成する物質の電波透過性を屈折率から算出するため、家屋材料および生物試料両方を含む複数サンプルの誘電率測定を行った。また、電磁波照射下における病原菌感受性の変化を調査中である。

**A. 研究テーマ：スペースデブリの観測技術と軌道モデル構築に関する研究**

**A-1. 研究概要**

測位・観測・通信等の生活情報のための宇宙インフラや国際宇宙ステーションの維持と利用を図るために、これらに衝突して破壊する恐れのあるスペースデブリに関して、その観測、軌道進化、除去等の総合的対応に関する工学研究を推進する。

**A-2. 研究成果**

1. 研究成果の発表ならびに情報交換のために以下の会議に出席した。

- ①九州大学との意見交換（宇治、2016年8月9日、花田、藤田、山川、明里、小林）
- ②英国 Strathclyde 大学における共同研究（英国、2016年10月2～16日、星）
- ③ Stardust Final Conference（ESA、オランダ、2016年10月31日～11月4日、山川）

2. 九州大学と、微小スペースデブリの軌道推移や分布のモデルの構築に関する共同研究に関する意見交換を実施した。軌道進化に関しては、地球周辺電磁場の微小デブリの軌道に対する影響を評価することとなった(①)。

3. 英国 Strathclyde 大学の Vasile 教授のグループと「モデル不確定性を考慮した低推力によるスペースデブリ除去の最適化に関する研究」を実施した(②、③)。京都大学側では主に、宇宙デブリの軌道伝搬におけるデブリ帯電の影響を定量的に明らかにするため、国際標準電離圏モデルを用いた、地球低軌道におけるデブリ帯電モデルの構築、極域におけるオーロラ電流による突発的な帯電モデルの構築、帯電非対称物体上の電荷の偏りによって生まれるトルクの解析を行い、Strathclyde 大学側が軌道伝搬解析を行った。得られた結果として、電離圏環境が静穏な場合の宇宙デブリ帯電電位は0 V から -1V 程度で軌道への影響は小さい(図1)が、極域におけるオーロラ電流による帯電は -100V を超えるケースが存在し、大きく軌道を変える可能性があることが明らかになった。

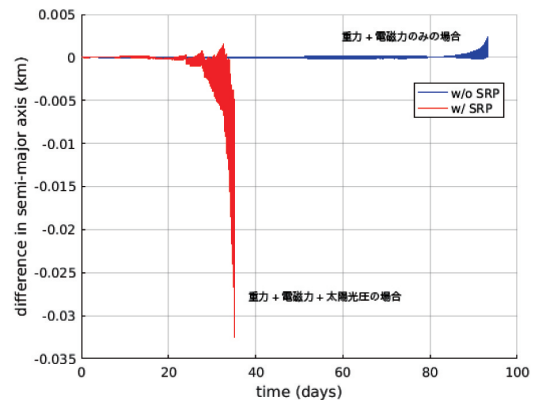


図1：宇宙デブリ帯電による軌道長半径の時間変化

**B. 研究テーマ：測位衛星（GNSS）の電波の伝搬特性を用いた大気圏電離圏の環境監視**

**B-1. 密衛星測位システム（GNSS）を用いた大気圏の変動特性の解明**

**B-1-1. 研究概要**

GPS で代表される精密衛星測位システム（GNSS）で用いられる電波が電離層および大気を伝播する際に起こる遅延および屈折を活用して用いることで電子密度、気温、水蒸気などの大気パラメータを計測できる。この手法は「GNSS 気象学」と呼ばれ、GNSS 受信機の位置により、(1) 地上型 GNSS 気象学、および (2) GNSS 電波掩蔽に大別されている。本研究では、GNSS 気象学における最新の科学的展開に関する情報交換を進めるとともに、天気予報や災害早期警戒システムをはじめとする成果の社会還元について調査した。さらに、衛星搭載の電波探査システムのひとつとして SAR についても意見交換した。

## B-1-2. 研究成果

ミラノ工大と京大 RISH の共同主催である ICG+2016 や Poli-MI-RISH 2<sup>nd</sup> workshop などにおいて、GNSS 気象学全般および SAR による地球大気観測に関する先端研究の情報交換を行った。米国の UCAR/CDAAC と台湾の NSPO が共同で実施している COSMIC 衛星ミッションで得られた GNSS 電波掩蔽データベースを整理した。特に優れた高度分解能で高度約30km まで気温プロファイルを独自に解析しラジオゾンデ観測により精度検証を行った。さらに、CDAAC による解析結果と比較し、それらの差異を検討した。意見交換を行った。

これまでに実施された GNSS 掩蔽ミッションのほとんどは米国 (JPL, UCAR) あるいは EUMETSAT で開発された受信システムを用いていた。一方、インドの ISRO はイタリアの ASI が開発した受信機 (ROSA) を ISRO の2つの地球観測衛星 (Megha Tropiques, Ocean-Sat 2) に搭載し、ISRO/NARL が独自にデータ解析を行った。特に MT は軌道傾斜角が小さく、低緯度にデータが集中しており今後赤道大気の研究に活用されると期待される。USRI RCRS にて、この結果に関する情報収集を行った。

また、GPS(米), Galileo(欧), GLONAS(露) では GNSS 衛星を全球に配置しているのに対して、QZSS(日), Beidou(中), IRS(印) は自国上空に衛星を集中的に配置している。そのアジア東部から西太平洋に至る地域で GNSS 衛星の利用機会の密度が格段に高くなっている。この状況をもとに、GNSS 衛星データの活用をアジア域で拡大しようとする動き活発になっている。Multi-GNSS Asia において、我々は特に気象予報や災害警戒システムへの活用を啓発した。

近く打ち上げが予定されている COSMIC-2 に関する情報収集を行った。12台の小型衛星で構成されるが、低傾斜角軌道の6台は当初2016年に打ち上られる予定だったが、2017年前半まで遅れることになった。さらに、中高緯度をも対象とする6台については民間活用を含め様々な議論がなされている。COSMIC-2は既に気象予報モデルに必須のデータとなっていることから、将来的な見通しを今後も継続して調査することが重要である。

## B-2. GPS を用いた電離圏3次元トモグラフィ

### B-2-1. 研究概要

GPS は周波数の違う2つの電波を利用することで電離圏中の電波伝搬に伴う測位ずれを補正する機能を有している。この機能から伝搬路上の全電子数 (Total Electron Consistent: TEC) が観測できる。GPS 衛星を用いた TEC 観測 (以後では GPS-TEC 観測) は電離圏の研究に広く用いられている。特に我が国では、国土地理院による電子基準点の観測網 GEONET が利用できる。本課題では、理学研究科および電子航法研究所と共同して推進している、電子密度の3次元分布を明らかにするトモグラフィ解析の高度化を目指す。

トモグラフィは、医療分野で CT スキャンとして大きな成功を収めている。しかし GPS-TEC では観測方向が上下方向に強く縛られるため全方向にわたる透過データが得られず解析は困難である。そこで我々は、拘束条件付き最小二乗法を用いている。この手法では、誤差を最小化する項 (最小二乗項) とデータの平滑化を目指す項 (拘束項) の2つを含むコスト関数を最小化する解を求める。拘束項は「ある格子点と上下前後左右の隣り合う格子点 (6点) の電子密度の勾配が広がらないように拘束する」としており、最小二乗項とハイパーパラメタと呼ばれる係数でつなぎ合される。この手法は初期値を用いない点に大きな特徴があるが、拘束項とハイパーパラメタという人工的な係数の決め方が難しい。昨年度までに大きな進歩があり、拘束項等の決定手法が固まるとともに、データ取得からトモグラフィ解析までがひとつのシステムにまとめられた。計算の高速化にも取り組み、一般的な LINUX パソコンを用いてデータ取得から解析終了までを5分以下とすることに成功した。

本課題では3次元トモグラフィ解析の利用を広げていく。ひとつは、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トモグラフィ解析である。2016年4月から15分毎の自動解析と結果の公開を始めた。今後は GEONET が1996年から現在までに蓄積したデータ全体のトモグラフィ解析を大型計算機で行う予定である。さらに、下記に示す活動を通して、GPS-TEC3次元トモグラフィの普及と実利用を模索していく。

## 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

五十田 博、金山公三、杉山淳司、津田敏隆

#### 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. アジアにおける木材情報の調査と保存

##### 2-1. 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）における貴重な木製品や建造物などの樹種識別を実施することとともに、東南アジアの用材  
観と遺跡出土木材の樹種識別と保存に関する国際共同研究を実施することを主課題とする。

##### 2-2. 研究成果

我が国の用材観に関する研究においては、前年度に引き続き、茶室と神像に利用されてきた樹種の識別を実  
施した。特に後者では、奈良時代以降にカヤ材が仏像製作に多用されたという史実が神像にも当てはまるか  
についての検証に取り組んでいる。特に本年度は、松尾大社に協力する形で樹種識別結果の蓄積に大きな進展が  
あった。また、韓国の歴史・文化的に重要な黄腸木（特殊なアカマツ）と一般的な成長の早いアカマツ、また  
ロシア・ヨーロッパより輸入されるオウシュウアカマツの3種が近赤外分光スペクトルと多変量解析により識  
別が可能であることを示すとともに、KOPFI（韓国林業振興院）の依頼物件の識別を実施した。また、韓国  
の海印寺に保管される八幡大蔵経の樹種特定に関して、機械学習による識別法を適用し、樹種識別の可能性を  
示した。さらに中国の発掘遺跡において頻出するクスノキ科の樹種について新規な識別法の開発を進めた。最  
後に、ヴェトナムのタンロン遺跡出土製品の保存薬剤として、トレハロース、PEG、ケラチンの性能・特性比  
較を実施するとともに、新しい試みとしてPAAによる出土材乾燥後の回復現象についても検討した。

#### 3. 熱帯における年輪気候学

##### 3-1. 研究概要

樹木生長率から気象要素の変動を解明する年輪気候学を熱帯域に適用する。熱帯に生育する樹木のうち生長  
輪を残すチークあるいはスンカイのサンプルをインドネシア科学院ならびにインドネシア環境林業省などの  
協力のもとで調査する。樹齢300年以上の古材から輪切りしたディスクを用いて、成長輪のデジタル画像解析  
および同位体分析を行い、気象要素（特に降水量）との相関関係を研究する。17世紀に起こった Little Ice Age,  
Maunder Minimum の影響、あるいは数年～10年の不規則周期で現れるエルニーニョに関係する降水量の長期  
変動特性を明らかにする。

### 3-2. 研究成果

過去に収集したチークの断面を接写撮影してパソコンに取り込み、デジタル画像から成長輪を解析するソフトウェアを開発した。一方、同位体分析による降水量に関する古気候復元の研究が進んでいる。

資料収集に関しては、津田が8月末にボゴールにある、The Forestry and Environmental Research, Development and Innovation Agency (FOERDIA), Ministry of Environment and Forestry, INDONESIA, RC Wood Anatomy の研究グループと面談し、同 RC が保管する350年生のチークを用いて、年輪気候学の共同研究を進めることに基本合意した。

さらに、11月初旬に津田、田上、久持が FOERDIA を訪問し、材鑑資料の調査および350年生のチークの資料採取に関する具体的な打合せを行った。FOERDIA の Henry Bastaman 長官を表敬訪問し、共同研究に関する意見交換をした結果、学術交流協定の締結について同意を得た。田上が年輪気候学に関するセミナーを行った。その後、ジャカルタにある Forestry museum を訪問し、300年以上のチーク材の調査を行った。

一方、LIPI のボゴール植物園の所長であった Dr. Dedy と面談し、熱帯樹による古気候復元に関する研究打合せを行った。今後、同氏とも共同研究を進めることを検討している。

1月8～10日に津田および大学院生2名（久持、新井）が FOERDIA を再訪し、Kris 他の研究者と熱帯における年輪気候学に関する議論を深めた。FOERDIA および森林博物館で年輪断面のデジタル画像所得に向けた具体的な予備実験を行った。また、FOERDIA の材鑑に保管されているサンプルのリストをコンピュータで検索し、次年度以降に同位体分析に適する素材をリストアップした。分析を行う際に、サンプルを日本に持ち帰ることが困難な場合は、LIPI に設けたアジアリサーチノードを活用することで合意した。

## 4. 伝統構造・未来住空間

### 4-1. 研究概要

伝統的木造建築物には様々な構法・構造上の特徴があり、建物を外観上で特徴づけるのみならず、その技術を探求することで、建物の構造的な安全性を担保しつつ施工性・耐久性・居住性、または材料となる木材の加工性・入手容易性等を踏まえて経験的に発展してきた木づかいに対する先人の知恵を知ることにつながる。本課題では以上を背景に、アジア各地の伝統木造建築物に関し、構法上の調査を踏まえた強度特性の評価を行っている。具体的には以下に示す3地域/研究者との共同研究を実施した。

- インドネシア：スマトラ島、スラウェシ島の伝統木造建築物の構法調査と耐震性能に寄与する構造要素の評価
- 台湾：台湾壘斗式架構の耐震性能評価と補強方法の提案
- 中国：保生寺天王殿を対象とした実大組み物架構の水平耐力発現機構の解明

### 4-2. 研究成果

インドネシアとの共同研究テーマでは、スマトラ島北部 Simalungun 族に独特の丸太組高基礎構造建築物の水平耐力発現挙動について実験的、解析に検討を進めているとともに、スラウェシ島 Toraja 族の建築に見られる貫構法高基礎に関して RISH にて様々な断面の広葉樹貫接合部の加力実験を実施するなど強度特性の評価を行っている。広葉樹伝統構法の研究例は数少ないが、今回の一連の研究により、南洋樹種の密度に依存した高いめり込み性能によって剛強な接合耐力を有する性質が明らかとなってきている。今後、引き続きインドネシア SUMBA 島の伝統木造建築の調査を実施予定である。

台湾・中国との共同研究では主として組み物架構の挙動に注目した研究を行っている。特に鉛直力に依存した頭貫接合部の挙動に関して、これまで考えられていた以上に効果的に働く様子を実験的、解析的に検証した。また台湾の研究者を2016年6月に日本に招聘して実施した共同実験では、損傷した接合部の修復技術について検討を行った。これらの研究成果は世界木造建築学会（WCTE）等で報告した。今後これらの架構の限界変形角に関する知見をまとめると同時に、文化財の価値を損ねない可逆的な手法で構造的修復が可能な方法についての研究を進める。平行して南京林業大学の学生を2017年1～3月の間日本に招聘して研究指導を行っている。

## 5. 高性能木質素材

### 5-1. 研究概要

木質系材料の有効利用は、資源枯渇対策および地球温暖化対策に貢献する。このためには、①バルク材の長寿命化を始めとする高機能化、②複数回利用によって長寿命化を可能とするリサイクル技術が有効と考えられている。それぞれに対応して、①閉鎖ピットなどの障害除去による薬液含浸の高度化、②木質材料用の天然系接着剤の開発を進めた。

### 5-2. 研究成果

#### 5-2-1. 薬液含浸の高度化

薬液含浸は、木材の燃える・腐る・歪むという性質を制御するために欠かせない技術であるが、処理の不均一性・材の変形・長い処理時間等の根本的な課題がある。これらを解決するには、例えば針葉樹の仮道管における閉鎖壁孔にみられるような処理液の通導を阻害する部位を破壊し処理液の通導経路を確保する必要がある。そこで新たな手法として、処理液の急速加圧で生じると予測される衝撃力によって通導阻害部を破壊できるとの仮説に基づき、実験装置を試作し、木材に処理液を急速加圧で注入した場合と従来式の律速加圧を比較した(図1)。

結果として、木材への溶液注入力には急速加圧と律速加圧で有意な差を見るには至らなかったが、急速加圧では律速加圧と比べて最高到達液圧が高いことがわかり、溶液や加圧前の減圧条件など次第で、通導阻害組織を破壊できる可能性が示唆された。

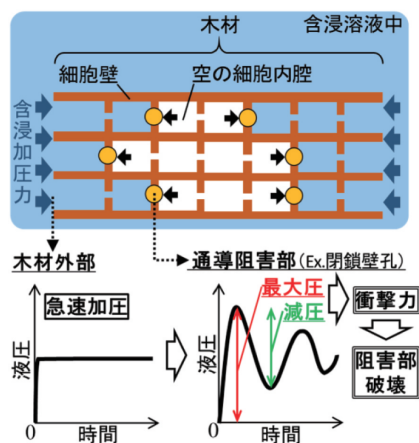


図1：新しい含浸方法の概念図

今後衝撃力を高めるには、溶液の温度や濃度などを操作することでその粘性を制御することが重要と考えられる。そこで、木材への溶液注入力に及ぼす溶液の温度と濃度を検討する予定である。

#### 5-2-2. 天然系接着剤の開発

糖・リン酸系接着剤に対して充填効果や pH の改善効果を期待して炭酸カルシウムの利用を試みた。予備試験としてオープン中で加熱した熱処理物の熱水不溶性に及ぼす効果を調べたところ、接着剤に混合後、長時間保持して熱処理すると熱水不溶性の低下が確認された。また、添加量が多くなるにつれて熱水処理後の溶液 pH が中性に近づくことが分かった。これらの結果に基づいて炭酸カルシウムを粉末の状態でチップに5wt% 添加し、接着剤を噴霧してパーティクルボードを試作したところ、物性の向上や pH の改善が確認された。

## 6.3 開放型研究推進部

\* 共同利用・共同研究数 … 345

うち、国際的な共同利用・共同研究数 … 45

うち、共同利用・共同研究拠点としての実施件数 … 45

うち、国内での共同利用・共同研究数 … 300

うち、共同利用・共同研究拠点としての実施件数 … 300

### 開放型研究推進部 委員会報告

#### 1. MU レーダー/赤道大気レーダー全国国際共同利用専門委員会

(平成28年度86件うち国際35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 程度までの広大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。平成27年5月に贈呈式が行われた。

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大な大気現象の研究を目的としている。地球大気の特異点である赤道直下に設置された総合大気観測所は世界唯一であり、その中心となる大型大気レーダーは貴重なデータを産み出す。10年以上にわたり赤道域で連続観測を継続している大気レーダーの例は他にない。

## 2. 先端電波科学計算機実験装置（KDK）全国国際共同利用専門委員会

（平成28年度30件）

### 「先端電波科学計算機実験装置（A-KDK）」

宇宙プラズマ、超高層・中層大気中の電波現象の計算機実験による研究を推進させるために、全国共同利用設備として平成10年度に先端電波科学計算機実験装置（A-KDK）をレンタルによって設置した（平成15年度、20年度、24年度、28年度に装置のレンタル更新をした）。A-KDK は電波科学に関する計算機実験専用システムであり、CPU 時間及び主記憶の利用に大きな制限を設けずに一般の共同利用のスーパーコンピュータでは実行できない大規模計算機実験を行うことができる。

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

（平成28年度22件）

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

### 「高度マイクロ波エネルギー伝送実験棟（A-METLAB）」

### 「宇宙圏電磁環境計測装置性能評価システム」

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

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

## 4. 木質材料実験棟全国国際共同利用専門委員会

（平成28年度16件）

### 「木質材料実験設備」

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

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

（平成28年度16件うち国際2件）

### 「居住圏劣化生物飼育設備（DOL）」



「生活・森林圏シミュレーションフィールド施設 (LSF)」

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

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

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

(平成28年度18件)

「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)」

「持続可能生存圏開拓診断システム (DASH)」

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

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

「森林バイオマス評価分析システム (FBAS)」

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

## 7. 先進素材開発解析システム全国国際共同利用専門委員会

(平成28年度23件)

「先進素材開発解析システム (ADAM)」

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

## 8. 生存圏データベース全国国際共同利用専門委員会

(平成28年度18件うち国際8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7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

## 9. 代表的課題の内容説明

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	南極大型大気レーダー (PANSY) のフルパワー観測開始によりこれまで大型レーダーの空白地帯であった南極域における観測拠点の設置が完了し、全地球的な大型大気レーダーネットワークが構築された。これにより、国際共同による対流圏・成層圏・中間圏の世界同時精密観測を実施し、また、全球高解像度モデルによる実大気シミュレーションを行って、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する研究を行った。南極昭和基地の PANSY レーダー、北極の MAARSY、北半球中緯度の MU レーダー、赤道大気レーダーを中心とした MST-ST レーダーネットワークによる観測に加え、各国拠点における MF レーダー、流星レーダー、光学観測装置など相補観測も同時に行った。SCOSTEP の現在進行中の研究計画 VarSITI (Variability of the Sun and Its Terrestrial Impact) / ROSMIC (Role Of the Sun and the Middle atmosphere / thermosphere / ionosphere In Climate) のプロジェクト ICSOM (Interhemispheric coupling study by observations and models, PI: Kaoru Sato) の一環として行った。
2 Shigaraki UAV Radar Experiment (ShUREX 2016)	During the two-week ShUREX 2015 campaign in June 2015, specially equipped University of Colorado DataHawk UAVs were flown near and over the MU radar to collect atmospheric data for intercomparison with radar measurements. An IMET radiosonde was mounted on the UAV, along with high-resolution (700Hz) cold wire and pitot tube sensors, enabling collection of data that was then used to extract information on turbulence in the atmospheric column above the radar. The autonomous UAV was commanded to sample interesting atmospheric structures detected by the radar in near-real time. The resulting dataset has been used to extract the TKE dissipation rate, CT2 profiles and compare them with radar returns to better understand atmospheric processes (see cited references). While ShUREX 2015 was highly successful in providing "Proof of the Concept," existing UAV limitations did not permit many radar-indicated structures to be probed. The UAV could not be flown in winds higher than 10m/s and above 3-4km altitude (although a balloon launch reached 5 km). The UAV has since been improved, and it is now feasible to fly it in 18m/s winds and higher altitudes, and therefore probe structures that were impossible to sample in 2015. A new lower-noise temperature and wind sensor design has been prototyped and will be made available to this campaign. We therefore plan to conduct a three-week campaign with improved UAV and sensors to sample structures upwind and over the radar up to heights of 6-8km. We expect to collect a rich collocated radar / UAV dataset from which we can explore dynamical processes involved in atmospheric convection, Kelvin-Helmholtz instabilities (KHI) and atmospheric wave motions, and to better understand radar observations of these phenomena.

