

平成30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



京都大学 生存圏研究所

---

Research Institute for Sustainable Humanosphere (RISH)  
Kyoto University

平成 30(2018)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

京都大学生存圏研究所

## 1. 開放型研究推進部

### 全国国際共同利用専門委員会活動報告

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	1
2. 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	17
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	31
4. 木質材料実験棟全国国際共同利用専門委員会	47
5. 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 全国国際共同利用専門委員会	53
6. 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) 全国国際共同利用専門委員会	61
7. 先進素材開発解析システム(ADAM)全国国際共同利用専門委員会	69
8. 生存圏データベース全国国際共同利用専門委員会	79

## 2. 生存圏学際萌芽研究センター

1. 活動の概要	83
2. センター構成員	84
3. ミッション専攻研究員の研究概要	85
4. 平成 30(2018)年度生存圏学際萌芽研究センター学内研究担当教員	87
5. 平成 30(2018)年度 生存圏科学萌芽研究プロジェクト一覧	89
6. 平成 30(2018)年度 生存圏ミッション研究プロジェクト一覧	91
7. 生存圏フラッグシップ共同研究	113
8. 生存圏ミッションシンポジウムの開催	135
9. 会議の実施状況	139
10. 2019 年度の研究活動に向けて	140
11. 平成 30(2018)年度 オープンセミナー	146
12. 平成 30(2018)年度生存圏シンポジウム実施報告	161

## 3. 生存圏アジアリサーチノード

## 4. 国際共同研究

## は し が き

平成 16 年 4 月に発足した京都大学生存圏研究所は、平成 17 年度から大学附置全国共同利用研究所として本格的活動を開始し、平成 22 年度からは「生存圏科学の共同利用・共同研究拠点」として活動しております。生存圏研究所は、人類の生存を支え、人類と協調的に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、第三期中期計画・中期目標期間の開始に合わせて、ミッション活動を見直し、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すこととしました。また、これに合わせて、平成 28 年度から、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んでいます。すでに、「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)」などの他プロジェクトと連携して、インドネシア科学院 (LIPI) の生物材料研究センター内に、「生存圏アジアリサーチノード共同ラボ」を設置し活動を開始しています。また、インドネシアで、大気科学の現地講義やレーダー観測の実習授業を行っています。研究所内で行ってきたオープンセミナーについて、平成 28 年度からインドネシアのサテライトオフィスへのインターネット配信を始め、平成 29 年度には配信先がインドネシア航空宇宙庁 (LAPAN) に拡大されています。

開放型研究推進部が進める設備利用型共同利用では、従来の MU レーダー、先端電波科学計算機実験装置 (A-KDK)、平成 16 年より共同利用に供された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) に加え、平成 17 年度からは赤道大気レーダー (EAR)、木質材料実験棟、居住圏劣化生物飼育棟 (DOL)、生活・森林圏シミュレーションフィールド (LSF)、平成 18 年度からは「森林バイオマス評価分析システム (FBAS)」の運用を始めました。平成 20 年度からは、生命科学系の共同利用設備として遺伝子組換え植物対応型の大型温室と集中的な評価分析機器を融合させた「持続可能生存圏開拓診断システム (DASH)」を導入し、FBAS と統合して提供を開始しました。また平成 23 年度には高度マイクロ波エネルギー伝送実験棟 (A-METLAB) が従来の METLAB に加えて共同利用に供されました。さらに 23 年度には先端素材開発解析システム (ADAM) を導入し共同利用設備としての運用を開始しました。データベース型共同利用としては、材鑑 (木材標本) データと研究所が提供する 7 種類の電子データならびに、共同研究先より提供される 3 種類の電子データを提供しています。平成 19 年度には材鑑調査室を改修し博物館的ビジュアルラボ「生存圏バーチ

ャルフィールド」として所蔵品やデータベースの一部を一般市民に公開展示し、さらに平成 20 年度にはそれまでの材鑑調査室に 2 階部分を増床して木材標本の保管室を設けました。これら全ての共同利用で平成 30 年度は合計 223 課題(うち国際共同利用 43 課題)を採択しました。

一方、生存圏学際萌芽研究センターでは、公募で採用された若手のミッション専攻研究員が萌芽的な研究開拓を介し、生存圏の将来に資する新しい研究に取り組んでいます。平成 30 年度は 6 名のミッション専攻研究員を採用しました。また、プロジェクト型共同研究を推進する母体として、学内外の 40 歳以下の若手研究者を対象とした生存圏科学萌芽研究を公募し 2 課題を採択するとともに、5 つのミッションを進展させるため、学内外の研究者を対象に生存圏ミッション研究を公募し 26 課題を採択しました。さらに、生存圏研究所に特徴的なプロジェクト型共同研究の活動支援のため、5 つのフラッグシップ共同研究の調査研究を支援しました。

共同研究を支援する主要な事業の一つとしてシンポジウムの開催にも取り組んでいます。本年度は研究所主導のシンポジウムを 3 件企画するとともに、生存圏科学研究に関するテーマについて全国の研究者が集中的に討議する生存圏シンポジウムを 26 件実施しました。参加者の総数は 3551 名を数えています。平成 29 年 2 月 20～21 日にマレーシア理科大学と連携して、マレーシア・ペナンで第 1 回アジアリサーチノード国際シンポジウムを、第 2 回を平成 29 年 7 月 19～21 日に生存圏研究所で開催した。今年度は 9 月 25 日～27 日に台中市の国立中興大学において第 3 回同シンポジウムを開催し、多くの学生や研究者を派遣・招聘し、生存圏科学の国際化を推進しました。

本報告書は、全国国際共同利用および国際共同研究を推進している開放型研究推進部と生存圏のミッションに関わる萌芽的、学際的、融合的な研究を発掘・推進している生存圏学際萌芽研究センターの活動報告を収録しています。生存圏研究所は、こういった活動を通して、「生存圏科学の共同利用・共同研究拠点」として、海外の大学・研究機関等と連携を深め、国際研究教育拠点として共同利用・共同研究の国際化・情報公開を目指します。関係各位のご支援とご協力を賜れば幸甚です。

平成 31 年 3 月

京都大学生存圏研究所  
所長 渡辺 隆司

開放型研究推進部  
全国国際共同利用専門委員会  
活動報告

## 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

委員長 山本 衛（京都大学生存圏研究所）

### 1. 共同利用施設および活動の概要

#### 1. 1. 概要

信楽 MU 観測所は、滋賀県甲賀市信楽町の国有林に囲まれた山中に 1982 年に開設された。観測機器の中核を担う MU レーダー（中層・超高層大気観測用大型レーダー；Middle and Upper atmosphere radar）（図 1）は、アジア域最大級の大気観測用大型レーダーであり、高度 2 km の対流圏から、高度 400 km の超高層大気（熱圏・電離圏）にいたる大気の運動、大気循環を観測する。1984 年の完成以来、全国共同利用に供され、広範な分野にわたる多くの成果を上げている。MU レーダーの最大の特徴は、アンテナ素子毎に取り付けた 475 台の小型半導体送受信機を個別制御することにより、1 秒間に 2500 回という高速でレーダービーム方向を変更可能であり、また、25 個のサブアレイアンテナに分割して使用可能である点である。こうした柔軟なシステム設計のため、開発後 30 年を経た今も世界で最も高機能な大型大気レーダーの一つとして活躍を続けている。なお、MU レーダーシステムには、レーダー、計算機工学の進歩に合わせ最新のレーダー観測技術を導入しシステム拡充が行なわれている。1992 年に「実時間データ処理システム」、1996 年に「高速並列レーダー制御システム」、2004 年に「MU レーダー観測強化システム」が導入された。特に、観測強化システムでは、空間領域及び周波数領域の柔軟なレーダーイメージング観測が可能となった。2016 年度末には全学経費（設備整備経費）により「MU レーダー高感度観測システム」が導入された。送受信制御ユニット、アンテナ素子、およびアンテナ同軸ケーブルの一部が更新され、受信感度が向上（回復）した。

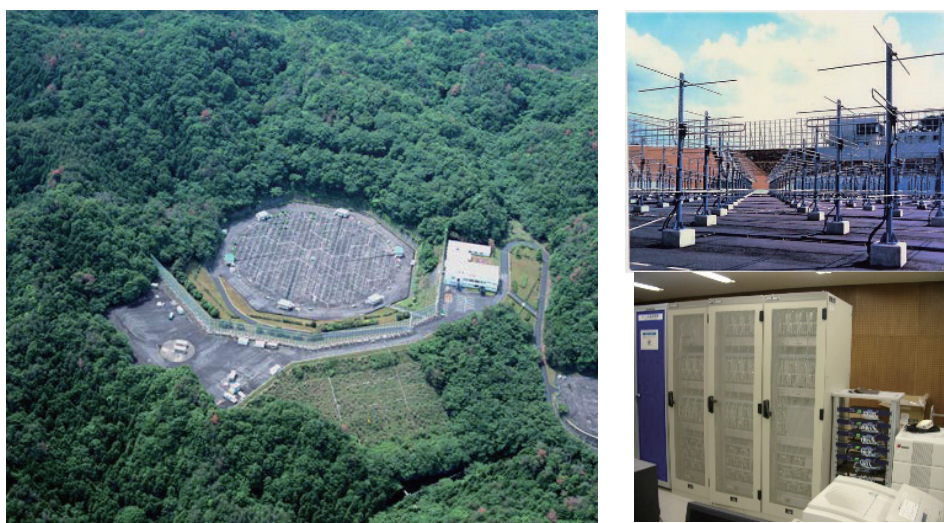


図 1: 信楽 MU 観測所全景（左）と MU レーダーアンテナアレイ（右上）、MU レーダー観測強化システムで導入された超多チャンネルデジタル受信機（右下）。

一方、赤道大気観測所はインドネシア共和国西スマトラ州の赤道直下に位置しており、本研究所の重要な海外拠点として、国内外の研究者との共同研究によって生存圏の科学を推進するという大きな役割を担っている。同時にインドネシアおよび周辺諸国における研究啓発の拠点として、教育・セミナーのための利用も想定される。観測機器の中核を担う赤道大気レーダー (Equatorial Atmosphere Radar; EAR) (図 2) は 2000 年度末に完成した大型大気観測用レーダーであり、MU レーダーと比べて最大送信出力が 1/10 であるものの、高速でビームを走査することが可能である。運営はインドネシア航空宇宙庁 (LAPAN) との協力関係のもとに進められている。現在では観測装置が充実した総合的な観測所に成長している。2005 年度から全国国際共同利用を開始した。2010～2012 年度に科学技術戦略推進費(旧科学技術振興調整費)「インドネシア宇宙天気研究の推進と体制構築」課題が実施されたことに伴い電離圏イレギュラリティ観測を定常的に行うようになり、現在は対流圏・下部成層圏・電離圏の切替観測を標準的に実施している。

従来異なる共同利用専門委員会を組織し、課題の審査やレーダー運用等の議論を行ってきたが、国際的レーダーネットワークの連携した研究をより積極的に推進し、また委員会の効率的な運営を図るため、2012 年 6 月に両委員会を統合し、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を発足した。



図 2 赤道大気レーダー

### 1. 2. 共同利用の公募

共同利用の公募は年 2 回としており、ホームページ (<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/mu+ear/>) に掲載すると共に、各種メーリングリストでも案内している。専門委員会において、応募課題の審査や MU レーダー・EAR の運営状況について議論し、観測時間の割当て等を行う。国際的な共同研究プログラムからの観測依頼など、緊急を要する場合は、必要に応じて電子メールベースで委員に回議し、専門委員長が採否を決定する。

### 1. 3. 運営と予算状況

特殊観測装置である MU レーダーの運用は、製造メーカーへの業務委託により行われており、観測所の維持を含めた運営費は附属施設経費・装置維持費・機能強化経費の一部が充てられている。運営費は決して充分でないため、共同利用者の希望よりも運用時間を削らざる



を得ないのが実情である。また、2017年度から信楽MU観測所への大型の持ち込み機器に対する借地料・電気料の徴収を開始した。EARの運営はインドネシア航空宇宙庁（LAPAN）とのMOUに基づき共同で行なっており、例えば現地オペレータにはLAPAN職員が就いている。その他の運営費は日本側の負担であるが、EARの運営費も決して充分ではないため、時々競争的資金を活用している。

## 2. 共同利用研究の成果

### ○MUレーダーによるイメージング(映像)観測

2004年に「MUレーダー観測強化システム」が導入され、レーダーイメージングにより、分解能が飛躍的に向上した観測が可能となっている。レンジイメージングと小型無人航空機、レイリーライダー、ラジオゾンデ等を併用した観測キャンペーンにより、乱流の動態が明らかになりつつある(Luce・Kantha・橋口・矢吹他)。電離圏イレギュラリティのイメージング観測も実施されている(Chen他)。MUレーダーで開発されたイメージング観測技術を赤道大気レーダーに応用する試みも行われている(Luce・Wilson・Chen・橋口他)。

### ○MUレーダーによる中間圏・電離圏観測

流星ヘッドエコー観測による軌道決定など、その実態解明が進められている(阿部・Kero・中村・堤他)。スペースデブリの軌道決定や形状推定の手法開発も行われている(小嶋・山本・橋口他)。また、ウクライナのISレーダーとの同時観測実験(Panasenko・大塚・山本(衛)他)も行われている。

### ○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。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、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が行われている(佐藤(薫)・堤・佐藤(亨)他)。

### ○熱帯性降雨に関する研究

赤道域では、強い日射と豊富な水蒸気量に伴い降水活動が活発なため、降雨に関する研究が数多く行なわれている。EAR・X帯気象レーダー・地上降雨の長期データ解析による対流システムの階層構造の研究(柴垣他)、EAR・境界層レーダー・ディストロメータによる降雨粒径分布の研究(Marzuki・橋口・下舞・Findy他)、X帯気象レーダーを用いた衛星回線降雨減衰統計に関する研究(前川他)などが行われている。

### ○ライダーによる対流圏・成層圏・中間圏の観測

高機能ライダーが設置されており、対流圏から成層圏にかけてのエアロゾル層、目に見えない薄い巻雲が長期間連続に観測され、EAR との比較研究が行われている（阿保他）。レイリーライダーによる成層圏～中間圏領域及びラマンライダーによる対流圏上部～成層圏領域の気温分布や、中間圏上部に存在する金属原子層の観測が行われ、赤道域における非常に貴重なデータを提供している。対流圏界面領域のオゾン分布の高分解能観測も行われ（長澤・阿保・柴田他）、オゾンゾンデ・水蒸気ゾンデとの同時観測も実施された（鈴木（順）他）。

○電離圏イレギュラリティの研究

磁気赤道を中心として低緯度電離圏にはプラズマバブルと呼ばれる強い電離圏イレギュラリティ (FAI) が発生し、衛星・地上間の通信に大きな悪影響を与える。EAR・大気光イメージャ・ファブリペロー干渉計・GPS 受信機・VHF レーダー・イオノゾンデを駆使した研究が展開中である（山本（衛）・大塚・塩川・津川他）。また、衛星航法のためのプラズマバブル監視手法の研究も行われている（斉藤（享）他）。

3. 共同利用状況

表 1 及び図 3 に示すとおり、MU レーダーの利用件数は 50～60 件程度、EAR のそれは 20～30 件程度で推移してきた。2012 年の統合後は 90～100 件程度に増加しており、今後も活発な共同利用研究が行われると期待される。また国際共同利用を実施しており、特に EAR 関連課題は約 3 割が国際共同利用課題である。図 4, 5 にそれぞれ MU レーダー、赤道大気レーダーの観測時間の年次推移を示す。2007 年度からは毎年度にシンポジウムを開催しており、2018 年度には 9 月 5～6 日に MU レーダー・赤道大気レーダーシンポジウムを開催した。なお、観測データのうち標準観測については観測後直ちに、その他の観測については 1 年を経過したデータを「生存圏データベース共同利用」の一環として共同利用に供している。

表 1 MUR/EAR 共同利用状況（過去 10 年間）

年度 (平成)		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
採択課題数*	MUR	59(10)	50 (5)	50 (8)	102 (27)	93 (31)	88(40)	86(35)	95(39)	93(45)	85(38)
	EAR	30(9)	25(7)	26 (9)							
共同利用者数**	MUR	261	292 学内 103 学外 189	267 学内 122 学外 145	580 学内 233 学外 347	527 学内 230 学外 297	471 学内 197 学外 274	450 学内 171 学外 279	504 学内 210 学外 294	482 学内 192 学外 290	451 学内 156 学外 295
	EAR	190	156 学内 42 学外 114	167 学内 48 学外 119							

\* ( )内数字は国際共同利用課題数

\*\* 研究代表者および研究協力者の延べ人数

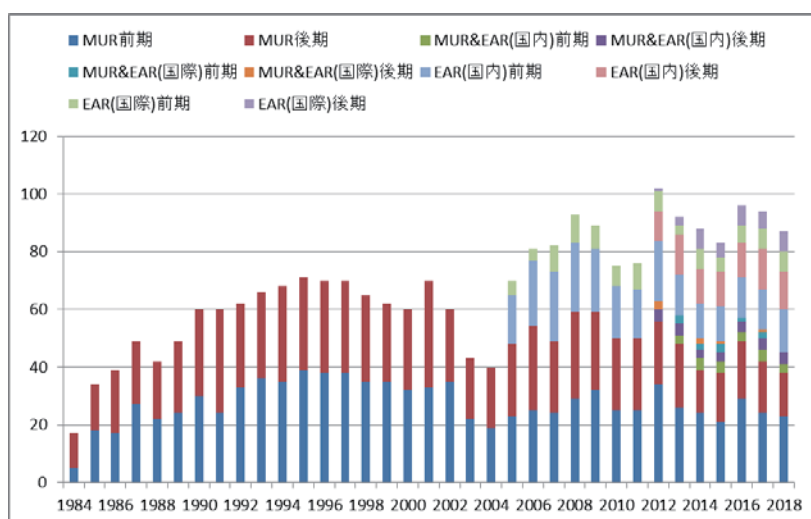


図3. MU レーダー及び赤道大気レーダーの共同利用課題数の年次推移

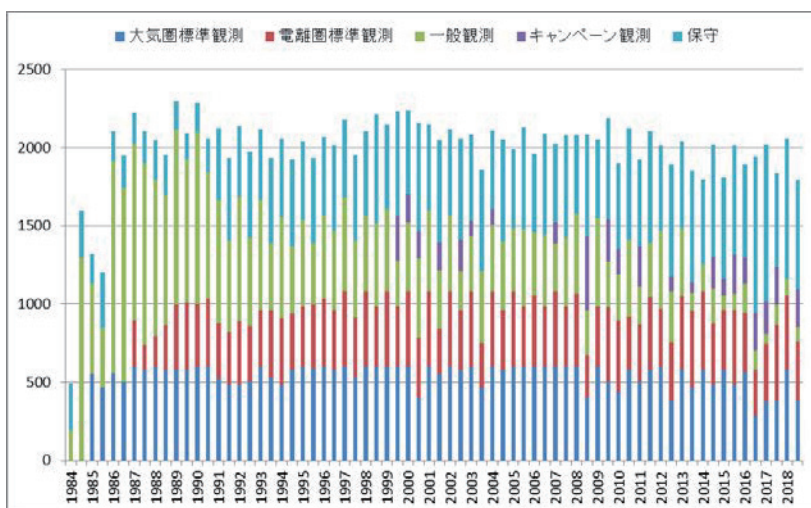


図4. MU レーダー共同利用の観測時間の年次推移

#### 4. 専門委員会の構成及び開催状況（2018年度）

##### 委員会の構成

山本衛(委員長)、橋口浩之(副委員長)、塩谷雅人、五十田博、高橋けんし、古本淳一、矢吹正教(以上、京大 RISH)、齊藤昭則(京大理)、佐藤亨(京大情報)、佐藤薫(東大理)、阿保真(首都大)、廣岡俊彦(九大理)、高橋幸弘(北大理)、村山泰啓(NICT)、森修一(海洋研究開発機構)、大塚雄一(名大 ISEE)、下舞豊志(島根大)、江尻省(国立極地研)、齋藤享(電子航法研)

国際委員(アドバイザー) A. K. Patra (インド NARL)、Robert D. Palmer (米オクラホマ大)、Afif Budiyo (インドネシア LAPAN)

2018年5月9日、11月6日にMUレーダー/赤道大気レーダー専門委員会を開催し、申請課題の選考などを行った。

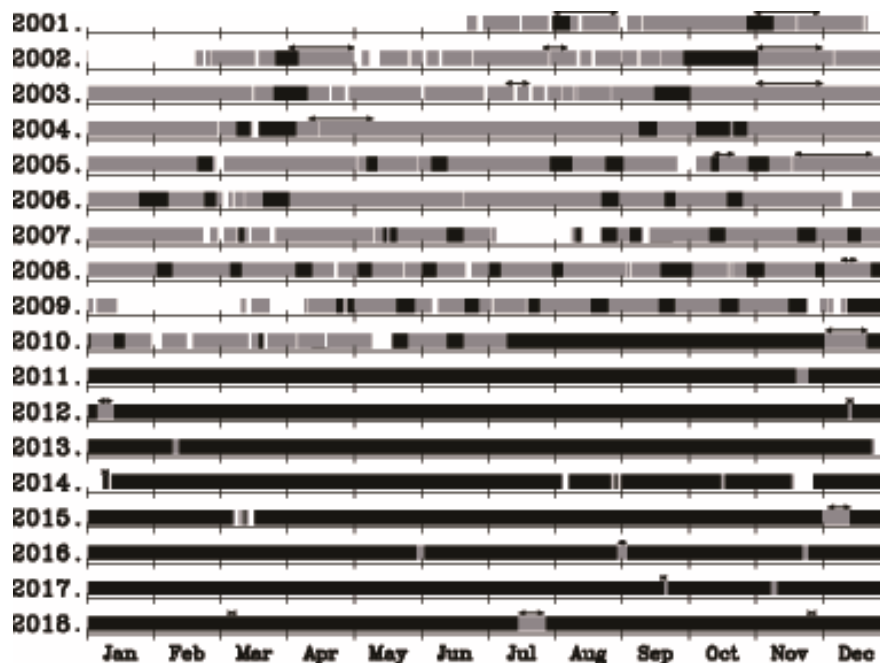


図 5. 赤道大気レーダー長期連続観測の実績（濃色部分：電離圏観測を同時実施）

## 5. 特記事項

MU レーダーは「世界初のアクティブ・フェーズド・アレイ方式の大気レーダー」として、IEEE マイルストーンに認定された。これは、電気・電子・情報分野の世界最大の学会である IEEE が、電気・電子技術やその関連分野における歴史的偉業に対して認定する賞で、2015 年 5 月に贈呈式・除幕式等が行われた。また、昨年度に、電子情報通信学会が創立 100 周年を記念して新たに創設した、電子情報通信学会マイルストーンにも選定された。これは、社会や生活、産業、科学技術の発展に大きな影響を与えた研究開発の偉業を選定し、電子情報通信の研究開発の歴史と意義を振り返ると共に、次の 100 年に向けて更なる革新を起こす次代の研究者や技術者にその創出過程を伝えることを目的としている。さらに、電気学会が社会の発展に貢献し、歴史的に記念される「モノ・場所・こと・人」を顕彰するために創立 120 周年の 2008 年に創設した「でんきの礎」にも選定され、2018 年 3 月 15 日に電気学会全国大会において授与された。

EAR は MU レーダーに比べて送信出力が 1/10 であり、中間圏や電離圏の IS 観測を行うには感度が不足している。また、受信チャンネルは 1 個のみであるため、空間領域のイメージング観測ができないなど、機能面でも MU レーダーに劣っている。下層大気で発生した大気波動が上方へ伝搬し、上層大気の運動を変化させる様子など、大気の構造・運動の解明をより一層進めるため、MU レーダーと同等の感度・機能を有する「赤道 MU レーダー (EMU)」の新設を概算要求している。日本学術会議の学術の大型施設計画・大規模研究計画に関するマスタープラン「学術大型研究計画」（マスタープラン 2014 および 2017）の重点大型研究計画の 1 つに EMU を主要設備の一つとする「太陽地球系結合過程の研究基盤形成」（津田敏隆代表）が選定された。

## 論文・発表リスト

## ・修士論文

岩本尚大, 実気象ラージ・エディ・シミュレーションを用いた大気境界層の微細構造に関する研究, 平成 30 年度京都大学情報学研究科通信情報システム専攻修士論文.

北藤典也, 近距離のエアロゾル分布計測に対応した高距離分解能ライダーの開発, 平成 30 年度京都大学情報学研究科通信情報システム専攻修士論文.

鳥居拓哉, MU レーダーによるスペースデブリ軌道特定手法の高精度化に関する研究, 平成 30 年度京都大学工学研究科電気工学専攻修士論文.

上埜拓仁, MU レーダーを用いたスペースデブリ 3 次元形状推定の精度向上に関する研究, 平成 30 年度京都大学工学研究科電気工学専攻修士論文.

上羽修稔, MU レーダー高分解能観測による台風 0918 号の内部構造に関する研究, 平成 30 年度大阪電気通信大学工学研究科電子通信工学専攻修士論文.

## ・学士論文

黒川浩規, MU レーダー送受信モジュール制御機能の再開発, 平成 30 年度京都大学工学部電気電子工科学士論文.

河野恵悟, 東南アジア域における赤道プラズマバブルの日々変動特性と中性大気に関連に関する研究, 平成 30 年度京都大学工学部電気電子工科学士論文.

寺田一生, MU レーダー外付け受信専用アンテナを用いたアダプティブクラッター抑圧手法の研究, 平成 30 年度京都大学工学部電気電子工科学士論文.