- 3 Evaluating the atmospheric instability indicator by EAR and RASS
- To develop an existing dynamics model in order to give a high accuracy, one important thing is improving in microphysics and dynamic formulations. One of them can be received from comprehensive research process which supporting by very high resolution equipment as Kototabang has. Radio Acoustic Sounding System (RASS) with the Equatorial Atmosphere Radar (EAR) can continuously measure temperature profiles with excellent temporal resolution (95 sec of temporal resolution and 150 m of the height resolution). The advantage of this tool is in the observation of individual convective cell with short life time. First, we installed a total of about 10 high-power speakers, producing SPL (Sound Pressure Level) of 125–135 dB, which are connected to a PC controlled audio power amplifier. We conducted several campaign observations of EAR-RASS in 2016. The research is carried out related to the process. Microphysics related aspect is the stability of the atmosphere while the relevant aspects of the dynamics is vertical wind shear. This research motivated by two research question:
1. How Kototabang atmospheric stability conditions based on data of EAR-RASS in 2016 ?
  2. Which the stability indicator is most appropriate for the prediction of rain events in Kototabang ?
- Based on the above explanation, the purpose of this study is to use RASS data to evaluate several parameters as an indicator for the atmospheric instability (such as Lifting condensation level (LCL), Level of Free Convection (LFC), Equilibrium Level (EL), Convective Available Potential Energy (CAPE) and wind shear). And also find one or more parameters can be as a good rainfall event predictor.
- The reason to continue this experiment is to obtain more data and more experience in EAR-RASS experiment. The previous data is very limited then we cannot make an analysis or discussion.
- 4 太陽発電衛星のためのフェーズドアレーアンテナを用いた無線送電実験
- 世界の一次エネルギー消費の構成をみると8割以上を化石燃料に依存しており、この化石燃料は、有限な資源であるとともに、その消費において地球温暖化の原因となる温室効果ガスの排出を伴う。エネルギーと地球温暖化は人類社会の大きな課題であり、我が国では、再生可能エネルギー導入のための取り組みが継続的になされているが、自然エネルギーの大規模導入にはまだ多くの課題が残されている。太陽発電衛星 (SPS) 用いたエネルギーシステムは、宇宙環境をエネルギー取得の場として利用する、革新的エネルギーシステムである。最初のアイデアは、1968年にピーター・グレーザー博士により提唱され、以来、多くの研究がなされている。我が国の宇宙基本計画およびエネルギー基本計画においても、宇宙太陽発電は将来可能性のあるエネルギーシステムとして取り上げられている。本共同利用ではアレーアンテナを用いたパネル状無線送電システムを試作し、SPS のシステム検討を行った。64個の6ビットデジタル移相器、パワーアンプ、4素子サブアレーアンテナから構成される。最大放射電力は約160Wである。アンテナ面の変形の影響、アンテナエレメントから放射されるマイクロ波の振幅、位相誤差の影響、発送電パネルの熱構造評価を実施している。
- 5 ストロンチウムやセシウムがシロアリおよびシロアリ腸内共生微生物叢におよぼす影響の解析
- 福島原発から環境中に飛散した放射性のストロンチウムおよびセシウムは深刻な問題となっている。放射性のストロンチウムやセシウムの汚染地域の中でも、森林域はその大部分を占めており、土壌や樹木におけるストロンチウムやセシウムの動態調査が盛んに実施されている。森林に生息する生物の中でシロアリは倒木や落枝、土壌を摂食し、分解、運搬して森林生態系の主要な役割を果たしている。しかしながら現状では、ストロンチウムやセシウムがシロアリおよびシロアリ腸内微生物叢に及ぼす影響は検討がなされておらず、未解明な部分が非常に多い。この現状を踏まえ、本研究では、ストロンチウムやセシウムがシロアリおよびシロアリ腸内共生微生物叢におよぼす影響の解析を行った。
- 6 住宅床下における銅板等の劣化抑制効果の検証
- 本研究は、伝統的構法で用いられていた銅を用いた防水技術について、溶出する銅イオンによる劣化抑制の効果があるのではないかと考え、床下に設置した木材への溶出の様子とその量について検討をおこなっているものであり、蛍光X線などを用いて溶出や沈着している銅イオンを調べた。その結果、銅イオンが木材に沈着していることが確認された。本課題を検討することで、薬剤処理依存度を低減させる技術につながるのではないかと考え、検証を行った。
- 7 バイオマス構造の高次構造解析と多元分析
- バイオマスの生分解の理解において重要なセルロースを分解しているセルラーゼ分子の画像を、ネガティブ染色法と低角度シャドーイング法を組み合わせることにより撮影し、セルロースミクロフィブリルの中央部分からセルラーゼによる分解が起きていることを共同研究により明確に示した。成果を、原著論文として、Cellulose 誌に発表し、電子顕微鏡写真が同誌24巻第1号 (2017年1月) の表紙として採用された。

- 8 セルロース合成酵素の機能再構成研究  
セルロースは地球上で最も豊富に存在する天然高分子の一つであり、細胞膜に存在するセルロース合成酵素により合成される。この酵素は (1) グルコースの連続転移反応による「重合」過程と、それに引き続いて起こる (2) 複数の分子鎖を束ねてマイクロフィブリルと呼ばれる結晶性微小繊維を形成する「結晶化」過程の二つの機能を持つと考えられている。近年 X 線結晶構造解析による立体構造モデルの提案により、第一過程の重合過程の理解は進んできた。しかしいまだセルロース合成酵素を使ってセルロースマイクロフィブリルの合成を再現した例は非常に少なく、あっても酵素活性が低い、酵素活性純度が低いなどの問題があり、2番目の結晶化過程の理解はいまだ不十分である。本研究では、セルロース合成酵素の働くメカニズムを包括的に理解することを目的として、セルロース合成酵素の天然活性の再構成に取り組んだ。
- 9 実パラメータ計算によるコーラス放射の再現  
ホイッスラーモード・コーラス放射は、地球内部磁気圏の赤道領域で自然発生するプラズマ波動である。放射線帯を構成する相対論的な高エネルギー電子の生成・消滅過程で重要な役割を果たすとされているコーラス放射は、2016年12月20日に打ち上げられたジオスペース探査衛星「あらせ」の最も重要な観測対象の一つとして位置付けられている。現実の地球磁気圏での磁場構造やプラズマ環境を初期条件として用いた計算機実験はこれまで困難であったが、超並列計算によって磁気赤道からのコーラス放射の発生過程を再現することに成功した。さらに、計算結果と Cluster 衛星による観測結果の比較から、時間的に周波数が上昇するコーラス放射の波動エレメント形成過程について、近年我々のグループにより提案されている非線形波動成長理論によって矛盾なく説明できることを明らかにした。
- 10 文化財 CT 画像を利用した樹種識別法の開発  
材鑑標本を利用して木材の画像情報をデータベース化し、それを元にして樹種を自動認識するシステムを構築することを目的とする。この技術は、特徴量の抽出と分類モデルの組み合わせによるものであり、非破壊検査が原則の文化財の用材の調査など様々な応用が考えられる。またシステム自体は木材についての知識を必要としないので、歴史学、考古学、鑑識科学など幅広い分野での応用が期待できる。具体的な事例は次のとおりである。九州国立博物館で撮影された木彫像に類用される木材の CT 画像データベースを作成し、これよりハラリック特徴量を抽出して検討したところ、一般的な kNN 法を判別器に用いた場合には64階調以上、1センチ以上の断面があれば98%以上の精度で識別が可能であった。また、韓国海印寺の八萬大蔵経版木に使用されている8種類の広葉樹材に関して、実体顕微鏡像のデータベースを作成し、判別器に重量平均距離法を用いて検討したところ、実用に足る識別能力があることが分かった。以上のように、樹種識別や樹種特性抽出など様々な切り口で研究の展開が期待できる生存圏データベースを利活用して、引き続き良質の画像情報の収集と機械学習について検討した。

## 6.4 生存圏学際萌芽研究センター

「平成28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。

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

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

平成28年度は4名のミッション専攻研究員を公募によって採用し、萌芽ミッションの研究推進を図るべく、生存圏科学の新しい領域を切り開く研究に取り組んだ。

また、所内のスタッフだけではカバーできない領域を補うために、平成28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55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、平成28年度は、27件を採択・実施した。また、従来学内に限定した「萌芽ミッションプロジェクト」を学外まで拡大し、40歳以下の若手研究者を対象とする公募型プロジェクト「生存圏科学萌芽研究」に改革し、平成28年度は15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30件、公募により採択し、参加者の総数は2,947名を数えている。

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。

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（平成28年度 15件）

No	氏名	所属	研究プロジェクト題目	共同研究者 (○所内担当者)	所属部局
1	Chin-Cheng Yang	京大大学生存圏研究所（生態系管理・保全分野）・講師	Global genetic database for the widespread invasive alien species: invasive ants as example -1 侵略的外来種の世界遺伝子データベースの構築—外来アリを例として	吉村 剛	京大大学生存圏研究所・教授
2	浅野麻実子	大阪薬科大学（薬学）・助手	癌幹細胞に対するマイクロ波非熱照射の影響	○三谷友彦 田中 智	京大大学生存圏研究所・准教授 大阪薬科大学（薬学）・助手

No	氏名	所属	研究プロジェクト題目	共同研究者 (○所内担当者)	所属部局
3	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	食品利用を見据えた食品製造副産物のナノ粉碎技術の開発	河村幸雄	京都女子大学家政学部食物栄養学科・教授
4	伊藤雅之	京都大学東南アジア研究所 (人間生態相関研究部門)・助教	熱帯泥炭湿地林の群落スケールメタンフラックスの解明にむけたレーザーメタン計の活用	○高橋けんし 坂部綾香 Kitso	京都大学生存圏研究所・准教授 京都大学生存圏研究所・研究員 パランカラヤ大学・研究員
5	尾崎光紀	金沢大学理工研究域 (電子情報学系)・准教授	ULF帯電磁イオンサイクロトロン波を対象とした超低雑音ASICチョッパアンプ開発	○小嶋浩嗣 八木谷聡	京都大学生存圏研究所・准教授 金沢大学理工研究域・教授
6	肥塚崇男	山口大学創成科学研究科 (農学系専攻)・助教	モノリグノールアセチル化酵素を利用したリグニン化学構造の改変	○鈴木史朗 松井健二 飛松裕基 梅澤俊明	京都大学生存圏研究所・助教 山口大学創成科学研究科・教授 京都大学生存圏研究所・准教授 京都大学生存圏研究所・教授
7	嶋根康弘	国立研究開発法人海洋研究開発機構海洋生命理工学研究開発センター・技術副主任	海洋性細菌のリグニン分解酵素による木質バイオマス成分変換機構の理解	○渡辺隆司 大田ゆかり 前田亜鈴悠 片平正人 永田 崇 山置佑大	京都大学生存圏研究所・教授 海洋研究開発機構 海洋生命理工学研究開発センター・グループリーダー代理 海洋研究開発機構 海洋生命理工学研究開発センター・特任技術スタッフ 京都大学エネルギー理工学研究所・教授 京都大学エネルギー理工学研究所・准教授 京都大学エネルギー理工学研究所・研究員
8	杉山暁史	京都大学生存圏研究所 (森林圏遺伝子統御分野)・准教授	カフェイン分泌型輸送体の単離と有用物質生産への応用	荻田信二郎	県立広島大学生命環境学部・教授
9	高梨功次郎	信州大学山岳科学研究所・助教	植物二次代謝産物の生産に関与する環化酵素の機能解析	○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
10	檀浦正子	京都大学地球環境学堂 (資源循環学廊)・助教	炭素安定同位体パルスラベリングを用いた、アラスカ永久凍土地帯における森林土壌呼吸における樹木由来のCO <sub>2</sub> 放出量の推定—季節変化に着目して—	○高橋けんし 安江 恒	京都大学生存圏研究所・准教授 信州大学山岳科学研究所・准教授
11	椿 俊太郎	東京工業大学物質理工学院 (応用化学系)・助教	マイクロ波照射下でのプロトンリレーを用いた、水分解による水素生成の促進	○三谷友彦 上田忠治 Jie Zhang	京都大学生存圏研究所・准教授 高知大学農林海洋科学部・教授 Monash University・Senior Instructor
12	濱本昌一郎	東京大学農学生命科学研究科・助教	土壌における微細気泡の包括的移動機構の解明	○上田義勝 二瓶直登	京都大学生存圏研究所・助教 東京大学農学生命科学研究科・准教授

No	氏名	所属	研究プロジェクト題目	共同研究者 (○所内担当者)	所属部局
13	藤村 恵人	(国研) 農業・食品産業技術総合研究機構 東北農業研究センター (福島研究拠点) 農業放射線研究センター・主任研究員	水稲におけるセシウム吸収・分配機構の解明	○上田義勝 江口哲也 杉山暁史	京都大学生存圏研究所・助教 農研機構東北農業研究センター・研究員 京都大学生存圏研究所・准教授
14	牧田直樹	信州大学理学部 (森林生態学)・助教	樹木根を介した植物—土壌フィードバックの解明～根渗出物の樹種特異性を探る～	○杉山暁史 鈴木史朗 谷川東子	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 森林総合研究所関西支所・主任研究員
15	三木恒久	国立研究開発法人産業技術総合研究所 (構造材料研究部門)・主任研究員	木質バイオマス素材のサブナノ・ナノ・マイクロ構造制御による工業材料化技術の開発	○金山公三 梅村研二 田中聡一 杉野秀明 関 雅子 ロジャース有希子	京都大学生存圏研究所・教授 京都大学生存圏研究所・准教授 京都大学生存圏研究所・研究員 京都大学生存圏研究所・D1 産業技術総合研究所構造材料研究部門・研究員 産業技術総合研究所構造材料研究部門・主任研究員

### 生存圏ミッション研究プロジェクト (平成28年度 27件)

No	氏名	所属	研究プロジェクト題目	共同研究者 (○所内担当者)	所属部局	関連 ミッション
1	Chin-Cheng Yang	京都大学生存圏研究所 (生態系管理・保全分野)・講師	Genetic assessment of attempted eradication program on invasive ant: fire ant and Argentine ant as examples-1 外来アリ駆除プログラムの遺伝子アセスメントーヒアリとアルゼンチンアリを例として	吉村 剛	京都大学生存圏研究所・教授	1, 5
2	Dennis M. Riggin	GATS Inc.・Research Scientist	A study of long-term variation in momentum flux in the mesosphere and lower thermosphere, using meteor radar observation data 流星レーダー観測データを用いた中間圏・下部熱圏における運動量フラックスの長期変動研究	○津田敏隆 新堀淳樹 松本直樹 Clara Yatini Rizal Suryana	京都大学生存圏研究所・教授 京都大学生存圏研究所・研究員 京都大学生存圏研究所・D2 インドネシア航空宇宙庁(LAPAN)・宇宙科学センター長 インドネシア航空宇宙庁(LAPAN)・研究員	1

No	氏名	所属	研究プロジェクト題目	共同研究者 (○所内担当者)	所属部局	関連 ミッション
3	Frederic Marion-Pol	Agroparistec・Professor	Sweet or bitter ? Examining the taste receptor to perceive microbial compound which induces grooming reflex 甘味受容器 vs 苦味受容器 微生物由来味覚刺激により誘導される衛生行動に関わる刺激受容経路の調査	○柳川 綾 今井友也 畑 俊充	京都大学生存圏研究所・助教 京都大学生存圏研究所・准教授 京都大学生存圏研究所・講師	4
4	Halimurrahman	Atmospheric Science Center (ASC), LAPAN・Head	Study of atmospheric stability variations with EAR-RASS observations EAR-RASS観測による大気安定度の変動に関する研究	○津田敏隆 Ina Juaeni 橋口浩之 Syafrijon Ginaldi Ari Nugroho SoniAuliaRahayu	京都大学生存圏研究所・教授 ASC, LAPAN 京都大学生存圏研究所・准教授 EAR, LAPAN ASC, LAPAN ASC, LAPAN	1
5	Hubert Luce	MIO, Toulon University, France・Associate Professor	International collaborative study on atmospheric turbulence based on simultaneous observations with the MU radar, small unmanned aerial vehicles (UAV), and radiosonde balloons MUレーダー・小型無人航空機(UAV)・ラジオゾンデ気球観測による大気乱流特性の国際共同研究	○橋口浩之 Richard Wilson 津田敏隆 矢吹正教 L. Kantha D. Lawrence	京都大学生存圏研究所・准教授 LATMOS, CNRS, France, Associate Prof. 京都大学生存圏研究所・教授 京都大学生存圏研究所・助教 Univ. of Colorado, Prof. Univ. of Colorado, Prof.	1
6	Qing-Xin Chu	京都大学生存圏研究所・客員教授	Stable Microwave Power Transfer System for Various Operational Conditions 耐環境変動性を有するマイクロ波エネルギー伝送システムの研究開発	○篠原真毅 Qiaowei Yuan	京都大学生存圏研究所・教授 仙台高等専門学校・教授	2, 5
7	Stanislaw Gawronski	Warsaw University of Life Sciences・Full Professor	The role of trees in accumulation of particulate matter including 137 Cs in Fukushima. 福島県におけるCs-137含有ナノ粒子の森林への蓄積	○上田義勝 杉山暁史 二瓶直登 徳田陽明	京都大学生存圏研究所・助教 京都大学生存圏研究所・准教授 東京大学農学生命科学研究科・准教授 滋賀大学教育学部・准教授	1, 4, 5
8	石坂圭吾	富山県立大学工学部 (電子情報)・准教授	超軽量方向探知アンテナの開発	○小嶋浩嗣	京都大学生存圏研究所・准教授	3, 5