古元泰地, 地上デジタルテレビ放送のマルチキャリアを利用した水蒸気変動推定に関する研究, 平成 30 年度京都大学工学部電気電子工科学士論文.

藤田陽一郎, 液晶偏光格子を用いた非機械走査型ライダーに関する基礎検討, 平成 30 年度京都大学工学部電気電子工科学士論文.

大津龍, ラマン差分吸収ライダーによるオゾン観測性能に関する研究, 平成 30 年度京都大学工学部電気電子工科学士論文.

磯山椋太郎, MU レーダーによる静止軌道上物体の捕捉に関する研究, 平成 30 年度京都大学工学部電気電子工科学士論文.

## ・学術論文誌

Ina Juaeni, Hiraku Tabata, Noersomadi, Halimurrahman, Hiroyuki Hashiguchi, and Toshitaka Tsuda, Retrieval of Temperature Profiles using Radio Acoustic Sounding System (RASS) with the Equatorial Atmosphere Radar (EAR) in West Sumatra, Indonesia, *Earth, Planets and Space*, 70:22, doi:10.1186/s40623-018-0784-x, 2018.

Sinha, S., M. Lourde R., T.V.C. Sarma, H. Hashiguchi, and K.R. Tuckley, Doppler Profile Tracing Using MPCF on MU Radar and Sodar: Performance Analysis, *IEEE Geosci. Remote Sens. Lett.*, 15, doi:10.1109/LGRS.2018.2797071, 2018.

Marzuki, H. Hashiguchi, M. Vonnisa, and H. Abubakar, Determination of Intraseasonal Variation of Precipitation Microphysics in the Southern Indian Ocean from Joss-Waldvogel Disdrometer Observation during CINDY Field Campaign, *Advances in Atmospheric Sciences*, doi:10.1007/s00376-018-8026-5, 2018.

H. Luce, L. Kantha, H. Hashiguchi, D. Lawrence, T. Mixa, M. Yabuki, and T. Tsuda, Vertical structure of the lower troposphere derived from MU radar, Unmanned Aerial Vehicle and balloon measurements during ShUREX2015, *Progress in Earth and Planetary Science*, 5,

- doi:10.1186/s40645-018-0187-4, 2018.
- Chen, J.-S., C.-Y. Wang, Y.-H. Chu, C.-L. Su, and H. Hashiguchi, 3-D radar imaging of E-region field-aligned plasma irregularities by using multireceiver and multifrequency techniques, *IEEE Transact. Geosci. Remote Sens.*, 56, 5591-5599, doi:10.1109/TGRS.2018.2818331, 2018.
- S. Mori, J-I Hamada, M. Hattori, P.-M. Wu, M. Katsumata, N. Endo, K. Ichianagi, H. Hashiguchi, A.A. Arbain, R. Sulistyowati, S. Lestari, F. Syamsudin, T. Manik, and M.D. Yamanaka, Meridional march of diurnal rainfall over Jakarta, Indonesia, observed with a C-band Doppler radar: An overview of the HARIMAU2010 campaign, *Progress in Earth and Planetary Science*, 5, doi:10.1186/s40645-018-0202-9, 2018.
- H. Luce, L. Kantha, M. Yabuki, and H. Hashiguchi, Atmospheric Kelvin-Helmholtz billows captured by the MU radar, lidars and a fish-eye camera, *Earth and Planetary Science*, 70:162, doi:10.1186/s40623-018-0935-0, 2018.
- L. Kantha, H. Luce, and H. Hashiguchi, On a Numerical Model for Extracting TKE Dissipation Rate from Very High Frequency (VHF) Radar Spectral Width, *Earth and Planetary Science*, 70:205, doi:10.1186/s40623-018-0957-7, 2018.
- H. Luce, L. Kantha, H. Hashiguchi, D. Lawrence, and A. Doddi, Turbulence Kinetic Energy Dissipation Rates Estimated from Concurrent UAV and MU Radar Measurements, *Earth and Planetary Science*, 70:207, doi:10.1186/s40623-018-0979-1, 2018.
- R. Wilson, H. Hashiguchi, and M. Yabuki, Vertical spectra of temperature in the free troposphere at meso-and-small scales according to the flow regime: Observations and interpretation, *Atmosphere*, 9, 415, doi:10.3390/atmos9110415, 2018.
- Perwitasari, S., T. Nakamura, M. Kogure, Y. Tomikawa, M. K. Ejiri, and K. Shiokawa, Comparison of gravity wave propagation direction observed by mesospheric airglow imaging at three different latitudes by using M-transform, *Ann. Geophys.*, 36, 1597-1605, doi:10.5194/angeo-36-1597-2018, 2018.
- Tsuchiya, S., K. Shiokawa, H. Fujinami, Y. Otsuka, T. Nakamura, and M. Yamamoto, Statistical analysis of the phase velocity distribution of mesospheric and ionospheric waves observed in airglow images over a 16-year period: comparison between Rikubetsu and Shigaraki, Japan, *J. Geophys. Res.*, 123, doi:10.0002/2018JA025585, 2018.
- Narayanan, V. L., K. Shiokawa, Y. Otsuka, and D. Neudegg, On the role of thermospheric winds and sporadic E layers in the formation and evolution of Electrified Medium-Scale Traveling Ionospheric Disturbances (EMSTIDs) in geomagnetic conjugate regions, *J. Geophys. Res.*, 123, doi:10.0002/2018JA025261, 2018.
- Katsumata, M., S. Mori, Hamada J.-I., M. Hattori, F. Syamsudin, and M. D. Yamanaka, Diurnal cycle over a coastal area of the maritime continent as derived by special networked soundings over Jakarta during HARIMAU2010, *Prog. Earth Planet. Sci.*, 5(64), 1-19, doi:10.1186/s40645-018-0216-3, 2018.
- Suzuki, K., K. Nakagawa, T. Kawano, S. Mori, M. Katsumata, F. Syamsudin, and K. Yoneyama, Videosonde-observed graupel in different rain systems during Pre-YMC project. *SOLA*, 14, 148-152, doi:10.2151/sola.2018-026, 2018.
- Wu, P.-M., S. Mori, and F. Syamsudin, Land-sea surface air temperature contrast on the western coast of Sumatra Island during an active phase of the Madden-Julian Oscillation, *Prog. Earth Planet. Sci.*, 5(4), 1-10, doi:10.1186/s40645-017-0160-7, 2018.
- Yamanaka, M. D., S.-Y. Ogino, P.-M. Wu, Hamada J.-I., S. Mori, J. Matsumoto, and F. Syamsudin, Maritime continent coastlines controlling Earth's climate. *Prog. Earth Planet. Sci.*, 5(21), 1-28, doi:10.1186/s40645-018-0174-9, 2018.
- Rino, C., T. Yokoyama, and C. Carrano, Dynamic Spectral characteristics of high-resolution simulated equatorial plasma bubbles, *Prog. Earth Planet. Sci.*, 5, 83, doi:10.1186/s40645-018-0243-0, 2018.
- Rino, C., C. Carrano, K. Groves, and T. Yokoyama, A configuration space model for intermediate-scale ionospheric structure, *Radio Sci.*, 53, 1472-1480, doi:10.1029/2018RS006678, 2018.
- Dutta, B., B. Kalita, P. Bhuyan, S. Sharma, R. Tiwari, K. Wang, K. Hozumi, T. Tsugawa, T. Yokoyama, M. Le Huy, and T. Pham, Spatial features of L-band equinoctial scintillations from equator to low midlatitude at around 95°E during 2015-2016, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 123, 7767-7788, doi:10.1029/2018JA025533, 2018.

- Ajith, K. K., S. Tulasi Ram, B. A. Carter, M. Yamamoto, T. Yokoyama, S. Gurubaran, S. Sripathi, K. Hozumi, K. Groves, and R. G. Caton, Unseasonal development of F-region irregularities over Southeast Asia on 28 July 2014: 2. Forcing from below?, *Prog. Earth Planet. Sci.*, 5, 60, doi:10.1186/s40645-018-0218-1, 2018.
- Pavan Chaitanya, P., A. K. Patra, Y. Otsuka, T. Yokoyama, and M. Yamamoto, On the solstice maxima and azimuth-dependent characteristics of the 150-km echoes observed using the Equatorial Atmosphere Radar, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 123, 6752-6759, doi:10.1029/2018JA025491, 2018.
- Shinagawa, H., H. Jin, Y. Miyoshi, H. Fujiwara, T. Yokoyama, and Y. Otsuka, Daily and seasonal variations in the linear growth rate of the Rayleigh-Taylor instability in the ionosphere obtained with GAIA, *Prog. Earth Planet. Sci.*, 5, 16, doi:10.1186/s40645-018-0175-8, 2018.
- Carter, B. A., S. Tulasi Ram, E. Yizengaw, R. Pradipta, J. Retterer, R. Norman, J. Currie, K. Groves, R. Caton, M. Terkildsen, T. Yokoyama, and K. Zhang, Unseasonal development of post-sunset F-region irregularities over Southeast Asia on 28 July 2014: 1. Forcing from above?, *Prog. Earth Planet. Sci.*, 5, 10, doi:10.1186/s40645-018-0164-y, 2018.
- Tsugawa, T., M. Nishioka, M. Ishii, K. Hozumi, S. Saito, A. Shinbori, Y. Otsuka, A. Saito, S.M. Bihari, M. Abdullah, and P. Supnithi, Total electron content observations by dense regional and worldwide international networks of GNSS, *J. of Disaster Res.*, 13(3), 535-545, doi:10.20965/jdr.2018.p0535, 2018.
- Astafyeva, E., I. Zakharenkova, K. Hozumi, P. Alken, P. Coisson, M. R. Hairston, and W. Coley, Study of the Equatorial and Low-latitude Electrodynamic and Ionospheric Disturbances During the 22-23 June 2015 Geomagnetic Storm Using Ground-based and Space-borne Techniques, *J. Geophys. Res. Space Physics*, 123, 2424-2440, doi:10.1002/2017JA024981, 2018.
- Shinbori, A., Y. Otsuka, T. Tsugawa, M. Nishioka, A. Kumamoto, F. Tsuchia, S. Matsuda, Y. Kasahara, A. Matsuoka, J. M. Ruohoniemi, S. G. Shepherd, and N. Nishitani, Temporal and spatial variations of storm-time mid-latitude ionospheric trough based on global GNSS-TEC and Arase satellite observations, *Geophys. Res. Lett.*, 45, 2018GL078723, doi:10.1029/2018GL078723, 2018.
- Li, Guozhu, Baiqi Ning, M.A. Abdu, Chi Wang, Yuichi Otsuka, Weixing Wan, Jiuhou Lei, Michi Nishioka, Takuya Tsugawa, Lianhuan Hu, Guotao Yang, Chungxiao Yan, Daytime F-region irregularity triggered by rocket induced ionospheric hole over low latitude, *Progress in Earth and Planetary Science*, 5:11 doi:10.1186/s40645-018-0172-y, 2018
- K. Hozumi, M. Ishii, S. Saito, T. Maruyama, H. Nakata, and T. Tsugawa, HF-START: Application in aid of radio communications/ navigation, Air Traffic Management and Systems III - Selected papers of the 5th ENRI International Workshop on ATM/CNS (EIWAC2017), accepted, 2018.

・学会等発表

- Katsumata, M., K. Yoneyama, S. Yokoi, S. Mori, I. Ueki, B. Geng, T. Nasuno, F. Syamsudin, and U. Haryoko, Contrasted features of the coastal heavy precipitation and their environment captured by a series of field campaign "YMC-Sumatra", European Geosciences Union (EGU) General Assembly 2018, EGU2018-13623, Vienna, Austria, April 8-13, 2018.
- Ajith., K. K., S. Tulasi Ram, M. Yamamoto, and T. Yokoyama, On the development of equatorial plasma bubbles around midnight hours of June solstice, EGU General Assembly 2018, Vienna, Austria, April 8-13, 2018.
- Yoneyama, K., S. Yokoi, S. Mori, T. Nasuno, U. Haryoko, F. Syamsudin, and R. Kelvin, Overview of the YMC-Sumatra 2017, American Meteorological Society 33rd Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology, Ponte Vedra, FL, USA, April 16-20, 2018.
- Yokoi, S., S. Mori, M. Katsumata, B. Geng, K. Yasunaga, F. Syamsudin, N. Nurhayati, and K. Yoneyama, Diurnal cycle of precipitation around western coast of Sumatra Island observed during Pre-YMC and YMC-Sumatra2017 field campaigns, American Meteorological Society 33rd Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology, Ponte Vedra, FL, USA, April 16-20, 2018.
- Kazuo Shiokawa and Yuichi Otsuka, Recent observations of plasma bubbles and traveling ionospheric disturbances in the equatorial and mid-latitude ionosphere by the Optical Mesosphere Thermosphere Imagers (OMTIs) related to the PSTEP project, The 3rd PSTEP International Symposium (PSTEP-3), Tokyo, May 16-18, 2018.

- Shinagawa, H., H. Jin, Y. Miyoshi, H. Fujiwara, T. Yokoyama, Y. Otsuka, and C. Tao, Prediction of the equatorial plasma bubble using the linear growth rate of the Rayleigh-Taylor instability obtained with GAIA, The 3rd PSTEP International Symposium, Koganei, May 16-18, 2018.
- Yokoyama, T., High Resolution Plasma Bubble Modeling, The 3rd PSTEP International Symposium, Koganei, May 16-18, 2018.
- 六車光貴・橋口浩之, パラメトリックスピーカーを用いた低騒音型 RASS 用音源の開発, 日本気象学会 2018 年度春期大会, つくば, 2018 年 5 月 16 日-19 日.
- 足立アホロ・橋口浩之, RASS 観測におけるパラメトリックスピーカーの利用, 日本気象学会 2018 年度春期大会, つくば, 2018 年 5 月 16 日-19 日.
- 米山邦夫・森修一・横井覚・鈴木順子・勝俣昌己・植木巖・那須野智江・Urip Haryoko・Fadli Syamsudin, YMC-Sumatra 2017 集中観測概要. 日本気象学会 2018 年度春季大会, つくば, 2018 年 5 月 16-19 日.
- 伍培明・Dodi Ardiansyah・森修一・Fadli Syamsudin・米山邦夫, MJO に伴う対流活発な位相通過時にスマトラ島で観測された地上の突風, 日本気象学会 2018 年度春季大会, つくば, 2018 年 5 月 16-19 日.
- Hiroyuki Hashiguchi, Kohsuke Kubota, and Mamoru Yamamoto, Study on real-time adaptive aircraft clutter suppression using the MU radar, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 千葉, 2018 年 5 月 20 日-24 日.
- Mamoru Yamamoto, Hashiguchi Hashiguchi, and Toshitaka Tsuda, Status of Equatorial MU Radar project in 2018, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 千葉, 2018 年 5 月 20 日-24 日.
- Nor Azlan Bin Mohd Aris, Hiroyuki Hashiguchi, and Mamoru Yamamoto, Development of Software-Defined Multi-Channel Receiver System for the Equatorial Atmosphere Radar (EAR), 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 千葉, 2018 年 5 月 20 日-24 日.
- 山本衛・橋口浩之・宮岡宏・小川泰信・塩川和夫・野澤悟徳・吉川顕正・津田敏隆, 太陽地球系結合過程の研究基盤形成, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 千葉, 2018 年 5 月 20 日-24 日.
- Kitafuji, F. and M. Yabuki, High spatial resolution aerosol lidar for observing the aerosol distribution within and above the forest canopies, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 千葉, 2018 年 5 月 20-24 日.
- P. Abadi, Y. Otsuka, K. Shiokawa, Huixin Liu, M. Yamamoto, and T. Yokoyama, Role of the pre-reversal enhancement and medium-scale gravity wave on the multiple plasma bubbles occurrence, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 千葉, 2018 年 5 月 20-24 日.
- 塩川和夫・大塚雄一・PWING Team, PWING 観測ネットワーク及び超高層大気イメージングシステムの現状, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 千葉, 2018 年 5 月 20-24 日.
- 土屋智・塩川和夫・藤波初木・大塚雄一・中村卓司・山本衛・Schofield Ian・Connors Martin, 日本・カナダの大気光画像を用いた中間圏重力波・TID の水平位相速度分布の長期統計解析, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 千葉, 2018 年 5 月 20-24 日.
- Yokoi, S., S. Mori, M. Katsumata, B. Geng, F. Syamsudin, N. Nurhayati, U. Haryoko, and K. Yoneyama, Diurnal cycle of precipitation in the western coastal area of Sumatra Island observed in Pre-YMC and YMC-Sumatra2017 field campaigns, Japan Geoscience Union (JpGU) Meeting 2018, Chiba, Japan, May 20-24, 2018.
- 横山竜宏・陣英克・品川裕之・H. Liu, Neutral wind effects on equatorial plasma bubbles simulated by High Resolution Bubble model, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 千葉, 2018 年 5 月 20-24 日.
- J. L. Currie, B. A. Carter, J. Retterer, R. Pradipta, K. Groves, R. Caton, S. Tulasi Ram, and T. Yokoyama, Investigating unseasonable equatorial plasma bubbles over South-East Asia, 日本地球惑星科学連合 2018 年大会, 千葉, 2018 年 5 月 20-24 日.
- Rino, C., C. Carrano, and T. Yokoyama, Spectral characterization of equatorial plasma bubbles from high-resolution simulations, 2nd URSI Atlantic Radio Science Conference, Gran Canaria, Spain, May 28-June 1, 2018.



- Uma Das, K. Shiokawa, Y. Otsuka, Mamoru Yamamoto, Dave Neudegg, Colin Yuile, T. Komolmis, S. Komonjida, and C. Y. Yatini, Seasonal and Solar Cycle Variations of diurnal tides in Thermospheric Neutral Wind obtained from FPI Observations at middle and low latitudes, 15th Annual Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) Meeting, Honolulu, USA, June 3-8, 2018.
- Suzuki, J., S.-Y. Ogino, R. Shirooka, T. Kinoshita, S. Mori, S. Iwasaki, U. Haryokom, and K. Yoneyama, Primary results of the ozone variability and the dehydration process in the UTLS during YMC-Sumatra 2017 Field Campaign, Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) 15th Annual Meeting, Honolulu, USA, June 3-8, 2018.
- Yoneyama, K., S. Mori, S. Yokoi, J. Suzuki, M. Katsumata, I. Ueki, T. Nasuno, U. Haryoko, F. Syamsudin, and K. Richards, YMC-Sumatra 2017 Field campaign as one of intensive observation periods of the YMC: Overview, Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) 15th Annual Meeting, Honolulu, USA, June 3-8, 2018.
- Yokoyama, T., H. Jin, and H. Shinagawa, Neutral wind effects on equatorial plasma bubbles simulated by High Resolution Bubble model, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting, Honolulu, USA, June 3-8, 2018. (Invited)
- Yokoyama, T., C. L. Rino, and C. S. Carrano, Spectral characteristics of equatorial plasma bubbles simulated by High Resolution Bubble model, Asia Oceania Geosciences Society 15th Annual Meeting, Honolulu, USA, June 3-8, 2018. (Invited)
- Katsumata, M., B. Geng, S. Yokoi, S. Mori, R. Shirooka, and I. Ueki, Fresh water flux estimated by shipboard C-band polarimetric radar and its possible impact to the oceanic stratification observed in the Maritime Continent, 10th European Conference on Radar in Meteorology and Hydrology (ERAD 2018), Ede, Netherlands, July 1-6, 2018.
- Kazuo Shiokawa and Yuichi Otsuka, Recent results on atmospheric and ionospheric disturbances using the Optical Mesosphere Thermosphere Imagers (OMTIs), 14th Quadrennial Solar-Terrestrial Physics Symposium, Canada, July 9-13, 2018.
- Kazuo Shiokawa, Yuichi Otsuka, Satoshi Tsuchiya, and Aysegul Ceren Moral, Observation of atmospheric coupling and internal waves by airglow imagers, 42nd Scientific Assembly of the Committee on Space Research (COSPAR), Pasadena, USA, July 14-22, 2018. (invited)
- Kazuo Shiokawa and Yuichi Otsuka, Recent results obtained by the Optical Mesosphere Thermosphere Imagers (OMTIs) at low and middle latitudes, 42nd Scientific Assembly of the Committee on Space Research (COSPAR), Pasadena, USA, July 14-22, 2018. (invited)
- V. L. Narayanan, K. Shiokawa, Y. Otsuka, and D. Neudegg, Geomagnetic conjugate observations of nighttime electrified medium-scale traveling ionospheric disturbances along with thermospheric winds and ionospheric parameters: unique insights, 42nd Scientific Assembly of the Committee on Space Research (COSPAR), Pasadena, USA, July 14-22, 2018.
- Satoshi Tsuchiya, Kazuo Shiokawa, Hatsuki Fujinami, Yuichi Otsuka, Takuji Nakamura, Mamoru Yamamoto, Ian Schofield, and Martin Connors, Statistical analysis of 16-year phase velocity distribution of mesospheric and ionospheric waves in airglow images: Comparison of Rikubetsu and Shigaraki, Japan and Athabasca, Canada, 42nd Scientific Assembly of the Committee on Space Research (COSPAR), Pasadena, USA, July 14-22, 2018.
- Pavan Chaitanya, P., A. K. Patra, Y. Otsuka, T. Yokoyama, and M. Yamamoto, Seasonal variations and azimuthal aspect sensitivity of 150-km echoes observed by the Equatorial Atmosphere Radar, 42nd Scientific Assembly of the Committee on Space Research (COSPAR), Pasadena, USA, July 14-22, 2018.
- 矢吹正教・北藤典也, 高距離分解能ライダーによる小空間のエアロゾル分布計測, 第 35 回エアロゾル科学・技術研究討論会, 名古屋, 2018 年 7 月 31 日-8 月 2 日.
- Marzuki, H. Hashiguchi, M. Vonnisa, Harmadi, Muzirwan, Sugeng Nugrogo, and Meri Yoseva, Z-R Relationships for Weather Radar in Indonesia from Particle Size and Velocity (Parsivel) Optical Disdrometer, Progress in Electromagnetics Research Symposium (PIERS), Toyama, August 1-4, 2018.
- Marzuki, Hiroyuki Hashiguchi, Mutya Vonnisa, Harmadi, and Muzirwan, Effect of Variation of Rainfall in Indonesia on Satellite Communication Link, Progress in Electromagnetics Research Symposium (PIERS), Toyama, August 1-4, 2018.
- Marzuki, Rini Oktaviani, Hiroyuki Hashiguchi, Mutya Vonnisa, and Harmadi, One-minute Rain Rate

- Distribution in Indonesia Derived from TRMM, GPM and GSMaP Data, Progress in Electromagnetics Research Symposium (PIERS), Toyama, August 1-4, 2018.
- Marzuki, Hiroyuki Hashiguchi, Mutya Vonnisa, Harmadi, Muzirwan, Sugeng Nugroho, and Meri Yoseva, Long-term Change in Rainfall Rate and Melting Layer Height in Indonesia, Progress in Electromagnetics Research Symposium (PIERS), Toyama, August 1-4, 2018.
- Bello, S. A., M. Abdullah, N. S. A. Hamid, and T. Yokoyama, IONSEA: A Windows software tool to extract ionogram dataset from Southeast Asia Low-Latitude Ionospheric Observation Network, International Conference on Space Weather and Satellite Application 2018, Malaysia, August 7-9, 2018.
- 横山竜宏, 熱圏鉛直風によるプラズマバブルシーディング, 平成 30 年度名古屋大学太陽地球環境研究所研究集会 STE シミュレーション研究会, 武蔵野, 2018 年 9 月 3-5 日.
- 山本衛・橋口浩之, MU レーダー・赤道大気レーダー全国国際共同利用の現状, 第 12 回 MU レーダー・赤道大気レーダーシンポジウム, 宇治, 2018 年 9 月 5-6 日.
- 六車光貴・橋口浩之, パラメトリックスピーカーを用いた低騒音型 RASS 用音源の開発, 第 12 回 MU レーダー・赤道大気レーダーシンポジウム, 宇治, 2018 年 9 月 5-6 日.
- 上埜拓仁・山川宏・橋口浩之・山本衛, MU レーダーを用いたスペースデブリの 3 次元形状推定に関する研究, 第 12 回 MU レーダー・赤道大気レーダーシンポジウム, 宇治, 2018 年 9 月 5-6 日.
- 鳥居拓哉・山川宏・橋口浩之・山本衛・佐藤亨, MU レーダーを用いた観測による未知スペースデブリの軌道推定手法に関する研究, 第 12 回 MU レーダー・赤道大気レーダーシンポジウム, 宇治, 2018 年 9 月 5-6 日.
- H. Luce・H. Hashiguchi・L. Kantha・D. Lawrence, Latest progresses in ShUREX (Shigaraki UAV Radar Experiment 2015-2017) data analyses, 第 12 回 MU レーダー・赤道大気レーダーシンポジウム, 宇治, 2018 年 9 月 5-6 日.
- Noersomadi・Hiroyuki Hashiguchi, Variation of Turbulence Kinetic Energy in the Tropical Tropopause Layer from Long-term Observation of Equatorial Atmosphere Radar, 第 12 回 MU レーダー・赤道大気レーダーシンポジウム, 宇治, 2018 年 9 月 5-6 日.
- Ina Juaeni・Hiraku Tabata・Noersomadi・Halimurrahman・Hiroyuki Hashiguchi・Tsuda Toshitaka, Retrieval of Temperature Profiles using Radio Acoustic Sounding System (RASS) with the Equatorial Atmosphere Radar (EAR) in West Sumatra, Indonesia, 第 12 回 MU レーダー・赤道大気レーダーシンポジウム, 宇治, 2018 年 9 月 5-6 日.
- 鈴木順子・木下武也・城岡竜一・橋口浩之・阿保真・柴田泰邦・Halimurrahman・Syafrijon, コトタバシにおける水蒸気・オゾン・雲変動(2018 年 7 月集中観測), 第 12 回 MU レーダー・赤道大気レーダーシンポジウム, 宇治, 2018 年 9 月 5-6 日.
- Sergii Panasenko・Dmytro V. Kotov・Oleksandr V. Bogomaz・Yuichi Otsuka・Mamoru Yamamoto・Hiroyuki Hashiguchi・Leonid Ya. Emelyanov・Igor F. Domnin, Results of joint ionospheric measurements with Kharkiv incoherent scatter and MU radars during near-equinox and solstice periods, 第 12 回 MU レーダー・赤道大気レーダーシンポジウム, 宇治, 2018 年 9 月 5-6 日.
- Prayitno Abadi, Yuichi Otsuka, Kazuo Shiokawa, Huixin Liu, Mamoru Yamamoto, and Tatsuhiro Yokoyama, The role of the evening eastward electric field and gravity wave activity on the sequential occurrence of plasma bubble, 第 12 回 MU レーダー・赤道大気レーダーシンポジウム, 宇治, 2018 年 9 月 5-6 日.
- 濱田純一・森修一・勝俣昌己・松本 淳・Fadli Syamsudin・米山邦夫, インドネシア西部海大陸域における雷活動の日変化及び季節内変化 -Pre-YMC2015 観測結果-, 第 12 回 MU レーダー・赤道大気レーダーシンポジウム, 宇治, 2018 年 9 月 5-6 日.
- 森修一・伍培明・城岡竜一・横井覚・米山邦夫・濱田純一・Urip Haryoko・Noer Nurhayati・Reni Sulistyowati・Fadli Syamsudin, Pre-YMC 2015 および YMC-Sumatra 2017 で観られたスマトラ南西沿岸陸域の対流活動の特徴, 第 12 回 MU レーダー・赤道大気レーダーシンポジウム, 宇治, 2018 年 9 月 5-6 日.