No	氏名	所属	研究プロジェクト題目	共同研究者 (○所内担当者)	所属部局	関連 ミッション
9	磯部洋明	京都大学総合生存学館(思修館) (総合生存学専攻)・准教授	歴史文献中のオーロラ及び黒点記録を用いた過去の太陽活動の研究	○海老原祐輔 片岡龍峰 早川尚志 玉澤春史 河村聡人 岩橋清美 塚本明日香 三津間康幸	京大大学生存圏研究所・准教授 国立極地研究所・准教授 京都大学文学研究科・修士課程 京都大学理学研究科・博士課程 京都大学理学研究科・博士課程 国文学研究資料館古典籍共同研究 研究事業センター・准教授 岐阜大学地域協学センター・特 任助教 東京大学総合文化研究科・学術 研究員	3, 5
10	上野 悟	京都大学理学研究科(附属天文台)・助教	IUGONET を通した Ca II K 太陽彩層全面画像データベースの公開とそれによる太陽活動長期変動研究	○津田敏隆 北井礼三郎 浅井 歩 坂上峻仁 河瀬哲弥 柴山拓也 野津翔太 野津湧太	京大大学生存圏研究所・教授 佛光大学・非常勤講師 京都大学理学研究科・准教授 京都大学理学研究科・修士2年 京都大学理学研究科・修士2年 名古屋大学理学研究科・博士1年 京都大学理学研究科・博士1年 京都大学理学研究科・博士1年	3
11	梶川翔平	電気通信大学情報理工学研究科(機械知能システム学専攻)・助教	天然系接着剤を用いた木質系粉末の三次元形状部品成形技術の開発	○金山公三 梅村研二 田中聡一	京大大学生存圏研究所・教授 京大大学生存圏研究所・准教授 京大大学生存圏研究所・研究員	4
12	檜村京一郎	中部大学工学部(共通教育科)・講師	粒子形状制御によるピッチ系炭素繊維選択加熱法の開発	○篠原真毅 三谷友彦 福島 潤 椿俊太郎	京大大学生存圏研究所・教授 京大大学生存圏研究所・准教授 東北大学工学研究科・助教 東京工業大学理工学研究科・助教	2, 4, 5
13	北島佐紀人	京都工芸繊維大学(応用生物学系)・准教授	イチジク乳液のオミックスと生化学の総合的解析～独自の二次代謝機能を中心に～	今村大樹 ○矢崎一史 棟方涼介	京都工芸繊維大学応用生物学系・M1 京大大学生存圏研究所・教授 京大大学生存圏研究所・研究員	1
14	小浦節子	千葉工業大学工学部・教授	微細気泡水の分子ダイナミクス解析	○上田義勝 竹内 謙 徳田陽明 小川雄一	京大大学生存圏研究所・助教 東京理科大学基礎工学部・教授 滋賀大学教育学部・准教授 京都大学農学研究科・准教授	1, 4, 5
15	小嶋浩嗣	京大大学生存圏研究所(宇宙圏航行システム工学分野)・准教授	極域電離大気流出過程に関する波動粒子相互作用の観測	八木谷 聡 笠原慎也 石坂圭吾 加藤雄人 尾崎光紀	金沢大学理工研究域・教授 金沢大学総合メディア基盤センター・教授 富山県立大学工学部・准教授 東北大学理学研究科・准教授 金沢大学理工研究域・准教授	3
16	小林祥子	玉川大学農学部(生物環境システム学科)・准教授	多偏波 SAR データ解析による早生樹植林地のモニタリング	○大村善治 藤田素子 川井秀一 Ragil Widyorini Bambang Supriadi	京大大学生存圏研究所・教授 京都大学東南アジア研究所・連携研究員 京都大学総合生存学館(思修館)・教授 Lecturer, Gadjah Mada University, Indonesia Musi Hutan Persada, Indonesia	1, 3
17	小司禎教	気象庁気象研究所(気象衛星・観測システム研究部)・室長	船舶搭載 GNSS による水蒸気解析精度向上に関する研究	○矢吹正教 津田敏隆	京大大学生存圏研究所・助教 京大大学生存圏研究所・教授	1, 5

No	氏名	所属	研究プロジェクト題目	共同研究者 (○所内担当者)	所属部局	関連 ミッション
18	高林純示	京大生態学 研究センター(生態 学研究部門)・教授	Phytobiome 研究で わかる農生態圏の 管理体系	○杉山暁史 塩尻かおり 潮 雅之 齊藤大樹 下野嘉子 久保 幹 荒木希和子 松井健二 金谷重彦 西條雄介	京大生存圏研究所・准教授 龍谷大学農学部・講師 龍谷大学科学技術共同研究セン ター・研究員 京大農学研究科・助教 京大農学研究科・助教 立命館大学生命科学部・教授 立命館大学生命科学部・助教 山口大学創成科学研究科・教授 奈良先端科学技術大学院大学・ 教授 奈良先端科学技術大学院大学・ 准教授	1, 2, 4
19	辻 元人	京大府立大生命 環境科学研究科・ 講師	海藻資材に含まれ る生理活性物質の 土壌における機能 解析と農業利用	○杉山暁史 久保中央 木村重光	京大生存圏研究所・准教授 京大府立大生命環境科学研究 科・准教授 京大府立生物資源研究センター・ 主任研究員	1, 5
20	筒井 稔	京大産業大・名 誉教授	地殻活動に起因し た電磁界の観測 研究	○小嶋浩嗣	京大生存圏研究所・准教授	1
21	西川健二郎	鹿児島大理工学 研究科(電気電子 工学科)・教授	耐環境変動性を有 するマイクロ波エ ネルギー伝送シス テムの研究開発	○篠原真毅 吉田賢史	京大生存圏研究所・教授 鹿児島大理工学研究科・助教	2, 3, 5
22	二瓶直登	東京大農学生命 科学研究科(生物・ 環境工学専攻)・ 准教授	放射性セシウム ( <sup>137</sup> Cs)/安定セシ ウム( <sup>133</sup> Cs)比を用 いた土壌や作物の 特性評価	○杉山暁史 上田義勝 伊藤嘉昭	京大生存圏研究所・准教授 京大生存圏研究所・助教 京大化学研究所・准教授	1
23	能勢正仁	京大理学研究 科(附属地磁気世 界資料解析セン ター)・助教	「超高層大気の全 球地上観測メタ データデータベース 」の機能拡張と 国際展開	○津田敏隆 新堀淳樹 田中良昌 小山幸伸 武田英明 蔵川 圭	京大生存圏研究所・教授 京大生存圏研究所・研究員 国立極地研究所・特任准教授 大分工業高等専門学校・講師 国立情報学研究所・教授 国立情報学研究所・特任准教授	3
24	測上佑樹	三重大生物資源 学研究科(環境影 響評価)・助教	インドネシア産ウ リン材における伐 採調達の合法性に 関する実態調査と 端材の有効利用技 術の開発による持 続的な木材利用シ ステムの確立	○金山公三 梅村研二 田中聡一 古田裕三 神代圭輔 測上ゆかり 林田元宏 奥村哲也	京大生存圏研究所・教授 京大生存圏研究所・准教授 京大生存圏研究所・研究員 京大府立大生命環境科学研究 科・教授 京大府立大生命環境科学研究 科・助教 大阪大未来戦略機構・特任助教 (株)林田順平商店(流通事業者)・ 代表取締役社長 (株)林田順平商店(流通事業者)・ 取締役事業本部長	4
25	三浦和彦	東京理科大学理 学部(第一部物理 学)・教授	自由対流圏にお ける新粒子生成過 程に関する研究	○矢吹正教 岩本洋子	京大生存圏研究所・助教 東京理科大学理学部・嘱託助教	1, 5
26	吉村 剛	京大生存圏研 究所(居住圏環境 共生分野)・教授	持続的な熱帯林業 プランテーション にむけた生態系 管理	藤田素子 大村善治 小林祥子 Muhammad Iqbal	京大東南アジア研究所・連 携研究員 京大生存圏研究所・教授 玉川大農学部・准教授 Daemeter Consulting・専門研究員	1

No	氏名	所属	研究プロジェクト題目	共同研究者 (○所内担当者)	所属部局	関連 ミッション
27	渡辺隆司	京都大学生存圏研究所 (バイオマス変換分野)・教授	化学工業生産への適用を目指したマイクロ波化学プロセスの研究	西村裕志 三谷友彦 Chen Qu 松村竹子 山下和則 山崎祥子 平岡俊治 蓑毛長弘 大代正和 桂陽子 伊藤優樹	京都大学生存圏研究所・助教 京都大学生存圏研究所・准教授 京都大学生存圏研究所・特定研究員 有限会社ミネルバライトラボ・代表取締役 有限会社ミネルバライトラボ 奈良教育大学理科教育講座・教授 日本化学機械製造株式会社開発技術室・室長 日本化学機械製造株式会社開発技術室・シニアエキスパート 日本化学機械製造株式会社開発技術室・係長 日本化学機械製造株式会社開発技術室・主任 株式会社ウォーターケム・社員	5

### 生存圏フラッグシップ共同研究 (平成28年度 34件)

代表	所属	研究課題		
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		
		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		
		3 共同研究に向けた調査研究		
2 渡辺隆司 篠原真毅 三谷友彦	生存圏研究所	4 電磁波応答性触媒反応を介した植物からのリグニン系機能性ポリマーの創成		
		5 木質バイオマスから各種化学品原料の一貫製造プロセスの開発		
		6 木質バイオマス由来樹脂原料製造法の開発		
		7 非可食植物由来化学品製造プロセス技術開発		
		8 有機・無機材料のマイクロ波処理技術の開発に関する研究「革新的新構造材料等技術開発」		
		9 マグネトロンに関する実験		
		10 表面波技術開発および反射波センサ技術開発の原理検討		
		11 共同研究に向けた調査研究		
		3 矢野浩之	生存圏研究所	12 高機能リグノセルロースナノファイバーの一貫製造プロセスと部材化技術開発
				13 低コストのセルロースナノファイバー (CNF)/射出成形用フェノール樹脂複合材料の開発
				14 冷菓物性改善に有効なナノファイバーの研究開発
15 セルロースナノファイバーを用いた革新的ポリエチレン結晶構造制御				
16 セルロースナノファイバーを用いた高機能性プラスチック極限軽量断熱発泡部材の開発				
17 セルロースナノファイバーを用いた MFP 部材に関する研究				
18 道産木材由来 CNF 複合材料の特性解析に向けた検討				
19 環境省平成28年度セルロースナノファイバー性能評価モデル事業				
20 共同研究に向けた調査研究				
4 大村善治 海老原祐輔	生存圏研究所			21 非線形プラズマ波動粒子相互作用による地球放射線帯の形成・消失過程の研究
		22 非線形波動粒子相互作用・非拡散の粒子輸送に基づく地球放射線帯グローバル変動の研究		

代 表	所 属	研究課題
		23 地球電磁気圏擾乱現象の発生機構の解明と予測
		24 北米域での高時間分解能オーロラ観測と電波観測を軸とした脈動オーロラ変調機構の研究
		25 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
		26 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
		27 共同研究に向けた調査研究
5	津田敏隆 山本 衛 生存圏研究所	28 グローバル生存学大学院連携プログラム
		29 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
		30 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
		31 電離圏リアルタイム3次元トモグラフィーへの挑戦
		32 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
		33 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
		34 共同研究に向けた調査研究

### オープンセミナー（平成28年度 12回）

回	開催月日	演 者	題 目	参加者数	LIP1人数
206	6月22日	新堀淳樹（京大生存圏研究所・ミッション専攻研究員）	IUGONET データ解析システムを用いた超高層大気の長期変動研究 A study of long-term variation in the upper atmosphere using the IUGONET data analysis system	43	15
207	6月29日	坂部綾香（京大生存圏研究所・ミッション専攻研究員）	微気象学的手法による森林-大気間のメタン交換量の観測 Measurements of methane exchange between forests and the atmosphere by micrometeorological methods	21	-
208	7月20日	成田 亮（京大生存圏研究所・ミッション専攻研究員）	木竹酢液由来フェノール類似体の抗ウイルス活性 Antivirus activity of phenol derivatives derived from wood and bamboo vinegar	24	-
209	7月27日	田中聡一（京大生存圏研究所・ミッション専攻研究員）	溶液含浸木材の養生過程における細胞壁への溶質拡散 Solute diffusion into cell walls in solution-impregnated wood during conditioning process	40	13
210	9月21日	Cihat TASCIOGLU (Faculty of Forestry, Duzce University / Professor)	Long-term field test performance of treated wood-based and wood-plastic composites (WBCs and WPCs)	46	17
211	9月28日	濱田隆宏（東京大学大学院総合文化研究科・助教）	植物における微小管ネットワークの役割 Roles of microtubule networks in plant cells	24	-
212	10月19日	Stanislaw Gawronski (Warsaw University of Life Sciences / Professor)	Green infrastructure: Toolbox for reduction of air pollution in urban areas	23	-
213	10月26日	Yang, Chin-Cheng (RISH Kyoto University / Senior Lecturer)	Impacts of invasive ants on ecosystem sustainability and current challenges of management	39	17
214	11月16日	旦部幸博（滋賀医科大学微生物感染症学部門・助教）	コーヒー：植物生態とおいしさの接点 Coffee: the link between the plant ecology and the good flavor	34	-

回	開催月日	演者	題目	参加者数	LIP1人数
215	12月21日	斉藤拓也 (国立環境研究所・主任研究員)	オゾン層破壊物質はどこから大気に出ているのか? : 東南アジア熱帯林と東日本大震災における観測からわかったこと Where are ozone-depleting substances emitted from?: Learn from the Southeast Asian rainforests and Tohoku earthquake	16	-
216	1月25日	塚本雄太 (京都大学ウイルス再生医科学研究所・研究員)	B型肝炎ウイルス複製を抑制する新規阻害剤のスクリーニング Screening for novel inhibitors of Hepatitis B viral replication	14	-
217	2月1日	三木恒久 (産業技術総合研究所・主任研究員)	木質バイオマス素材の固相流動現象による成形技術 (流動成形の開発) Developments of plastic forming process of wood biomass resources using their solid-state fluidity	19	-

### 生存圏シンポジウム (平成28年度 28回)

生存圏シンポジウム No.	タイトル	開催日	開催場所	申請代表者	申請者所属機関	参加者数
315	第9回生存圏フォーラム総会・特別講演会	6月4日	おうばくプラザ きはだホール	山川 宏	京都大学 生存圏研究所	113
316	第11回トランスポーター研究会	7月2日 ~3日	おうばくプラザ きはだホール	杉山暁史	京都大学 生存圏研究所	175
317	DASH/FBAS 全国共同利用成果報告会 - 第7回 -	6月17日	おうばくプラザ セミナー室1	矢崎一史	京都大学 生存圏研究所	27
318	電磁波エネルギー応用セミナー	7月11日	おうばくプラザ セミナー室4,5	三谷友彦 松村竹子	京都大学 生存圏研究所 有限会社ミネル パライトラボ	43
319	地球惑星科学の持続的発展を目指す教育の将来像	7月31日 ~8月1日	おうばくプラザ セミナー室1,2	中村 尚	東京大学 先端科学技術 研究センター	70
320	太陽地球環境データ解析に基づく、超高層大気の空間・時間変動の解明	10月18日 ~20日	国立極地研究所	田中良昌	国立極地研究所	41
321	中間圏・熱圏・電離圏研究集会	8月29日 ~31日	情報通信研究機構	新堀淳樹	京都大学 生存圏研究所	80
322	第10回 MU レーダー・赤道大気レーダーシンポジウム	9月8日 ~9日	京都大学宇治 キャンパス総合 研究実験1号棟 5階 HW525	橋口浩之	京都大学 生存圏研究所	54
323	全大気圏国際シンポジウム	9月14日 ~16日	東京大学 伊藤ホール	佐藤 薫	東京大学大学院 理学系研究科	118
324	EAR 15周年記念国際シンポジウム	8月4日	インドネシア・ ジャカルタ市 Sari Pan Pacific ホテル	山本 衛	京都大学 生存圏研究所	222
325	第2回微細気泡研究会	8月22日	京都大学 東京オフィス	二瓶直登	東京大学大学院 農学生命科学研究科	16

生存圏 シンポ ジウム No.	タイトル	開催日	開催場所	申請代表者	申請者 所属機関	参加者数
326	男女共同参画による生存圏の特性向上の取組みの現状と今後	11月5日	木質ホール	金山公三	京都大学 生存圏研究所	61
327	第6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	10月26日	福島テルサ	上田義勝	京都大学 生存圏研究所	13
328	熱帯バイオマスの持続的生産利用—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—(生存圏フラッグシップシンポジウム)(第2回熱帯荒廃草原の植生回復利用 SATREPS シンポジウム)	11月14日	インドネシア・ボゴール市	梅澤俊明	京都大学 生存圏研究所	156
329	生存圏科学スクール2016	11月15日 ～16日	インドネシア・ボゴール市	山本 衛	京都大学 生存圏研究所	260
330	第13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6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	1月10日	生存圏研究所 木質ホール	渡辺隆司 篠原真毅	京都大学 生存圏研究所	63
331	精密衛星測位データを用いた大気圏計測の新展開に関する国際ワークショップ	3月6日 ～9日	おうばくプラザ セミナー室	津田敏隆	京都大学 生存圏研究所	53
332	宇宙プラズマ波動研究会	12月2日 ～3日	おうばくプラザ	成行泰裕	富山大学 人間発達科学部	70
333	観測・モデリングの融合による内部磁気圏—電離圏結合過程に関する研究集会	11月15日 ～16日	名古屋大学	三好由純	名古屋大学 宇宙地球環境 研究所	56
334	木の文化と科学 XVI	2月21日	生存圏研究所 木質ホール	杉山淳司	京都大学 生存圏研究所	37
335	生存圏ミッションシンポジウム	2月23日 ～24日	宇治おうばくプラザ きはだホール、 ハイブリッドスペース	山本 衛 五十田 博	京都大学 生存圏研究所	234
336	RISH 電波科学計算機実験シンポジウム(KDKシンポジウム)	3月14日 ～15日	京都大学 生存圏研究所 総合研究実験棟 4階遠隔会議室 HW401	大村善治	京都大学 生存圏研究所	22
337	ナノセルロースシンポジウム2017	3月13日	京都テルサ	矢野浩之	京都大学 生存圏研究所	676
338	Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science	2月20日 ～21日	マレーシア・ ペナン・マレー シア理科大学	森 拓郎	京都大学 生存圏研究所	65
339	第16回宇宙太陽発電と無線電力伝送に関する研究会	3月6日 ～7日	生存圏研究所 木質ホール	篠原真毅	京都大学 生存圏研究所	89
340	平成28年度DOL/LSF全国・国際共同利用研究成果報告会	2月27日	生存圏研究所 木質ホール	吉村 剛	京都大学 生存圏研究所	26
341	木質材料実験棟H28年度共同利用研究発表会	3月14日	木質ホール 3F	五十田 博	京都大学 生存圏研究所	34
342	放射線帯高エネルギー粒子加速に関する研究集会	3月1日 ～2日	名古屋大学	篠原 育	宇宙航空研究開 発機構 宇宙科学研究所	73

## ミッション専攻研究員（平成28年度 4名、プロジェクト数 4件）

氏名	共同研究者	プロジェクト題目
坂部綾香	高橋けんし	同位体情報を活用した温帯・亜寒帯・熱帯の森林における群落スケールメタン交換量の変動要因の解明 A clarification of variable factors affecting ecosystem-scale methane exchange in temperate, boreal and tropical forests using isotope analysis
新堀淳樹	津田敏隆	多様な観測データベースを用いた地球大気環境の長期変動に関する研究 Study on long-term variation of the earth's atmospheric environment using a variety of observation databases
田中聡一	金山公三	木材の流動成形における高度制御型化学処理手法の開発 Development of techniques for highly controlled chemical treatment in wood flow forming
成田 亮	渡辺隆司	植物バイオマス由来抗ウイルス活性物質の探索 Antiviral compounds of plant biomass

\* 研究の詳細は「生存圏研究所 概要 2017」、「平成28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」を参照のこと。

## 6.5 国際共同研究

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

詳細は「平成28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. インドネシア科学院との国際交流事業
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. ミラノ工大との GNSS 気象学に関する国際共同研究
12. 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
13. アメリカとの昆虫遺伝子資源に関する国際共同研究
14. 香港大学およびウィスコンシン大学とのイネ科バイオマスの分子育種に関する国際共同研究

## 6.6 共同利用・共同研究による特筆すべき研究成果（特許を含む）

### 「高品位生存圏ミッション研究」

生存圏研究所は平成28年度に、3つのサブテーマからなる第5ミッション「高品位生存圏」を立ち上げた。サブテーマ「人の健康・環境調和」では、身の回りに存在する電磁波のばく露影響を遺伝子や細胞レベルで解析し、国際的な普及が見込まれる超高周波帯（ミリ波・テラヘルツ）の生体影響評価、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を行い、論文を発表するとともに、電磁波の生体影響評価の国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）の常任委員（SCII Member）、World Health Organization（WHO）— International Agency for Research on Cancer（IARC）の Working Group Member として、電磁波の安全性評価と基準作成に関する国際貢献をした。「脱化石資源社会の構築」では、木材からマイクロ波を利用して高選択的にエポキシ樹脂原料を生成する反応を産学連携で見出し、生成したモノマーから熱力学的性質が異なるエポキシ樹脂を分子設計して、合成することに成功し、Green Chemistry（IF 9.125）に論文発表した。サブテーマ「木づかいの科学による社会貢献」では、日本各地の木工家からの聞き取り調査と生存圏研究所の材鑑調査室に所蔵されている膨大な木材や試料（生存圏データベースの実物標本）をもとに、これまで方言や独特な言い回しで記されてきた木工芸に対する科学的な記述を行い、また用語や樹種名の英語、仏語、そして独語の表記を対応させた“日本の木と伝統木工芸”（メヒティル・メルツ著、海青社 2016年）を出版し、我が国に固有の木の文化の欧米への橋渡しに貢献した。また、大規模な木質構造物の構成要素として世界的に注目を集めている CLT を用いた建築物に関する国土交通省の告示制定、設計施工マニュアル作成に主導的役割を果たした。

### 「先進生物素材セルロースナノファイバー・イノベーション研究」

セルロースナノファイバーは、植物繊維をナノサイズまでほぐした次世代バイオマス素材である。鋼鉄と比較して5分の1の軽さで、その5倍以上の強度、また、ガラスの50分の1の低線熱膨張性など優れた力学的特性を有している。生存研は世界をリードしてセルロースナノファイバー材料の製造、機能化、構造化に関する共同研究を産官学の異業種連携で進め、平成28年3月には製造テストプラントを研究所内に完成させ、自動車関係の部素材企業を中心に20を越える機関にサンプル供給を行っている。このバイオマス資源利用における新領域の発展により、海外の原油や鉄鉱石に依存してきた我が国の産業形態を、林業、製紙産業、高分子化学産業、部素材加工業、自動車・家電・建築産業が垂直に繋がった自国の持続型資源による21世紀型産業形態へと大きく変革できる。これら関連研究の重要性が認められ、「日本再興戦略」改訂2014、同2015、同2016にセルロースナノファイバーの研究開発等によるマテリアル利用の促進に向けた取組を推進することが明記された。生存研教授が初代の会長を務めた産官学連携の組織であるナノセルロースフォーラムは200名を越える企業会員まで発展し、同様に座長を務める部素材産業—セルロースナノファイバー研究会は60を越える企業の参画を得て共同研究を推進している。

### 「宇宙生存環境・大気科学研究」

全国・国際共同利用装置であり IEEE マイルストーン賞を受賞した MU レーダ、および、衛星測位システムである GPS を利用して、大気圏と宇宙圏との接続性に注目した新しい研究領域の開拓・推進を実施した。1) GPS で代表される精密衛星測位システム（GNSS）で用いられる電波が電離層および大気を伝播する際に起こる遅延および屈折を活用して用いることで電子密度、気温、水蒸気などの大気パラメータを計測し、大気圏の変動特性を明らかにした。2) GPS は周波数の違う2つの電波を利用することで電離圏中の電波伝搬に伴う測位ずれを補正する機能を有しているが、この機能から伝搬路上の全電子数（Total Electron Consistent: TEC）が観測することにより、電離圏の研究における利用を推進した。3) 大気圏、特に、中高層大気観測のための MU レーダから取得されるドップラー信号による宇宙物体観測の可能性に着目して、人工衛星等の残骸であるスペースデブリ（宇宙ごみ）の観測を実施し、軌道のみならず、大きさ、スピン状態、形状の推定手法の開発に取り組んだ（産経新聞、京都新聞、他で報道）。MU レーダの成果を基礎に開発された小型大気レーダは、気象庁の大気レーダーネットワーク（WINDAS）に採用され、直接的に天気予報の精度向上に寄与した。イ



インドネシアの航空宇宙庁 LAPAN と共同運用する赤道大気レーダ EAR の機能・性能を MU レーダ並に飛躍的に向上させた赤道 MU レーダ新設を含む大型共同研究計画「太陽地球系結合過程の研究基盤形成」が、文部科学省のロードマップ2014、日本学術会議のマスタープラン2014に続いて、マスタープラン2017に選定され、ロードマップ2017の審査対象に選抜された。

#### 「大気圏窒素の生物学的固定を駆動するマメ科植物と土壤圏根粒菌の相互作用研究」

マメ科植物は、土壤圏の細菌である根粒菌と共生し、大気中の80%を占める窒素ガスを栄養窒素として代謝固定する能力を有し、結果としてヒトを含む全ての地上生物の窒素栄養循環の根源を供給している。従って、この「共生窒素固定」は、大気圏—森林圏—土壤圏—人間生活圏を巡るグローバルな窒素循環を駆動する力となっている。また植物は、土壤圏内の微生物フローラと高度なコミュニケーションを取っており、それにより食をはじめ人間生活を支える多彩な代謝産物を提供している。今回、共生窒素固定を司る重要な輸送体タンパク質遺伝子 LjSWEET3 遺伝子を、カーネギー研究所（アメリカ）との共同研究により、マメ科植物ミヤコグサの根粒から見出すことができた。LjSWEET3 はマメ科植物から根粒菌への代謝物輸送経路である根粒維管束で発現し、細胞膜を介してショ糖を輸送することが明らかとなった。これは、地上部から輸送されたショ糖を根粒内部に供給する役割を担うことを意味する。本成果は、地球上の窒素循環を制御する新奇分子として、脱石油社会における食と農業を支える新研究領域の開拓につながるものと位置づけられる。なお本成果は、Plant and Cell Physiology 誌 (IF=4.319) に掲載され、掲載号の Research Highlights に選ばれた。

#### 「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」

生存圏研究所では、マイクロ波という電磁波のエネルギー応用に着目し、異分野融合的な研究所の特色を生かし、マイクロ波工学と大気研究のためのリモートセンシング技術の融合、マイクロ波工学と化学、木質科学及び物質構造解析の融合により、マイクロ波無線電力伝送の実用化研究、マイクロ波プロセスを応用した木質バイオマスからのバイオ燃料や機能性物質の生産、無機材料の合成、マイクロ波反応の特性解明に関する共同利用・共同研究を進めた。本研究の成果として国家戦略特区の制度を活用し京都府の支援を受けた電池レス介護センサーの実証実験や電動自転車の自動ワイヤレス充電実験に成功した。また、機能性樹脂原料を木材から直接高収率で生産し、電場によって反応が2倍以上促進される有用なマイクロ波反応を見出すとともに、広帯域マイクロ波反応装置、915MHz 連続式マイクロ波反応装置を開発し、木材からの機能性ポリマー生産を実証した。さらに、セルロースの酵素分解機構の新しい解析法を提示するとともに、リグニンを分解する海洋性細菌の酵素機能の解析と機能性ポリマー合成に関する共同研究を行い Chem Sus Chem 誌 (IF 7.116) に論文を発表し、4機関合同のプレス発表を行った。

さらにマイクロ波無線電力伝送の実用化を促進するために企業26社+研究者43名によるコンソーシアムの設立と運営、ワイヤレス給電の周波数確保のために International telecommunication Union (ITU) への日本代表団の一因として毎年の参加、米国IEEEにワイヤレス給電を推進する Technical Committee の設立と chair 就任 (平成29年)、国際会議 IEEE Wireless Power Transfer Conference の設立と運営、IEEE の Distinguish Microwave Lecturer (全世界で10名ほど) として約1年半で35件の Lecture の実施、等を行い、マイクロ波無線電力伝送の実用化と国際化を推進している。またマイクロ波高度利用の産官学連携を推進するために、日本学術振興会にマイクロ波を用いた新材料創成研究のための電磁波励起反応場第188委員会 (平成26年～) の設立に中核メンバーとして参加し、理事を務める日本電磁波エネルギー応用学会 (平成27年より副理事長) とも連携し、業界の発展に寄与している。

#### 「熱帯植物バイオマスの持続的・循環的生産システム構築の基盤技術の開発」

生存圏研究所では、産業造林の持続的・循環的生産システム構築に資する基盤技術構築として、立命館 APU、新潟大学、インドネシアのガジャマダ大学、MHP 社と協同して、インドネシア・スマトラ島のアカシアおよびユーカリの大規模産業造林をフィールドに、人工衛星による宇宙からのリモートセンシングならびに地上情報による熱帯植林地の森林バイオマスの時系列解析を行い、その持続性を評価してきた。平成28年度は、インドネシア科学院、かずさ DNA 研究所、京大院農と共に熱帯天然林伐採跡地に成立する荒廃草原の植生回

復によるバイオマスエネルギーとマテリアル生産に関する JICA/JST の SATREPS プロジェクトと JST の JASTIP プロジェクトを実施し、アジアリサーチノード（ARN）の拠点プログラムと連携して、バイオマスの生産利用に関する日アセアン科学技術協力に関するプラットフォームの構築を進めた。

## 6.7 教育活動の成果

### 6.7.1 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。平成29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60名および32名である。平成28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54名および29名であり、一部の研究科の協力講座で大学院学生の数近年減少したが、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、若手研急所アノ教育と研究技術移転に努めている。生存圏研究所では、グローバル生存基盤展開ユニット、計算科学研究ユニット、宇宙総合学研究ユニット、リーディング大学院GSSにおいて中心的な役割を果たしており、これらのユニットを通じた教育・研究にも貢献している。また、特別経費による共同利用・共同研究拠点活動や、全学プロジェクト「日ASEAN科学技術イノベーション共同研究拠点—持続可能開発研究の推進（JASTIP）」などを介して若手研究員や学生の教育・研究の場を幅広く提供している。

### 6.7.2 学生受け入れ状況

平成28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	平成28年度	
	うち外国人	
博士後期課程	32	13
うち、社会人 DC	6	0
修士・博士前期課程	60	8
うち、社会人 MC	0	0
学部生	14	0
合 計	106	21

### 6.7.3 留学生受け入れ状況

平成28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	平成28年度
①アジア	4
②北米	0
③中南米	0
④ヨーロッパ	2
⑤オセアニア	0
⑥中東	0
⑦アフリカ	0
合 計	6

### 6.7.4 学位（博士＋修士）取得状況

平成28年度に当研究所教授が審査した博士論文は9編あり、各論文に対して学位が授与された。また、当研究所において、平成28年度において23編の修士論文に対して学位が授与された。各々のリストを以下に示す。

#### [修士論文]

氏 名	論文タイトル	学 位
青山 剛	積層効果を考慮した CLT 面内曲げ強度の推定	修士（農学）
河野孝彰	標識メチオニン添加による選択的白色腐朽菌の代謝物分析	修士（農学）
森 昂志	Study on atmospheric structure based on observations with UAV and the MU Radar (小型無人航空機・MU レーダー同時観測による大気成層構造の研究)	修士（情報学）
岩田桂一	新型のビーコン衛星に対応する電離圏全電子数推定用受信システムの開発	修士（情報学）
王 策	Study on Rectifier for a Satellite Internal Wireless Power Transfer System	修士（工学）
兒島清志郎	放射近傍界におけるアレーアンテナ間高効率無線電力伝送に関する研究	修士（工学）
平山啓太	2.45GHz マグネトロンが発振効率と雑音改善のための研究	修士（工学）
蟻正悟史	工業的大量生産のためのチタンのマイクロ波焼結装置の設計	修士（工学）
ZHU YUNQI (シュ オンキ)	ヒドロキシアパタイトの生成反応を利用した無機複合木質成形体の開発	修士（農学）
浅野卓也	微細藻類を用いたイソプレン生産に向けた代謝工学的研究	修士（農学）
竹村知陽	フェニルプロパノイド特異的プレニル基転移酵素遺伝子の単離と機能解析	修士（農学）
巽 奏	ムラサキ培養系を用いたシコニン分泌メカニズムの研究	修士（農学）
熊谷真聡	A new O-methyltransferase gene involved in antitumor lignan biosynthesis in <i>Anthriscus sylvestris</i> (シヤクの抗腫瘍性リグナン生合成に関わる新規 O-メチル基転移酵素遺伝子)	修士（農学）
松本直之	Generation and characterization of rice CAD2/CAldOMT1 double mutants with altered lignin content and structure (リグニンの量および構造を改変した CAD2/CAldOMT1 多重変異イネの作出と性状解析)	修士（農学）
宮崎大志	プラズマ圏ヒスの微細構造の解析大	修士（工学）

氏名	論文タイトル	学位
辻 浩季	Impact of Interplanetary Shock on Ions in the Inner Magnetosphere	修士 (工学)
内海百代	セルロースナノファイバーの新規紡糸技術の開発	修士 (農学)
夏目知明	細胞壁モデルを用いた人工木化	修士 (農学)
八木智弘	針葉樹碎木パルプのマトリクス成分選択的アセチル化処理	修士 (農学)
伊藤 直	稠密 GNSS 受信ネットワークによる可降水量の時間・空間変動のリアルタイム観測に関する研究	修士 (情報学)
田畑 啓	EAR-RASS による赤道域の気温プロファイルの観測に関する研究	修士 (情報学)
岩堀太紀	MU レーダーを用いたスペースデブリの形状推定の精度向上に関する研究	修士 (工学)
西村泰河	MU レーダーの観測によるスペースデブリの軌道決定手法に関する研究	修士 (工学)
Subir Kumar Biswas	OPTICALLY TRANSPARENT MATERIALS FROM CELLULOSE NANOFIBER (CNF) — STABILIZED RESIN-IN-WATER PICKERING EMULSION	修士 (農学)

### [博士論文]

氏名	論文タイトル	学位	所属
孫 世静	組換え体タンパク質によるバクテリアセルロース合成酵素に関する研究	博士 (農学)	農学研究科 森林科学専攻
橋本大志	Robust adaptive beamforming for clutter rejection on atmospheric radars (大気レーダーのための適応的クラッター抑圧手法)	博士 (情報学)	情報学研究科
小野和子	Evaluation of the Nutritional Requirement and Wood Decay Properties of a Termite Mushroom, Termitomyces eurhizus	博士 (農学)	農学研究科 森林科学専攻
Choi BaekYong	A study of foraging behavior and physiological adaptation of western drywood termite: a framework for development of novel bandage system	博士 (農学)	農学研究科 森林科学専攻
Khoirul Himmi Setiawan	Nesting Biology of the Drywood Termite, Incisitermes minor (Hagen)	博士 (農学)	農学研究科 森林科学専攻
松室堯之	Advanced Beam Forming by Synthesizing Spherical Waves for Progressive Microwave Power Transmission	博士 (工学)	工学研究科
中山洋平	Simulation Study on Enhancements of Energetic Heavy Ions in the Magnetosphere	博士 (工学)	工学研究科 電気工学専攻
Agustin, Melissa Buenaventura	Thermal Stabilization of Nanocellulose by Chemical Modification (化学修飾によるナノセルロースの耐熱性向上)	博士 (農学)	農学研究科
山口皓平	On Asteroid Deflection Techniques Exploiting Space Plasma Environment (宇宙プラズマ環境を利用した小惑星の軌道変更手法に関する研究)	博士 (工学)	工学研究科 電気工学専攻

### 6.7.5 院生の就職状況

平成28年度の院生の主な就職状況は以下の通りである。

博士課程進学その他、名古屋大学、龍谷大学、KDDI、(株)MCフードスペシャリティーズ、味の素ゼネラルフーズ(株)、アマゾンジャパン(株)、凸版印刷、(株)エネゲート、(株)レキシー、サンディスク、シャープ(株)、住友林業、総合警備保障(株)、大和証券、トヨタ車体(株)、ナイス(株)、日清紡(株)、日本製紙(株)、古野電気、三菱電機、三菱重工、三菱電機(株)、(株)LIXIL、南京林業大学、パナソニック(株)

## 7. 研究所の連携事業に関する資料

### 7.1 博士課程教育リーディング大学院

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

#### 7.1.1 グローバル生存学大学院連携プログラム

平成23年度に公募された博士課程リーディングプログラム（リーディング大学院）において、学内の3つの研究所と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・アフリカ地域研究科、情報学研究科、地球環境学堂・学舎、防災研究所、東南アジア研究所、生存圏研究所）が提案した、安全安心分野における新しい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月からスタートしている。

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
津田 敏隆	教授	情・通信情報システム専攻、理・地球惑星科学専攻
橋口 浩之	准教授	情・通信情報システム専攻、理・地球惑星科学専攻
矢野 浩之	教授	農・森林科学専攻
梅澤 俊明	教授	農・応用生命科学専攻

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。

この新しい教育プログラムを運営するために、京都大学学際融合教育研究センターにグローバル生存学大学院連携ユニット（略称：GSS ユニット）を平成24年2月に設置した。GSS ユニットでは、各部局代表から構成されるプログラム教授会のもとに、教務（カリキュラムの策定と学生対応）、入進学審査、渉外（広報、産官学連携、国際展開）、学生育成支援（学修奨励金と応募制研究資金）を担当する専門委員会を置いている。なお、塩谷教授は平成27年度よりユニット長を務めている。

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

## 7.2 研究ユニット等との連携

### 7.2.1 グローバル生存基盤展開ユニット

生存基盤科学研究ユニットは、種々の融合研究の成果を得つつ、平成27年度末を以って設置期限の10年を迎えた。生存基盤科学研究ユニットの研究は、基本テーマである「寿命」の継承を含め、平成27年度に発足した研究連携基盤未踏科学研究ユニット傘下のグローバル生存基盤展開ユニットに引き継がれた。グローバル生存基盤展開ユニットでは、外国人教員の雇用枠を有しており（所属は参加部局）、これ等の外国人教員を一つの核として、研究の一層の国際展開を図っている。研究ユニットの組織は、ユニット長、運営ディレクター会議から構成されている。生存圏研究所からは、平成28年度は梅澤俊明教授がユニット長を、吉村剛教授が運営ディレクターを兼務している。平成28年度には、生存圏研究所では、本ユニット枠として、2名の外国人教員を雇用し、2件の国際共同研究を進めた。すなわち、Joko Sulistyو 特別招聘講師と Papa Saliou SARR 特定講師による研究である。さらに、部局教員を研究代表者とする研究も3件推進した。それぞれの課題の概要は以下の通りである。

#### 「植物微生物相互作用を制御する分子を活用した育種及び高効率資材の開発」

(研究代表、Papa Saliou SARR、受け入れ教員、杉山暁史)

根粒菌やアーバスキュラー菌根菌等、土壤微生物の中には植物の生育促進効果が知られるものがあり、資材化を含め農業へ利用されている。しかし、植物と土壤微生物の相互作用の多くは分子レベルであり理解されておらず、土壤微生物の活用や育種に向けて、植物代謝物の根圏での動態や機能を解明することが必要である。本研究では根圏での植物代謝物の動態と機能を解明することを目的として研究を進め、特に平成28年度はカメルーンのキャッサバ生産に関わる微生物の研究を行った。

#### 「熱帯産材を出発物質とした芳香族化合物の製造と評価」

(研究代表、Joko Sulistyو、受け入れ教員、畑 俊充)

熱帯産の四樹種に対し触媒急速熱分解を適用し、芳香族化合物の生成を試みた。四樹種のうちバルサおよびセンゴンが、出発物質として有望であることが示された。また Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>触媒より ZSM-5触媒の方が芳香族化合物を多く生成しました。触媒量比率を増加させることにより、芳香族化合物の生成量が増え、含酸素化合物およびフェノール類の反応が、芳香族化合物の生成量に影響したと推定された。

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

(研究代表、梅澤俊明)

インドネシアなど東南アジア諸国では、大規模な森林開発の結果、広大な熱帯林伐採跡地に荒廃草原が発生し、その植生回復と有効活用が重要課題となっている。本研究では、荒廃草原を活用したバイオマスエネルギー生産を進めるため、イネ科バイオマス植物の分子育種を進めている。イネ科モデル植物であるイネを用いて、リグニン合成遺伝子の改変による高発熱型組換えイネの作出を検討するとともに、実用大型イネ科植物であるソルガムの近交系統集団におけるリグニンの量や構造に着目した優良系統選抜も実施している。

#### 「固体 NMR による可給態セシウムの寿命について（化学状態解析）」

(研究代表、上田義勝)

福島第一原発事故により放射性セシウムが環境中に放出され、土壌などへの固定・長寿命化が進んでいる。本研究では、固体 NMR を用いることにより、粘土鉱物に吸着したセシウムの構造解析を行い、その寿命について評価している。塩化セシウム水溶液に浸漬した粘土の NMR スペクトルには2つのピークがあることがわかり、セシウム吸着した粘土鉱物を塩化カリウム水溶液によって再イオン交換すると、ピークが消失した。この結果は、NMR ピークの帰属が正しいことを示唆しており、今後の対策が期待される。

---

## 7.2.2 宇宙総合学研究ユニット

---

ほぼ1年にわたる議論を経て、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。平成28年度のユニット長は、理学研究科の家森俊彦教授、副ユニット長は理学研究科の柴田一成教授、理学研究科の谷森達教授、および、工学研究科の稲室隆二教授である。

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、元宇宙飛行士、元国連職員）、呉羽真特定研究員（宇宙文明学部門）、有人宇宙学コーディネイトオフィスには、中宮賢樹特定助教と水村好貴研究員が所属している。宇宙総合学 BBT（楡ブロードバンドタワー）共同研究部門には、藤原洋特任教授（非常勤）、中野不二男特任教授（非常勤）、西本淳哉特任教授（非常勤）、萩野司特任教授（非常勤）、山形俊男特任教授（非常勤）、根本茂特任助教（非常勤）が所属している。また、3名の事務・技術職員が所属している。企画戦略室は、3名の副ユニット長をはじめ、10名で構成される。

さらに理学研究科、工学研究科、人間・環境学研究科、基礎物理学研究所、生存圏研究所、総合博物館、文学研究科、エネルギー科学研究科、学術メディア情報センター、こころの未来研究センター、防災研究所、白眉センター、アジア・アフリカ地域研究研究科、総合生存学館、情報学研究科、農学研究科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2つを柱とした共同研究を進めながら、新しい融合・萌芽・学際研究の発掘と成果の創出と新しい宇宙利用概念・宇宙プロジェクトを創出した。

---

## 7.2.3 極端気象適応社会教育ユニット

---

平成21年から5年間のプロジェクトとして採択されたグローバル COE プログラム「極端気象と適応社会の生存科学」は、地球温暖化影響による極端な気象現象、そしてそれによってもたらされる災害、水問題、環境問題を取り扱う、博士後期課程レベルの学際・融合・新領域の大学院連携プログラムである。本グローバル COE プログラムでは、これまで京都大学において成果を挙げた2つの21世紀 COE 拠点（防災研究所と理学研究科）の活動をベースに、防災研究所、生存圏研究所、理学研究科、地球環境学堂・学舎、工学研究科、農学研究科、情報学研究科が協体制を組み、理工融合・文理融合の教育ユニットを構成している。