- 横山竜宏, 熱圏鉛直風によるプラズマバブルシーディング, 第 12 回 MU レーダー・赤道大気レーダーシンポジウム, 宇治, 2018 年 9 月 5-6 日.
- P. Abadi・大塚雄一・塩川和夫・H. Liu・山本衛・横山竜宏, The role of the evening eastward electric field and gravity wave activity on the sequential occurrence of plasma bubble, 第 12 回 MU レーダー・赤道大気レーダーシンポジウム, 宇治, 2018 年 9 月 5-6 日.
- 北藤典也・矢吹正教, 高距離分解能マルチスペクトル検出器を用いたミー・ラマンライダーの開発, 第 36 回レーザセンシングシンポジウム, 水戸, 2018 年 9 月 6-7 日.
- 小林喬郎・椎名達雄・久世宏明・矢吹正教・三浦和彦, 富士山域の気象・環境情報のライダー観測システムの調査研究, 第 36 回レーザセンシングシンポジウム, 水戸, 2018 年 9 月 6-7 日.
- 橋口浩之・津田敏隆・塩谷雅人・山本衛・新堀淳樹, 京大 RISH における大気レーダー観測データベースの公開, IUGONET 研究集会・科学とデータ研究集会, 東京, 2018 年 9 月 14 日.
- 山本衛・橋口浩之・宮岡宏・小川泰信・塩川和夫・野澤悟徳・吉川顕正・津田敏隆, 大型研究計画「太陽地球系結合過程の研究基盤形成」マスタープラン 2017 への提案に向けて, IUGONET 研究集会・科学とデータ研究集会, 東京, 2018 年 9 月 14 日.
- 戎信宏・佐藤嘉展・萬和明・山口弘誠・中北英一・矢吹正教・高瀬恵次・石田祐宣, UAV を用いた森林水文学的な樹冠形状画像解析の試み, 水文・水資源学会 2018 年度研究発表会, 福島, 2018 年 9 月 15-17 日.
- Hiroyuki Hashiguchi, Toshitaka Tsuda, Mamoru Yamamoto, Masayuki K. Yamamoto, Yoshiaki Shibagaki, and Eddy Hermawan, A Review on Equatorial Atmosphere Radar (EAR) Observations of Lower Atmosphere, 1st International Conference on Tropical Meteorology and Atmospheric Sciences, Bandung, Indonesia, September 19-20, 2018. (invited)
- M. Yamamoto, T. Tsuda, and H. Hashiguchi, Status of Equatorial MU Radar project in 2018, 1st International Conference on Tropical Meteorology and Atmospheric Sciences, Bandung, Indonesia, September 19-20, 2018. (invited)
- Marzuki, Hiroyuki Hashiguchi, Mutya Vonnisa, Harmadi, Muzirwan, and Sugeng Nugroho, Use of raindrop size distribution data in Indonesia to govern Z-R relationship of weather radar for quantitative precipitation estimation, 1st International Conference on Tropical Meteorology and Atmospheric Sciences, Bandung, Indonesia, September 19-20, 2018. (invited)
- Ina Juaeni, Hiroyuki Hashiguchi, Ginaldi Ari Nugroho, Halimurrahman, Safrijon, Ridlo, and Toshitaka Tsuda, Variability of the troposphere and the tropopause parameters at the tropical region, 1st International Conference on Tropical Meteorology and Atmospheric Sciences, Bandung, Indonesia, September 19-20, 2018. (invited)
- Elfira Saufina, Marzuki, Hiroyuki Hashiguchi, Mutya Vonnisa, and Harmadi, Diurnal Variations of Vertical Profile of Precipitation over Sumatra and Adjoining Ocean, 1st International Conference on Tropical Meteorology and Atmospheric Sciences, Bandung, Indonesia, September 19-20, 2018.
- Meri Yoseva, Marzuki, and Hiroyuki Hashiguchi, Effect of Diurnal Variations of Raindrop Size Distribution on Rain Attenuation Estimation for Indonesia in Microwave-to-TeraHertz Waveband, 1st International Conference on Tropical Meteorology and Atmospheric Sciences, Bandung, Indonesia, September 19-20, 2018.
- Koki Muguruma and Hiroyuki Hashiguchi, Development of a low noise RASS speaker using a parametric array, 1st International Conference on Tropical Meteorology and Atmospheric Sciences, Bandung, Indonesia, September 19-20, 2018.
- Mori, S., Local circulations and diurnal convections formed along coastal regions over the Indonesian maritime continent (IMC), 1st International Conference on Tropical Meteorology and Atmospheric Sciences (ICTMAS), Bandung, Indonesia, September 19-20, 2018. (invited)
- Wu, P.-M., D. Ardiansyah, S. Mori, and K. Yoneyama, The effect of an active phase of the Madden-Julian oscillation on surface winds on the western coast of Sumatera Island, 1st International Conference on Tropical Meteorology and Atmospheric Sciences (ICTMAS), Bandung, Indonesia, September 19-20, 2018.
- Yokoi, S., S. Mori, M. Katsumata, B. Geng, F. Syamsudin, N. Nurhayati, U. Haryoko, and K.

- Yoneyama, Observational study of diurnal cycle of precipitation over tropical coastal waters, 1st International Conference on Tropical Meteorology and Atmospheric Sciences (ICTMAS), Bandung, Indonesia, September 19-20, 2018.
- Tsugawa, T., K. Hozumi, P. Jamjareegulgarn, P. Supnithi, S. Saito, Y. Otsuka, and M. Ishii, A new research project to investigate ionospheric effects on GNSS, The 5th AOSWA workshop, Bandung, Indonesia, September 19-21, 2018.
- Hubert Luce, Hiroyuki Hashiguchi, and Lakshmi Kantha, An overview of results from ShUREX campaigns (2015-2017) at Shigaraki MU Observatory, The 3rd Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science, Taiwan, September 25-27, 2018. (invited)
- Mamoru Yamamoto, Hiroyuki Hashiguchi, and Toshitaka Tsuda, Status of Equatorial MU Radar project in 2018, The 3rd Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science, Taiwan, September 25-27, 2018. (invited)
- Nor Azlan bin Mohd Aris, Hiroyuki Hashiguchi, and Mamoru Yamamoto, Development of Software-Defined Multi-Channel Receiver System for the Equatorial Atmosphere Radar (EAR), The 3rd Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science, Taiwan, September 25-27, 2018.
- Hiroyuki Hashiguchi, Kohsuke Kubota, and Mamoru Yamamoto, Study on real-time adaptive aircraft clutter suppression using the MU radar, The 3rd Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science, Taiwan, September 25-27, 2018.
- Ina Juaeni, Hiraku Tabata, Noersomadi, Halimurrahman, Hiroyuki Hashiguchi, and Toshitaka Tsuda, The Effect of the Acoustic Source Location on the Height Profiles of Virtual Temperature in the Tropical Troposphere, The 3rd Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science, Taiwan, September 25-27, 2018.
- Noersomadi and Hiroyuki Hashiguchi, Variation of Turbulence Kinetic Energy in the Tropical Tropopause from Long-term Observation of Equatorial Atmosphere Radar (EAR), The 3rd Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science, Taiwan, September 25-27, 2018.
- Takuto Ueno, Hiroshi Yamakawa, Hiroyuki Hashiguchi, and Mamoru Yamamoto, Study on 3D Simulation for Shape Estimation of Space Debris Using MU Radar, The 3rd Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science, Taiwan, September 25-27, 2018.
- Takuya Torii, Hiroshi Yamakawa, Hiroyuki Hashiguchi, and Mamoru Yamamoto, Orbit Determination of Unidentified Space Debris by Using MU Radar, The 3rd Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science, Taiwan, September 25-27, 2018.
- 河東晴子・加藤進・木村磐根・津田敏隆・佐藤亨・山本衛・橋口浩之・岩田忠, MU レーダー(中層超高層大気観測用大型レーダー), 電気学会電気技術史研究会, 東京, 2018年10月1日.
- Suzuki, J., S.-Y. Ogino, R. Shirooka, T. Kinoshita, S. Mori, S. Iwasaki, U. haryoko, and K. Yoneyama, Primary results of the ozone variability and the dehydration process in the UTLS during YMC-Sumatra 2017 field campaign, SPARC General Assembly 2018, Kyoto, Japan, October 1-5, 2018.
- Yokoyama, T., Recent results of high resolution plasma bubble modeling, 15th International Symposium on Equatorial Aeronomy, Ahmedabad, India, October 22-26, 2018. (Invited)
- 上埜拓仁・山川宏・橋口浩之・山本衛, 信楽 MU レーダーを用いたスペースデブリの3次元形状推定に関する研究, 第62回宇宙科学連合講演会, 久留米, 2018年10月24-26日.
- 鳥居拓哉・山川宏・橋口浩之・山本衛, MU レーダーを用いた観測による未知スペースデブリの軌道推定手法に関する研究, 第62回宇宙科学連合講演会, 久留米, 2018年10月24-26日.
- 橋口浩之・Hubert Luce・Lakshmi Kantha, Estimation of turbulence parameters in the lower troposphere from MU radar and UAV measurements, 日本気象学会2018年度秋期大会, 仙台, 2018年10月29日-11月1日.
- 山田修稔・柴垣佳明・橋口浩之・Hubert Luce・山本真之・山中大学, MU レーダー高時間分解能観測による台風0918号の内部構造, 日本気象学会2018年度秋期大会, 仙台, 2018年10月29日-11月1日.
- 勝俣昌己・歌騾・植木巖・森修一・横井覚, 淡水フラックスによる海洋表層成層への影響の観測: YMC-Sumatra2017 集中観測の事例, 日本気象学会2018年度秋季大会, 仙台, 2018年

- 10月29日-11月1日.  
 森修一・伍培明・城岡竜一・横井覚・米山邦夫・Urip Haryoko・Reni Sulistyowati・Fadli Syamsudin, YMC-Sumatra 2017 集中観測におけるスマトラ南西沿岸陸域の対流活動: Pre-YMC 2015 との比較, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 仙台, 2018 年 10 月 29 日-11 月 1 日.
- 伍培明・Dodi Ardiansyah・森修一・米山邦夫, YMC-Sumatra 期間中にスマトラ島で観測された地上の突風, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 仙台, 2018 年 10 月 29 日-11 月 1 日.
- 横井覚・森修一・勝俣昌己・耿驪・Fadli Syamsudin・Noer Nurhayati・Urip Haryoko・米山邦夫, Pre-YMC 及び YMC-Sumatra 2017 集中観測で見られた降水日変化の比較, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 仙台, 2018 年 10 月 29 日-11 月 1 日.
- 鈴木順子・荻野慎也・木下武也・城岡竜一・岩崎杉紀・米山邦夫, YMC-Sumatra 2017 期間中に観測された水蒸気・オゾン変動, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 仙台, 2018 年 10 月 29 日-11 月 1 日.
- 城岡竜一・横井覚・鈴木順子・荻野慎也・那須野智江・米山邦夫, YMC-BSM 2018 観測概要, 日本気象学会 2018 年度秋季大会, 仙台, 2018 年 10 月 29 日-11 月 1 日.
- 勝俣昌己・森修一・耿驪・谷口京子, Parsivel 及び LPM を用いた雨滴粒径分布観測で見えたデータ特性, ワークショップ「降雪に関するレーダーと数値モデルによる研究」, 長岡, 2018 年 11 月 20-21 日.
- Noersomadi・橋口浩之, Influence of MJO on Turbulence Kinetic Energy in TTL observed from Equatorial Atmosphere Radar data, 第 144 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会, 名古屋, 2018 年 11 月 23 日-27 日.
- Shin Suzuki, Jaeheung Park, Yuich Otsuka, Kazuo Shiokawa, Huixin Liu, and Hermann Lühr, Neutral and plasma density perturbations in the top-/bottom-side ionosphere associated with MSTIDs, 第 144 回 地球電磁気・地球惑星圏学会講演会, 名古屋, 2018 年 11 月 23-27 日.
- 土屋智・塩川和夫・大塚雄一・中村卓司・山本衛・Connors Martin・Schofield Ian・Boris Shevtsov・Igor Poddelsky, 陸別・信楽・アサバスカ・マガダンの大気光画像を用いた中間圏大気重力波・中規模伝搬性電離圏擾乱の水平波数分布の長期統計解析, 第 144 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会, 名古屋, 2018 年 11 月 23-27 日.
- 横山竜宏・陣英克・品川裕之, 熱圏鉛直風によるプラズマバブルシーディング, 第 144 回 地球電磁気・地球惑星圏学会講演会, 名古屋, 2018 年 11 月 23-27 日.
- 津川卓也・Hozumi Kornyanat・Jamjareegulgarn Punyawit・Supnithi Pornchai・斎藤享・大塚雄一・浜真一・直井隆浩・石井守, 電離圏の GNSS 測位への影響調査のための磁気赤道域 VHF レーダー及びマルチ GNSS 受信機設置計画について, 第 144 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会, 名古屋, 2018 年 11 月 23-27 日.
- V. Panwar, S.K. Dhaka, V. Kumar, and H. Hashiguchi, Temperature Trends and Long Term Variations in the UTLS Region and its Association with Convection over Indian and Adjacent Region, AGU, Fall Meeting, Washington, D.C., USA, December 10-14, 2018.
- Satoshi Tsuchiya, Kazuo Shiokawa, Yuichi Otsuka, Takuji Nakamura, Mamoru Yamamoto, Martin Connors, Ian Schofield, Boris Shevtsov, and Igor Poddelsky, Statistical analysis of wavenumber distribution of mesospheric and ionospheric waves in airglow images over ten years: Comparison of Rikubetsu and Shigaraki, Japan, Magadan, Russia and Athabasca, Canada, AGU Fall Meeting, USA, December 10-14, 2018.
- Fujita, M., S. Mori, M. Katsumata, S. Yokoi, and K. Yoneyama, Diurnal variations of water vapor and precipitation around Maritime Continent during the YMC campaign period, AGU 2018 Fall Meeting, Washington D.C., USA, December 10-14, 2018.
- Mori, S., J.-I. Hamada, P.-M. Wu, R. Shirooka, S. Yokoi, K. Yoneyama, U. Haryoko, N. Nurhayati, R. Sulistyowati, and F. Syamsudin, Convective activities over the southwestern coastal land of Sumatra island, Indonesia, during the Pre-YMC 2015 and YMC-Sumatra 2017 campaigns, AGU 2018 Fall Meeting, Washington D.C., USA, December 10-14, 2018.
- Yokoi, S., S. Mori, F. Syamsudin, U. Haryoko, N. Nurhayati, B. Geng, M. Katsumata, and K. Yoneyama, Comparison of precipitation diurnal cycle observed in the coastal waters of Sumatra

Island during two field campaigns in austral summer: Pre-YMC 2015 and YMC-Sumatra 2017, AGU 2018 Fall Meeting, Washington D.C., USA, December 10-14, 2018.

Ryuichi Shirooka, Satoru Yokoi, Junko Suzuki, Shin-Ya Ogino, Tomoe Nasuno, Kunio Yoneyama, Esperanza O. Cayanan, Flaviana Hilario, Mukri Halimurrahman, and Nguyen Vinh Thu, Characteristics of observed phenomena during the YMC-Boreal Summer Monsoon study in 2018, AGU2018 Fall meeting, Washington D.C., USA, December 10-14, 2018.

乾諒介・桃井裕広・森樹大・三浦和彦・矢吹正教・青木一真, 2018年夏季に行われた富士山頂および山麓におけるエアロゾルの光学特性のその場観測, 日本大気電気学会第97回研究発表会, 岐阜, 2019年1月11-12日.

・受賞

佐藤薫, 南極昭和基地レーダーPANSY計画の立案・推進と中層大気力学の発展に尽くした功績, 日本気象学会藤原賞. (2018年5月17日)

## 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

委員長 海老原 祐輔（京都大学生存圏研究所）

### 1. 共同利用施設および活動の概要

電波科学計算機実験装置（KDK）は宇宙プラズマ、超高層・中層大気中の波動現象および宇宙電磁環境などの計算機実験による研究を推進させるために導入された計算機システムである。KDK は京都大学学術情報メディアセンターに設置されており、Cray 製 XC40（174 ノード）、同 CS400 2820XT（18 ノード）、同 CS400 4840X（3 ノード）、補助記憶装置（約 1.1 PB）を共同研究の用に供している。最大 11,832 もの超並列計算が可能で、理論ピーク性能は 559.50 TFLOPS に達する。また、生存圏研究所内に設置した解析用ワークステーションと実効容量 320 TB の補助記憶装置も利用できる。ユーザーのニーズに即した柔軟なシステム運用によって各種の数値計算を効率良く実行する環境を提供し、従来の小規模な計算機実験では知り得なかった生存圏科学に関する新しい知見の獲得に貢献している。

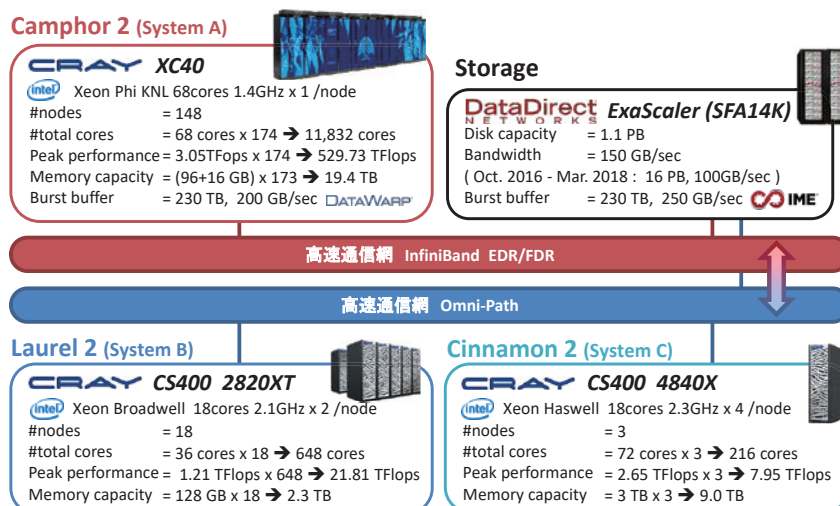


図 1： 電波科学計算機実験装置(KDK)概略図。学術情報メディアセンターと共同調達している。数値は平成 30 年度に KDK として利用可能な資源を示す。総理論演算性能は 559.50 TFlops である。

### 2. 共同利用状況

平成 30 年度は 32 件の共同研究課題を採択した（表 1）。主システム（システム A）の稼働状況を図 2 に示す。月あたりの利用時間（総 CPU 時間）は 150 億秒から 280 億秒、実行したジョブ数は概ね 500 から 2000 の間を推移し、効率良く利用されていることがわかる。各システムの利用状況を随時モニターし、ほぼ毎月開催している運用定例会で利用状況を確認している。資源を有効活用するため、必要に応じてユーザーに助言を行っている。

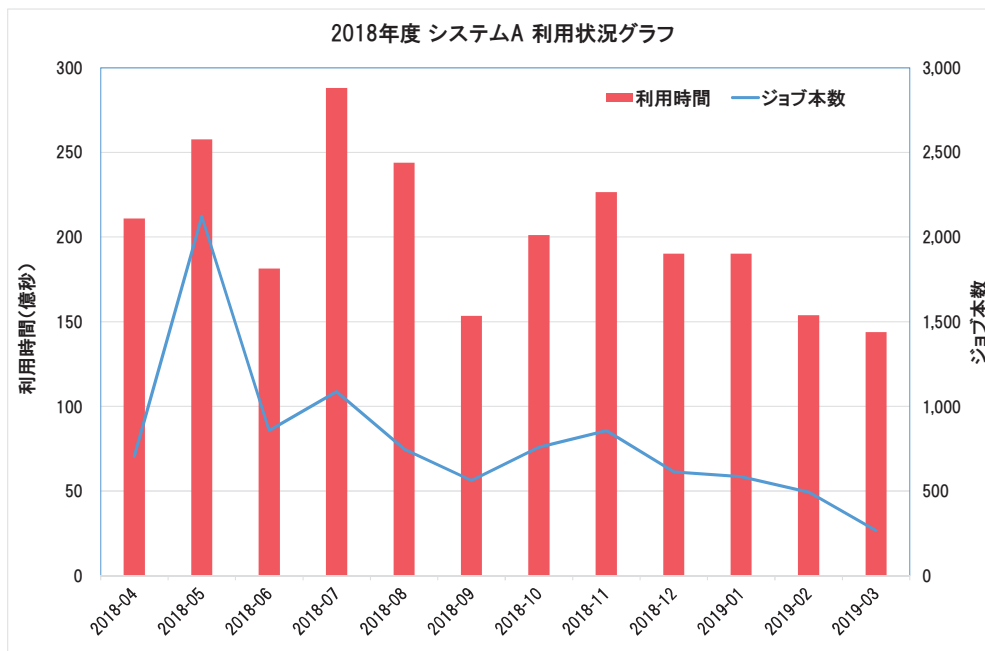


図 2： 主システム(システム A)の利用状況。棒グラフは月あたりの利用時間を、折れ線グラフは月あたりの投入ジョブの本数を示す。

表 1 共同利用研究課題採択および共同利用者数 (過去 10 年間)

年度 (平成)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
採択 課題数 *	27	23	25	27(0)	25(1)	27(0)	30(0)	30(0)	28(0)	32(0)
共同利 用者数 **	68	学内 19 学外 32	学内 20 学外 41	学内 17 学外 27	学内 23 学外 37	学内 24 学外 43	学内 25 学外 46	学内 29 学外 49	学内 32 学外 44	学内 25 学外 58

\* ( )内数字は国際共同利用課題数

\*\* 研究代表者および研究協力者の延べ人数

### 3. 専門委員会の構成及び開催状況 (平成 30 年度)

#### 3-1 専門委員会の構成

海老原祐輔(委員長、京大生存研)、臼井英之(神戸大)、梅田隆行(名大 ISEE)、天野孝伸(東大)、加藤 雄人(東北大)、蔡東生(筑波大)、篠原育(JAXA)、清水徹(愛媛大)、橋本久美子(吉備国際大)、三好勉信(九大)、村田健史(NICT)、八木谷聡(金沢大)、小山田 耕二(京大 学術情報メディアセンター)、松尾 哲司(京大工)、大村善治(京大生存研)、小嶋浩嗣(京大生存研)、杉山淳司(京大生存研)、橋口浩之(京大生存研)、山本衛(京大生存研)



### 3-2 専門委員会の開催状況

日時 : 平成 31 年 3 月 25 日 (月) 13 時 00 分～14 時 30 分

場所 : 京都大学生存圏研究所 中会議室 (S-243)

主な議題 : 平成 31 年度電波科学計算機実験装置利用申請課題の審査、内規改定の審議等

## 4. 共同利用研究の成果

### 4-1. 代表的成果

#### ① 有人探査に向けた火星磁場異常による宇宙放射線シールドの可能性

(研究代表者：鷹尾祥典、横浜国立大学)

火星には固有磁場が存在しない一方で磁場異常と呼ばれる局所的な残留地殻磁場が存在する。この磁場を利用することで宇宙空間から飛来する放射線をシールドできれば、人体被ばくの心配がない安全な居住拠点、つまり、有人火星探査を行うベース基地の有力な候補となる。本研究では磁場異常を通過する宇宙放射線のうち特に量が多い太陽由来の放射線を対象とした粒子シミュレーションを実施した。図 3 に火星地表面における規格化到達粒子数分布を示す。100 MeV のプロトンを対象とし、入射角度  $15^\circ$  (東側) と  $165^\circ$  (西側) の二種類を設定した。結果として、入射角度  $165^\circ$  の場合は地表面の大部分に宇宙放射線が到達せず、完全に遮蔽できることが明らかになった。一方、入射角度  $15^\circ$  の場合は集中的に宇宙放射線が到達する場所があり、被ばく量に換算すると  $300 \text{ mSv day}^{-1}$  程度であった。国際放射線防護委員会が定める年間線量  $100 \text{ mSv}$  を考慮すると、 $300 \text{ mSv day}^{-1}$  は桁違いに大きな被ばく量である。しかし、幸いにも残留地殻磁場が存在する領域は起伏の激しい火星の南半球に集中する。つまり、東側から入射する放射線を防ぐ崖は容易に見つかると考えられ、その麓が完全な宇宙放射線防御を実現できる基地となりえることを示している。