本教育ユニットでは、地球社会の喫緊の課題である、極端な気象変動とそれらが人間や社会にもたらす影響・災害などに的確に対応するための技術的・社会的方策（適応策）にテーマを絞って、この現代のそして今後数十年以上にわたる課題に複眼的視点をもって取り組むことのできる人材（判断力、行動力、倫理観を備えた一級の研究者、国際エリート、地域エリート）の育成を目指している。アジア太平洋地域およびアフリカ地域にフィールド研究・教育の拠点を作り、学際・複合的な新しい学問分野として「極端気象と適応社会の生存科学」を開拓・確立してきた。

このプログラムを希望する学生は、①理工融合あるいは文理融合の講義科目群、②フィールド実習、③インターン研修、④学際ゼミナール、⑤国際スクールのすべてを履修し、これらを修了することにより認定証

(Certificate) が授与される。すなわち、本プログラム修了者は、各自の大学院から授与される博士や修士の学位に加え、プログラム修了認定証が授与されるので、より幅広い知識と経験を積んだ人材として世界的に評価されることになる。

本プログラムは平成25年度に終了し、プログラムを履修中の学生をフォローアップするために学内処置として活動を継続してきたが、平成28年度をもってすべての活動を終了した。

---

#### 7.2.4 計算科学ユニット

---

「計算科学ユニット」は、京都大学における計算科学研究をより一層推進することを目的とした部局横断的な組織であり、計算科学分野の「横」の連携と、計算科学と計算機科学をつなぐ「縦」の連携を同時に実現することを目的として、京都大学・学際融合教育研究推進センター内の教育研究連携ユニットの一つとして、設置されている。

ユニットの活動の主な目的は以下の3点にまとめられる。

##### 学内における計算科学と計算機科学研究の交流

スーパーコンピュータに関連する研究は、自然現象や人工物などの具体的な計算対象の理解・予測・最適化等を目的とする計算科学 (Computational Science) と、計算機を活用するための情報学・数学の基礎および応用理論に重点を置く計算機科学 (Computer Science) の2つにしばしば分類される。計算科学ユニットは、高度に専門化された計算科学分野間の研究交流を進めると同時に、計算科学と計算機科学の共通領域における研究者間の連携を図り、定期的に研究交流会を開催している。

##### 次世代の計算機科学研究者育成のための教育

将来の計算科学を支え、社会に役立つ優れた人材を育成するため、学際的な組織の利点を生かして、次世代の計算科学研究者を育成するための部局横断的な教育を提供している。その一例として、平成23年度により開講した全学共通科目「計算科学が拓く世界」(大学院生も受講可)では、各部局の教員がさまざまな分野で計算科学がどのように活用されているかを解説している。平成28年度においては同科目の前期および後期の講義において、生存圏研究所の教員が他部局の教員の協力のもと「地球・惑星・宇宙と計算科学」と題して3回分を担当した。一方、大学院科目としては、情報学研究科・情報教育推進センターと協力して、並列プログラミングの基礎から解法のアルゴリズム、離散化法や反復解法、行列固有値の計算法、高度な計算科学の応用事例などを幅広くカバーする演習・講義を設定している。

##### 学外の計算機科学研究機関・研究者との連携拠点機能

10ペタフロップス級の次世代スーパーコンピュータの開発競争が激化する中、高度に専門化した計算科学にも計算環境に応じた進化が求められている。計算科学ユニットでは、学外で進められる計算科学に関する教育・研究活動との協調を図るため、以下のような連携拠点機能を担っている。

- 国家プロジェクトとされる次世代スーパーコンピュータの開発・基盤整備との協調を推進。
- 平成22年度より実施されている8大学の学際大規模情報基盤共同利用・共同研究ネットワーク拠点として、超大規模数値計算系応用分野等の共同研究の推進。
- 計算科学教育に関して他大学・他研究機関等との連携、授業や教員の交流。平成22年4月には、神戸大学システム情報学研究科と協定を結び、協定講座を設置。

### 7.3 国際会議・国際学校

生存圏研究所では、本研究所が中心となって推進している研究課題に関して、国際会議を企画、開催している。平成28年度に開催した国際会議・国際学校等は以下のとおりである。



開催時期	国際シンポジウム等名称	開催場所	参加人数 (うち外国人数)
1 平成28年8月4日	第324回生存圏シンポジウム EAR15周年記念国際シンポジウム		222 (200)
2 平成28年9月14～16日	第323回生存圏シンポジウム 全大気圏国際シンポジウム	東京大学 伊藤ホール	118 (61)
3 平成28年10月26日	第327回生存圏シンポジウム 第6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	福島テルサ	13 (1)
4 平成28年11月14日	第328回生存圏シンポジウム 熱帯バイオマスの持続的生産利用 — 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 — (生存圏フラッグシップシンポジウム) (第2回熱帯荒廃草原の植生回復利用 SATREPS シンポジウム)	インドネシア ボゴール市	156 (146)
5 平成28年11月15～16日	第329回生存圏シンポジウム 生存圏科学スクール2016	インドネシア ボゴール市	260 (230)
6 平成29年3月6日～9日	第331回生存圏シンポジウム 精密衛星測位データを用いた大気圏計測の新展開に関する国際ワークショップ	おうばくプラザ セミナー室	53 (19)

## 7.4 研究者の招聘

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

再編・統合以前も含めた過去15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488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384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。

平成28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47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	平成28年度実績
外国人客員	6名
招へい外国人学者	6名
外国人共同研究者	35名
合 計	47名

## 7.5 国際学術交流協定 (MOU)

生存圏科学の研究者コミュニティの交流を促進し、関連分野のさらなる進展をはかるため、生存圏研究所は世界各地の研究機関と多くの学術交流協定を締結している。平成28年度時点でその数は22件にのぼり、年々増加している。

No.	国・地域名	大学・機関名
1	中国	南京林業大学
2	フランス	フランス科学研究庁 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	フィンランド技術研究所
6	中国	浙江農林大学
7	カナダ	ヨーク大学 地球惑星科学研究センター
8	アメリカ合衆国	オクラホマ大学 大気・地理学部
9	インド	宇宙庁 国立大気科学研究所
10	ブルガリア	ブルガリア科学院 情報数理学部
11	中国	西南林業大学（西南林学院）
12	台湾	国立成功大学 計画設計学院
13	インドネシア	タンジュンブラ大学 森林学部
14	インドネシア	インドネシア科学院 生物材料研究・開発センター
15	タイ	チュラロンコン大学 理学部
16	インドネシア	リアウ大学
17	韓国	江原大学校 山林環境科学大学
18	インドネシア	インドネシア公共事業省 人間居住研究所
19	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
20	中国	東北林業大学 材料科学・工程学院
21	インドネシア	アンダラス大学 理学部
22	インド	インド地磁気研究所（IIG）

## 8. 社会との連携

### 8.1 研究所の広報・啓蒙活動

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

#### 8.1.1 施設の公開

##### DASH/FBAS

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

平成28年度に関しては、国内の大学関係者10名、イタリアの大学関係者2名の見学を受け入れた。また、国立研究開発法人「新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）」からの見学者も受け入れ、温室の規模、基本設備の機能などについて説明すると共に、研究目的、利用の実態、遺伝子組換え植物の取り扱い、その他運用方法や実験内容について説明を行った。これら以外に高校教員からの依頼で、温室における植物の育成に関する注意点など見学の際に詳細に提供し、教育活動にも貢献した。（下表参照）。

\*平成26年以前の情報は、「自己点検・評価報告書2016」を参照のこと。

DASH 植物育成サブシステム見学者数の内訳（平成28年度 4件）

一般・企業	大学関係	官公庁	外国人	取材	その他	年度合計
0	10	2	2	0	1	15

##### 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み、併せてレーダー観測所内の施設を見学した。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周年に当る平成16年9～10月には「高校生のための電波科学勉強会」と第3回目の「MU レーダー一般公開」を実施した。第2回・第3回の一般公開への参加者は、おおよそ400～430名に達している。さらに、平成19年11月11日は日本学術振興会の研究成果の社会還元・普及事業のプログラムである「ひらめき☆ときめきサイエンス」として「レーザービームで気象観測をやってみよう」と題して信楽 MU 観測所で実施し、中高生41名（引率含め53名）を招いて施設の見学や学習を行なった。平成23年からは「京大ウィークス」期間に「信楽 MU 観測所 MU レーダー見学ツアー」を開催し、毎年200名程度の参加者を得ている。SGH（スーパー・グローバル・ハイスクール）アソシエイト認定校の滋賀県立水口東高等学校など、近年は総合学習の一環として、中学・高校からの見学依頼も増えている。平成28年度は特に京都大学工学部電気系学科の同窓会組織「洛友会」から59名が見学に訪れた。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（平成28年度 20件）

一般・企業	大学関係	外国人	官公庁	取材	その他	年度合計
190	184	16	19	1	0	410

## 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」等、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祭りでの一般公開等、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 POver Radio Transmission System for 2.45 GHz）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。AMETLAB 及び同時に導入された「高度マイクロ波電力伝送用フェーズドアレー・受電レクテナシステム」の披露会およびデモ実験は平成23年9月28日に行われ、140名を超える関係各位のご参加をいただき、テレビ

5件、ロシア国営テレビ1件、新聞4件、雑誌2件、他Yahoo! ニューストップ等 web でも広く取り上げられた。その後も毎年 METLAB の研究成果に関して取材が続いている。平成27年度の METLAB/SPSLAB/A-METLAB の見学者は秋の宇治オープンキャンパスを除き153名であり、テレビ・新聞・雑誌の取材23件であった。

METLAB/SPSLAB/A-METLAB 見学者数の内訳 (平成28年度 8件)

一般・企業	大学関係	外国人	官公庁	取材	その他	年度合計
323	6	3	0	0	17	349

#### 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とともに、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。約28,000平方メートルの面積を有する LSF では、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 を合計した平成28年度の見学者数は、下表の通り29件、926名である。

DOL/LSF 見学者数の内訳 (平成28年度 29件)

一般・企業	大学関係	外国人	官公庁	取材	その他	年度合計
879	4	34	0	0	9	926

#### 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。平成29年1月に成果発表シンポジウムを開催した。平成28年度の見学者は、下表に示すように外国人22名を含む56名となっている。

ADAM 見学者数の内訳 (平成28年度 17件)

一般・企業	大学関係	外国人	官公庁	取材	その他	年度合計
7	20	24	3	2	0	56

#### 材鑑調査室

昭和55年に設立された材鑑調査室は、国際木材標本室総覧に正式登録された国内標本庫のうち、大学施設と

しては最大規模を持つ木材の博物館である。特に歴史的建造物古材の収集と、それらを利活用した研究は独自のものであり、標本の一部には日本史の教科書に掲載されているものも含まれる。材鑑やさく葉標本の収集のほか、内外の大学、研究所、諸機関との材鑑交換を行う一方で、木材構造学、木材情報学、樹木年輪学に関する研究と教育を通して、文化財木製品をはじめとする樹種の識別や年代特定を進めている。このような活動を通して研究所が推進する「木の科学と文化」に関する文理融合的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。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（平成28年度 37件）

一般・企業	大学関係	外国人	官公庁	取材	その他	年度合計
52	121	46	25	0	306	550

### 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同時に、各種の公開試験なども実施している。また、それらの研究成果は2・3階のエリアで定期的に開催する報告会、シンポジウムによって情報交換を進めている。

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

木質材料実験棟見学者数の内訳（平成28年度 17件）

一般・企業	大学関係	外国人	官公庁	取材	その他	年度合計
33	40	5	12	0	13	103

## 8.1.2 新聞記事・テレビ等

当研究所の研究活動は、人類の現在、未来の社会生活に密接に関係しており、その重要さは新聞・雑誌・テレビ等メディアを通じて度々紹介されている。平成28年度の実績を下表に示す。

発表タイトル	メディア名	年月日
新聞		
宇宙を良く知り共存へ	読売新聞	2016/ 4/ 7
電波で挑むC宇宙の太陽光、地球へ送電	日経新聞	2016/ 4/14

発表タイトル	メディア名	年月日
室内設備に無線で給電	日刊工業新聞	2016/ 4/25
戸田建設など無線給電装置を製作	電気新聞	2016/ 4/25
“完全ワイヤレス” 実現へ	建設通信新聞	2016/ 4/25
直流共鳴方式ワイヤレス給電	日刊建設産業新聞	2016/ 4/25
“京都プロセス” の CNF テストプラントが稼働	紙パルプ技術タイムズ	2016/ 4/27
新素材経済性と両立「裏山の木材」秘めた力	読賣新聞	2016/ 5/12
「宇宙ゴミ」大気レーダーで観測成功…京大 衝突回避・除去に活用も	SankeiBiz	2016/ 6/ 6
「宇宙ゴミ」大気レーダーで観測成功…地球周辺の2万個ゴミ、衝突回避・除去に役立つ可能性 京大	産経新聞	2016/ 6/ 6
宇宙ごみ 形や大きさ解析 京大グループ 除去につながる成果	京都新聞	2016/ 6/16
テクノトレンド無線給電の技術開発	日経産業新聞	2016/ 7/11
ゲリラ豪雨予測へ新技術	日経新聞	2016/ 7/18
負けない木造	住宅産業新聞	2016/ 7/28
MU レーダー：500キロ先、大気を読む	毎日新聞夕刊	2016/10/15
建物のワイヤレス給電	日経産業新聞	2016/10/25
シロアリ生態 園児驚き	読売新聞	2016/11/19
シロアリの世界に興味津々	洛南タイムズ	2016/11/19
磯貝、矢野両博士に本田賞 CNF の製造法考案、製品への応用	紙之新聞	2016/11/24
セルロースナノファイバー 車体を1割軽く 京大など研究開始	日本経済新聞朝刊	2016/12/ 5
CNF 活用し、車10%軽量化 環境省プロジェクト	化学工業日報	2016/12/ 7
ポスト炭素繊維「CNF」活用 日本製紙が強化樹脂	日本経済新聞	2016/12/15
2016年「第37回本田賞」授与式を開催しました	日本経済新聞	2016/12/19
バイオマスから樹脂抽出 海洋機構 細菌の酵素利用	日刊工業新聞	2016/12/26
海洋研究開発機構や京大 バイオプラ創出 海洋細菌を活用	日経産業新聞	2017/ 1/ 5
植物由来セルロースナノファイバー	日本経済新聞	2017/ 1/ 6
「超える」F 宇宙ごみ、小惑星の衝突避ける～京都大学生存圏研究所・山川研究室～探査機ぶつけ地球守る	京都新聞（山城版）	2017/ 1/10
未来に輝くこどもを育む宇治の幼児教育	宇治市政便り	2017/ 1/15
夢の新素材安く作れ	日経産業新聞	2017/ 2/ 2
セルロースナノファイバー 環境省で実証プロ	日刊工業新聞	2017/ 2/28
京大・三菱化学が供与 CNF 関連の共有特許19件	日刊工業新聞	2017/ 2/28
CNF 特許 一括供与	日経産業新聞	2017/ 2/28
CNF 特許を外部提供 京大と三菱化学関連産業底上げ	化学工業日報	2017/ 2/28
CNF 展示会、大阪で開催	化学工業日報	2017/ 3/ 1
京大自転車ワイヤレス給電	産経新聞	2017/ 3/ 9
電動自転車に無線給電	京都新聞	2017/ 3/ 9
CNF 展示会～セルロースナノファイバーの最前線～	化学工業日報	2017/ 3/16
電動自転車の実証実験	奈良新聞	2017/ 3/16
京都大のワイヤレス給電システム精華町役場で実証実験スタート	Fuji Sankei Business	2017/ 3/16

発表タイトル	メディア名	年月日
木材生まれ 夢の素材	朝日新聞	2017/ 3/19
宇宙開発新市場へ協力を 産業集積・名古屋で米財団セミナー	日本経済新聞	2017/ 3/ 8
宇宙政策委員会科学基盤部会が会合	科学新聞	2016/ 4/22
宇宙政策委員会が会合 ～宇宙基本計画工程表改訂へ活発な議論を～	科学新聞	2016/ 7/ 8
宇宙産業ビジョン ～今年度末の完成目指す～	科学新聞	2016/ 7/ 8
テレビ		
ビジネスマン必見～世界と日本の宇宙政策～	ANPACA.TV (アンパカ TV)	2016/ 4/19
熊本地震	テレビ朝日	2016/ 4/25
セルロースナノファイバーの用途に関する報道	テレビ東京	2016/ 5/25
検証・熊本地震 住宅はなぜ倒れたのか？	BS フジ	2016/ 7/10
日本発！ 夢の新素材 “セルロースナノファイバー”	NHK	2016/ 9/18
宇宙発電とマイクロ波送電	BS Japan	2017/ 2/19
雑 誌		
ナノセルロースシンポジウム2016～構造用 CNF 材料の社会実装に向けて～	ウッドミック	2016/ 4/10
New CNF Composite Resins Are Strong Enough to Produce Automobile Exterior Components	Converttech e-Print Vol. 6, No. 3	2016/ 5/15
無線給電急発進	日経エレクトロニクス	2016/ 5/20
ワイヤレス給電スマホや EV で実用化迫る	日経ビジネス	2016/ 6/13
セルロースナノファイバー～産業資材は裏山から～	STEP ねっとわーく	2016/ 7/ 1
「変幻自在」のマルチ素材	日経エコロジー	2016/ 7/ 8
Towards a greener world: plant scientists awarded 2016 Honda Prize	Nature	2016/12/22
第37回本田賞受賞者	文藝春秋	2017/ 2/ 1
木の国から生まれた「セルロース・ナノファイバー」鉄より軽く強く、原材料は持続可能な夢の繊維素材	日経サイエンス	2017/ 2/ 1
WIRED×THE CLOSE ENCOUNTER 未知の図鑑 File01 A-METLAB	WIRED	2017/ 2/13
インターネット		
第2回宇宙開発利用大賞表彰式・S-NET ローンチイベント	内閣府ホームページ	2016/ 4/ 8
Un mod_le physique complet pour les aurores bor_ales	Trust My Science (フランス)	2016/ 4/16
スマホの充電を壁から行なう時代か、戸田建設らがワイヤレス給電建材を実証	スマートジャパン	2016/ 4/25
京都大学 MU レーダーで宇宙ごみの姿を捉える～観測波長より小さいスペースデブリのサイズやスピンの推定に成功～	京都大学ホームページ	2016/ 6/ 6
木からつくった極細繊維セルロースナノファイバー	マナビゲート2016	2016/ 8/20
Mystery glow that lit up the night sky in 992 C.E. explained	Science Magazine (アメリカ)	2016/12/ 7
文化支える木材を大切に奈良で「春日奥山古事の森」シンポ	産経ニュースデジタル	2016/12/11
Le myst_re du pic de carbone 14 de l'an 994	Le Monde (フランス)	2016/12/11
海洋性細菌由来の酵素が木材成分から機能性化学品を生産	日経テクノロジー online	2016/12/21
海洋性の酵素で木材の天然リグニンから機能性化学品を生産する方法とは	Economic news	2016/12/24



発表タイトル	メディア名	年月日
宇宙で太陽光発電を行い、マイクロ波で地球に送る — 京大・篠原教授が挑むワイヤレス給電の近未来	mugendai	2017/ 1/ 5
An enzymatic route to lignin-based functional chemical	Chemical Engineering	2017/ 2/ 1
Temp_tes magn_tiques d'envergure dans les ann_es 990	La recherche (フランス)	2017/ 2/ 1
Solstorm maledet himlen over vikingerne _blodr_d_	Videnskab.dk (デンマーク)	2017/ 2/19
「宇宙開発新市場へ協力を 産業集積・名古屋で米財団セミナー」	日本経済新聞 (Web)	2017/ 3/ 8

### 8.1.3 公開講演等

当研究所は公開講演や公開講座を開催している。これらの公開講演や公開講座は、3~4名の教員が一般の方々を対象に関連分野の研究活動や研究成果を広く紹介するために開かれたものである。参加人数は多いときで100名を超え、また参加者は職種、年齢層とも幅が広く、近県外から来られる方も多い。平成27年度は第12回生存圏研究所公開講演会が宇治キャンパス公開にあわせて「おうばくプラザ」で開催され、115名の参加があった。公開講演の題目と講演者を下表に示す。この他にも、一般講演や各種イベントでの展示を行うことにより研究所の紹介や研究成果について広報を行っている。特に、一般講演では関連した幅広い話題を紹介することで研究分野の重要性を説き、一般の方が日常の社会生活の中で興味を抱いてもらうことを主要な目的としている。様々なイベントで展示を行うことで、直接見たり触れたりする機会を設け研究に対して親近感を与えるように努めている。最近の一般講演および展示等を下表に示す。

#### 研究所が主催した平成28年度研究者を対象としたシンポジウム、研究会等

シンポジウム・講演会		セミナー・研究会・ワークショップ		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
27	2,834	0	0	8	150	35	2,984

#### 研究所が主催した平成28年度一般を対象としたシンポジウム、研究会等

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
3	288	12	343	132	2,351	147	2,982

#### 研究所が主催した公開講座の内容

公開講座のテーマ	講演題目	講 師
第13回生存圏研究所 公開講演会 (平成28年10月)	レーダーを使って大気を測る — 信楽と インドネシアからの研究紹介	教 授 山本 衛
	植物と人を“支える”細胞壁の科学	准教授 飛松裕基
	木造住宅を長持ちさせるには	助 教 森 拓郎

## 平成28年度自ら企画した研究集会等

集会名	開催月
Second Japan-ASEAN Science, Technology and Innovation Platform	2016. 6
JASTIP Work Package 3 Kick-off Symposium	2016. 6
負けない木造	2016. 7
2016年度木質物性研究会討論会「変形する木材の身になって考える」(日本木材学会)	2016. 9
第13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 (日本電磁波エネルギー応用学会)	2017. 1
2nd JASTIP Bioresources and Biodiversity Lab Workshop “Collaborative Bioresources and Biodiversity Studies for the ASEAN Region” & Humanosphere Asia Research Node Workshop toward Sustainable Utilization of Tropical Bioresources	2017. 1
International Workshop on Exploration of Biological Activities of Plant Resources towards Sustainable Humanosphere	2017. 3
シンポジウム マルチオミックスが開く新しい実用植物の特化代謝研究 (日本農芸化学会2017年度大会)	2017. 3

## 平成28年度 研究会・シンポジウム等における発表

タイトル	講演者	会議名	開催月
ドローンを用いたワイヤレス電池レスセンサー技術とワイヤレス給電の応用	篠原真毅	ドローン学術・産業利用シンポジウム	2016. 4
Introduction of the role and activity of the RISH xylarium	杉山淳司	Special lecture at Kangwon National University	2016. 4
生存圏科学におけるフィールドの活用と可能性	田鶴寿弥子	林野庁近畿中国森林管理局、京大大学院農学研究科、京大生存圏研究所、京大フィールド科学教育研究センター協定締結記念講演会	2016. 4
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Wave ①	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2016. 4
リグニンバイオマスリファイナリーの可能性	梅澤俊明	JBA 植物バイオ研究会第7回会合	2016. 4
地球環境変動と森林との関わり	高橋けんし	阪神シニアカレッジ	2016. 4
Plant Cell Wall Lignification: Diversity, Flexibility, and Scope for Improvement	飛松裕基	The Hong Kong University Plant Evolution & Adaptation Workshop 2016 INTEGRATIVE PLANT BIOLOGY	2016. 5
Biological effects of high-power microwave power transfer for electric vehicle	小山 眞	2016 IEEE Wireless Power Transfer Conference (WPTC)	2016. 5
セルロースナノファイバー～産業資材は裏山から～	矢野浩之	四国CNFプラットフォーム設立記念セミナー	2016. 5
Space Debris Studies at Kyoto University	山川 宏	Optics and Photonics International Congress	2016. 5
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ②	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2016. 5
セルロースナノファイバー — 未来の資源は裏山に —	矢野浩之	第12回ウッド・グッド・イブニングセミナー	2016. 5
科学者の仕事～サイエンスで求められるもの～	梅村研二	住吉高校講演	2016. 5
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves? Part I: Applications ③	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2016. 5

タイトル	講演者	会議名	開催月
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves? Part II: Technologies ④	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2016. 5
Basic property of ultra-fine bubbles in pure water	上田義勝	International fine-bubble discussion	2016. 5
Current Research and Development of Wireless Power Transfer and Expectation to Semiconductor Technology	篠原真毅	Student Lecture	2016. 5
Focusing around building damage detections by observation of seismic strong motion.	五十田 博	International Workshop Focusing around building damage detections by observation of seismic strong motion.	2016. 5
木質文化財の樹種調査における SPring-8の活用	田鶴寿弥子	第3回 SPring-8先端利用技術ワークショップ (日本文化財学会33回大会企業セミナー内)	2016. 6
Effects of long-term exposure to 0.3 THz in HCE-T cells derived from human eye	小山 眞	Bio EM 2016	2016. 6
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ⑤	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2016. 6
Decapitated test to see the microbe induced grooming response	柳川 綾	The JSCPB symposium, "Environmental Sensing and Animal Behavior"	2016. 6
木質バイオマスの生分解機構の解析	西村裕志	第7回 DASH/FBAS 全国共同利用成果報告会第317回生存圏シンポジウム	2016. 6
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ⑥	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2016. 6
Analysis of molecular interaction of peptides with lignin for lignocellulosic biorefinery	渡辺隆司	LignoBiotech IV — 4th Symposium on Biotechnology applied to Lignocelluloses	2016. 6
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves (1)	篠原真毅	Student Lecture	2016. 6
日本の宇宙戦略～惑星探査機から生活に役立つ人工衛星まで～	山川 宏	公益財団法人兵庫県生きが創製造協会主催、阪神シニアカレッジ	2016. 6
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves (2) Antenna and Beam Efficiency	篠原真毅	Student Lecture	2016. 6
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves (3) RF Oscillator and RF Amplifier	篠原真毅	Student Lecture	2016. 6
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ⑦	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2016. 6
Current Research and Development Activities of Inductive/Conductive Wireless Power Transfer	篠原真毅	Student Lecture	2016. 6
これまでに取り組んだバブル関連の研究とバブルの評価法 (粒計計測など)	上田義勝	静岡県工業技術研究所学術指導講演	2016. 6
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves (4) Rectenna? Rectifying Antenna	篠原真毅	Student Lecture	2016. 6
リグノセルロースの精密構造解析	西村裕志	CO <sub>2</sub> 資源化領域会議	2016. 6
セルロースナノファイバー強化樹脂材料の一貫製造プロセス (京都プロセス) について	矢野浩之	ナノファイバー学会第7回年次大会	2016. 7

タイトル	講演者	会議名	開催月
バガス前処理物及び糖化残渣のリグノセルロース性状解析	梅澤俊明	セルラーゼ研究会第30回大会	2016. 7
セルロースナノファイバー—裏山から来る産業資材—	矢野浩之	第148回ポパール会	2016. 7
セルロース合成酵素のマイクロフィブリル構造形成機構の解明に向けて	今井友也	第11回トランスポーター研究会	2016. 7
セルロースナノファイバー—裏山から来る産業資材—	矢野浩之	NPO 法人 ITAC 平成28年度第3回定例会	2016. 7
セルロースナノファイバー～未来の車は植物で創る～	矢野浩之	日本食品工業倶楽部月例会	2016. 7
根の周りにいる微生物の世界	杉山暁史	子どもの知的好奇心をくすぐる 体験授業	2016. 7
植物細胞壁の化学構造をデザインする	鈴木史朗	産総研コンソーシアム 持続性 木質資源工業技術研究会第34回 研究会（講演会）	2016. 7
マイクロ波反応を利用したリグノセルロース系バイオマスのバイオ燃料・化学品への変換	渡辺隆司	第318回生存圏シンポジウム「電 磁波応用セミナー」	2016. 7
セルロースナノファイバー—産業資材は裏山から—	矢野浩之	蔵前工業会 バイオマスセミナー	2016. 7
セルロースナノファイバーの製造と利用—裏山から来る産業資材—	矢野浩之	ナノセルロースセミナー	2016. 7
自然災害及び大学の放射線施設に潜む危険に対する危機管理～安全文化の醸成と品質保証のために～	渡邊崇人	平成28年度京都大学生存圏研究 所再教育訓練	2016. 7
セルロースナノファイバー—産業資材は裏山から—	矢野浩之	第99回ニューフロンティア材料 部会例会	2016. 7
セルロースナノファイバーの製造と加工技術	阿部賢太郎	高知県立紙産業技術センター	2016. 8
福島原発事故後の除染活動と復興支援に関する研究	上田義勝	キンカ京都化学者クラブ	2016. 8
Nonlinear generation mechanisms of whistler-mode chorus and hiss emissions	大村善治	Asia-Pacific Radio Science Conference (AP-RASC)	2016. 8
Ballon-borne measurements of ozone and water vapor in the equatorial Pacific	塩谷雅人	The Second International Workshop on Extreme Weather in Changing Climate in the Maritime Continent and South- East Asian School on Tropical Atmospheric Science (SEASTAS), Hanoi, Vietnam	2016. 8
Satellite observation in meteorology	塩谷雅人	The Second International Workshop on Extreme Weather in Changing Climate in the Maritime Continent and South- East Asian School on Tropical Atmospheric Science (SEASTAS), Hanoi, Vietnam	2016. 8
Effects of long-term exposure to 0.3 THz in human eye cells	小山 眞	Asia-Pacific Radio Science Conference	2016. 8
Nonlinear wave-particle interactions in the radiation belts	大村善治	Asia-Pacific Radio Science Conference (AP-RASC)	2016. 8
根から分泌される植物代謝物の根圏での機能	杉山暁史	第244回教室セミナー	2016. 8
Current Research and Development Activities of Beam-Type Wireless Power Transfer via Radio Waves	篠原真毅	Lecture	2016. 9
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ⑧	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2016. 9

タイトル	講演者	会議名	開催月
Discussion of particulate matter including radio active cesium in Fukushima humanosphere	上田義勝	Local discussions at Faculty of Horticulture, Warsaw University of Life Sciences	2016. 9
セルロースナノファイバーの製造とゲル化による成形加工	阿部賢太郎	日本セラミック協会第29回秋季シンポジウム	2016. 9
ワイヤレス給電実用化の現状と課題	篠原真毅	平成28年度電磁界調査研究委員会講演会	2016. 9
ワイヤレス電力伝送～電池切れのない世界を作る～	篠原真毅	第21回京都大学宇治キャンパス産学交流会	2016. 9
持続的社会の構築を目指したバイオマスのバイオ燃料・機能性物質への変換	渡辺隆司	第21回京都大学宇治キャンパス産学交流会	2016. 9
糸状菌揮発性物質によりイエシロアリ病気感染抵抗グルーミング行動が受ける影響	柳川 綾	第12回昆虫病理研究会	2016. 9
「未来を拓くセルロースナノファイバー」	矢野浩之	2016年度第4回 SPEED 研究会	2016. 9
Japanese Space Policy and U.S.-Japan Space Collaboration	山川 宏	Sasakawa Peace Foundation and Mansfield Foundation	2016. 9
Japanese Space Policy	山川 宏	Space Policy Institute Dinner, the George Washington University	2016. 9
Next Steps for U.S.-Japan Space Cooperation	山川 宏	Public Seminar, Hosted by George Washington University Space Policy Institute and the Mansfield Foundation	2016. 9
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ⑨	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2016. 9
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ⑩	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2016. 9
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ⑪	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2016. 9
NMR 法で見えてきたリグニンの最新像 多様性と可変性：草本リグニン、種皮リグニン、組換え植物リグニン	飛松裕基	第61回リグニン討論会ワークショップ1 企画講演：リグニンの最新像と関連分野との連携	2016. 10
植物と人を“支える”細胞壁の科学	飛松裕基	第13回生存圏研究所公開講演会	2016. 10
次世代交通・運輸システムを支えるワイヤレス給電技術	篠原真毅	CEATEC JAPAN	2016. 10
Sustaining biodiversity in tropical Acacia plantation forests: a suggestion from termite and bird surveys	吉村 剛	The International Conference of Biodiversity	2016. 10
リグノセルロースナノファイバー強化樹脂材料一貫製造プロセス“京都プロセス”の紹介	矢野浩之	SPE 日本支部講演会	2016. 10
持続型社会に向けたセルロースナノファイバーの利用	矢野浩之	Bio Japan 2016	2016. 10
SMILES の成果・課題と SMILES-2 に向けた準備状況について	塩谷雅人	平成28年度磁気圏・電離圏シンポジウム, 相模原市	2016. 10
Termite researches in Japan_from biodiversity to control	吉村 剛	The 37th Annual Meeting of Taiwan Entomological Society	2016. 10
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ⑫	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2016. 10
セルロースナノファイバー — 未来の車は裏山で作る —	矢野浩之	三重銀トップセミナー	2016. 10
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ⑬	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2016. 10

タイトル	講演者	会議名	開催月
Incisitermes minor: an invasive dry wood termites – global status of infestation and sustainable management strategies–	吉村 剛	A Seminar on Integrative Biology at Department of Entomology, National Taiwan University	2016. 10
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ⑭	篠原真毅	IEEE MTT–S Distinguish Lecture	2016. 10
セルロースナノファイバーが拓くモノづくり	矢野浩之	モノづくりマッチングJapan 2016併催事業「機能材料・加工技術展」特別講演	2016. 10
セルロースナノファイバー材料の開発	矢野浩之	「先端科学技術とイノベーション」授業	2016. 10
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ⑮	篠原真毅	IEEE MTT–S Distinguish Lecture	2016. 10
セルロースナノファイバー—日本が世界をリードする次世代産業資材	矢野浩之	公益社団法人日本経済研究センターセミナー	2016. 10
根から分泌される植物代謝物の根圏生態系での機能	杉山暁史	第280回生態研セミナー	2016. 10
CNF への期待と将来展望	矢野浩之	特別企画フォーラム「セルロースナノファイバー in 東北」	2016. 10
ヒト眼部由来細胞における超高周波 (0. 3THz) による遺伝毒性、形態変化およびストレスタンパクへの影響	小山 眞	日本放射線影響学会 第59回大会	2016. 10
「セルロースナノファイバー」～裏山から来る大型産業資材～	矢野浩之	福島県中小企業家同友会 第25期同友会大学	2016. 10
低線量放射線照射によるヒト胎児、新生児および幼児由来細胞における小核形成への影響	小山 眞	日本放射線影響学会 第59回大会	2016. 10
日本と世界の宇宙開発の現状と展望～数理科学による進化を続ける宇宙開発～	山川 宏	第5回藤原洋数理科学賞授賞式	2016. 10
日本の宇宙政策～宇宙産業、安全保障、科学技術の側面～ (Space Policy of Japan: Its Industry, National Security and Technology Aspects)	山川 宏	日本航空宇宙工業会 国際航空宇宙展	2016. 10
京都大学におけるスペースデブリの取り組み	山川 宏	第8回 JAXA スペースデブリワークショップ	2016. 10
Recent Advances in Asteroid Manipulation Technologies	山川 宏	Stardust Final Conference of European Space Agency	2016. 10
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ⑯	篠原真毅	IEEE MTT–S Distinguish Lecture	2016. 11
Development of grass biomass plants with higher-heating value –Altering lignin composition and content by gene modification–	梅澤俊明	The 6th ISSH	2016. 11
セルロースナノファイバー—裏山から来る大型資材—	矢野浩之	平成28年度兵庫県立工業技術センター研究成果発表会 (テクノピア)	2016. 11
これからの食料生産を支える微生物	杉山暁史	子どもの知的好奇心をくすぐる体験授業	2016. 11
“木づかいの科学” による社会への貢献	田鶴寿弥子	第326回生存圏シンポジウム第一回 GEC シンポジウム 男女共同参画による生存圏の特性向上の取組みの現状と今後	2016. 11
極域から見た地球環境変動～男女共同参画で変わるフィールド観測～	矢吹正教	第326回生存圏シンポジウム第一回 GEC シンポジウム 男女共同参画による生存圏の特性向上の取組みの現状と今後	2016. 11
セルロースナノファイバーの基礎と樹脂強化材料への応用	矢野浩之	「ふじのくに CNF プロジェクト推進事業 技術講演会」	2016. 11

タイトル	講演者	会議名	開催月
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ⑰	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2016. 11
Frontier of space weather research	海老原祐輔	第二回日英先端科学シンポジウム (主催: 日本学術振興会、英国王立協会)	2016. 11
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ⑱	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2016. 11
セルロースナノファイバー — 裏山から来る産業資材 —	矢野浩之	日本繊維機械学会第23回秋季セミナー「ものづくりの潮流～価値創造の進路を求めて～」	2016. 11
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ⑲	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2016. 11
オーロラ爆発はなぜ起こるのか? — スーパーコンピュータでオーロラ爆発の基本的な仕組みを明らかに —	海老原祐輔	京都大学総合博物館「2016 Lecture series — 研究の最先端 —」	2016. 11
「セルロースナノファイバーの基礎と利用」及び、「セルロースナノファイバーの構造用途への展開: 京都プロセスへの道」	矢野浩之	ナノテク要素技術連絡会2016年度第2回専門自主講座	2016. 11
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ⑳	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2016. 11
Molecular breeding of grass biomass plants with higher-heating values	梅澤俊明	Summary of The1st SATREPS Conference (Bogor, Indonesia)	2016. 11
Research of Wood-based Panels Considering Wood Resources	梅村研二	Humanosphere Science School 2016	2016. 11
Wireless Power as Game Changing Technology	篠原真毅	Lecture	2016. 11
ワイヤレス給電、マイクロ波送電	三谷友彦	京都地域スーパークラスタープログラム平成28年度「社会人パワーエレクトロニクス講座 (実践応用編)」	2016. 11
リグノセルロース系バイオマスからのバイオ燃料・機能化学品生産のための成分分離のデザイン	渡辺隆司	第46回石油・石油化学討論会	2016. 11
植物系ナノ材料の創成	矢野浩之	本田賞受賞記念講演	2016. 11
Electron Microscopy of Cellulose Microfibrils	杉山淳司	Special Lecture at Nanjing Forestry University	2016. 11
日本の宇宙開発～生活に密着した宇宙から太陽系探査まで～	山川 宏	広島京大会主催・京都大学共催市民公開講演会	2016. 11
Design of catalytic conversion process for production of biofuels and chemicals from lignocellulosic biomass	渡辺隆司	The 28th annual meeting of Thai Society for Biotechnology and international conference, Natural Resources & Bio-based innovative products	2016. 11
白糠町におけるヤナギの可能性について	矢野浩之	セルロースナノファイバー講演会	2016. 11
イネ科バイオマスの特徴付けるフラボノリグニンの形成と代謝工学的改変	飛松裕基	第1回動的木材化学懇談会	2016. 12
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ㉑	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2016. 12
ファインバブルの基礎物性と応用利用可能性について (電気・化学・農学)	上田義勝	第8回ファインバブル国際シンポジウム	2016. 12
オーロラを作る。発掘する。～オーロラ爆発のシミュレーションと、人類史のなかのオーロラ～	海老原祐輔	第5回ひとこといちば (主催: 大阪大学、NPO 法人ダンスボックス、京阪電気鉄道)	2016. 12
セルロースナノファイバー一貫製造プロセス “京都プロセス” の開発	矢野浩之	ナノセルロースサミット2016 in 東京	2016. 12

タイトル	講演者	会議名	開催月
宇宙工学と宇宙政策の世界	山川 宏	自由企業研究会	2016.12
東日本大震災以後の共同研究の紹介（福島県との連携研究他）	上田義勝	大気圏科学セミナー（12/9）	2016.12
木の文化を支えるスギ・ヒノキ・マツの歴史	杉山淳司	「春日奥山古事の森」シンポジウム	2016.12
ワイヤレス給電実用化の現状と課題	篠原真毅	オムロン	2016.12
有用物質生産を駆動する植物細胞の代謝・輸送能力	矢崎一史	花王(株) 講演会	2016.12
ワイヤレス電力伝送～電池切れのない世界を作る～	篠原真毅	マーケット&テクノロジー研究会（MATE研究会）	2016.12
日本の攻めの宇宙政策：最近の展開と今後の展望	山川 宏	日本計画研究所	2017.1
窒素ドーピングセルロースからの燃料電池用カソード触媒の開発	畑 俊充	第330回生存圏シンポジウム	2017.1
京大大学生存圏研究所における連携支援研究の紹介	上田義勝	第4回「原発事故被災地域における放射線量マッピングシステムの技術開発・運用とデータ解析に関する研究会」	2017.1
Preparation and characterization of multilayered graphene oxide from carbonized wood	畑 俊充	ARN Symposium 2017	2017.1
分子集合体であるセルロースの生合成機構	今井友也	第1回生物資源・次世代農業セミナー「循環型炭素資源—植物細胞壁の研究動向」	2017.1
Catalytic Fast Pyrolysis Of Tropical Four Wood Species for Aromatic Compounds Production	畑 俊充	研究連携基盤未踏科学ユニット意見交換会2016	2017.1
細胞壁リグニンの多様性とバイオマス利用に向けた構造改変	飛松裕基	第1回生物資源・次世代農業セミナー「循環型炭素資源—植物細胞壁の研究」	2017.1
Carbonized Japanese Cedar as Catalyst Material for Fuel Cells	畑 俊充	Nano-agri Symposium	2017.1
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves	篠原真毅	Lecture	2017.2
Biodiversity and Bioresources Studies for Sustainable Development Goals in ASEAN: Progress and Perspectives of JASTIP-WP3	渡辺隆司	3rd JASTIP Symposium _ Japan-ASEAN STI Collaborations for SDGs	2017.2
オーロラの謎を解き明かす	海老原祐輔	京進アカデミック特別講義	2017.2
Biorefinery study to utilize plant cell wall components for 2nd generation biofuels and chemicals	渡辺隆司	RISH International Seminar – Chemistry and Biotechnology for Lignocellulose	2017.2
Design of catalytic conversion process for production of biofuels and chemicals from lignocellulosic biomass	渡辺隆司	Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science	2017.2
Biosynthesis of cellulose: enzymatic synthesis of an assembly of molecules	今井友也	Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science	2017.2
Structural analyses and the bioprocesses for wood biomass conversion	西村裕志	Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science	2017.2
木材組織の形態情報学 現状と展望	杉山淳司	第334回生存圏シンポジウム 木の文化と科学 XVI	2017.2
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ②	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2017.2
セルロースナノファイバー材料—貫製造プロセス“京都プロセス”への道	矢野浩之	CNF 展示会	2017.2
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ③	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2017.2