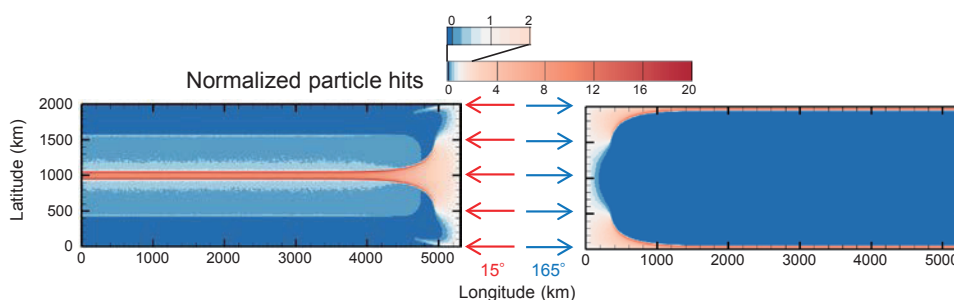


図 3 : 火星南半球の磁場異常地域における地表面の宇宙放射線量分布 (左 : 東側入射  $15^\circ$ 、右 : 西側入射  $165^\circ$ )

② GPS を用いた電離圏 3 次元トモグラフィ

(研究代表者：山本 衛、京大大学生存圏研究所)

GPS観測網 GEONET を用いた電離圏電子密度の 3次元トモグラフィの開発に取り組んでいる。図4に示す通り、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。電子航法研究所が全国200点から得ているリアルタイムデータを用いたリアルタイム解析を実施中で、図5に示すように、毎日の日本上空の電子密度分布を緯度・経度方向の分解能1度×1度、高度分解能20km(全て最大値)で毎15分ごとに得ている。過去の蓄積データに対しても、A-KDK 共同利用を利用して大量のデータ解析を実現してきた。

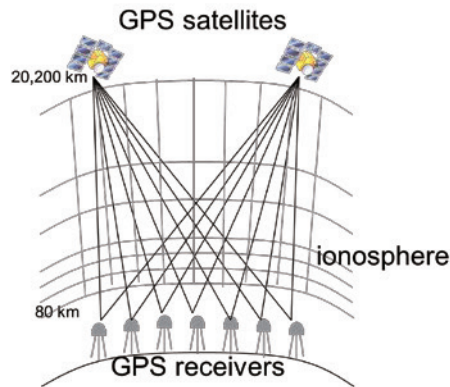


図4 GPS トモグラフィの概念

今年度には、MU レーダーによる電離圏電子密度観測とトモグラフィ解析との比較研究を実施し、両者が比較的良好に一致することを見出した。しかしながらトモグラフィによる電離圏高度が高すぎる傾向がある。さらにイオノゾンデによる地上からの電離圏観測データをトモグラフィ解析に加える試みもスタートしている。

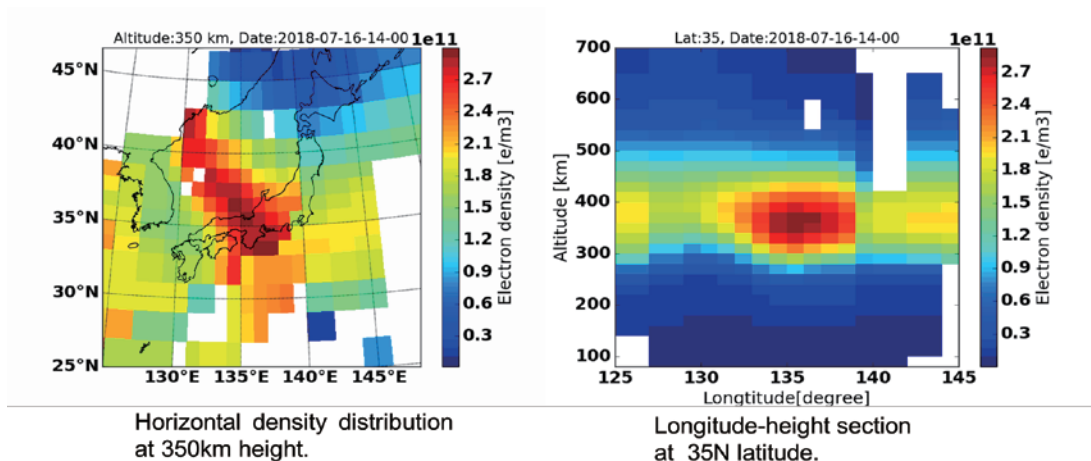


図5 リアルタイムトモグラフィ解析結果の例

4-2. 学術論文 (25 編)

1. Ahmad, N., D. Herdiwijaya, T. Djamaluddin, H. Usui, and Y. Miyake, "Diagnosing Low Earth Orbit Satellite Anomalies Using NOAA-15 Electron Data Associated with Geomagnetic Perturbations", Earth Planets and Space, 70:91, doi:10.1186/s40623-018-0852-2, 2018.
2. Ahmad, N., H. Usui, Y. Miyake, The Particle-In- Cell simulation on LEO spacecraft charging

- and the wake structure using EMSES, special issue of Journal of Advanced Simulation in Science and Engineering (JASSE), 255-268, doi:10.1007/978-981-13-2853-4\_20, 2019
3. 張科寅, 渡邊裕樹, 窪田健一, 船木一幸, ホールスラスタの地上試験におけるチャンバ背圧影響に関する数値感度解析, 日本航空宇宙学会論文集, 66 巻, 3 号, pp.61-68, doi:10.2322/jjsass.66.61, 2018.
  4. Ebihara, Y., T. Tanaka, and N. Kamiyoshikawa, New diagnosis for energy flow from solar wind to ionosphere during substorm: Global MHD simulation, *J. Geophys. Res. Space Phys.*, 124, doi:10.1029/2018JA026177, 2019.
  5. Ebihara, Y., Simulation study of near-Earth space disturbances: 1. Magnetic storms, *Progress in Earth and Planetary Science*, 6:16, doi:10.1186/s40645-019-0264-3, 2019.
  6. Ebihara, Y., Simulation study of near-Earth space disturbances: 2. Auroral substorms, *Progress in Earth and Planetary Science*, 6:24, doi:10.1186/s40645-019-0273-2, 2019.
  7. Emoto, Kazuma, Yoshinori Takao, and Hitoshi Kuninaka, A Preliminary Study on Radiation Shielding Using Martian Magnetic Anomalies, *Biological Sciences in Space*, 32, 1-5, doi: 10.2187/bss.32.1, 2018.
  8. Emoto, Kazuma, Toshiyuki Tsuchiya, and Yoshinori Takao, Numerical Investigation of Steady and Transient Ion Beam Extraction Mechanisms for Electro spray Thrusters, *Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan*, Vol. 16, No. 2, pp. 110-115, doi: 10.2322/tastj.16.110, 2018,
  9. Funaki, Ikkoh, Shinatora Cho, Tadahiko Sano, Tsutomu Fukatsu, Yosuke Tashiro, Taizo Shiiki, Yoichiro Nakamura, Hiroki Watanabe, Kenichi Kubota, Yoshiki Matsunaga and Kenji Fuchigami, 1,000-hours Demonstration of a 6-kW Class Hall thruster for All-Electric Propulsion Satellite, *Aerospace Technology Japan*, (印刷中).
  10. 船木一幸, 張科寅, 佐野伊彦, 深津敦, 田代洋輔, 椎木泰三, 中村陽一郎, オール電化衛星向けホールスラスタの開発状況, 日本航空宇宙学会誌, 66, 346-351, doi: 10.14822/kjsass.66.11\_346, 2018.
  11. Horky, M., Omura, and O. Santolik, Particle simulation of electromagnetic emissions from electrostatic instability driven by an electron ring beam on the density gradient, *Physics of Plasmas* 25, 042905, doi: 10.1063/1.5025912, 2018.
  12. Hosseinpour, M., Chen, Y. & Zenitani, S., On the effect of parallel shear flow on the plasmoid instability, *Physics of Plasmas*, 25, 102117, doi:10.1063/1.50618182018, 2018.
  13. Hsieh, Y. K., and Omura, Y., Nonlinear damping of oblique whistler mode waves via Landau resonance. *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 123(9), 7462-7472, doi:10.1029/2018JA025848, 2018
  14. Karadag, B., Cho, S. and Funaki, I., Thrust performance, propellant ionization, and thruster erosion of an external discharge plasma thruster, *Journal of Applied Physics*, Vol. 123, 153302, doi:10.1063/1.5023829, 2018.
  15. Kato, Yuto, Yoshiharu Omura, Yohei Miyake, Hideyuki Usui, and Hiroshi Nakashima, Dependence of Generation of Whistler-Mode Chorus Emissions on the Temperature Anisotropy and Density of Energetic Electrons in the Earth's Inner Magnetosphere, *J. Geophysical Research: Space Physics*, Vol. 123, No. 2, pp. 1165-1177, 2018 doi:10.1002/2017JA024801
  16. Kikuchi, Takashi, Penetration of the magnetospheric electric fields to the low latitude ionosphere, *Advances in Ionospheric Research: Current Understanding and Challenges*, 4.1, Ed. C.S. Huang and G. Lu, John Wiley & Sons, Inc., 2019 in press.
  17. Kubota, Y. and Y. Omura, Nonlinear dynamics of radiation belt electrons interacting with chorus emissions localized in longitude, *Journal of Geophysical Research: Space Physics*, 123,

- 4835-4857. doi:10.1029/2017JA025050, 2018.
18. Nakamura, Kengo, Yuichi Nakagawa, Hiroyuki Koizumi, and Yoshinori Takao, Numerical Analysis of a Miniature Microwave-discharge Ion Thruster Using Water as the Propellant, Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Vol. 61, No. 4, Jul, pp. 152-159. doi: 10.2322/tjsass.61.152, 2018.
  19. Nakamura, S., Y. Ebihara, S. Fujita, T. Goto, N. Yamada, S. Watari and Y. Omura, Time domain simulation of geomagnetically induced current (GIC) flowing in 500 kV power grid in Japan including a three-dimensional ground inhomogeneity, Space Weather, 16, 1946-1959, doi:10.1029/2018SW002004, 2018.
  20. Nakamura, S., Omura, Y., & Summers, D.. Fine structure of whistler mode hiss in plasmaspheric plumes observed by the Van Allen Probes. Journal of Geophysical Research: Space Physics, 123, 9055-9064. doi:10.1029/2018JA025803, 2018.
  21. Nitta, S, and Kondoh, K., Properties of extremely asymmetric magnetic reconnection, The Astrophysical Journal, 2019 (印刷中).
  22. Takase, Kazuki, Kazunori Takahashi, and Yoshinori Takao, Numerical Investigation of Neutral-Injection Effect on an Electrodeless Plasma Thruster, Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Aerospace Technology Japan, Vol. 16, No. 2, pp. 105-109. doi: 10.2322/tastj.16.105, 2018.
  23. Tanaka, T., T. Obara, M. Watanabe, S. Fujita, Y. Ebihara, R. Kataoka, and M. Den, Cooperatives roles of dynamics and topology in generating the magnetosphere-ionosphere disturbances: case of the theta aurora, J. Geophys. Res. Space Phys., 123, 9991-10,008doi:10.1029/2018JA025514, 2018.
  24. Zhao, Y., J. Wang and H. Usui, Simulations of Ion Thruster Beam Neutralization Using a Particle-Particle Model, Journal of Propulsion and Power, Vol. 34, No. 5 (2018), pp. 1109-1115. doi:10.2514/1.B36770, 2018.
  25. Zenitani, S. & Umeda, T., On the Boris solver in particle-in-cell simulation, Physics of Plasmas, 25, 112110, doi:10.1063/1.5051077, 2018.

#### 4-3. 学会発表 (106 件)

1. Ahmad, N., H. Usui, Y. Miyake, "Particle in Cell Simulation to Study the Charging and Evolution of Wake Structure of LEO Spacecraft", Vol 946, Page 255-268, 18th Asia Simulation Conference, 2018. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-2853-4\\_20](https://doi.org/10.1007/978-981-13-2853-4_20)
2. Ahmad, N., H. Usui, Y. Miyake, "The Particle-In- Cell simulation on LEO spacecraft charging and the wake structure using EMSES", page 109-112, the 37th JSST Annual International Conference on Simulation Technology, 2018.
3. Ahmad, Nizam, Hideyuki Usui and Yohei Miyake, The Impact of Auroral Electron Streams on LEO Polar Satellites as a Source of Charging [poster], the 15th Spacecraft Charging Technology Conference (SCTC), Kobe, 25-29 June 2018.
4. Darian, Diako, Wojciech Miloch, Yohei Miyake, Mikael Mortensen and Hideyuki Usui, Wake Formation behind Small Satellites, [poster], the 15th Spacecraft Charging Technology Conference (SCTC), Kobe, 25-29 June 2018.
5. Ebihara, Y. and T. Tanaka, What is the role of the magnetotail dipolarization in substorm expansion onset? American Geophysical Union Fall Meeting, ワシントン DC、2018 年 12 月
6. Ebihara, Y., T. Tanaka, Global MHD simulation study on auroral substorm, The 9th Symposium on Polar Science, 5th December, 2018 (招待講演)

7. 海老原祐輔, 田中高史, ササブストーム時における太陽風から電離圏に至るエネルギーの流れ: MHD シミュレーション, 地球電磁気・地球惑星圏学会、名古屋市、2018年11月
8. Ebihara, Y., T. Takashi, Energy transfer from solar wind to ionosphere: Global MHD simulation results, 2nd Asia-Pacific Conference on Plasma Physics, 金沢, 2018年11月(基調講演)
9. Ebihara, Y., T. Tanaka, Pathway and conversion of solar wind energy to ionosphere: Global MHD simulation result, Japan Geoscience Union, 千葉県, 2018年5月
10. Ebihara, Y., T. Ikeda, T. Tanaka, and M.-C. Fok, Reconfiguration of electron phase space density in response to interplanetary shock, prolonged southward IMF and substorm, Japan Geoscience Union, 千葉県, 2018年5月
11. 江本一磨, 鷹尾祥典, 國中均, 火星の磁場を利用した宇宙放射線防御の数値計算, 日本宇宙生物科学会第32回大会, 2018年9月22-23日, 日本学術会議東北大学 片平キャンパス, O1-7.
12. 遠藤 研, 加藤 雄人, 熊本 篤志, 臼井 英之, 1次元静電ブラソフシミュレーションを用いた電離圏観測ロケットウェイク近傍の電子速度分布関数に関する考察, [R008-P05], 地球電磁気・地球惑星圏学会秋大会、名古屋大学、2018/11/23-11/27.
13. 榎本昂明, 鷹尾祥典, 分子動力学計算を用いたエレクトロスプレースラストのイオン引き出し解析, 平成30年度宇宙輸送シンポジウム, 2019年1月17-18日, JAXA宇宙科学研究所, STEP-2018-042.
14. Fujita, S., T. Tanaka, and M. Watanabe, Variations of the dayside magnetosheath and the cusp and their relations to the substorm, Japan Geoscience Union Meeting 2018, PEM15-P03, 幕張メッセ, 千葉, 2018年5月21日 (2018年5月20-24日).
15. 藤田茂, 田中高史, 渡辺 正和, Cusp-magnetosheath におけるショックの消長と substorm の関係 (2), 第144回地球電磁気・地球惑星圏学会, R006-P20, 名古屋大学東山キャンパス, 名古屋, 2018年11月25日 (2018年11月23-27日).
16. Fujita, S., T. Tanaka, R. Kataoka, and M. Watanabe, Effect of the substorm onset to the plasma behavior in the dayside magnetosheath-cusp region, The 9th Symposium on Polar Science, OSp11, 国立極地研究所, 立川, 2018年12月5日, (2018年12月4-7日).
17. Hsieh, Y. K., and Omura, Y., Stationary wave condition of oblique whistler mode waves regarding Landau resonance, JpGU2018, Chiba, May 2018
18. Hsieh, Y. K., and Omura, Y., Nonlinear wave damping of slightly oblique whistler mode waves by Landau resonance, AOGS 15th Annual Meeting, Honolulu, Hawaii, June 2018.
19. Hsieh, Y. K., and Omura, Y., Nonlinear Damping of Oblique Whistler Mode Waves via Landau Resonance, 13th International School/Symposium for Space Simulations, Los Angeles, July 2018.
20. Ikeda., Takuya, Yusuke, Ebihara., Takashi, Tanaka., Transport and acceleration of electrons trapped in the inner magnetosphere in response to interplanetary shock, JpGU-AGU Joint Meeting, 幕張, 2018年5月
21. Ikeda., Takuya, Yusuke, Ebihara., Takashi, Tanaka., Mei-Ching H Fok, Response of Electrons in Near-Earth Space to Solar Wind and Possible Region where Electromagnetic Waves are Excited, ISSS-13, USA, 2018年9月
22. Ikeda, Takuya, Yusuke, Ebihara., Takashi, Tanaka., Mei-Ching H Fok, Response of Electrons in Near-Earth Space to Solar Wind, and Possible Region where Electromagnetic Waves are Excited, 3rdARN, Taiwan, 2018年9月
23. 池田拓也, 海老原雄輔, 田中高史, Mei-Ching H Fok, 太陽風変化時におけるホイッス

- ラーモードコーラス波動の励起領域及び励起原因", 第 144 回 地球電磁気・地球惑星圏学会 総会・講演会, 名古屋, 2018 年 11 月
24. 伊藤圭佑、臼井英之、三宅洋平, テスト粒子シミュレーションによる月面磁気異常上空でのプラズマ速度分布関数解析, 宇宙環境シンポジウム (口頭), 10/30, 31, 東北大学 青葉山北キャンパス理学研究科 合同C棟2階 青葉サイエンスホール, 2018.
  25. Jin, H., Y. Miyoshi, H. Fujiwara, H. Shinagawa, C. Tao, M. Matsumura, Update of a whole atmosphere-ionosphere coupled model GAIA and comparison with observations, 3rd PSTEP International Symposium, Tokyo, May 2018
  26. Jin, H., Y. Miyoshi, H. Fujiwara, H. Shinagawa, C. Tao, Validation and update of a whole atmosphere-ionosphere coupled model GAIA, Joint meeting of AGU and American Astronomy Society, Triennial Earth-Sun Summit, Leesburg, USA, May 2018
  27. 陣 英克, 三好 勉信, 埜 千尋, 品川 裕之, 藤原 均, 松村 充、大気圏-電離圏結合モデル GAIA と観測との比較・検証および改良、名古屋大学宇宙地球環境研究所および国立極地研究所 共同研究集会 STE シミュレーション研究会、成蹊大学、2018 年 9 月
  28. 陣 英克, 三好 勉信, 埜 千尋, 品川 裕之, 藤原 均, 松村 充、大気圏-電離圏結合モデル GAIA の高精度化と検証、第 144 回地球電磁気・地球惑星圏学会秋季講演会、名古屋、2018 年 11 月
  29. 加藤 雄人、大村 善治、三宅 洋平、臼井 英之、中島 浩, Simulation study of the dependence of the whistler-mode chorus generation on properties of energetic electrons in the Earth's inner magnetosphere, [PEM16-P02] JpGU 2018, May 20-24, 幕張メッセ
  30. Katoh, Y., Y. Omura, Y. Miyake, H. Usui, and H. Nakashima, Electron hybrid simulations of the nonlinear processes of whistler-mode chorus generation in the Earth's inner magnetosphere, ISSS-13, Los Angeles, USA, 10-14 September, 2018. [Invited]
  31. Katoh, Y., Y. Omura, Y. Miyake, H. Usui, and H. Nakashima, Nonlinear processes of whistler-mode chorus generation in the Earth's inner magnetosphere American Geophysical Union Fall Meeting, Washington D. C., USA, 10-14 December, 2018. [Invited]
  32. Katoh, Y. and L. Chen, Study of the modulation of whistler-mode chorus generation by ULF waves, Asia Oceania Geosciences Society (AOGS) 15th Annual Meeting, Honolulu, USA, 3-8 June, 2018.
  33. 加藤雄人, 深沢圭一郎, 南里豪志, Cross-reference simulations by scalable communication library for the study of wave-particle interactions in magnetospheres, 第 144 回地球電磁気・地球惑星圏学会講演会, 名古屋, 11 月 23-27 日, 2018 年.
  34. Kikuchi, Takashi, Yusuke Ebihara, Kumiko Hashimoto, Shin-Ichi Watari, Period dependence of reproducibility of the geomagnetically induced currents, PSTEP-3, NICT, May 2018
  35. Kiriya, Takeshi, Yohei Miyake, Yuto Katoh and Hideyuki Usui, Particle Simulation Analysis of Spacecraft Charging Processes in Plasma Wave Environment, [poster], the 15th Spacecraft Charging Technology Conference (SCTC), Kobe, 25-29 June 2018.
  36. Kiriya, Takeshi, Y. Miyake, H. Usui, Particle Simulation Analysis of Spacecraft Charging Processes in Plasma Wave Environment, (Poster), The 13th International symposium/school for space simulations (ISSS-13), UCLA, Los Angeles, USA, September 6-14, 2018.
  37. Kota, Kiyokazu, Teppei Okumura, Haruhisa Matsumoto, Yohei Miyake, Hideyuki Usui, Kazuhiro Toyoda, Mengu Cho, Hiroaki Miyake and Tsutomu Nagatsuma, Spacecraft Charging Study in Japan, the 15th Spacecraft Charging Technology Conference (SCTC), Kobe, 25-29 June 2018.