タイトル	講演者	会議名	開催月
生産技術振興協会アライアンス委員会ナノ技術応用分科会講演会	矢野浩之	セルロースナノファイバー — 未来の車は裏山で作る —	2017. 2
宇宙分野での日米交流	山川 宏	日米文化教育交流会議次世代タスクフォース日本側会合	2017. 3
Japan-U.S. Cooperation in the Abe-Trump Era	山川 宏	Kyoto University Public Seminar, Mansfield Foundation	2017. 3
Japan-U.S. Cooperation in the Abe-Trump Era	山川 宏	Nagoya University Public Seminar, Mansfield Foundation	2017. 3
Japan-U.S. Cooperation in the Abe-Trump Era	山川 宏	American Center Japan Public Seminar, Mansfield Foundation	2017. 3
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ⑳	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2017. 3
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ㉑	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2017. 3
セルロースナノファイバーの新展開	矢野浩之	日本繊維機械学会ナノファイバー研究会公開講演会	2017. 3
Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves ㉒	篠原真毅	IEEE MTT-S Distinguish Lecture	2017. 3
京の木づかい — 適材適所の伝統と継承にまなぶ —	杉山淳司	「京あるき in 東京2017」京都の大学による特別講座	2017. 3
ナノバブルの電磁気学的特性についての検討	上田義勝	龍谷大学 2016年度 第8回 REC BIZ-NET 研究会	2017. 3
木材用接着剤の新しい考え方	梅村研二	日本接着学会第4回関西支部 岡山講演会	2017. 3
セルロース合成酵素の研究からみえる細胞壁形成機構の解明の難しさ	今井友也	日本木材学会 組織と材質研究会	2017. 3
ファインバブルを含有する水の電氣的・電気化学的特性について	上田義勝	第8回ファインファインバブル技術講習会	2017. 3
Catalytic Fast Pyrolysis Of Tropical Four Wood Speciesfor Aromatic Compounds Production	畑 俊充	研究連携基盤 未踏科学ユニット意見交換会2016	2017. 3

#### 8.1.4 定期刊行物・一般向け図書

##### 定期刊行物

平成28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. 12を刊行した。各研究分野の研究活動、受賞の紹介、資料、修士論文・博士論文要旨、平成27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12号を刊行した。平成27年度公開講演4題目に関する総説、新領域開拓の報告、共同利用・共同研究の活動報告、平成27年度の研究業績の参照を掲載した。

##### ○生存圏だより

生存圏だより第16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)	H24	H25	H26	H27	H28	計
生存圏研究 (年1回)	1,000	1,000	800	800	800	4,400
Sustainable Humanosphere (年1回)	1,200	1,200	1,100	1,100	1,100	5,700
生存圏だより (年1~2回)	6,000	3,000	3,000	3,000	3,000	18,000
自己点検評価報告書 (年1回)	200	200	200	200	300	1,100
概要 (年1回)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000
リーフレット	2,000	1,000	1,000	2,000	1,000	7,000
公開講演会要旨集 (年1回)	300	300	300	300	300	1,500
International Newsletter (年1~2回)	1,200	1,200	1,200	1,200	1,200	6,000
開放型研究推進部・学際萌芽研究センター活動報告 (年1回)	300	300	300	300	300	1,500
オープンセミナー要旨集 (年1回)	200	200	200	200	200	1,000
計	13,400	9,400	9,100	10,100	9,200	51,200

### 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
セルロースナノファイバーの実用化技術	阿部賢太郎 (共著)
キッチン・キトサンの最新科学技術	阿部賢太郎 (共著)
Bio-based Wood Adhesives: Preparation, Characterization, and Testing	梅村研二 (分担執筆)
既存住宅のシロアリ被害調査に必要な基礎知識、既存住宅のシロアリ被害検査・診断マニュアル、“蟻害及び腐朽の検査診断手法”	吉村 剛 (共著)
シロアリの生態と被害、“シロアリ及び腐朽防除施工の基礎知識－新版－”	吉村 剛 (共著)
能面を科学する 世界の仮面と演劇	杉山淳司 (分担執筆)
植物の百科事典	馬場啓一 (共著)
松尾大社の神影	田鶴寿弥子 (分担執筆)
Waves, Particles, and Storms in Geospace	海老原祐輔 (分担執筆)
Space Weather Fundamentals	海老原祐輔 (分担執筆)
低温環境の科学事典	海老原祐輔 (分担執筆)
“電波エネルギーによる環境発電 (レクテナ)”, 表面技術, Vol. 67, No. 7	篠原真毅 (分担執筆)
“マイクロ波を用いた走行中ワイヤレス給電技術とその課題 (特集1自動車向けワイヤレス給電の伝送効率向上とその実用化の可能性)”, エネルギーデバイス	篠原真毅 (分担執筆)
“Simultaneous WPT and Wireless Communication with TDD Algorithm at Same Frequency Band (Chapter 9)”, Wireless Power Transfer Algorithms, Technologies and Applications in Ad Hoc Communication Networks, ed. Sotiris Nikolettseas, Yuanyuan Yang, and Apostolos G	Naoki Shinohara
解明されたオーロラ爆発のなぞ パリティ2016年9月号	海老原祐輔

## 8.2 教員の学外活動

### 8.2.1 平成28年度学会での発表（発表数が3題以上の学会を抜粋）

#### 国内学会

##### 第67回日本木材学会大会

- 2段階 one-pot 電解反応によるリグニン  $\beta$ -O-4結合の開裂
- 3次元配向 PSL の評価
- Classification based on image database from Lauraceae using scale-invariant feature transform
- CNF 強化樹脂一貫製造プロセス“京都プロセス”の特徴と改善
- Identification of wooden keris sheath using synchrotron X-ray microtomography
- Prediction of Physical and Mechanical Properties of Fast Growing Platinum Teak Wood Using NIR-Partial Least Squares Regression
- Shrinkage and swelling behavior of archaeological waterlogged wood treated with polyacrylic acid resin
- The Effects of Lignins as Diet Components on Physiological Activities of a Lower Termite *Coptotermes formosans*
- Timber preference of the drywood termite, *Incisitermes minor* (Hagen) in founding a colony following the nuptial flight
- What is species of wooden cultural properties in Korea
- アスパラガス (Z) — ヒノキレジノール合成酵素  $\beta$  サブユニットの結晶構造解析
- インドネシア産ウリン材の伐採調達の合法性に関する実態調査
- オオシロアリタケ (*Termitomyces eurrhizus*) のラッカーゼ活性
- キシログルカンとセルロースの結合
- ゲノム編集技術を用いたコニフェルアルデヒド5—ヒドロキシラーゼ機能欠損イネの作出とリグニン構造解析
- コウゾ韌皮繊維を用いた高性能材料の作製方法：繊維分散液の濾過物の圧搾工程に関する基礎的検討
- コンピュータビジョンを用いたブナ科木材における解剖学的特徴の解析
- サトウキビバガスセルロースの酵素糖化による形態・表面構造の変化
- サトウキビ切片分解過程における各主要酵素の経時的局在変化
- シヤクにおける抗腫瘍性リグナン生合成遺伝子の探索
- スギから誘導したカサのセルロースマイクロフィブリルにおける長さ方向の高次構造
- セルロースナノファイバーの新規紡糸技術の開発
- セルロースナノファイバーを用いた樹木細胞壁モデルの人工木化
- セルロース精製処理に伴うマイクロフィブリル長周期構造の変化
- セルロース由来のネットワーク構造体に関する研究
- タンデムダイマー化によるリグニン親和性ペプチドの親和性強化とリグニン認識におけるペプチドの構造変化の解析
- バイオマスの市販セルラーゼによる糖化と酵素局在の観察
- バイオマスリファイナリー展開に向けた活性型転写因子の過剰発現によるリグニン生合成の増強
- ヘミセルロース合成阻害による細胞壁構造への影響～リグニン構造への影響～
- ポプラ幹におけるメカニカルストレスによるキシログルカン合成酵素の誘導
- リグニンの量ならびに構造を改変したイネの CAD および CAldOMT 二重変異体の作出と性状解析
- リグニン合成酵素 p-クマロイル—CoA モノリグノールトランスフェラーゼの機能欠損変異イネの作出と性状解析
- リグノセルロースの糖—リグニン複合体とその酵素反応の解析
- 安定同位体標識法を用いたセルラーゼ糖質結合モジュールとリグニン間相互作用の NMR による解析
- 酵素反応親和性リグニンフラクションによるフェニルプロパノン化合物のワンポット酵素生産
- 高耐熱性セルロースナノファイバーの製造と応用—アセチル化とベンズイル化—
- 三次元形状部品の成形加工を目的としたスクロース・クエン酸混合物添加木粉の熱流動特性の評価
- 酸触媒ソルポリシスにおけるリグニンフェノール性末端の影響：スギとユーカリの比較
- 酸触媒ソルポリシスによるリグニン分解におけるリグニンフェノール性末端の影響：フェノール性末端の影響：スギとユーカリの比較
- 針葉樹碎木バルブのマトリクス成分選択的アセチル化
- 接線方向引張過程におけるカバノキ外樹皮の変形・破壊挙動と組織の変化
- 染料溶液含浸木材の養生過程における細胞壁への染料の拡散
- 第四級アルキルアンモニウムヒドロキシド存在下でのリグニンモデル化合物の分解
- 濁度法を用いたナノセルロースの幅評価
- 窒素ドープセルロースからの燃料電池用カソード触媒の創製
- 伝統的木工芸にみる素材選択：サクラ樹皮の特異的な力学的特性とその発現メカニズム
- 凍結解凍法によるポリビニルアルコール/セルロースナノファイバー複合ハイドロゲルとその性質
- 熱硬化フェノール樹脂とセルロースナノファイバーを原料とする複合炭素材料の調製
- 熱処理による熱伝導率低下に影響する細胞実質の変化
- 年周期を短縮した人工環境下におけるポプラの成長と木部形成
- 白色腐朽菌ヒラタケにおける *pex1* 遺伝子の機能喪失が、木質生分解および子実体発生に与える影響
- 標識メチオニン添加による選択的白色腐朽菌の代謝物

分析

- 福井県丸岡城における樹種選択
- 木材への液体含浸における加圧速度が注入量に及ぼす影響
- 木質バイオマスのメチル化・分画・クリック反応による機能性材料の開発と評価
- Effects of calcium carbonate on adhesion properties of a natural adhesive composed of sucrose and ammonium dihydrogen phosphate
- インドネシア産ウリン材の伐採調達の合法性に関する実態調査

#### 第61回リグニン討論会

- CRISPR/Cas9システムを用いたコニフェルアルデヒド5—ヒドロキシラーゼ機能欠損イネの作出
- Contribution of host lignin on haustorium induction and host defence against obligate parasitic plant *Striga hermonthica* and facultative parasitic plant *Phtheirospermum Japonicum*
- フェニルプロペン香気成分の生合成に関わるモノリグノールアセチル化酵素遺伝子の単離と機能解析
- モノリグノール配糖体の脱水素重合によるフェニルグリコシド型 LCC 形成の可能性
- NMR study on lignocellulose degradation by *Coptotermes formosanus* Shiraki
- S核, G/S核  $\beta$ -O-4型オリゴマーの合成とそのNHPI間接電解酸化
- 脱メチル化リグニンの調製と機能性評価 (その2)
- 木質バイオマスの分子構造変換によるブロックコポリマーの調製とナノ粒子化
- 多様性と可変性: 草本リグニン, 種皮リグニン, 組換え植物リグニン
- 大型イネ科バイオマス植物のリグノセルロース性状比較解析
- ヘミセルロースの合成阻害による細胞壁成分への影響
- Copper complex-peroxide reaction producing vanillin from lignin in woody biomass accelerated by microwave
- NMR study on lignocellulose degradation by *Coptotermes formosanus* Shiraki
- Contribution of host lignin on haustorium induction and host defence against obligate parasitic plant *Striga hermonthica* and facultative parasitic plant *Phtheirospermum japonicum*
- 高谷光, 中村正治, ルテニウム錯体結合型アミノ酸触媒を用いるリグニンおよびモデル化合物の酸化的分解
- 大型イネ科バイオマス植物のリグノセルロース性状比較解析
- 第四級アルキルアンモニウムヒドロキシドを用いたリグニン分解におけるアンモニウムカチオンの役割
- リグノセルロースバイオリファイナリーのためのリグニン・ペプチド間相互作用解析
- ヘミセルロースの合成阻害による細胞壁成分への影響
- フェニルプロペン香気成分の生合成に関わるモノリグノールアセチル化酵素遺伝子の単離と機能解析
- CRISPR/Cas9システムを用いたコニフェルアルデヒド5—ヒドロキシラーゼ機能欠損イネの作出
- 天然リグニン中の  $\beta$ - $\beta$  (レジノール) 構造の結合様式

- 樹木細胞壁モデルを用いた木化の物理的寄与に関する研究
- NMR study on lignocellulose degradation by *Coptotermes formosanus* Shiraki,

#### 日本地球惑星科学連合2016年大会

- 「Progress in Earth and Planetary Science」と地球惑星科学の発展
- Acceleration of MeV radiation belt electrons through interaction with whistler-mode chorus emissions
- Cloud Propagation over Sumatera during Coupling Processes in the Equatorial Atmosphere Campaign I and II
- Development of a low-cost in-situ methane observation system and results of field observation at a paddy field in India
- Development of MU radar real-time processing system with adaptive clutter rejection
- Landau resonant acceleration of relativistic electrons by whistler mode waves at oblique angles
- Measurement of momentum flux Using two meteor radars in Indonesia
- Relativistic electron precipitation induced by large amplitude EMIC rising-tone emissions
- Substorm simulation: Current system and auroral structure
- The impact of interplanetary shock on hydrogen ions in the inner magnetosphere
- Variability of Rain Microstructure over Sumatra from Micro Rain Radar Observation
- Void structure of O<sup>+</sup> ion observed by the Van Allen Probes in the inner magnetosphere
- 水蒸気鉛直分布観測のための UV-C ラマンライダーに関する研究
- 太陽地球系結合過程の研究基盤形成
- 超稠密 GNSS 受信ネットワークによる電離層 TEC の微細変動の特性
- 南極昭和基地におけるエアロゾル粒径分布の季節変化

#### 第23回セルロース学会年次大会

- 地域セルロース資源から酵素を用いて調製したセルロース
- クラフトパルプのアセチル化における多糖の反応性
- アルカリ条件下のボールミル解繊により得られる高繊維量のセルロースナノファイバーとその性質
- 濁度測定によるナノセルロースの幅算出
- セルロースナノファイバーと溶解セルロースの複合化
- 地域セルロース資源から酵素を用いて調製したセルロースナノファイバーの特性
- アセチル化の溶解パルプセルロース結晶構造に及ぼす影響
- 木質バイオマスの新規分子構造変換法 — 誘導体化・分離・クリック反応・ナノ粒子化 —
- セルロース合成酵素複合体の分子解剖研究
- 遺伝子組換えによるセルロース合成大腸菌の創製
- セルロースマイクロフィブリルの長さ方向における高次構造

電子情報通信学会無線電力伝送研究会  
第17回宇宙太陽発電と無線電力伝送に関する研究会

- 無線電力伝送を利用した超軽量飛行機の遠隔操縦飛行
- 電波天文用広帯域フィードの開発 (IV)
- 5.8 GHz 帯人工衛星内部ワイヤレスシステムの整流回路に関する研究
- 地上ビーム型マイクロ波電力伝送システムに向けた直交2重モード誘電体共振器アンテナの開発
- 高調波利用型レトロディレクティブのための高調波到来方向推定システムの研究
- ハイパワー GaN HEMT を用いたアクティブアンテナの開発
- UAV Assisted WPDT 技術の災害救急救難支援システムへの応用
- 間欠波を入力した整流回路の出力電圧解析
- フェーズドアレイアンテナを用いた無導波管および無アプリークエーター条件によるマイクロ波化学の実践
- 放射近傍界における高効率伝送に向けた送電アンテナの検討

日本農芸化学会2017年度大会

- コーヒーノキからのカフェイン分泌と根圏での分解動態の解析
- プラストキノン・トコフェロール生合成におけるフェノール性中間体のプラスチド取り込み輸送体の探索
- ビフェニル/PCB 分解能力を高頻度に転移・欠失する *Pseudomonas putida* KF 715株のゲノム構造の柔軟性
- ビフェニル/PCB 分解性 *Pseudomonas* 細菌の bph-sal element 上にコードされるサリチル酸および安息香酸分解系遺伝子のクローニングおよび機能解析
- *Blautia producta* ATCC 27340におけるリグナン O-デメチラーゼ候補遺伝子の探索
- 各種前処理を施したサトウキビバガスのリグニン構造と酵素糖化効率の比較解析
- プラストキノン・トコフェロール生合成におけるフェノール性中間体のプラスチド取り込み輸送体の探索
- *Blautia producta* ATCC 27340におけるリグナン O-デメチラーゼ候補遺伝子の探索
- 各種前処理を施したサトウキビバガスのリグニン構造と酵素糖化効率の比較解析

第10回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム

- マイクロ波合成法によるマイエナイトセラミックス内部へのイオン種の導入
- マイクロ波帯におけるチタン酸バリウム誘電率
- 工業的大量生産のための金属粉末のマイクロ波加熱装置の設計
- マイクロ波エステル化における酸の効果
- 被加熱物に左右される直方体シングルモード共振器の寸法と電磁界分布
- ヘテロポリ酸触媒を用いた酸化反応に対するマイクロ波周波数効果
- 3次元電磁界シミュレーションを用いた電子レンジ用マグネトロン計算機実験

- フェーズドアレイアンテナを利用したマイクロ波化学の実践

第43回炭素材料学会年会

- 豆類種皮から調製した活性炭の電気的特性
- 電界紡糸を用いた異種物質混合によるマイクロ・ナノ空間の創製
- PAN/HPC 混合溶液から紡糸した炭素繊維の電気化学的特性
- 木質からの CO<sub>2</sub>吸蔵多孔質炭素の調製
- セルロース水熱炭化物を利用した多孔質炭素の調製
- 熱硬化球状樹脂多孔質炭素化物の調製及び特性
- PVA 混合物の熱処理方法と炭素帯の特性

第58回日本植物生理学会大会

- Analysis of shikonin secretion from epidermal cells using hairy roots of *Lithospermum erythrorhizon*
- ムラサキ毛状根の表皮細胞におけるシコニン分泌機構の解析
- キク科カワラヨモギにおけるフェニルプロパノイド特異的プレニル化酵素の cDNA 単離と機能解析
- ポプラ幹におけるキシログルカンの役割
- ポプラの短期落葉 — 開芽系を用いた季節的なリン転流機構の解析
- 細胞壁を強くするキシログルカン

電子情報通信学会総合大会

- 工業的大量生産のためのチタンのマイクロ波焼結装置の設計
- 直流および遮断帯域においても伝送可能な3モード導波管の検討
- 半波長ダイポール型レクテナからの高調波再放射特性の研究
- 低サイドローブ GaN アクティブアンテナの検討
- 入力インピーダンス制御による広ダイナミックレンジ整流回路の実証
- マルチコプタを用いたワイヤレス給電センサシステムの整流回路の研究

第34回日本植物細胞分子生物学会

- ホップ (*Humulus lupulus* L.) 雌花のリナロール/ネオリドール合成酵素の機能解析
- シャクにおける5-O-methylthujaplicatin O-methyltransferase 遺伝子の同定
- カワラヨモギにおけるフェニルプロパノイドのプレニル化酵素遺伝子の機能解析
- OsC3H1の発現抑制によるイネリクニンの芳香核組成改変
- プラストキノン・トコフェロール生合成におけるフェノール性中間体のプラスチド内向き輸送体の生化学的解析

- 宇宙擾乱と地磁気誘導電流
- MU レーダーを用いたスペースデブリの形状推定精度の向上
- 今後の宇宙太陽発電の新展開
- SSPSを進めるための総合戦略
- MU レーダーを用いたスペースデブリの軌道決定手法の確立

第10回 MU レーダー・赤道大気レーダーシンポジウム

- 赤道大気レーダ EAR と人工衛星 GPM/DPR から得られた降雨強度プロファイルの比較及び検討
- EAR と MRR を用いた風と BB の関係の検討
- MU レーダー・赤道大気レーダー全国国際共同利用の現状
- EAR・気象レーダー観測に基づいた西スマトラ山岳域での季節内変動に伴う対流活動に関する研究
- 2015年12月にコトバンで観測された波動にともなう水蒸気・雲変動

電子情報通信学会マイクロ波研究会

- チタン粉末のマイクロ波加熱装置の設計
- マイクロ波加熱のためのシングルモード共振器の特性に関する研究
- 高調波利用型レトロディレクティブのためのレクテナからの高調波再放射特性の研究
- 高調波再放射利用型レトロディレクティブのためのレクテナからの高調波再放射特性の研究

日本気象学会2016年度春期大会

- 電波リモートセンシング技術による大気擾乱の観測的研究
- MU レーダー実時間アダプティブクラッター抑圧システムの開発
- 小型無人航空機・MU レーダー同時観測実験
- 福井平野における西風時の降雨分布に対する下層風の影響

日本気象学会2016年度秋期大会

- 小型無人航空機・MU レーダー同時観測実験
- EAR-RASSによる赤道域の気温プロファイルの観測に関する研究
- Pre-YMC 期間中にコトバンで観測された波動にともなう水蒸気・オゾン変動
- 実大気における連続観測を目的としたオープンパズレーザー分光メタン検出器の校正

- ダイズ根からのイソフラボン分泌と根圏での動態
- ダイズ根からのイソフラボン分泌と根圏での動態
- コーヒーノキ根からのカフェイン分泌の解析

第13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/  
第6回先進素材開発解析システム (ADAM) シンポジウム

- NMR Study on Lignocellulose Deconstruction by Termite Digestive System
- 化学プローブを利用したリグノセルロース形成過程の可視化
- シロイヌナズナ AtMYB63過剰発現イネの解析

国際学会

American Geophysical Union Fall Meeting 2016

- A Hyper-Dense GNSS Receiver Network for Monitoring Time and Spatial Variations of Precipitable Water Vapor (PWV)
- Dynamics of energetic electrons interacting with sub-packet chorus emissions in the magnetosphere
- Impact of interplanetary shock on ions in the inner magnetosphere
- Impacts of riparian wetlands on the seasonal variations of watershed-scale methane budget in a temperate monsoonal forest revealed by plot-scale and ecosystem-scale flux measurements
- Nonlinear dynamics of electrons interacting with oblique whistler-mode chorus in the magnetosphere
- Observational evidence of the nonlinear wave growth theory of plasmaspheric hiss
- Perspective of the study on the ring current –past, present and future
- Rapid precipitation of radiation belt electrons induced by EMIC rising-tone emissions localized in longitude inside and outside the plasmopause
- The impact of the substorm-time O+ outflow on the ring current enhancement

2nd Asian Wireless Power Transfer Workshop

- Study on a 5.8 GHz Power-Variable Phase-Controlled Magnetron for Wireless Power Transfer
- Rectenna Technology for WPT and Energy Harvesting
- Microwave Power Transfer Using a Low Radiation and Low Transmission Loss Resin Waveguide
- NB-IoT Using Wireless Power Transfer Antenna Array as Polling Protocol
- An Estimation Method for Finding the Hotspot Charging Zone of Wireless Power Transfer via 5G Massive MIMO Network

- Adaptive Polarization Switchable Rectenna Adjusted by Microwave Power

Asia Research Node Symposium on  
Humanosphere Science  
(The 338 th Symposium on Sustainable Humanosphere)

- Biochemical analysis of shikonin transport machinery using hairy roots of *Lithospermum erythrorhizon*
- Development of Novel Natural Adhesives for Sustainable Wood-based Materials
- Development of Microwave Irradiators for Woody Biomass Pretreatment and Chemical Reaction in RISH
- Preparation and characterization of carbon composite of thermosetting phenol resin and biomass
- Preparation and characterization of multilayered graphene oxide from carbonized wood
- Structural Modification of Rice Lignin by Regulating p-coumaroyl Ester 3-Hydroxylase Gene Expression

IEEE Wireless Power Transfer Conference (WPTc 2016)

- A Wideband Rectenna for 2.4 GHz-band RF Energy Harvesting
- Biological Effects of High-power Microwave Power Transfer for Electric Vehicle
- Frequency-Division Techniques for Microwave Power Transfer and Wireless Communication System with Closed Waveguide
- Study on 5.8 GHz Band Rectenna Rectifying Circuit for Internal Wireless System of Satellite
- Study on a Rectifier for Microwave Power Transfer with Intermittent Input Signal
- A Feasibility Study on a Voltage-Doubler-Type Rectenna

The XXV International Congress of Entomology,  
Orlando, The USA, 25 – 30

- Surveillance of Ectoparasitic Fungus *Laboulbeniopsis termitarius* Thaxt on *Reticulitermes* spp. in Japan.
- Origin and invasion history of *Coptotermes formosanus* in Japan
- Effect of the distance between natural forest and acacia forest on termite diversity in acacia plantation forests
- Drywood insect pests: An Asian perspective
- The fusion of incipient colonies in the drywood termite *Incisitermes minor*

The 11th Conference of the Pacific-Rim  
Termite Research Group

- 2D NMR study on structural alterations of wood cell walls during digestion by a lower termite, *Coptotermes formosanus* Shiraki.

- Ectoparasite Fungi Species Found on Subterranean Termite *Reticulitermes* spp. in Japan.
- Nest-site preference and founding success of the western drywood termite, *Incisitermes minor* in six commercial timbers.
- The impact of fire on the termite assemblage in a tropical, degraded peatland.

2nd GEOLab-RISH Joint workshop on GNSS and  
SAR Technologies for Atmospheric Sensing

- A study on real-time spatio-temporal variations of precipitable water vapor with a dense GNSS receiver network
- Raman lidar for profiling atmospheric water vapor both in daytime and nighttime
- Calibration technique for water vapor Raman LIDAR using GNSS PWV and Meso-Scale Model
- High spatial resolution Lidar for observing the cloud optical properties with multi-spectral Lidar detector

International Symposium on the 15th Anniversary  
of the Equatorial Atmosphere Radar (EAR)

- A Preliminary Analysis of Vertical Structure of Raindrop Size Distribution at Kototabang as Retrieved by Micro Rain Radar (MRR)
- EAR progress report
- Comparison of Raindrop Size Distribution Characteristics from Maritime and Continental Clouds

2nd JASTIP Bioresources and Biodiversity Lab  
Workshop & Humanosphere Asia Research  
Node Workshop toward Sustainable Utilization of  
Tropical Bioresources

- Conversion of lignin to Tannin-like polymer by demethylation
- Outline of the SATREPS Project between Kyoto Univ. and LIPI: Producing Biomass Energy and Material through Revegetation of Alang-alang (*Imperata cylindrical*) Fields
- Molecular Breeding of Grass Biomass Plants for Sustainable Biomass Production and Utilization

## 8.2.2 教員の学外活動（学会）

\*平成28年度の一部あるいは全部を任期に含む場合

学会名	役 職
(一社) 関西・北陸しろあり対策協会	会長
(一社) 測位航法学会	GNSS 国際シンポジウム2015 組織委員長
(一社) 電気学会	電磁界の健康リスク分析調査専門委員会 委員
(一社) 電子情報通信学会	無線電力伝送研究専門委員会委員長 通信ソサイエティ研専運営会議 委員 マイクロ波研究専門委員会 専門委員 アンテナ・伝播研究専門委員会 専門委員
(一社) 日本機械学会	学術誌編修部会 ASSOCIATE EDITOR
(一社) 日本建築学会	構造本委員会 委員 木質構造運営委員会 委員 劣化と損傷を考慮した耐震設計と耐久設計の融合に関する特別研究委員会 委員 既存木造建築物調査診断小委員会 委員 構造工学論文集編集小委員会 委員 木材需要にリンクする木材流通のデータベース化検討小委員会 委員 木質構造設計基準改定案作成小委員会 委員 耐震要素・構造システム評価小委員会 委員 伝統的木造構法の構造要素設計法小委員会 委員
(一社) 日本植物生理学会	代議員
(一社) 日本接着学会	評議員 第26期編集委員会副委員長
(一社) 日本木材学会	理事 編集担当常任理事 代議員 編集委員 研究強化・企画委員会 委員 国際委員会 委員 財政委員会 委員 国際委員会 委員 優秀女子学生賞 選考委員 地域学術振興賞 選考委員 プログラム小委員会委員 出版ビジョンワーキンググループ
(公社) 日本気象学会	第39期理事 企画調整委員会 委員 気象研究コンソーシアム委員会 委員 SOLA 編集委員会 委員



	堀内賞候補者推薦委員会 委員
	山本賞候補者推薦委員会 委員
	部外表彰等候補者推薦委員会 委員
	学術委員会 委員
(公社) 日本顕微鏡学会	代議員
(公社) 日本材料学会	第64期常議員
	第64期調査委員
	第64期企画・広報委員
	編集委員会査読委員
(公社) 日本地球惑星科学連合	会長
	理事
	代議員 (社員)
	ジャーナル編集委員
	ジャーナル企画経営委員
(公社) 日本農芸化学会	関西支部参与
(公社) 日本木材加工技術協会	木質ボード部会 幹事
	合板部会 幹事
(公社) 日本木材加工技術協会関西支部	企画委員会 企画委員
(社) 電子情報通信学会	展示委員会 委員
(特非) 日本電磁波エネルギー応用学会	理事
	第9回 日本電磁波エネルギー応用学会 実行委員
IEEE MTT-S KANSAI CHAPTER	TREASURER (財務)
Network for the Detection of Atmospheric Composition Change (NDACC)	Satellite Working Group, Co-Chair
Pacific-Rim Termite Research Group (PRTRG)	Country Representative
アメリカ地球物理連合《AMERICAN GEOPHYSICAL UNION》	査読委員 (ASSOCIATE EDITOR)
セルロース学会	理事
	関西支部 委員
国際測地学・地球物理学連合学会	金メダル委員会 委員
日本大気化学会	運営委員
地球電磁気・地球惑星圏学会	評議員
	運営委員
日本エアロゾル学会	常任理事 (財務担当理事)
日本応用動物昆虫学会	編集委員
日本環境動物昆虫学会	会長
日本植物細胞分子生物学会	評議員
比較生理生化学学会	評議員
木質炭化学会	事務局長

### 8.2.3 教員の学外活動（公的機関・組織）

\*平成28年度の一部あるいは全部を任期に含む場合

学会名	役職
内閣府 宇宙開発戦略推進事務局	宇宙政策委員会 委員
(農水) 農林水産技術会議	農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業評価分科会 評価委員
(文科) 研究開発局	外国基地派遣者 科学研究費補助金における評価に関する委員会の評価者
(文科) 大臣官房文教施設企画部	学校施設の耐震化に係る技術的事項に関する協力者会議 委員
(国交) 国土技術政策総合研究所	建築構造基準委員会 委員
総務省総合通信基盤局	「生体電磁環境に関する検討会」構成員 連携会員
環境省	平成28年度成層圏オゾン層保護に関する検討会科学分科会 委員
日本学術会議	環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 IGBP・WCRP・DIVERSITAS 合同分科会 SPARC 小委員会 委員 環境学委員会・地球惑星科学委員会合同 IGBP・WCRP・DIVERSITAS 合同分科会 IGAC 小委員会 委員 電気電子工学委員会 URSI 分科会医用生体電磁気学小委員会 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 地球惑星科学委員会国際対応分科会 SCOSTEP 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 IUGG 分科会 IAGA 小委員会 委員 地球惑星科学委員会国際対応分科会 SCOSTEP 小委員会 委員
(国研) 宇宙航空研究開発機構	地球観測研究センター (EORC) アドバイザリ委員会 委員
(国研) 宇宙航空研究開発機構 安全・信頼性推進部	宇宙機設計標準ワーキンググループ 委員
(国研) 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所	宇宙理学委員会 委員
(国研) 宇宙航空研究開発機構 宇宙探査イノベーションハブ	「宇宙探査イノベーションハブ諮問会議」技術評価員
(国研) 宇宙航空研究開発機構 研究開発部門 SSPS 研究チーム	マイクロ波無線エネルギー伝送技術を適用した成層圏滞空型無人機検討委員会 委員
(国研) 科学技術振興機構	先端的低炭素化技術開発事業 (ALCA) 推進委員会分科会 委員 アドバイザー 領域アドバイザー 国際科学技術共同研究推進事業日米共同研究アドバイザー
(国研) 産業技術総合研究所 産総研コンソーシアム	持続性木資源工業技術研究会 顧問
(国研) 農業・食品産業技術総合研究機構	革新的技術創造促進事業 (異分野融合共同研究) 評議委員
(大研) 情報・システム研究機構	共同研究員
(独) 宇宙航空研究開発機構	宇宙理学委員会委員
(独) 建築研究所	客員研究員

学会名	役 職
(独) 日本学術振興会	特別研究員等審査会専門委員及び国際事業委員会 書面審査員・書面評価員 科学研究費委員会 専門委員
情報・システム研究機構国立極地研究所	運営会議 委員 統合研究委員会 委員 非干渉散乱レーダ委員会 委員 南極観測審議委員会重点研究観測専門部会(Ⅷ期) 委員 運営会議南極観測審議委員会宙空圏専門部会 委員 共同研究者
(一社) 海洋インバースダム協会	常任理事
(一社) 建築研究振興協会	技術顧問
(一社) 江間忠・木材振興財団	評議員
(一社) 埼玉県建築士事務所協会、 (一社) 埼玉建築設計監理協会	木造建築物耐震性能判定委員会 学識経験者
(一社) 日本ゴム協会	日本ゴム協会主催国際ゴム技術会議 IRC 2016 KITAKYUUSHU における組織委員会 委員
(一社) 日本建材・住宅設備産業協会	「グリーン建材・設備製品に関する国際標準化・普及基盤構築」事業・WPRC 国際標準化分科会 委員
(一社) 日本航空宇宙工業会	小型ロケット打上げ安全基準検討専門委員会 委員
(一社) 日本木工機械工業会	日本木工機械展 技術優秀賞 審査員
(一社) 木を活かす建築推進協議会	構造設計の地域リーダー育成委員会 委員長 木を活かす学生課題コンペティション審査委員会 委員 木材・木造建築に係る連続講座委員会 委員 「CLT を用いた木造建築基準の高度化推進事業」委員会 委員 「CLT を用いた木造建築基準の高度化推進事業」設計法 WG 委員
(一社) 日本経済団体連合会	「会報宇宙」NO. 64 寄稿
(公社) 高分子学会	有識者委員
(公社) 日本アイソトープ協会	理事 放射線安全取扱部会部会長
(公社) 日本しろあり対策協会	理事 広報委員会 委員 しろあり防除士資格・講習委員会 委員 蟻害・腐朽検査員資格・講習委員会 委員
(一社) 関西・北陸しろあり対策協会	会長
(公社) 農林水産・食品産業技術振興協会	1次(書面) 審査専門評価委員
(一財) バイオインダストリー協会	参与 「バイオサイエンスとインダストリー」誌 編集委員
(一財) 宇宙システム開発利用推進機構	無線送電高効率化技術委員会 委員
(一財) 群馬県建築構造技術センター	専門家委員
(一財) 高度情報科学技術研究機構	利用研究課題審査委員会レビュアー

学会名	役 職
(一財) 大阪科学技術センター	電磁界 (EMF) に関する調査研究委員会 委員
(一財) 電気安全環境研究所	電磁界情報センター専門家ネットワークメンバー
(公財) 宇宙科学振興会	研究助成審査会 委員
(公財) 科学技術交流財団	戦略的基盤技術高度化支援事業研究開発委員会アドバイザー
(公財) 岐阜県産業経済振興センター	研究開発委員
(公財) 京都高度技術研究所	京都市ベンチャー企業目利き委員会 調査専門委員
(公財) 高輝度光科学研究センター	外来研究員
(公財) 地球環境産業技術研究機構	「生物・有機合成ハイブリッド微生物による100%グリーンジェット燃料生産技術の開発」研究推進委員会 委員
(公財) 日本住宅・木材技術センター	工法技術基準 WG 委員 CLT 関連告示等解説書編集委員会 委員 木質系複合材料の長期構造性能検討委員会 委員 CLT 普及促進委員会 委員 木造軸組工法住宅の許容応力度設計改訂委員会 委員
(国大) 京都工芸繊維大学	教育システム評価者
(国大) 奈良女子大学	非常勤講師
(国大) 宮崎大学	非常勤講師
(国大) 名古屋大学	新学術領域 PSTEP 外部評価担当
宇宙地球環境研究所	運営協議会運営協議員 附属国際連携研究センター運営委員会 委員 共同利用・共同研究委員会委員 共同利用・共同研究委員会専門委員会 委員 総合解析専門委員会委員長 科学研究費助成事業 (科学研究費補助金) 基盤研究 (S) (15H05747) 外部評価委員会 委員
太陽地球環境研究所	運営協議会 運営協議員 附属ジオスペース研究センター総合観測委員会 委員 招へい教員 (客員准教授)
農学部	非常勤講師
(国大) 神戸大学大学院理学研究科	惑星科学研究センター 協力研究員
(国大) 九州大学生物資源環境科学府	非常勤講師
(学) 上智学院	学位論文審査委員
東京理科大学総合研究機構	山岳大気研究部門 客員研究員
摂南大学	非常勤講師
大学等放射線施設協議会	常議員
長野県建設部	長野県建築物構造専門委員会 委員
長野県朝日村	朝日村新庁舎建設委員会 委員
長野市教育委員会	史跡旧文武学校整備委員会 委員
岐阜県商工労働部	岐阜県商工労働部試験研究機関評価員会議 評価員

学会名	役 職
滋賀県土木交通部	湖西線利便性向上プロジェクトチーム 委員
京都府農林水産部	京都府茶業研究所設計者選考のための意見聴取会議 委員 茶業研究所新築工事府内産木材利用推進プロジェクトチーム オブザーバー
奈良県森林技術センター	県産スギ材によるバイオリン開発プロジェクト会議 プロジェクトメンバー
大阪府立環境農林水産総合研究所	評価委員会 委員
ひょうごエコタウン推進会議	研究会委員
宮崎県木材利用技術センター	客員研究員
福岡大学大学院理学研究科	非常勤講師

## 8.2.4 教員の学外活動（企業）

\*平成28年度の一部あるいは全部を任期に含む場合

学会名	役 職
(株)エックス都市研究所	事業推進検討委員会 委員
(株)エス・ティ・ティ・データ経営研究所	スマートなインフラ維持管理に向けた ICT 基盤の確立（局所集中型低消費電力無線通信技術）にかかる検討会委員長
(株)ダイナックス都市環境研究所	成層圏オゾン層保護に関する検討会科学分科会 委員
(株)ドット・コーポレーション	全面に土が塗られていない土塗壁等で構成された木造建築物の設計基準検討委員会 委員 木造建築物の許容応力度等計算の基準の明確化検討委員会 委員 中層大規模木造設計情報整備委員会 委員 「中層大規模木造設計情報整備委員会」筋交い接合部検討タスクフォースに係る委員 「中層大規模木造設計情報整備委員会」構造計算例・解説書作成タスクフォースに係る委員 データベース整備検討 WG 委員 ルート2検討 WG 委員
(株)パナソニック システムネットワークス開発研究所	総務省「ワイヤレス電力伝送による漏えい電波の環境解析技術に関する研究開発」研究開発運営委員会 委員
(株)三菱化学テクノロジーサーチ	平成27年度特許出願技術動向調査「ナノファイバー」に係わる技術委員会 委員
(株)三菱総合研究所	走行中ワイヤレス給電技術に関するユースケース・導入シナリオ及び実展開に向けたロードマップ検討ワーキンググループ 委員
(株)三菱総合研究所 科学・安全政策研究本部	助言・情報提供者
(株)野村総合研究所 社会システムコンサルティング部	「特許出願技術動向調査—航空機・宇宙機器関連技術—」にかかる委員会 委員
EY アドバイザリー(株)	NEDO 事業「パワーエレクトロニクスの産業分野への適用ロードマップ等に関する検討」産業分野の有識者委員会 委員
デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社	「用途開発ターゲット WG」 委員
宏栄産業(株)	木造住宅等地域材利用拡大支援事業に係る推進委員会 委員