38. 近藤光志, 「非対称磁気リコネクションにおけるプラズマ加速」, 地球電磁気・地球惑星圏学会 2018 年秋学会, 名古屋大学(2018 年 11 月)
39. 近藤光志, 「非対称磁気リコネクションの磁気流体計算と昼側磁気圏観測」, STE シミュレーション研究会 - プラズマ-大気複合システムのシミュレーション研究 -, 成蹊大学(2018 年 9 月)
40. Kurisu, Kazuki, Ebihara, Yusuke, Nakamura, Satoko, Simulation study on the generation of geomagnetically induced current (GIC) in terms of ground transmission line coupling, JpGU2018, Chiba, May 2018
41. Kurisu, Kazuki, Ebihara, Yusuke, Nakamura, Satoko, Simulation study on the generation of geomagnetically induced current (GIC) in terms of ground transmission line coupling, The 3rd Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science, Taichung, September 2018
42. 栗栖一樹, 海老原祐輔, 中村紗都子, 地面・送電線結合系における地磁気誘導電流の発生機構に関するシミュレーション, 第 144 回地球電磁気・地球惑星圏学会, 名古屋, 2018 年 11 月
43. Miyake, Yohei, Takeshi Kiriyama, Yuto Katoh and Hideyuki Usui, Numerical Simulation of Spacecraft Charging Processes in Time-varying Plasma Environment, the 15th Spacecraft Charging Technology Conference (SCTC), Kobe, 25-29 June 2018.
44. Miyake, Y., T. Kiriyama, Y. Katoh, and H. Usui, Numerical Simulation of Spacecraft Charging Processes in Time-varying Plasma Environment, 2nd URSI AT-RASC, Gran Canaria, 2018.
45. Miyake, Y., Numerical Simulations of Dust Plasma Environment near Lunar Surface, 13th International Symposium of Space Simulations (ISSS), Los Angeles, 2018.
46. Nagai, Hiroki and Takanobu Muranaka, Plume Potential Analysis for Ion Thruster Varying Spacecraft Potential by a Three-dimensional Electrostatic Full Particle Code, 15th Spacecraft Charging Technology Conference, Kobe, Japan, June 2018.
47. 永井宏樹, 村中崇信, 数値シミュレーションによる地上試験環境におけるイオンスラストのプラズマプルーム電位の評価, 第 62 回宇宙科学技術連合講演会, 久留米, 2018 年 10 月
48. Nagai, Hiroki and Takanobu Muranaka, Plume Potential Analysis for Ion Thruster in Ground Test Chamber by a Three-dimensional Electrostatic Full Particle Code, 2nd Asia-Pacific Conference on Plasma Physics, Kanazawa, Japan, November 2018.
49. Nakamura, Kengo, Hiroyuki Koizumi, and Yoshinori Takao, Investigation of Ion Species in Water Plasma for Miniature Microwave Discharge Ion Thrusters, 2018 Propulsion and Energy Forum and Exposition, July 9-11, 2018, Duke Energy Convention Center, Cincinnati, Ohio, EP-11, AIAA-2018-4650.
50. 中野祥, 臼井英之, 宇宙機推進用イオンビームの電磁環境に関する格子多階層型粒子シミュレーション, 平成 29 年度 RISH 電波科学計算機実験(KDK)シンポジウム, 京都大学宇治キャンパス, 平成 30 年 2 月 19,20 日 (ポスター)
51. 中村研悟, 小泉宏之, 鷹尾祥典, 小型マイクロ波放電式水プラズマ源における不安定性の数値解析, 平成 30 年度 宇宙輸送シンポジウム, 2019 年 1 月 17-18 日, JAXA 宇宙科学研究所, STEP-2018-016.
52. 中村研悟, 小泉宏之, 鷹尾祥典, 小型マイクロ波放電式水イオンスラストの放電特性に与える負イオンの影響, 第 62 回宇宙科学技術連合講演会, 2018 年 10 月 24-26 日, 久留米シティプラザ, 3E07 (JSASS-2018-4724).
53. 中村雅夫, Effects of background heavy ions on magnetic field structure and ion dynamics in a large scale magnetic reconnection, 地球電磁気・地球惑星圏学会第 144 回総会及び

- 講演会、名古屋、2018年11月
54. Nakamura, S., Y. Ebihara, S. Fujita, T. Goto, N. Yamada, S. Watari, and Y. Omura, Time domain simulation of geomagnetically induced current (GIC) flowing in 500 kV power grid in Japan including a three-dimensional ground inhomogeneity, The 3rd PSTEP International Symposium (PSTEP-3), Tokyo, Japan, May 17, 2018 (Invited)
  55. 中村 紗都子、海老原 祐輔、藤田 茂、後藤 忠徳、亘 慎一、大村 善治, Time domain simulation of geomagnetically induced current (GIC) flowing in 500 kV power grid in Japan including a three-dimensional ground inhomogeneity[PEM12-05], JpGU2018, Chiba, Japan, May 23, 2018
  56. Nakamura, S., Y. Ebihara, S. Fujita, T. Goto, N. Yamada, S. Watari, and Y. Omura, Time domain simulation of geomagnetically induced current (GIC) flowing in 500 kV power grid in Japan including a three-dimensional ground inhomogeneity, The Fourteenth Edition of the Solar-Terrestrial Physics Symposium (STP14), Toronto, Canada, July 11, 2018 (Invited)
  57. Nakamura, S., Fine structure of whistler-mode hiss in plasmaspheric plumes observed by the Van Allen Probes, Kyoto Workshop on Nonlinear Wave Particle Interactions in Plasmas, Kyoto, Japan, Nov. 19, 2018
  58. Nakamura, S., Y. Ebihara, S. Fujita, T. Goto, N. Yamada, S. Watari, and Y. Omura, Time domain simulation of geomagnetically induced current (GIC) flowing in 500 kV power grid in Japan including a three-dimensional ground inhomogeneity (IN43B-05), American Geophysical Union(AGU) Fall Meeting, Washinton DC, US, Dec. 13, 2018 (Invited)
  59. Nariyuki, Yasuhiro, Incorporation of kinetic and stochastic effects into nonlinear Alfvén wave models, ISEE symposium "Recent progress in heliospheric physics by direct measurements of unexplored space plasmas", 2019/2/25-28, 名古屋大学東山キャンパス
  60. 新田伸也・近藤光志, 「ガイド磁場印加リコネクションの自己相似的時間発展の特徴」, 日本天文学会 2018 年秋季年会, 兵庫県立大学 (2018 年 9 月)
  61. Nogi T. and Y. Omura Simulation of oblique propagation for whistler mode triggered emissions in a parabolic magnetic field, Japan Geoscience Union Meeting 2018, Makuhari, Chiba, 20-24 May., 2018.
  62. Nogi, T., and Y. Omura, Two-dimensional Electromagnetic Particle Simulation of Whistler-mode Triggered Emissions , The 144th Society of Geomagnetism and Earth, Planetary and Space Sciences Fall Meeting, Nagoya, Aichi, 23-27 November, 2018.
  63. Nogi, T. and Y. Omura, Two-Dimensional Particle Simulation of Whistler Mode Chorus Wave Damping Through Landau Resonance, The 13th International School/Symposium for Space Simulations, Los Angeles, CA, USA, 6-14 September, 2018.
  64. 能崎航太郎, 藤野貴康, 「MHD Flow Control におけるホール効果を考慮した電磁流体場の過渡応答特性」, 第 62 回宇宙科学技術連合講演会, 福岡, 2018 年 10 月
  65. 岡崎ほのか, 三宅洋平, 臼井英之, 帯電緩和ビーム搭載科学衛星近傍の静電環境に関する粒子シミュレーション, 宇宙環境シンポジウム (口頭), 10/30, 31, 東北大学青葉山北キャンパス理学研究科 合同 C 棟 2 階 青葉サイエンスホール, 2018.
  66. Oki, Satoki, H. Usui, Y. Miyake, 3D PIC Simulation on the Plasma Dynamics in a Small-Scale Magnetosphere, (Poster), The 13th International symposium/school for space simulations (ISSS-13), UCLA, Los Angeles, USA, September 6-14, 2018.
  67. 沖 知起, 臼井 英之, 寺田 直樹, 関 華奈子, 三宅 洋平, 加藤 雄人, 八木 学, 弱磁場天体磁気圏におけるプラズマダイナミクスの全粒子シミュレーション解析, [PCG23-P05] JpGU 2018, May 20-24, 幕張メッセ
  68. Paulsson, Joakim John Paul, Wojciech Jacek Miloch, Yohei Miyake and Hideyuki Usui,



- Numerical Study on the Plasma Disturbance and Charging Processes by Booms of an Ionospheric Rocket, [poster], the 15th Spaccraft Charging Technology Conference (SCTC), Kobe, 25-29 June 2018.
69. Saito, S., M. Yamamoto, A. Saito, and C. H. Chen, GNSS-based real-time ionospheric 3-D tomography over Japan and its application to GNSS augmentation, International Association of Institutes of Navigation 2018, Chiba, November 2018.
  70. Saito, S., M. Yamamoto, and A. Saito, Real-time ionosphere 3-D tomography and its validation by MU radar incoherent scatter measurements, 地球電磁気・地球惑星圏学会, 名古屋大学, 2018年11月
  71. 斎藤 享, GEONET リアルタイムデータを用いた電離圏モニタリング, 中間圏・熱圏・電離圏研究集会, 東京, 2018年9月
  72. Saito, S., M. Yamamoto, A. Saito, and C. H. Chen, 電離圏3次元リアルタイムトモグラフィのMUレーダーによる検証, MUレーダー・赤道大気レーダーシンポジウム, 京都, 2018年9月
  73. Sakai, S., K. Seki, N. Terada, H. Shinagawa, T. Tanaka, and Y. Ebihara, Effects of a weak intrinsic magnetic field on atmospheric escape from Mars, American Geophysical Union Fall Meeting, P51H-2978, Washington DC, USA, December 2018
  74. 堺正太郎, 関華奈子, 寺田直樹, 品川裕之, 坂田遼弥, 田中高志, 海老原祐輔, Effects of the IMF direction on Martian atmospheric escape under a weak intrinsic magnetic field, 第144回地球電磁気・地球惑星圏学会秋季講演会, R009-P11, 名古屋, 2018年11月
  75. Sasaki, Yukari, Hideyuki Usui, Yohei Miyake and Wojciech Jacek Miloch, Numerical Study on Plasma Disturbance near a Low-Earth Orbit Satellite, [poster], the 15th Spaccraft Charging Technology Conference (SCTC), Kobe, 25-29 June 2018.
  76. Sasaki, Yukari, H. Usui, Y. Miyake, Three-Dimensional Particle-In-Cell Simulations on Plasma Disturbance Near a Low-Earth Orbit Spacecraft, (Poster), The 13th International symposium/school for space simulations (ISSS-13), UCLA, Los Angeles, USA, September 6-14, 2018.
  77. 佐藤陽亮, 小泉宏之, 鷹尾祥典, 小型マイクロ波放電式中和器内部を対象とした電子輸送過程の3次元粒子計算, 第62回宇宙科学技術連合講演会, 2018年10月24-26日, 久留米シティプラザ, P07 (JSASS-2018-4894).
  78. 佐藤陽亮, 小泉宏之, 鷹尾祥典, 電子引き出し効率向上に向けた小型マイクロ波放電式中和器の数値解析, 日本航空宇宙学会 第49期定時社員総会および年会講演会, 2017年4月19-20日, 東京大学 生産技術研究所 (An棟・As棟), 1C09 (JSASS-2018-1033).
  79. 清水徹, 近藤光志, 「一様抵抗テアリング不安定の線形理論」, STE シミュレーション研究会 - プラズマ-大気複合システムのシミュレーション研究 -, 成蹊大学(2018年9月)
  80. 清水徹, 近藤光志, 「FKR と Loureiro のテアリング不安定性線形理論の再検証」, 地球電磁気・地球惑星圏学会 2018年秋学会, 名古屋大学(2018年11月)
  81. Shimizu, T., A New Viewpoint for Linear Theory of Tearing instability, SGP-04, AAPPS-DPP2018, Kanazawa, 2018, Nov. 8
  82. Shirakawa, Ryo, Hideyuki Usui, Yohei Miyake, Masahito Tagawa and Kazutaka Nishiyama, Plasma Particle Simulation of ECR Plasma Generation in Air Breathing Ion Engine (ABIE), [poster], the 15th Spaccraft Charging Technology Conference (SCTC), Kobe, 25-29 June 2018.
  83. Shirakawa, R., H. Usui, Y. Miyake, M. Tagawa, Plasma Particle Simulation of ECR Plasma

- Generation in Air Breathing Ion Engine (ABIE), (Poster), The 13th International symposium/school for space simulations (ISSS-13), UCLA, Los Angeles, USA, September 6-14, 2018.
84. 白川遼、白井英之、三宅洋平、田川雅人、西山和孝, 大気吸入型イオンエンジン放電室内における ECR プラズマ生成の PIC 法を用いた数値解析, 宇宙環境シンポジウム, 10/30, 31, 東北大学 青葉山北キャンパス理学研究科 合同 C 棟 2 階 青葉サイエンスホール, 2018.
  85. 田所裕康、加藤雄人、Enceladus 衛星 H<sub>2</sub>O トーラス中の弾性衝突による電子ピッチ角散乱のエネルギー依存性、日本地球惑星科学連合 2018 年大会、千葉、 2018 年 5 月 20 日
  86. 田所裕康、加藤雄人、Energy dependence of electron elastic collisions in the Enceladus torus 第 144 回地球電磁気・地球惑星圏学会、愛知、 2018 年 11 月 25 日
  87. 田所裕康、加藤雄人、 Influence of 500-50keV electron elastic collision with H<sub>2</sub>O originated from Enceladus: test particle simulation 、20th Symposium on Planetary Sciences 2019、 宮城、 2019 年 2 月 18 日～21 日
  88. 鷹尾祥典、高瀬一樹、吉川空、高橋和貴、粒子計算を用いた無電極 RF プラズマスタの推力要素解析、第 62 回宇宙科学技術連合講演会、2018 年 10 月 24-26 日、久留米シティプラザ、3N08 (JSASS-2018-4879).
  89. Takao, Yoshinori, Kengo Nakamura, Yosuke Sato, and Hiroyuki Koizumi, Water ion thrusters using micro ECR discharges for CubeSat projects, The 71st Annual Gaseous Electronics Conference November 5-9, 2018, Oregon Convention Center, Portland, Oregon, SF2.00003.
  90. Takao, Yoshinori, Kazuki Takase, Sora Yoshikawa, and Kazunori Takahashi, Investigation of neutral depletion and propulsion performance in electrodeless RF plasma thrusters, The 71st Annual Gaseous Electronics Conference November 5-9, 2018, Oregon Convention Center, Portland, Oregon, TF4.00009.
  91. Tsubouchi, K., The Kelvin-Helmholtz instability along the heliopause and the consequent pickup ion dynamics, Asia-Oceania Geosciences Society 15th annual meeting, Honolulu, 2018 年 6 月
  92. 坪内 健, Hybrid simulations on the evolution of the pickup ion density structure associated with the fluctuating heliopause, 第 144 回地球電磁気・地球惑星圏学会, 名古屋, 2018 年 11 月
  93. Tsubouchi, K., Response of the pickup ion in the outer heliosheath to the fluctuating heliopause, American Geophysical Union 2018 fall meeting, Washington D.C., 2018 年 12 月
  94. Tsubouchi, K., Properties of pickup ion density variations in the outer heliosheath as a probe for the heliopause fluctuation, International symposium “Recent progress in heliospheric physics by direct measurements of unexplored space plasmas”, Nagoya, 2019 年 2 月
  95. Usui, Hideyuki, Sho Nakano, Masanori Nunami and Masaharu Matsumoto, Particle Simulation on the Electromagnetic Environment of Ion Thruster Beam Neutralization, [poster], the 15th Spaccraft Charging Technology Conference (SCTC), Kobe, 25-29 June 2018.
  96. 白井 英之, 沖 知起, 三宅 洋平, 寺田 直樹, 関 華奈子, 八木 学, 加藤 雄人, 小型磁気圏層間側マグネトポーズでの電子ダイナミクスに関する全粒子シミュレーション [R009-02], 地球電磁気・地球惑星圏学会秋大会、名古屋大学、2018/11/23-11/27.
  97. Watanabe, M., T. Tanaka, and S. Fujita, Energy conversion by slow mode waves as the

- driving source of large-scale Birkeland currents, Japan Geoscience Union Meeting 2018, PEM15-P01, 幕張メッセ, 千葉, 2018年5月21日 (2018年5月20-24日).
98. 渡辺正和, 田中高史, 藤田茂, 沿磁力線電流系の電流源と電圧源の関係, 平成30年度国立極地研究所研究集会「極域磁場・オーロラ変動のグローバルメカニズム」, 国立極地研究所, 立川, 2018年9月21日.
  99. 渡辺正和, 田中高史, 藤田茂, 昼側カusp・マントル沿磁力線電流系の定電流源, 第144回地球電磁気・地球惑星圏学会, R006-P17, 名古屋大学東山キャンパス, 名古屋, 2018年11月25日 (2018年11月23-27日).
  100. Watanabe, M., T. Tanaka, and S. Fujita, Coupling of the current generator and the voltage generator in the dayside interplanetary magnetic field By-dependent field-aligned current system, The 9th Symposium on Polar Science, OSp12, 国立極地研究所, 立川, 2018年12月5日, (2018年12月4-7日).
  101. Yamamoto, M., R. Mizuno, S. Saito, and A. Saito, Ionospheric three-dimensional GPS-TEC tomography over Japan and its statistical validation with ionosonde and COSMIC occultation measurements, 42nd COSPAR Scientific Assembly, Pasadena, USA, 14-22 July 2018
  102. Yamamoto, M., R. Mizuno, S. Saito, A. Saito, GPS-TEC ionospheric 3D tomography; Massive data analysis with supercomputer, Japan Geoscience Union Japan Geoscience Union Meeting 2018, Makuhari, 2018年5月
  103. Zenitani, S., A scaling model for plasmoid-dominated turbulent reconnection, 日本地球惑星科学連合2018年大会, 千葉, 2018年5月
  104. 銭谷誠司, 三好隆博, プラズモイド型乱流リコネクションのスケール則, 日本天文学会2018年秋季年会, 姫路, 2018年9月
  105. 銭谷誠司, 梅田隆行, 加藤恒彦, On the Boris solver in particle-in-cell simulation, 地球電磁気・地球惑星圏学会 第144回総会及び講演会, 名古屋, 2018年11月
  106. 銭谷誠司, 三好隆博, プラズモイド型乱流リコネクションの磁気流体シミュレーション, 宇治リコネクションワークショップ2018, 名古屋, 2018年11月

#### 4-4. 学位論文 (13件)

(修士)

1. 池田拓也, 京都大学大学院工学研究科電気工学専攻, 修士論文「磁気圏擾乱時におけるホイッスラーモード・コーラス波成長領域の時空間分布」
2. 江本一磨, 横浜国立大学大学院工学府システム統合工学専攻, 修士論文「火星の磁場異常を利用した宇宙放射線防御」
3. 沖 知起, 神戸大学大学院システム情報学研究科, 修士論文「Numerical study on the plasma dynamics associated with the formation of a small-scale magnetosphere」
4. 桐山 武士, 神戸大学大学院システム情報学研究科, 修士論文「時間変動電磁界中の人工衛星帯電過程に関する粒子シミュレーション」
5. 栗栖一樹, 京都大学大学院工学研究科電気工学専攻, 修士論文「三次元FDTD法を用いた地磁気誘導電流の研究」
6. 佐々木 紫, 神戸大学大学院システム情報学研究科, 修士論文「Effects of plasma dynamics on wake formation behind low-Earth orbit satellite」
7. 永井宏樹, 中京大学大学院工学研究科電気電子工学専攻, 修士論文, 「数値シミュレーションによる地上試験環境におけるイオンラスターのプラズマブルーム電位評価」(平成30年度)

8. 中村研悟, 横浜国立大学大学院工学府システム統合工学専攻, 修士論文「小型マイクロ波放電式水イオンスラスタにおける放電特性の数値解析」
9. 西村勇輝, 愛媛大学, 修士論文「一様抵抗テアリング不安定性の線形理論と数値シミュレーションの比較」
10. 能崎航太郎, 筑波大学大学院システム情報工学研究科構造エネルギー工学専攻, 修士論文, 「過渡状態を考慮した MHD Flow Control の熱制御シミュレーション」
11. 薛 宇航, 神戸大学大学院システム情報学研究科, 修士論文「宇宙機推進用イオンビームの静電プラズマ環境に関する粒子シミュレーション」

(博士)

12. Nizam Ahmad:, 神戸大学, 博士論文「Study on LEO Satellite Charging and Associated Plasma Disturbance in the Ionosphere」
13. 岩井亮憲, 京都大学大学院工学研究科電気工学専攻, 博士論文「Linear and Nonlinear Functions of Plasmas in Electromagnetic Metamaterials」(電磁メタマテリアルにおけるプラズマの線形及び非線形機能)

#### 4-5. 受賞 (5 件)

1. Ahmad, N., H. Usui, and Y. Miyake, Student Poster Presentation Award: The Particle-In-Cell Simulation on LEO Spacecraft Charging and the Wake Structure using EMSES 37th JSST Annual International Conference on Simulation Technology, Muroran, 2018.
2. 池田拓也, Best Student Poster Award in 3rd ARN
3. 野儀武志, ISSS Prize 「Two-Dimensional Particle Simulation of Whistler Mode Chorus Wave Damping Through Landau Resonance」 ISSS-13 (The 13th International School/Symposium for Space Simulations), 2018 年 9 月
4. 佐藤陽亮, 小泉宏之, 鷹尾祥典, 小型マイクロ波放電式中和器内部を対象とした電子輸送過程の 3 次元粒子計算, 第 62 回宇宙科学技術連合講演会, 2018 年 10 月 24-26 日, 久留米シティプラザ, P07 (JSASS-2018-4894). 優秀発表賞
5. 銭谷誠司, 地球電磁気・地球惑星圏学会 田中館賞

#### 4-6. 特筆すべき事項 (0 件)

該当なし

## METLAB 全国国際共同利用専門委員会

委員長 篠原 真毅 (京都大学生存圏研究所)

### 1. 共同利用施設および活動の概要

生存圏研究所ではこれまで宇宙太陽発電所 SPS(Space Solar Power Satellite/Station)とマイクロ波エネルギー伝送の研究を長年行ってきた。SPS は太陽電池を地球の影に入らない静止衛星軌道(36,000km 上空)に配置し、雨でもほとんど吸収されないマイクロ波を用いて無線で地上に電力を送ろうという発電所構想である。マイクロ波による無線エネルギー伝送は、SPS だけでなく、携帯電話の無線充電や電気自動車の無線充電にも応用可能で、近年急速に産業化が進んでいる技術である。

本共同利用設備は平成 7 年度にセンター・オブ・エクセレンス (COE) による先導的研究設備経費として導入されたマイクロ波無線電力伝送実験用及び生存圏電波応用実験用電波暗室及び測定機器で構成される「マイクロ波エネルギー伝送実験装置 METLAB (Microwave Energy Transmission LABoratory)」と、平成 13 年度に導入された宇宙太陽発電所研究棟(略称 SPSLAB)、及び平成 22 年度に導入された「高度マイクロ波エネルギー伝送実験装置 A-METLAB(Advanced Microwave Energy Transmission LABoratory)」(図 1(a))及び「高度マイクロ波電力伝送用フェーズドアレー・レクテナシステム」(図 1(b))が中心となる。

METLAB は高耐電力電波吸収体( $1\text{ W/cm}^2$  以上)を配した  $16\text{m(L)} \times 7\text{m(W)} \times 7\text{m(H)}$  の電波暗室で、ターンテーブルと X-Y ポジショナを設置してある。その横の計測室にはスペクトラムアナライザやネットワークアナライザ、パワーメータ等の各種マイクロ波測定器を備える。暗室には、 $2.45\text{GHz}$ 、 $5\text{kW}$  のマイクロ波電力をマグネトロンで発生させ、直径  $2.4\text{m}$  のパラボラアンテナから電波暗室内部に放射することが出来る設備も備えている。

平成 22 年度に導入された A-METLAB は  $34.0\text{m(L)} \times 21.0\text{m(W)} \times 9.97\text{m(H)}$  の建物(建築面積  $714.00\text{ m}^2$ 、述べ床面積  $824.72\text{ m}^2$ )の内部に設置された  $18\text{m(L)} \times 17\text{m(W)} \times 7.3\text{m(H)}$  の電波暗室と、 $10\text{m}\phi$ 、 $10\text{t}$ 、 $10\text{kW}$  のフェーズドアレーを測定可能な plane-polar 型の近傍界測定装置で構成される。暗室には  $1\text{W/cm}^2$  に耐える電波吸収体を備え、class 100,000 のクリーンブースとしても利用できるようになっていたため、将来のマイクロ波エネルギー伝送を行うための人工衛星(最大  $10\text{m}\phi$ 、 $10\text{t}$ 、 $10\text{kW}$  のフェーズドアレー衛星を想定)を測定することが出来る世界唯一の実験設備である。

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は世界最高性能を持つマイクロ波エネルギー伝送用フェーズドアレーとレクテナアレーである。フェーズドアレーは 256 素子の GaN FET を用いた F 級増幅器( $7\text{W}$ 、 $>70\%$  (最終段))と同数の MMIC 5bit 移相器で構成され、 $5.8\text{GHz}$ 、 $1.5\text{kW}$  のマイクロ波を放射・制御可能である。レトロディレクティブ、REV 法、PAC 法、並列化法他の目標推定手法とビームフォーミング手法を備えている。レクテナアレーは  $1\text{mW}$  入力時に  $50\%$  以上の変換効率を持つレクテナ 256 素子で構成

され、再放射抑制用 FSS(Frequency Selective Surface)や負荷制御装置を備えた実験設備である。本設備は、様々なビームフォーミング実験、目標追尾アルゴリズム実験、制御系を利用したアンテナ開発研究、アンテナを利用した回路開発研究、レクテナ実験、無線電力伝送実験等が可能な実験設備 である。

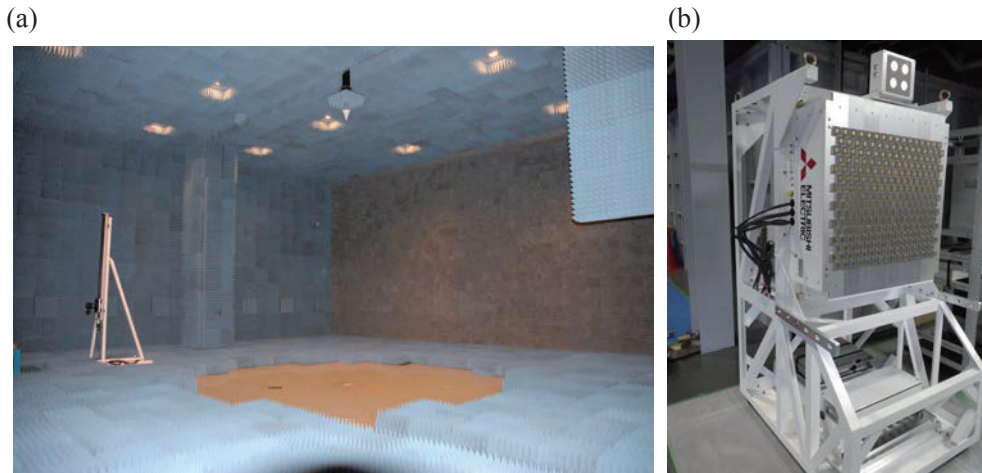


図 1 (a) A-METLAB 暗室 (b) 高度マイクロ波電力伝送用フェーズドアレーシステム

平成 30 年度(H30.1-H31.1))にメディアで取り上げられた成果は以下のとおりである。

[TV]

1. '18.7.17 日本テレビ「ザ！世界仰天ニュース」電子レンジ(監修)
2. '18.9.5 BBC Arabic 「BBC News 4Tech مشروع لنقل الطاقة الكهربائية لاسلكياً」マイクロ波送電

[新聞]

1. '18.10.10 (京滋 35 面) 日経新聞 「京大の投資会社がイベント」
2. '19.1.5 (5 面) 日経新聞 「Tech2050 新幸福論」

## 2. 共同利用研究の成果

平成 30 年度の共同利用採択テーマは以下の通りである。

- 1) 垂直方向マイクロ波無線送受電技術実証に適用する送受電システム性能確認試験  
一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構 佐々木 謙治
- 2) 多層基板フィルタを利用したマイクロ波無線電力伝送用小型整流回路の設計  
京大大学生存圏研究所 篠原真毅
- 3) ダイオード特性及び入力電磁波形を考慮したマイクロ波無線電力伝送用整流回路の動作解析  
京都大学工学研究科 平川 昂
- 4) ARAニュートリノ望遠鏡のアンテナの絶対較正  
千葉大学 間瀬圭一

- 5) 無線電力によるドローンの飛行に関する実験  
仙台高等専門学校 袁巧微
- 6) 配管検査ロボットへの無線給電に関する実験  
京大大学生存圏研究所 篠原真毅
- 7) 高速移動体に対するマイクロ波 無線電力伝送システムの伝送効率最大化の研究  
京都大学工学研究科 児島清士朗
- 8) マイクロ波送電用マルチパスレトロディレクティブ方式の研究  
京大大学生存圏研究所 篠原真毅
- 9) 人工衛星内部ワイヤレスシステムに関する研究  
京都大学工学研究科 王策
- 10) 無線電力伝送用位相制御マグネトロンの研究  
京都大学工学研究科 揚波
- 11) 小型合成開口レーダ用衛星搭載軽量アンテナの開発  
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所 斉藤宏文
- 12) 無人航空機用マイクロ波無線電力伝送システム受電部高出力化検討  
IHIエアロスペース 田中直浩
- 13) フェーズドアレイアンテナシステムを用いた飛翔体への無線送電実験  
宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所 田中孝治
- 14) 電波天文用広帯域フロントエンドの開発  
情報通信研究機構 電磁波研究所 氏原秀樹
- 15) 成層圏プラットフォーム飛行船へのマイクロ波無線電力伝送システム検討  
京大大学生存圏研究所 篠原真毅
- 16) 京都大学COIプログラム災害インフラ 無線電力伝送システムの研究 (火山観測分野、災害救助分野)  
京大大学生存圏研究所 篠原真毅
- 17) マイクロ波帯におけるベルトラミ場の基礎研究  
京大大学生存圏研究所 篠原真毅
- 18) UHF帯広帯域電波観測用アンテナの開発  
東京工科大学 松永真由美
- 19) 氷雪上ワイヤレス電力伝送に対する研究  
函館工業高等専門学校 丸山珠美
- 20) Development of a Circularly Polarized L-band SAR Deployable Parabolic Antenna  
千葉大学 ヨサファット (Josaphat Tetuko Sri Sumantyo)
- 21) 無線通信との干渉回避のための干渉制御技術の要素研究 (試験)  
一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構 佐々木 謙治

3. 共同利用状況

表 1 METLAB 共同利用状況

年度 (平成)	16	17	18	19	20	21
採択 課題数	8	12	10	16	14	9
共同利 用者数 *	45	52	69	112	69	54

年度 (平成)	22	23	24	25	26	27	28	29	30
採択 課題数	9	14	20	11	17	18	20	19	21
共同利 用者数 *	49 学内 14 学外 35	73 学内 19 学外 54	89 学内 31 学外 58	61 学内 25 学外 36	83 学内 32 学外 51	81 学内 27 学外 54	73 学内 20 学外 53	71 学内 21 学外 50	92 学内 23 学外 69

\* 研究代表者および研究協力者の延べ人数

4. 専門委員会の構成及び開催状況（平成 30 年度）

- ・石崎 俊雄 (龍谷大学理工学部電子情報学科, 教授)
- ・大平 孝 (豊橋技術科学大学 情報工学系, 教授)
- ・多氣 昌生 (首都大学東京大学院理工学研究科 電気電子工学専攻, 教授)
- ・田中 孝治 (JAXA/ISAS, 准教授)
- ・陳 強 (東北大学大学院工学研究科 通信工学専攻, 教授)
- ・藤野 義之 (東洋大学 理工学部 電気電子情報工学科, 教授)
- ・藤元 美俊 (福井大学大学院工学研究科 情報・メディア工学専攻, 教授)
- ・松永真由美 (東京工科大学 工学部, 准教授)
- ・西川健二郎 (鹿児島大学大学院理工学研究科 電気電子工学専攻, 教授)
- ・和田 修己 (京都大学大学院 工学研究科 電子工学専攻, 教授)
- ・佐藤 亨 (京都大学大学院 情報学研究科 通信情報システム専攻, 教授)
- ・宮坂 寿郎 (京都大学大学院 農学研究科 地域環境科学専攻, 助教)
- ・渡邊 隆司 (生存圏研究所 バイオマス変換分野, 教授)
- ・山本 衛 (生存圏研究所 レーダー大気圏科学分野, 教授)
- ・篠原 真毅 (委員長) (生存圏研究所 生存圏電波応用分野, 教授)
- ・小嶋 浩嗣 (生存圏研究所 宇宙圏電波科学分野, 教授)
- ・橋口 浩之 (生存圏研究所 レーダー大気圏科学分野, 教授)
- ・三谷 友彦 (生存圏研究所 生存圏電波応用分野, 准教授)
- ・Tatsuo Itoh (国際委員 (アドバイザー)) (TRW Endowed Dept. of Electrical Engineering, UCLA, Chair)

平成 30 年度は平成 31 年 3 月 8 日に専門委員会を開催した。あわせて第 18 回宇宙太陽発



電と無線電力伝送に関する研究会を実施し、共同利用成果の発表を行なった。

## 5. 特記事項

本共同利用設備は特に開発結果を測定に来る利用方法であるために、随時申請を受け付け、審査を行っている。また後期に利用が集中する傾向にある。また、大学の方針により設備維持費が大幅に減額されており、2021年度には維持費は0となる予定であり、今後の共同利用の適切な運用に影響がでている。現在共同利用の有料化の議論を進めており、今後の共同利用の在り方が問われると思われる。

平成 30 年度共同利用研究活動の中で作成された修士論文、博士論文  
共同利用研究の成果による学術賞および学術論文誌に発表された論文

1) 受賞

Ryo Mochizuki : Thailand Japan Microwave 2018 (TJMW2018) Best Presentation Award, for Ryo Mochizuki, Yuma Takano, Naoki Shinohara, and Atsushi Sanada, “Novel Length Independent Beltrami Resonators Using Corrugated Reflectors”, 2018.6.27-29

Yuta Nakamoto : Thailand Japan Microwave 2018 (TJMW2018) Best Presentation Award, for Yuta Nakamoto and Naoki Shinohara, “Study on a Microwave Power Transfer System to a Stratospheric Platform Airship”, 2018.6.27-29

Isami Sato : IEEE MTT-S Kansai Chapter Best Presentation Award, for “Basic Study for Wireless Power Transfer to a Pipeline Inspection Robot”, 11<sup>th</sup> Kansai Microwave Meeting for Young Engineers, 2018.10.13

Takashi Hirakawa : 2018 Asia Wireless Power Transfer Workshop Student Award, for Takashi Hirakawa and Naoki Shinohara, “Theoretical Analysis of the Simple Single Shunt Rectifier”, 2018.11.2-4

Hiroshi Satake : AWPT 2018 Student Award for Hiroshi Satake, Qiaowei Yuan, “Ferrite’s Effect on Wireless Power Transfer Efficiency Between Coils,” Proceedings of AWPT2018, FR-2-O3, November, 2018, Sendai.

兒島清志朗 : IEEE AP-S Kansai Joint Chapter Best Presentation Award, for “複数のチェビシエフ指向性合成による低サイドローブフラットビーム形成に関する検討”, 2018.12.8

佐々木太一 : IEEE AP-S Kansai Joint Chapter Best Presentation Award, for “マイクロ波送電用マルチパスレトロディレクティブ方式の研究”, 2018.12.8

Scienceday AWARD2018, 電気学会東北支部長賞(電気はおもしろい賞)

Scienceday AWARD2018, I-SCIENCE 賞 (東北大学大学院情報科学研究科研究科長)

2) 著書

Naoki Shinohara (ed.), “Recent Wireless Power Transfer Technologies Via Radio Waves”, ISBN 978-879360-924-2, River Publishers, EU, 2018.5

Naoki Shinohara (ed.), “Wireless Power Transfer: Theory, Technology, and Applications”, ISBN 978-178561-346-3, Inst of Engineering & Technology, UK, 2018.8

(中国語訳) 張超訳, “无线电力传输”, ISBN 978-7-302-48696-1, 精華大学出版社, 中国, 2018.5

(from “Wireless Power Transfer via Radiowaves (Wave Series)” ISTE Ltd. and John Wiley & Sons, Inc.)

## [解説記事]

Naoki Shinohara, “Report on 2017 Asian Wireless Power Transfer Workshop (AWPT2017)”, IEICE Communication Society GLOBAL NEWSLETTER Vol.42 No.3, 2018.9, pp.4-5

篠原真毅, 庄木裕樹, “ワイヤレス電力伝送の技術、制度化、標準化最新動向”, 電子情報通信学会会誌, Vol.101, No.1, 2018.1, pp.79-84

篠原真毅, “ワイヤレス電力伝送の最前線”, MDB 技術予測レポート 2050 年 未来・世界を変える技術 第4章エネルギー分野, 日本能率協会, 2018.2

篠原真毅, “特集 はじめてのワイヤレス電力伝送 第7章 電波放射方式”, RF World, CQ 出版, No.43, 2018.8, pp.86-92

篠原真毅, “マイクロ波によるワイヤレス給電システム設計”, エレクトロニクス実装学会誌 Vol. 21, No. 5, 2018, pp.416-419

篠原真毅, “マイクロ波送電技術と EV 給電への応用可能性”, 月刊車載テクノロジー, 2018.11, pp.30-34

## 3) 学術論文誌

Satoshi Suzuki, Qiaowei Yuan, Qiang Chen, “Impedance matching approach of L-section circuit with ohmic loss in reactive components,” Wireless Power Transfer, Volume 5, Issue 1, March 2018.

B. Pyne, et al. IEEE Trans. Antennas and Propag., vol.66, no.7, pp.3463-3474, July 2018.

N. Kuwahara, T. Ishii, K. Hirayama, T. Mitani, and N. Shinohara, “Low-noise, high-efficiency and high-quality magnetron for microwave oven, AMPERE Newsletter, Issue 95, pp.21-26, 2018

Bo Yang, Tomohiko Mitani, and Naoki Shinohara, “Evaluation of the Modulation Performance of Injection-Locked Continuous-Wave Magnetrons”. IEEE Trans. ED, vol.65, no.11, pp.1- 7, 2018

Junji Miyakoshi, Hiroshi Tonomura, Shin Koyama, Eijiro Narita, and Naoki Shinohara “Effect of Exposure to 5.8GHz Electromagnetic Field on Micronucleus Formation, DNA standard breaks and Heat Shock Protein Expressions in Cells Derived from Human Eye”, IEEE Trans. on Engineering Medicine and Biology Society, 2018, in press

## 4) 博士論文

Budhaditya Pyne, “Study on Waveguide Feeder Network of Xband Slot-array Antenna for Synthetic Aperture Radar (SAR) Compatible with Small Satellite”, 東京大学工学系大学院電気電子系専攻, 2018.9

## 5) 修士論文

久留須賢太郎, “ARA 実験に使用するアンテナの最適化及びニュートリノに対する感度の評価”, 千葉大学大学院理学研究院物理学研究部門, 2019.3

望月諒, “マイクロ波帯におけるベルトラミ場の研究”, 京都大学大学院工学研究科電気工学専攻, 2019.3

高林伸幸, “Development of Microwave Power Transfer System with High Efficiency for Drone Application”, 京都大学大学院工学研究科電気工学専攻, 2019.3

岡崎光汰, “多層基板フィルタを利用した小型マイクロ波整流回路の開発”, 京都大学大学院工学研究科電気工学専攻, 2019.3

#### 6) 学士論文

松原広之, “移動体へのマイクロ波電力伝送のための方向および距離推定手法の研究”, 京都大学工学部電気工学専攻, 2019.3

榎木涼介, “細胞への電磁界影響評価用インキュベータによる電磁界の評価研究”, 京都大学工学部電気工学専攻, 2019.3

北出大樹, “マイクロ波送電用ウェアラブル折り曲げレクテナの検討”, 京都大学工学部電気工学専攻, 2019.3

楚杰, “大電力マイクロ波電力伝送のための 5.8 GHz マグネトロンフェーズドアレーの開発”, 京都大学工学部電気工学専攻, 2019.3

石井大稀, “無線電力伝送システム効率解析用ソフト E-WPT の開発”, 仙台高等専門学校専攻科卒研論文, 2019.3

伊藤成弘, “自動整合回路用制御システムの開発”, 仙台高等専門学校専攻科卒研論文, 2019.3

今大河, “無線電力伝送用 コンデンサなし共振コイルの設計”, 仙台高等専門学校専攻科卒研論文, 2019.3

#### 7) 学会発表

(Invited) Naoki Shinohara, “RF-DC Conversion Efficiency of a Rectenn - Rectifying Antenna -”, 12th European Conference on Antenna and Propagation (EuCAP2018), London, 2018.4.9.-13

(Invited, workshop) Naoki Shinohara and Ce Wang, “Novel Rectifier for low power far field WPT and energy harvesting”, 2018 International Wireless Symposium (IWS), Chengdou, 2018.5.10-13

(Invited) Naoki Shinohara, “Recent R&D of Solar Power Satellite in Japan”, International Workshop on Electromechanical Coupling (IWEC2018), Xi'an, China, 2018.5.27.-30

(Panel) Naoki Shinohara, “Difference in Power Transfer Mechanism From Near Field to Far Field”, 2018 IEEE PELS Workshop on Emerging Technologies: Wireless Power (WoW), Montreal, Canada, 2018.6.3-7

(Plenary) Naoki Shinohara, “Phase Controlled Magnetron Technology for Wireless Power Transfer”, The 31st International Vacuum Nanoelectronics Conference (IVNC2018), Kyoto, Japan, Proceedings pp.62-63, 2018.7.9-13

- (General Lecture) Naoki Shinohara, “Electromagnetic Wave Theory for Wireless Power Transfer”, 2018 Progress In Electromagnetics Research Symposium (PIERS2018 Toyama), Toyama, Japan, 2018.8.1-4
- (Invited) Naoki Shinohara, “Battery-free IoT sensor network field experiment in Japan”, European Microwave Week 2018 Workshop WF06 ”Advanced Solutions for Near-Field and Far-Field Wireless Charging”, Madrid, Spain, 2018.9.28
- (Invited) Naoki Shinohara, “Recent Wireless Power R&D in Japan and in the world”, 2018 Korean Wireless Power Promotion Forum (KWPF), Seoul, Korea, 2018.11.20
- (Invited) Naoki Shinohara, “Wearable Sensors with a Novel Rectenna Powered by Microwave Power Transfer for Beyond 5G Systems”, IEEE MTT-S International Microwave and RF Conference (IMaRC), Kolkata, India, 2018.11.28-30
- (Keynote) Naoki Shinohara, “Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves”, 2018 IEEE International RF & Microwave Conference (RFM2018), Penang, Malaysia, 2018.12.18-20
- (招待) 篠原真毅, “Expectation of new GaN device for microwave power transfer and microwave processing”, 第9回日本電磁波エネルギー応用学会講演会/上智大学ソフィアンシンポジウム「世界ではマイクロ波半導体発振器が加熱・エネルギー・化学分野でどのように使われているのか?」, 2018.6.25
- (招待) 篠原真毅, “ワイヤレス給電の現状と課題”, 薄膜材料デバイス研究会第15回研究集会「未来のエネルギー社会に貢献する薄膜技術」, 2018.11.10, 講演集 pp.220-221
- Senshiro Kojima and Naoki Shinohara, “Investigation of Effective Range of Focused Gaussian Beam Compared to Focused Uniform Beam in Fresnel Region”, 12th European Conference on Antenna and Propagation (EuCAP2018), London, CS09.3, 2018.4.9-13
- Bo Yang Tomohiko Mitani and Naoki Shinohara, “Experimental Study on Frequency Modulation of an Injection-Locked Magnetron Based on Full Wave Voltage Doubler”, International Vacuum Electronics Conference (IVEC2018), Monterey, 2018.4.23-26, Proceedings p.251
- Takumi Aoki, Qiaowei Yuan, Duong Quang-Thang, Minoru Okada, Heng-Ming Hsu, “Maximum Transfer Efficiency of MIMO-WPT System,” Proceedings of WPTC2018, No. 570438467, June, 2018, Montreal.
- Naoki Shinohara, “History of Research and Development of Beam Wireless Power Transfer”, IEEE Wireless Power Transfer Conference(WPTc2018), Montreal, Canada, 2018.6.4-7
- Tomohiko Mitani, Shogo Kawashima, and Naoki Shinohara, “Direction-of-Arrival Estimation by Utilizing Harmonic Reradiation from Rectenna”, 2018 IEEE Wireless Power Transfer Conference (WPTc2018), Montreal, Canada, 2018.6.3-7
- Nobuyuki Takabayashi, Naoki Shinohara, and Teruo Fujiwara, “Array Pattern Synthesis of Flat-topped Beam for Microwave Power Transfer System at Volcanoes”, 2018 IEEE Wireless

- Power Transfer Conference (WPTc2018), montreal, Canada, 2018.6.3-7
- Taichi Sasaki and Naoki Shinohara, “Study on Multipath Retrodirective for Microwave Power Transmission“, 2018 IEEE Wireless Power Transfer Conference (WPTc2018), montreal, Canada, 2018.6.3-7
- Kouta Okazaki, Shotaro Ishino, and Naoki Shinohara, “Designing a Compact and High-efficiency Rectifier with a Multilayer Substrate Filter“, 2018 IEEE Wireless Power Transfer Conference (WPTc2018), montreal, Canada, 2018.6.3-7
- Isamu Sato, Naoki Shinohara, and Daisuke Jodoi, “Basic Study for Wireless Power Transfer to a Pipeline Inspection Robot“, 2018 IEEE Wireless Power Transfer Conference (WPTc2018), montreal, Canada, 2018.6.3-7
- Shin Koyama, Eijiro Narita, Yoko Shimizu, Kensuke Sasaki, Maya Mizuno, Soichi Watanabe, Masao Taki, Naoki Shinohara and Junji Miyakoshi, “Effects of combined exposure of 0.3 THz with ionomycin on cytokine production in human keratinocyte cells”, BioEM2018, 2018.6.25-28
- Eijiro Narita, Shin Koyama, Yoko Shimizu, Naoki Shinohara and Junji Miyakoshi, “Development of intermediate frequency band exposure apparatus and its effect on cultured cells”, BioEM2018, 2018.6.25-28
- Ryo Mochizuki, Yuma Takano, Naoki Shinohara, and Atsushi Sanada, “Novel Length Independent Beltrami Resonators Using Corrugated Reflectors”, Thailand Japan Microwave 2018 (TJMW2018), Bangkok, 2018.6.27-29
- Yuta Nakamoto and Naoki Shinohara, “Study on a Microwave Power Transfer System to a Stratospheric Platform Airship”, Thailand Japan Microwave 2018 (TJMW2018), Bangkok, 2018.6.27-29
- Nobuyuki Takabayashi, Naoki Shinohara, and Teruo Fujiwara, “Study on Microwave Power Transmission to Observation Equipment at Volcanoes with a Drone”, Thailand Japan Microwave 2018 (TJMW2018), Bangkok, 2018.6.27-29
- Bo Yang, Tomohiko Mitani, and Naoki Shinohara, “Study on a 5.8GHz Injection-Locked Magnetron for Transferring Data”, The 31st International Vacuum Nanoelectronics Conference (IVNC2018), Kyoto, Japan, Proceedings pp.358-360, 2018.7.9-13
- Naoki Shinohara, “Recent Research of Wireless Power Transfer at RISH for a Smart, Happy, and Resilient Society”, The 3rd Asia Research Node Symposium on Jumanosphere Science – Present and Future of Humanospheric Science –, Taiwan, 2018.9.25-27
- Seishiro Kojima and Naoki Shinohara, “Low Side Lobe Flat Beamforming by Synthesizing Chebyshev Beams”, 4th Asian Wireless Power Transfer Workshop 2018, SA-3-01, Sendai, 2018.11.2-4
- Takashi Hirakawa and Naoki Shinohara, “Theoretical Analysis of the Simple Single Shunt Rectifier”, 4th Asian Wireless Power Transfer Workshop 2018, SA-4-P11, Sendai, 2018.11.2-4

- Hiroshi Satake, Qiaowei Yuan, “Ferrite’s Effect on Wireless Power Transfer Efficiency Between Coils,” Proceedings of AWPT2018, FR-2-O3, November, 2018, Sendai.
- Qiaowei Yuan, [Invited] “Applications of Generalized Approach of Calculating Maximum Efficiency for Arbitrary MIMO-WPT System by Using S or Z Matrix,” Proceedings of AWPT2018, FR-5-I, November, 2018, Sendai.
- Yudai Hashimoto, Qiaowei Yuan, Takumi Aoki, “The Fundamental Experiment of Microwave Wireless Power Transmission to UAV,” Proceedings of AWPT2018, SA-2-O3, November, 2018, Sendai.
- Cheng-Wei Yang, Horng-Yuan Shih, Chieh-Chih Chen, Yang-Han Lee, Qiaowei Yuan, Qiang Chen, Naoki Shinohara, “A High Sensitivity Wide Input Range CMOS RF Energy Harvesting Circuit,” Proceedings of AWPT2018, SA-4-P14 November, 2018, Sendai.
- Naoki Shinohara, Satoshi Arimasa, Kyoichiro Kashimura, and Tomohiko Mitani, “Study on Microwave Absorption Property of Multi Metal Particles by Electromagnetic Simulation”, 2018 Asia- Pacific Microwave Conference (APMC), Kyoto, 2018.11.6-9, Proceedings TH2-103-5
- Takayuki Matsumuro, Yohei Ishikawa, Masashi Yanagase, and Naoki Shinohara, “Both-side Retrodirective System for Minimizing the Leak Energy in Microwave Power Transmission”, 2018 Asia- Pacific Microwave Conference (APMC), Kyoto, 2018.11.6-9, Proceedings TH4-103-1
- Tomohiko Mitani, and Naoki Shinohara, “Feasibility Study on a Microwave Heating Applicator Using Electromagnetic Coupling”, 2018 Asia- Pacific Microwave Conference (APMC), Kyoto, 2018.11.6-9, Proceedings FR1-103-3
- Yuta Nakamoto and Naoki Shinohara, “Study on a Microwave Power Transfer System to a Stratospheric Platform Airship”, 2018 Asia- Pacific Microwave Conference (APMC), Kyoto, 2018.11.6-9, Proceedings FR1-IF-43
- Ryo Mochizuki, Yuma Takano, Naoki Shinohara, and Atsushi Sasada, “Novel Length Independent Beltrami Resonators Using Corrugated Reflectors”, 2018 Asia- Pacific Microwave Conference (APMC), Kyoto, 2018.11.6-9, Proceedings FR1-IF-6
- Qiaowei Yuan, “Universal RF Efficiency Calculation Approach for MIMO-WPT System,” WS-C2-7, Proceedings of APMC2018, November, 2018, Kyoto.
- Yudai Hashimoto, Qiaowei Yuan, “Drone Driven by Microwave,” FR1-IF-39, Proceedings of APMC2018, November, 2018, Kyoto.
- Keisuke Konno, Qiang Chen, Qiaowei Yuan, “Scattering and Radiation Performance of Ninja Array Antennas,” Proceedings of APMC2018, FR3-IF-30, November, 2018, Kyoto.
- 橋本雄大, 袁巧微, 篠原真毅, “マイクロ波送電によるドローンの飛行に関する基礎検討 ～ 負荷と入力電力の変動を考慮したレクテナの設計手法 ～”, 電子情報通信学会無線電力伝送研究会, 第18回宇宙太陽発電と無線電力伝送に関する研究会, 2018.3.2-3, 信学技報,

- vol. 117, no. 466, WPT2017-71, pp. 23-26,
- 川島祥吾, 篠原真毅, 三谷友彦, “マイクロ波送電用高調波利用型レトロディレクティブシステムの研究”, 電子情報通信学会無線電力伝送研究会, 第 18 回宇宙太陽発電と無線電力伝送に関する研究会, 2018.3.2-3, 信学技報, vol. 117, no. 466, WPT2017-72, pp. 27-30
- 平川昂, 篠原真毅, “パルス変調波を利用した整流回路の効率向上に関する研究”, 電子情報通信学会無線電力伝送研究会, 第 18 回宇宙太陽発電と無線電力伝送に関する研究会, 2018.3.2-3, 信学技報, vol. 117, no. 466, WPT2017-75, pp. 39-43
- 王策, 篠原真毅, 三谷友彦, “5.8GHz 人工衛星内部ワイヤレスシステム用チャージポンプ整流回路の設計と応用”, 電子情報通信学会無線電力伝送研究会, 第 18 回宇宙太陽発電と無線電力伝送に関する研究会, 2018.3.2-3, 信学技報, vol. 117, no. 466, WPT2017-81, pp. 71-74
- 藤井知, 前蔵遼, 楊波, 篠原真毅, “注入同期された 5.8GHz のマグネトロン特性について”, 電子情報通信学会無線電力伝送研究会, 第 18 回宇宙太陽発電と無線電力伝送に関する研究会, 2018.3.2-3, 信学技報, vol. 117, no. 466, WPT2017-82, pp. 75-77
- 兒島清志朗, 篠原真毅, 三谷友彦, “フレネル領域におけるアレーアンテナ間マイクロ波伝送時の損失評価”, 電子情報通信学会無線電力伝送研究会, 第 18 回宇宙太陽発電と無線電力伝送に関する研究会, 2018.3.2-3, 信学技報, vol. 117, no. 466, WPT2017-83, pp. 79-83
- 長谷川直輝, 篠原真毅, “アクティブアレイアンテナを用いた低サイドローブ化手法の提案”, 電子情報通信学会無線電力伝送研究会, 第 18 回宇宙太陽発電と無線電力伝送に関する研究会, 2018.3.2-3, 信学技報, vol. 117, no. 466, WPT2017-84, pp. 85-88
- 西尾大地, 篠原真毅, 三谷友彦, “電磁界結合を利用した開放型マイクロ波加熱装置の開発”, 電子情報通信学会無線電力伝送研究会, 第 18 回宇宙太陽発電と無線電力伝送に関する研究会, 2018.3.2-3, 信学技報, vol. 117, no. 466, WPT2017-90, pp. 109-112
- 茂木大和, 谷博之, 田中勇氣, 篠原真毅, “マイクロ波無線給電用人体近接型アンテナの研究”, 電子情報通信学会総合大会, 2017.3.20-23, DVD-ROM B-21-9
- 青木拓海, 袁 巧微, ズオン・クアン タン, 岡田実, “MIMO-WPT システムにおける最大伝送効率,” 信学技報, vol. 118, no. 17, WPT2018-3, pp. 9-11, 2018 年 4 月
- 池田拓磨, 田中勇氣, 柳場亮祐, 谷博之, 塚原法人, 篠原真毅, “マイクロ波によるセンサ給電技術”, 第 28 回マイクロエレクトロニクスシンポジウム, 2018.9.6-7
- 久留須賢太郎, 吉田滋, 間瀬圭一, 石原安野, Simon Archambault, 金明哲, “ARA ニュートリノ望遠鏡アンテナの電波暗室における測定とモデル化”, 日本物理学会, 2018. 09.14
- 佐藤勇海, 篠原真毅, “管内検査ロボットへの無線給電に関する研究”, 電子情報通信学会無線電力伝送研究会, 2018.10.3-4, 信学技報, vol. 118, no. 227, WPT2018-32, pp. 17-20
- 佐々木太一, 篠原真毅, “マイクロ波送電のためのマルチパスレトロディレクティブ方式の研究”, 電子情報通信学会無線電力伝送研究会, 2018.10.3-4, 信学技報, vol. 118, no. 227, WPT2018-35, pp. 33-38



- 岡崎光汰, 石野祥太郎, 篠原真毅, “多層基板フィルタを用いた小型高効率なマイクロ波整流回路の開発”, 電子情報通信学会無線電力伝送研究会, 2018.10.3-4, 信学技報, vol. 118, no. 227, WPT2018-42, pp. 75-78
- 王策, 楊波, 篠原真毅, “大電力用整流回路の設計”, 電子情報通信学会無線電力伝送研究会, 2018.10.3-4, 信学技報, vol. 118, no. 227, WPT2018-46, pp. 93-96
- 平川昂, 篠原真毅, “大電力用整流回路製作に向けた GaN ショットキーダイオードの高周波モデルに関する研究”, 電子情報通信学会無線電力伝送研究会, 2018.10.3-4, 信学技報, vol. 118, no. 227, WPT2018-47, pp. 97-100
- 望月諒, 高野佑磨, 篠原真毅, 真田篤志, “マイクロ波帯におけるベルトラミ場の基礎研究”, 電子情報通信学会無線電力伝送研究会, 2018.10.3-4, 信学技報, vol. 118, no. 227, WPT2018-49, pp. 107-110
- 三谷友彦, 西尾大地, 篠原真毅, “電磁界結合を利用した複数試料の同時マイクロ波加熱の研究”, 第12回日本電磁波エネルギー応用学会, 2018.11.15-16, pp114-115
- 袁 巧微, “インピーダンス整合による無線電力伝送効率の最大化,” 信学技報, vol. 118, no. 391, WPT2018-59, pp. 27-30, 2019年1月.

8) その他招待講演 (DML : IEEE Distinguish Microwave Lecture)

- [DML] Naoki Shinohara, “Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves”, University of Pavia, Pavia, Italy, 2018.1.23
- [DML] Naoki Shinohara, “Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves”, Univ. of Trento, Trento, Italy, 2018.1.24
- [DML] Naoki Shinohara, “Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves”, University of Bologna, Bologna, Italy, 2018.1.24
- [DML] Naoki Shinohara, “Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves”, University of Perugia, Perugia, Italy, 2018.1.25
- [DML] Naoki Shinohara, “Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves”, Sapienza Univ. of Rome, Rome, Italy, 2018.1.26
- [DML] Naoki Shinohara, “Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves”, Univ.Tor Vergata, Rome, Italy, 2018.1.26
- [DML] Naoki Shinohara, “Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves”, Univ. of Manitoba, Winnipeg, Canada, 2018.6.8
- Naoki Shinohara, “R&D of SPS in Japan and in the World”, China Academy of Space Technology, Xi'an, China, 2018.8.20
- Naoki Shinohara, “R&D of Microwave Power Transfer (MPT) in the World (System, Research, Commercialization, Standard, etc.)”, China Academy of Space Technology, Xi'an, China, 2018.8.20

- Naoki Shinohara, “Antenna for SPS and MPT”, China Academy of Space Technology, Xi’an, China, 2018.8.21
- Naoki Shinohara, “Transmitter for SPS and MPT”, China Academy of Space Technology, Xi’an, China, 2018.8.22
- Naoki Shinohara, “Receiver (Rectenna) for SPS and MPT”, China Academy of Space Technology, Xi’an, China, 2018.8.22
- [DML] Naoki Shinohara, “Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves”, University of Alberta, Edmonton, Canada, 2018.8.27
- Naoki Shinohara, “Recent Research and Development of Solar Power Satellite and Wireless Power Transfer via Microwaves”, US Naval Research Laboratory (NRL), Washington DC, US, 2018.8.28
- [DML] Naoki Shinohara, “Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves”, Oakton Library, Washington DC, US, 2018.8.28
- [DML] Naoki Shinohara, “Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves”, University of Central Florida, Orlando, US, 2018.8.29
- [DML] Naoki Shinohara, “Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves”, University of South Alabama, Mobile, US, 2018.8.30
- [DML] Naoki Shinohara, “Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves”, National Chiao Tung University, Taipei, Taiwan, 2018.9.26
- [DML] Naoki Shinohara, “Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves”, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, 2018.9.27
- Naoki Shinohara, “Electromagnetic Wave Theory for Wireless Power Transfer”, Fukuoka Inst. Of Tech., Fukuoka, Japan, 2018.11.13
- [DML] Naoki Shinohara, “Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves”, Kanagawa University, Kanagawa, Japan, 2018.12.14
- [DML] Naoki Shinohara, “Current Research and Development Activities of Wireless Power Transfer via Radio Waves”, Kyoto Inst. of Tech., Kyoto, Japan, 2018.12.15
- 篠原真毅, “ワイヤレス給電のためのアンテナ技術”, パナソニック第 22 回アンテナ技術分科会セミナー, 2018.1.18
- 篠原真毅, “ワイヤレス給電の研究と実用化の現状 -マイクロ波送電を中心に-“, 窒化物デバイス技術応用研究会, 2018.2.21
- 篠原真毅, “線をつながずに電気を送ろう”, 子どもの知的好奇心をくすぐる体験授業, 京都府教育委員会, 亀岡市立東別院小学校, 2018.2.22
- 篠原真毅, “線をつながずに電気を送ろう”, 子どもの知的好奇心をくすぐる体験授業, 京都府教育委員会, 亀岡市立千代川小学校, 2018.2.22
- 篠原真毅, “ワイヤレス電力伝送-現状と課題-“, イノベーションストリーム KANSAI,

2018.2.26

篠原真毅, “ワイヤレス給電の現状と課題”, 住友化学, 2018.2.28

篠原真毅, “ワイヤレス給電の現状と課題”, 三井物産, 2018.3.9

篠原真毅, “次世代ワイヤレス給電方式マイクロ波送電の現状と課題”, 第 117 回サイテックサロン, 2018.5.12

篠原真毅, “マイクロ波無線電力伝送の研究開発現状と課題”, ワイヤレス・テクノロジー・パーク 2018, アカデミア招待セッション, 2018.5.23

篠原真毅, “大学発日本的イノベーションの進め方 –マイクロ波送電研究開発を事例に–”, 京都大学第 12 回丸の内交流会, 2018.6.22

篠原真毅, “無線電力伝送関係のはなし –携帯電話のように電気をコードなしで送る–”, 市民講座 光・電磁波関連技術の現状と将来 –電磁波技術がもたらす未来–, 2018.8.5

篠原真毅, “マイクロ波無線電力伝送の研究現状と実用化課題 –ガラスの天井–”, 第 1 回産学公連携コーディネータ研鑽交流会, 2018.8.10

篠原真毅, “宇宙太陽発電所 SPS (宇宙学講義)”, 鹿児島県立楠隼中学校・楠隼高等学校, 2018.10.4

篠原真毅, “マイクロ波送電研究の最前線”, CEATEC JAPAN, 2018.10.17

篠原真毅, “マイクロの波無線電力伝送応用の新展開”, 京大テックフォーラム「これからのマイクロ波エネルギー応用」, 2018.10.22

篠原真毅, “マイクロ波のエネルギー応用の未来 –熱と電気–”, 第 12 回 JEMEA シンポジウム市民公開講座「–今、マイクロ波技術が熱い–」, 2018.11.17

篠原真毅, “京都大学 Center of Innovation の研究現状 –ワイヤレス給電を用いたしなやかほっこり社会実現に向けて–”, 電子情報技術産業協会見学会, 2018.11.21

篠原真毅, “次世代ワイヤレス給電(マイクロ波送電)の研究と実用化の現状”, 一般社団法人 KEC 関西電子工業振興センター, 次世代ワイヤレス技術講座, 2019.1.18

篠原真毅, “マイクロ波を用いた遠距離ワイヤレス給電の研究開発現状”,  $\alpha \times \text{SC2019K}$  通信・ネットワークとスーパーコンピュータに関するシンポジウム, 2019.1.23



## 木質材料実験棟全国国際共同利用専門委員会

委員長 五十田 博（京都大学生存圏研究所）

### 1. 共同利用施設および活動の概要

木質材料実験棟（Wood Composite Hall）は、1994年2月に完成した大断面集成材を構造材とする3階建ての木造建築物である（写真1）。付属的施設として実験住宅「律周舎」（写真2）の他に、北山丸太をそのまま構造材として有効活用した木質系資材置き場（写真3）が平成22年度から加わった。木質材料実験棟の1階には、写真4～6に示すような木質構造耐力要素の性能評価用試験装置、木質由来新素材開発研究用の加工、処理、分析・解析装置などを備えている。3階には、120名程度収容可能な講演会場のほか、30名程度が利用できる会議室がある。



写真1 木質材料実験棟全景



写真2 実験住宅「律周舎」



写真3 北山丸太製資材置き場



写真4 縦型油圧試験機



写真5 鋼製反力フレーム



写真6 X線光電子分析装置

実験に供することができる主たる設備は以下の通り

- 1) 1000 kN 縦型サーボアクチュエーター試験機（写真4）：試験体最大寸法は高さ 2.5 m、幅 0.8 m、奥行き 0.8 m 程度まで適用可能。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されている。
- 2) 500 kN 鋼製反力フレーム水平加力実験装置（写真5）：試験体最大寸法：高さ 3.0 m、幅 4.5 m（特別の治具を追加すれば 6 m まで可能）、奥行き 1 m。PC 制御装置と最大ストローク 500 mm の静的正負繰り返し加力用オイルジャッキを備えている。耐力壁、木質系門型ラーメン、その他構造耐力要素の実大（部分）加力実験に供されている。

- 3) X線光電子分析装置 (ESCA) (写真 6) : 試料の最表面 (5 nm) を分析可能。イオンエッチングを行うことで深さ方向の分析も可能である。現在のところ、主に、木質系炭素材料の表面分析に供されている。
- 4) 木造エコ住宅 (律周舎 : 写真 2) : 平成 18 年 11 月に完成した自然素材活用型木質軸組構法実験棟。金物を一切使わず、木、竹、土等の自然素材だけで構造体を構築したユニークな木造実験住宅である。

平成 30 年度の採択課題数は 17 件で、表 1 に本年度の採択課題名、代表研究者、所内担当者の一覧を示す。

表 1 平成 30 年度木質材料実験棟共同利用採択課題一覧

課題番号	研究課題	研究代表者名 (共同研究者数) 所属・職名/所内担当者
30WM-01	木材用天然系接着剤を活用した林産教育のための木質材料の製造技術の開発	東原貴志 (3) 上越教育大学大学院学校教育研究科・准教授/梅村 研二
30WM-02	電界紡糸によるナノ空間の創製と応用	押田京一 (10) 長野工業高等専門学校・教授/畑俊充
30WM-03	広葉樹神代木の振動特性と細胞壁微細構造の関係	村田功二 (3) 京都大学大学院農学研究科森林科学専攻・講師/畑俊充
30WM-04	国産広葉樹材を用いたしゅう曲ストランドボードの開発	村田功二 (4) 京都大学大学院農学研究科森林科学専攻・講師/梅村研二
30WM-05	木造制振耐力壁のプロトタイプによる耐力劣化抑制に関する性能検証 Study on Suppression Effect Against Structural Performance Degradation with Prototype of Wooden Shear Walls.	那須秀行 (11) 日本工業大学建築学部・教授/五十田博
30WM-06	バイオマス由来多孔質炭素材料の作製	坪田敏樹 (2) 九州工業大学大学院工学研究院物質工学専攻・准教授/畑俊充
30WM-07	湿度変動下における木材の緩和挙動	若島嘉朗 (4) 富山県農林水産総合技術センター・副主幹研究員/北守顕久
30WM-08	木質-藻類バイオマスを利用した炭素材料開発	川島英久 (2) 筑波大学数理物質系・助教/畑俊充
30WM-09	木造住宅の地震時層崩壊を抑制する面材耐力壁の設置方法に関する研究	宮津裕次 (3) 東京理科大学理工学部建築学科・講師/五十田博
30WM-10	高減衰ダンパーを組み込んだ木質ラーメンフレームに関する実験的研究	清水秀丸 (4) 椋山女学園大学・講師/北守顕久
30WM-11	Fe 含有木質炭素化物の CO <sub>2</sub> 吸着量の向上	畑俊充 (2) 京都大学生存圏研究所・講師/畑俊充
30WM-12	画像相関法を用いた CLT 接合部破壊面近傍の応力度分布の可視化	中島昌一 (3) 国立研究開発法人建築研究所構造研究グループ・研究員/北守顕久
30WM-13	既存木造住宅のフレームまたは小壁を用いた耐震補強手法の開発	森拓郎 (5) 広島大学大学院工学研究科・准教授/北守顕久

30WM-14	木材とコンクリートのハイブリッド床システムの開発	北守顕久 (6) 京都大学生存圏研究所・助教/北守顕久
30WM-15	住宅床下における銅板等の劣化抑制効果の検証	栗崎宏 (6) 富山県農林水産総合技術センター木材研究所・課長/吉村剛
30WM-16	地震被害推定を目的とした木造建物群モデルの構築	汐満将史(3) 山形大学工学部・助教 /五十田博
30WM-17	京都府産木材の有効活用に関する研究	明石浩和 (8) 京都府農林水産技術センター・副主査/北守顕久

## 2. 共同利用研究の成果

1) 課題番号：30WM-05 「木造制振耐力壁のプロトタイプによる耐力劣化抑制に関する性能検証 Study on Suppression Effect Against Structural Performance Degradation with Prototype of Wooden Shear Walls」(代表：那須秀行、日本工業大学建築学部)では、テープ系制振素材の木造住宅への適用を想定し、筋かい仕様のプロトタイプを用いた耐力の劣化抑制性能のおおよその効果が把握した。枠組壁工法住宅では、制振パネルの有無で大きな差が出ることを検証できた。静加力実験による耐力壁単体での各種構造特性値を元に建物全体での3D解析も進め、耐震等級相当での効果としても比較評価し、実用化に向けた商品開発へと繋がられた。別途、振動実験も実施しており、JMA 神戸波 100%では制振パネル無しでも有りに対して1.5倍程の層間変位差であったが、神戸波 120%では4倍程の変位差を生じた。制振パネル有りについてはその後も実験を継続し、神戸波 120%、益城波前震 100%および本震 100%、そして小千谷波 90%にて加振したが、当該制振ダンパーが地震エネルギーを吸収し倒壊に至らないことを検証できた。

2) 課題番号：30WM-11 「Fe 含有木質炭素化物の CO<sub>2</sub> 吸着量の向上」(代表：畑俊充、京都大学 生存圏研究所)では、大気中の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)を減らすため、木質から CO<sub>2</sub> 吸着活性炭を開発する試みを行っている。木質炭素化物には 2nm 以下のマイクロ孔が多数存在していて、大気中の CO<sub>2</sub> 濃度を減らすための吸着剤に用いることができる。一方、CO<sub>2</sub> 吸蔵するにはマイクロ孔より小さな 0.7nm 以下のウルトラマイクロ孔の存在が重要である。炭素化条件を変えて CO<sub>2</sub> 吸着活性炭を製造し、微細空隙構造の解析により木質炭素中のウルトラマイクロ孔の存在を確認した。ウルトラマイクロ孔の分布を変化させることにより、CO<sub>2</sub> をより効率的に吸着する炭素条件を検討した。Fe を炭素前駆体に導入したところ、CO<sub>2</sub> のウルトラマイクロ孔への移動経路となる 2nm から 50nm の大きさのメソ孔を導入することができ、低圧での CO<sub>2</sub> 吸着量の増加に寄与した。

3) 課題番号：30WM-14 「木材とコンクリートのハイブリッド床システムの開発」(代表：北守 顕久、京都大学 生存圏研究所)では、木材と CLT の床板を組み合わせて構成する複合床システムの開発を目的に、接着鋼板挿入形式による高剛性を期待してせん断接合具の開発・評価を行っている。短期性能はこれまでの成果によって確認されたため、長期的なク

リープ挙動に及ぼす影響を評価するため、接合部単体でのクリープ試験を実施している。その結果、開発された接合部は従来のラグスクリー式せん断接合具に比べて極めてクリープ変形が小さく、優れた性能を有する事が示唆された。一方で、上記を用いた実大複合床システムの曲げクリープ試験も合わせて実施している。こちらにおいては、床全体としてのクリープ変形は、木材単体のクリープ変形に比べて大きい値が得られており、接合部や CLT 自体のクリープに対して、コンクリートの圧縮クリープ変形の影響が極めて大きいことが示唆された。今後、これらの実験事実を元に、50 年の耐用年数を見据えた長期的変形予測のための解析的検討を行う予定である。

平成 30 年度に共同利用研究活動の中で作成された卒業論文及び修士論文の主なリストを以下に示す。

- 30WM-01(代表：東原貴志) 一山宗平：木材用天然系接着剤を用いた木質材料の簡易な製造条件の検討、2018 年度上越教育大学学校教育研究科修士論文
- 30WM-05 (代表：那須秀行) 里見凌一：シアリンク式摩擦ダンパーを用いた木造枠組壁の研究、日本工業大学工学部, 2018 年度 修士論文
- 30WM-04 (代表：村田功二) 宮崎 薫：早生樹材を活用したエンジニアードウッドの品質向上、2018 年度京都大学農学研究科森林科学専攻修士論文

### 3. 共同利用状況

表 2 木質材料実験棟過去 10 年間の利用状況の推移

年度 (平成)	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
採択課題数	22	15	16	17	14(2) *	17	15	21	16	14	17
共同利用者数*	111	74	81 学内 30 学外 51	74 学内 31 学外 43	66 学内 23 学外 43	67 学内 27 学外 40	53 学内 23 学外 30	88 学内 30 学外 58	75 学内 26 学外 49	77 学内 22 学外 55	96 学内 26 学外 70

\* 研究代表者および研究協力者の延べ人数

### 4. 専門委員会の構成及び開催状況（平成 30 年度）

五十田博（委員長、京大 RISH）、中島史郎（宇都宮大）、佐々木貴信（秋田木高研）、藤田香織（東大工）、山内秀文（秋田木高研）、森 拓郎（広島大）、原田寿郎（森林総研）、大橋義徳（北林産試）、田淵敦士（京都府立大）、仲村匡司（京大農）、梅村研二（京大 RISH）、畑俊充（京大 RISH）。平成 30 年度の専門委員会は、全てメール回議によって行なった。

### 5. 特記事項

特になし。



平成 30 年度共同利用研究活動の中で作成された研究の成果による  
学術賞および学術論文誌に本年度発表された論文

[査読付き論文]

- 30WM-05 (代表：那須 秀行, 日本工業大学) 里見凌一、後藤尚哉、齊藤義克、那須秀行, シアリンク式摩擦ダンパーを用いた木造枠組壁の研究, 日本建築学会構造系論文集 (2018.11 投稿済)

[その他：学会口頭発表]

- 30WM-05 (代表：那須秀行) 里見凌一、後藤尚哉、齊藤義克、那須秀行：摩擦ダンパーを用いた木造枠組壁の構造性能 静加力実験時のダンパー性能の抽出, 2018 年度日本建築学会大会 [東北] 講演番号 22038, 2018.9
- 30WM-05 (代表：那須秀行) 柳原直也、里見凌一、那須秀行、北守顕久、川瀬博、照井清貴：制振素材による木造住宅の耐力劣化抑制に関する研究 その 8 倒壊解析シミュレーション, 2018 年度日本建築学会大会 [東北] 講演番号 22226, 2018.9
- 30WM-05 (代表：那須秀行) Ryouichi Satomi, Hideyuki Nasu, Kiyotaka Terui, Hiroshi Kawase: Study on Strength Degradation Suppression of Wooden Houses by Damping Materials: The influence of differences in construction condition and construction accuracy, WCTE(World Conference on Timber Engineering 2018), Seoul, Republic of Korea, 2018.8
- 30WM-07 (代表：若島嘉朗) Yoshiaki Wakashima, Hidemaru Shimizu, Koichiro Ishikawa, Akihisa Kitamori, Doppo Matsubara, Yasushi Fujisawa, EVALUATION OF SEISMIC PERFORMANCE OF STRUCTURE COMBINING WOOD FRICTION WALL AND COMMON WALLS OF WOODEN HOUSE, Proceedings of WCTE2018, Seoul, Korea (2018.8)
- 30WM-07 (代表：若島嘉朗) 若島嘉朗、藤澤泰士、北守顕久、清水秀丸、松原独歩、石川浩一郎：温湿度変動を受けるスギ材の応力緩和とクリープ, 第 69 回日本木材学会大会研究発表要旨集, 2019.3
- 30WM-11 (代表：畑俊充) T.Hata, S.Honma, Y.Onishi, I.Ide, S.Bonnamy, P.Bronsveld, H.Tanaka, Improvement of CO2 capture by Fe doped carbonized wood, CARBON2018, Madrid, 7.2018
- 30WM-11 (代表：畑俊充) 畑 俊充、大西慶和、井出 勇：熱硬化フェノール樹脂と木質由来炭素化物の複合化による CO2 吸蔵能の向上, 第 16 回木質炭化学会研究発表会, 愛媛 2018 年 6 月
- 30WM-14 (代表：北守顕久) 池田 将和、森 拓郎、北守 顕久、五十田 博、荒木 康弘、早崎 洋一、藤田 和彦：RC 床版と CLT の合成床のクリープ性能に関する実験的研究

## 1 開放型研究推進部

その1 接合部せん断クリープについて、2018年度日本建築学会大会〔東北〕学術講演梗概集 2018.9

- 30WM-14 (代表：北守顕久) 池田 将和、森 拓郎、北守 顕久、五十田 博、荒木 康弘、早崎 洋一、藤田 和彦：RC床版とCLTの合成床のクリープ性能に関する実験的研究  
その2 実大床曲げクリープについて、平成30年度日本建築学会中国支部研究発表会梗概集 2019.3

## 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

### 全国国際共同利用専門委員会

委員長 吉村 剛（京都大学生存圏研究所）

#### 1. 共同利用施設および活動の概要

京都大学生存圏研究所居住圏劣化生物飼育棟（以下 DOL と略）と生活・森林圏シミュレーションフィールド（以下 LSF と略）は平成 20 年度から統合され、平成 30 年度は、国際共同利用 3 件を含む 18 件の研究課題を採択した。

DOL は木材及び木質系材料の加害生物を飼育し、生物劣化試験の実施、並びに生物劣化機構や環境との相互作用などの研究用の生物を供給できる国内随一の施設であり、シロアリ飼育室、木材食害性甲虫類飼育室および木材劣化菌類培養室から構成されている。

現在の供給可能な飼育生物は下記の通りである。

- ①シロアリ類：イエシロアリ、アメリカカンザイシロアリ、ヤマトシロアリ
- ②木材乾材害虫類：ヒラタキクイムシ、アフリカヒラタキクイムシ、チビタケナガシンクイ、ホソナガシンクイ、ケブカシバンムシ
- ③木材腐朽菌類：約 60 種。これらの菌類については、寒天培地における生育の様子と ITS 領域の塩基配列が生存圏データベース・担子菌類遺伝子データとして公開されている ([http://database.rish.kyoto-u.ac.jp/arch/basidio/database\(ichiran\)living-fungi.html](http://database.rish.kyoto-u.ac.jp/arch/basidio/database(ichiran)living-fungi.html))。
- ④昆虫病原性糸状菌類：4 種 12 菌株

従前より、木材や新規木質系材料の生物劣化抵抗性評価や防腐・防蟻法の開発に関して、大学だけでなく公的研究機関、民間企業との共同研究を積極的に遂行してきた。また、日本における新規木材保存薬剤の公的性能評価を実施する施設として、長年に亘り重責を担っている。



居住圏劣化生物飼育棟（DOL）

左下より時計回りに、木材劣化菌類培養室、木材食害性甲虫類飼育室およびヒラタキクイムシ、シロアリ飼育室内のイエシロアリコロニー、アメリカカンザイシロアリ

一方 LSF は、鹿児島県日置市吹上町吹上浜国有林内に設置されたクロマツとニセアカシア、ヤマモモなどの混生林からなる約 28,000 平方メートルの野外試験地であり、日本において経済的に重要なイエシロアリとヤマトシロアリが高密度で生息し、これまで既に 30 年以上にわたって木材・木質材料の性能評価試験、木材保存薬剤の野外試験、低環境負荷型新防蟻穂の開発や地下シロアリの生態調査、またその立地を活かした大気環境調査等に関して国内外の大学、公的研究機関及び民間企業との共同研究が活発に実施されてきた。



## 2. 共同利用状況

平成 21 年度より DOL と LSF が統合され、それ以降採択課題数としては 15~20 件、利用者数としては 70~100 名で推移している。

表 1 DOL/LSF 共同利用状況 (過去 10 年間)

年度 (平成)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
課題数*	21(4)	16(3)	14(2)	14(2)	17(2)	18(3)	16(3)	16(2)	16(2)	18(4)
共同利用 者数**	109 学内 43 学外 60	75 学内 30 学外 45	70 学内 20 学外 50	71 学内 18 学外 53	67 学内 27 学外 40	73 学内 20 学外 53	63 学内 14 学外 49	74 学内 24 学外 50	76 学内 19 学外 57	96 学内 26 学外 70

\* ( )内数字は国際共同利用課題数 \*\* 研究代表者および研究協力者の延べ人数

以下に、平成 30 年度の 18 の採択研究課題を示す。新規課題が 5 件 (うち 1 件国際)、継続課題が 13 件 (うち 3 件国際) である。

- ・床下換気扇の野外データの所取得 (継続) 研究代表者：近畿職業能力開発大学校・藤村悦生
- ・環境と調和した木材保存法の開発 (継続) 研究代表者：京都大学生存圏研究所・吉村 剛
- ・食用担子菌類における遺伝的多様性評価 (新規) 研究代表者：京都大学農学研究科・本田与一
- ・蟻害を受けた木質接合具の残存耐力に関する実験的研究 (継続) 研究代表者：広島大学工学研究科・森 拓郎
- ・昆虫病原性糸状菌を利用した家屋害虫クロゴキブリの防除に関する研究 (新規) 研究代表者：九州大学農学研究院・青木智佐

- ・フルフリルアルコール処理スギ材の生物劣化抵抗性（新規） 研究代表者：奈良県森林技術センター・増田勝則
- ・シロアリ腸内微生物の新規培養法の開発（継続） 研究代表者：筑波大学生命環境科学研究科・青柳秀紀
- ・廃棄物を基質とした新規乾材シロアリ用ベイト剤の開発（継続・国際） 研究代表者：京都大学生存圏研究所・吉村 剛
- ・阿蘇リモナイト塗装処理による白蟻侵入阻止効果（新規） 研究代表者：京都工芸繊維大学生物資源フィールド科学教育研究センター・秋野順治
- ・木造大壁の内部劣化診断手法に関する研究（継続） 研究代表者：前橋工科大学・堤 洋樹
- ・筍皮抽出物の生物劣化抵抗性（新規） 研究代表者：京都工芸繊維大学戦略推進機構系・岡久陽子
- ・シロアリによるスギ材の食害促進物質の探索（継続） 研究代表者：宮崎県木材利用技術センター・須原弘登
- ・大型木造の接合部における生物劣化を評価するための基礎的研究（継続） 研究代表者：宮崎県木材利用技術センター・中谷 誠
- ・金属固体を用いた防腐防蟻処理の開発（継続） 研究代表者：富山県農林水産総合技術センター木材研究所・栗崎 宏
- ・木材への腐朽菌侵入とシロアリ侵入の関係（継続） 研究代表者：熊本高等専門学校・木原久美子
- ・振動・音響的アプローチによるシロアリの挙動制御に関する実験的研究（継続・国際） 研究代表者：大分大学工学部・富来礼次
- ・高温環境下における保存処理木材に接する金物類の腐食評価（継続） 研究代表者：中部大学工学部・石山央樹
- ・腐朽過程を考慮した木片混じり土の力学特性の把握（継続） 研究代表者：名古屋大学工学研究科・中野正樹

### 3. 専門委員会の構成及び開催状況（平成 30 年度）

- (1) 国内委員：吉村 剛(委員長、京大生存研)、柳川 綾(京大生存研)、高橋けんし(京大生存研)、藤井義久(京大農学研究科)、松永正弘(森林総合研究所)、山田明德(長崎大学水産・環境科学総合研究科)、寺西康浩(奈良県森林技術センター)、堀沢 栄(高知工科大学工学研究科)、伊佐治信一(北海道立総合研究機構 森林研究本部・林産試験場)、板倉修司(近畿大学農学部)
- (2) 国際委員(アドバイザー)：Theodore Evans(西オーストラリア大学)、Kok-Boon Neoh(台湾国立中興大学)
- (3) 専門委員会開催状況

平成 31 年 3 月 5 日（平成 30 年度第 1 回委員会）

議題：平成 31 年度申請課題の審査他

申請課題の審査は、予め各委員に申請書類を配信し、委員会開催時に出席委員による評価を経て採択した。

#### 4. 共同利用研究の成果

以下に、代表的な共同利用研究の成果として 2 件の研究成果概要を紹介する。また、平成 30 年度に発表された修士・卒業論文、学術論文、報告書・資料・要旨集及び学会発表を示す。

##### (1) 「床下換気扇の野外データの取得」(研究代表者：近畿職業能力開発大学校 藤村悦生)

建物の耐久性を低下させる大きな原因は腐朽とシロアリである。これらの育成条件の一つに水分（湿気）がある。他の条件である栄養源（木材）や酸素などは物理的な排除が難しいため、この水分（湿気）を如何に低減させられるかが建物の長期利用の鍵となると想定した。特に、住宅において水分（湿気）の被害を受けやすい床下に対し、換気扇を取り付けることで湿気環境が改善されたという報告は幾つかあるが、同時期同環境の家屋を対象とした検証は少ない。そこで LSF 内で隣接する 2 棟のモデルハウスを用いて、床下環境の変動を計測・比較し、床下換気扇の有効性について検証することを試みた。

本研究では、隣接する 2 棟のモデルハウス（面積：9.72 m<sup>2</sup> 床下容積：2.92 m<sup>3</sup>）を使用する。各棟の南北に 1 か所ずつ換気口を作成し、片方の棟の北側に排出型の換気扇を設置した（以下 A 棟。無設置を以下 B 棟と呼称する）。電源には太陽光発電を用い、外気の相対湿度が低下する日中の晴天時のみ稼働する。各棟の、北側（換気扇側）換気口付近・南側換気口付近・基礎に囲まれ空気の移動が起きない空間と、比較用の建物外の計 7 個所の温度と相対湿度を 10 分間隔で測定し、1～5 月のデータをまとめた。

稼働時の相対湿度は各月を通し、A 棟は B 棟よりも低く、囲い部分で平均 1.3%の差に対し、北側で平均 3.0%（最大 3.8%）、南側で平均 5.1%（最大 6.2%）の差が見られた。また、温度も囲い部分では平均±0.0℃の差に対し、北側で平均+0.5℃（最大+0.8℃）、南側で平均+0.7℃（最大+0.9℃）の差が見られた。これらのことから、換気扇により外の温かい空気が取り入れられ、その結果床下の相対湿度が低下したと評価できる。また、発煙装置を用いて空気の移動を観察したところ、A 棟では建物南側の外気をよく取り入れており、床下の空気の入れ替わりも B 棟よりも速く行われていた。

本年度までの研究で、換気扇により床下の相対湿度を低下することが可能であることを確認することができた。今後は夏季のデータや LSF 以外でのデータも集めてゆく。

##### (2) 「筍皮抽出物の生物劣化抵抗性」(研究代表者：京都工芸繊維大学・岡久陽子)

竹の皮や筍皮の細胞には抗菌性があることが経験的に知られており、古来より食品の保存や薬品などに用いられてきた。竹の葉に含まれる抗酸化成分に関しては成分の同定や抽出、抗酸化活性の測定が行われてきたものの、竹表皮や筍皮に含有される抗菌成分に関す

る生物学的な基礎研究は少ない。これまでに極性の異なる有機溶媒を用いて筍皮に含まれる抗菌成分の抽出を行い、低極性溶媒による抽出物において黄色ブドウ球菌に対する抗菌性が発現することを確認している。本研究では、これらの抽出物が木材腐朽菌についても抵抗性を有しているかについて研究を行い、新規機能性材料の創製につなげる。これらは、これまで未知であった筍皮抗菌性についての科学的証明をはかるものであり、利用の低迷している竹材の新たな用途展開に大きく貢献する。

今年度は、未成熟の竹材表皮（筍皮）および成竹表皮から抗菌成分を抽出し、それぞれの耐菌試験、抗菌持続性試験を行った。

抽出方法の検討：フラボノイド類・フェノール類・キノン類（有機溶媒処理n-Hexane, dichloromethane・Methanol）：モウソウチク（*Phyllostachys pubescens*）（全長1-3 m、根元直径130 mm）の筍皮を乾燥させて粉碎し、その粉末100 gあたりにノルマルヘキサンを1 L加えた。この混合液を恒温水槽にて、25 °C、130 rpmの条件で24時間振盪抽出を行った。その後、吸引濾過で抽出液と残渣に分け、抽出液、残渣共に完全に乾燥させた。乾燥して得られた抽出物は質量測定の後、DMSO 5 mlに溶かして回収し、抗菌試験サンプルAとした。残渣については、ジクロロメタンを用いて同様の操作を行い、抗菌試験サンプルBとした。またその残渣を、メタノールを用いて同様の操作を行い、抗菌試験サンプルCとした。（京都工芸繊維大学にて実施）

耐腐朽菌試験の実施：PDA寒天培地上でのオオウズラタケおよびカワラタケ菌糸成長の阻害効果について評価を行った。（京都大学生存圏研究所・居住圏劣化生物飼育棟にて実施）

カワラタケについては、生育速度に関して有意差は見られず、どのサンプルにも抗菌活性は認められなかった。一方で、オオウズラタケについては、生育速度がサンプル毎に異なり、B>A>Cの順に菌糸の成長抑制効果が高いことが示唆された。今後は成分の同定を目的に薄層クロマトグラフィーによる各成分の分画を行う予定である。

(3) 博士論文、修士論文、卒業論文、学術論文誌等に発表された論文、報告書・資料・要旨集等及び学会発表リスト

#### 修士論文

小関晴斗：昆虫病原性糸状菌のクロゴキブリに対する病原性に関する研究、九州大学農学研究院修士論文、平成31年2月

池上浩樹：南海トラフ巨大地震での発生が想定される木片混入分別土の長期力学特性の把握と有効活用への提案、名古屋大学工学研究科修士論文、平成31年2月

#### 卒業論文

田中大貴：阿蘇リモナイトを用いた害蟲防除、京都工芸繊維大学工芸科学部 2018年度卒業論文

川崎健二：振動・音響信号を利用した建築物のシロアリ防除に関する研究 -木材の振動付加の時間変化とシロアリ摂食活性との関係-、大分大学工学部 2018年度卒業論文

学術誌に掲載された論文

Ikhsan Guswenrivo, Hiroki Sato, Izumi Fujimoto and Tsuyoshi Yoshimura: First record of the termite ectoparasite *Laboulbeniopsis tarmitarius* Taxter in Japan, *Mycosecience*, 59, 247-251, 2018, DOI: 10.1016/j.myc.2018.01.001

Ikhsan Guswenrivo, Shu-Ping Tseng, Chin-Cheng Scotty Yang and Tsuyoshi Yoshimura: Development of the Multiplex Nested PCR for Simultaneous Detection of Ectoparasitic Fungi *Laboulbeniopsis tarmitarius* and *Antennopsis gallica* on *Reticulitermes speratus* [Isoptera: Rhinotermitidae], *J. Econ. Entomol.*, 2018, DOI.10.1093/jee/toy091.

Lee-Jin Bong, Kok-Boon Neoh and Tsuyoshi Yoshimura: Comparison of Water Relation in Two Powderpost Beetles Relative to Body Size and Ontogenetic and Behavioral Traits, *Environ. Entomol.*, 2018, 1-7, DOI: 10.1093/ee/nvy062

築瀬佳之、森 拓郎、Emiria Chrysanti、吉村 剛、大村和香子、板倉修司、藤井義久：アコースティック・エミッションおよびマイクロ波によるアメリカカンザイシロアリ食害の非破壊的検出、*環動昆*、29(2)、41-47, 2018

Hasan Ashari Oramahi, Tsuyoshi Yoshimura, Farah Diba, Dina Setyawati and Nurhaida: Antifungal and antitermitic activities of wood vinegars from oil palm trunk, *J. Wood Sci.*, 64, 311-317, 2018, DOI:10.1007/s10086-018-1703-2

Lee-Jin Bong, Kok-Boon Neoh and Tsuyoshi Yoshimura: Develoamental irregularity and abnormal elytra formation in the oriental wood borer by physical disturbance, *J. Insect Sci.*, 18(1), 12, 1-6, 2018, DOI: 10.1093/jisesa/iey001

国際学会プロシーディング、要旨等

Evren Terzi, S. Nami Kartal and Tsuyoshi Yoshimura: Efficacy of NaF and DOT against drywood and subterranean termites., *Proceedings of the 5<sup>th</sup> International Conference on Processing Technologies for the Forest and Bio-based Products Industries (PTF BPI 2018)*, Freising/Munich, Germany, 20 – 21 September, 2018, pp.169 – 174

Kazuko Ono, Toshimitsu Hata, Tsuyoshi Yoshimura: Decay property of *Agrocybe cylindracea* occarring in street tree *Acer buergerianum* in Kyoto City, *Proceedings of the 2018 SWST/JWRS Joint Convention*, 5-8 November, 2018, pp.627-630, Nagoya

Kazushi Nakai, Moriyoshi Ishizuka Seiichi Ohta Tsuyoshi Yoshimura: Possible Advanced Material Utilization to Foster Sustainable Forest Management: Preliminary Results on African blackwood (*Dalbergia melanoxylon*) from the Tanzanian Miombo Forest, *Proceedings of the 2018 SWST/JWRS Joint Convention*, 5-8 November, 2018, pp.37-38, Nagoya

Dapeng Bao: Molecular genetics research of *Lentinula edodes* based on genome sequencing, *The 9th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom Products*, 13-15 November, 2018, pp.41, Shanghai



解説

増田勝則：奈良県産スギ材の耐蟻性能、しろあり、No.170、26-29, 2018

報告書・資料・要旨集等

石山央樹、森 拓郎、和田 央：中島正夫：保存処理木材に接触する鋼板の腐食（公社）  
日本木材保存協会第34回年次大会研究発表論文集, pp.66-71, 2018

永見瞳子、西野進、芝尾真紀、瀧裕、森 拓郎、田中圭：シロアリによる食害が釘の一面  
せん断及び引抜き抵抗性能に及ぼす影響、日本建築学会学術講演梗概集構造Ⅲ、pp.605-  
606、2018

中野正樹・酒井崇之・池上浩樹：木片腐朽過程を考慮した木片混じり土砂の長期力学特性の  
把握、第 53 回地盤工学研究発表会、pp. 543-544, 2018

学会・シンポジウム発表

中野正樹・酒井崇之・池上浩樹：木片腐朽過程を考慮した木片混じり土砂の長期力学特性の  
把握、第 53 回地盤工学研究発表会、2018 年 7 月 24-26 日、高松

永見瞳子、西野進、芝尾真紀、瀧裕、森 拓郎、田中圭：シロアリによる食害が釘の一面  
せん断及び引抜き抵抗性能に及ぼす影響、2018 年度日本建築学会大会学術講演会、  
2018 年 9 月 4-6 日、仙台

石山央樹・森 拓郎：保存処理木材に接する各種表面処理鋼板の暴露試験（その 6）、  
2018 年度日本建築学会大会学術講演会、2018 年 9 月 4-6 日、仙台

伊藤貴文：高耐久性熱帯産広葉樹材を代替するケボニー化木材について、第 48 回日本木  
材学会・木材の化学加工研究会シンポジウム、2018 年 9 月 6 日、熊本

小関晴斗・柳川 綾・青木智佐：クロゴキブリに対して高い病原性を示す糸状菌のスクリ  
ーニング、第 13 回昆虫病理研究会シンポジウム、2018 年 9 月 21 日、富士吉田

Kazuko Ono, Toshimitsu Hata, Tsuyoshi Yoshimura: Decay property of *Agrocybe  
cylindracea* occarring in street tree *Acer buergerianum* in Kyoto City, 2018  
SWST/JWRS Joint Convention, 5-8 November, 2018, Nagoya

Kazushi Nakai, Moriyoshi Ishizuka, Seiichi Ohta, Tsuyoshi Yoshimura: Possible  
Advanced Material Utilization to Foster Sustainable Forest Management: Preliminary  
Results on African blackwood (*Dalbergia melanoxylon*) from the Tanzanian Miombo  
Forest, 2018 SWST/JWRS Joint Convention, 5-8 November, 2018, Nagoya

Ruiheng Yang: Analysis on geographical distribution and genetic diversity of Xianggu  
(Shiitake) mushroom in China, SPIRITS workshop on genetic diversity and molecular  
breeding in cultivated mushrooms, 12 November, 2018 Shanghai

Dapeng Bao: Molecular genetics research of *Lentinula edodes* based on genome  
sequencing, The 9th International Conference on Mushroom Biology and Mushroom  
Products, 13-15 November, 2018, Shanghai

吉村 剛、藤本いずみ、飯田高雄、佐古生樹：高周波による乾材害虫類の殺虫処理、日本環

境動物昆虫学会創立 30 周年記念大会、2018 年 11 月 17-18 日、京都

藤本いずみ、吉村 剛：ヒラタキクイムシ類成虫の羽化脱出後の寿命について、日本環境動物昆虫学会創立 30 周年記念大会、2018 年 11 月 17-18 日、京都

木原久美子・米村祥世・山田明德・吉村剛：シロアリが棲んでいる腐朽木材に共存している微生物の単離、第 2 回日本共生生物学会大会、2018 年 11 月 24-25 日、神戸

青柳秀紀・吉村剛：固定化培養を活用したシロアリ腸内の未培養微生物の培養化、平成 30 年度つくば学生研究交流会、平成 31 年 2 月、つくば

小野和子・畑 俊充・吉村 剛：京都市内の街路樹トウカエデに発生するヤナギマツタケ・続報、第 69 回日本木材学会大会、平成 31 年 3 月 14~16 日、函館

仲井一志・吉村 剛・河本晴雄：アフリカン・ブラックウッド心材の動的粘弾性と抽出成分、第 69 回日本木材学会大会、平成 31 年 3 月 14~16 日、函館

Bramantyo Wikantyooso・Shu-Ping Tseng・Tsuyuoshi Yoshimura・S. Khoirul

Himmi・Sulaeman Yusuf: Unfolding the Current Status of the Urban Termite Pest in Indonesia- morphological variation in *Coptotetmes gestroi*、第 69 回日本木材学会大会、平成 31 年 3 月 14~16 日、函館

田中大貴・坂田大介・秋野順治(京工繊大)・蔵本厚一・屯田由美(日本リモナイト)・中村旬一(日東化成)：阿蘇リモナイト配合資材によるシロアリ防除効果、日本応用動物昆虫学会、平成 31 年 3 月 26-27 日、つくば

#### 特筆する事項

DOL/LSF で行われた研究成果を広く社会に公開するため、研究成果報告会を第 394 回生存圏シンポジウムとして平成 31 年 3 月 4 日に実施し、併せて要旨集を出版した。

## 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) 全国国際共同利用専門委員会

委員長 矢崎一史 (京都大学生存圏研究所)

#### 1. 共同利用施設および活動の概要

人類が持続的生存を維持するためには、太陽エネルギーによる再生可能な植物資源によって、食糧生産、資源確保、エネルギー供給を支えるシステムを構築することが、世界的な緊急課題となっている。また地球環境の保全のためには、植物を中心として、それを取り巻く大気、土壌、昆虫、微生物など様々な要素の相互作用、すなわち生態系のネットワークを正しく理解することも必要である。これらは当研究所のミッション1、4、およびアカシアプロジェクトに密接にかかわっている。そして、環境修復、持続的森林バイオマス生産、バイオエネルギー生産、高強度・高耐久性木質生産などを最終目標として、種々の有用遺伝子機能の検証と並び、樹木を含む様々な形質転換植物が作成されている。

こうした研究を支援するため、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、生存圏研究所は生態学研究センターと共同で「DASH システム」を申請し、これが認められて生存圏研究所に設置された。本システムは、樹木を含む様々な植物の成長制御、共生微生物と植物の相互作用、ストレス耐性など植物の生理機能の解析を行なうとともに、植物の分子育種を通じ、有用生物資源の開発を行なうものである。一方、平成18年度より全国共同利用として運用してきたFBASは、前者の分析装置サブシステムと内容的に重複するところが多いことから平成20年度よりDASHシステムと協調的に統合し、一つの全国・国際共同利用として運用することとした。後者は複雑な木質バイオマス、特にリグニンおよび関連化合物を中心として、細胞レベルから分子レベルにいたるまで正確に評価分析する、分析手法の提供をベースとした共同利用研究である。

本システムを構成する主要な機器と分析手法は以下の通りである。

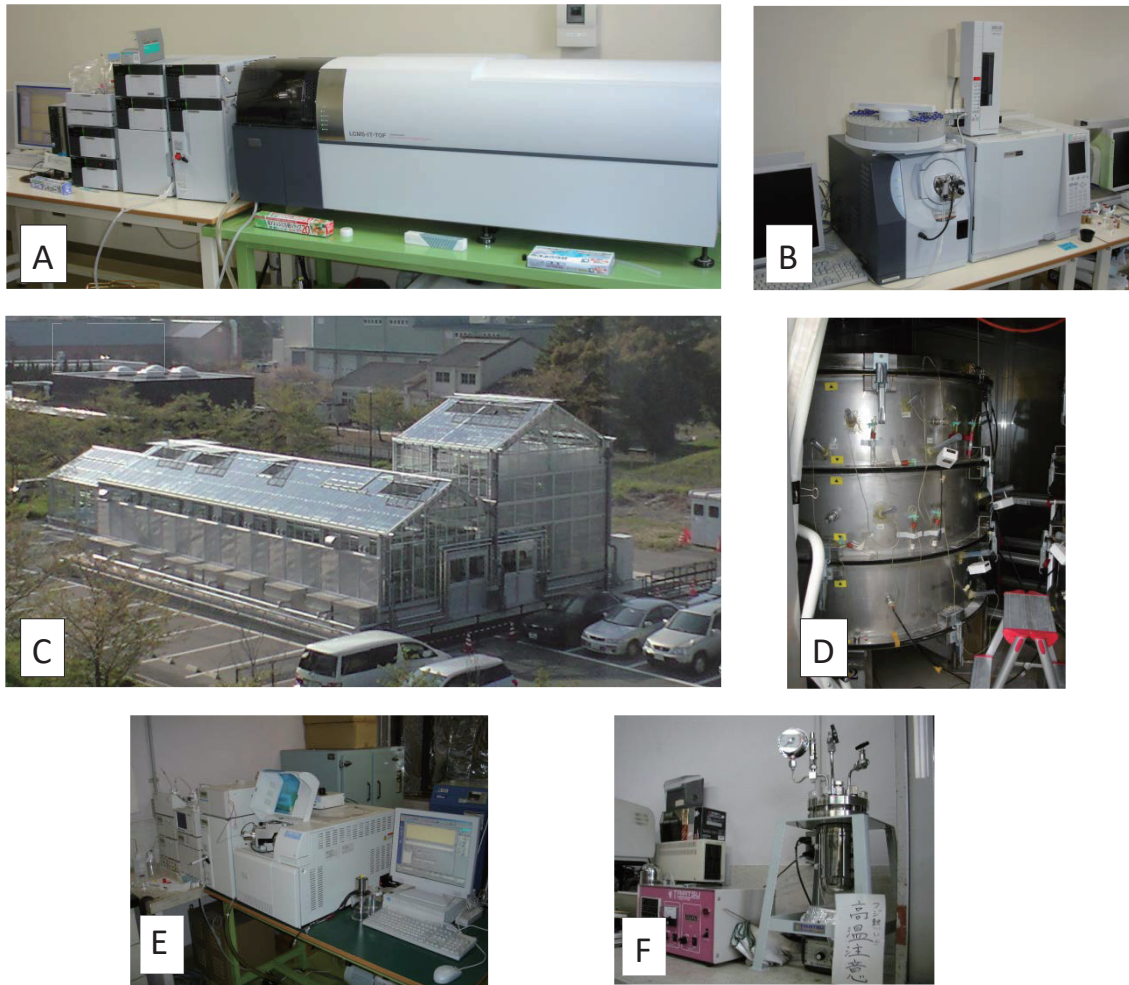
#### 主要機器

##### ・DASH 分析装置サブシステム

1) 代謝産物分析装置	LCMS-IT-TOF	1台 [図 A]
2) 植物揮発性成分分析装置	GC-MS	2台 [図 B]
3) 土壌成分分析装置	ライシメータ	2台 [図 D]

##### ・DASH 植物育成サブシステム

組換え植物育成用 (8温室 + 1培養室 + 1準備処理作業室) [図 C]  
 大型の組換え樹木にも対応 (温室の最大高さ 6.9m)



図：DASH/FBAS 構成機器（抜粋）

・FBAS として共同利用に供する設備

四重極型ガスクロマトグラフ質量分析装置

高分解能二重収束ガスクロマトグラフ質量分析装置 [図 E]

四重極型液体クロマトグラフ質量分析装置 [図 F]

ニトロベンゼン酸化反応装置

・その他の装置

核磁気共鳴吸収分光装置

透過型電子顕微鏡

主な分析手法

チオアシドリシス、ニトロベンゼン酸化分解（リグニン化学構造分析）

クラークソンリグニン法、アセチルブロマイド法（リグニン定量分析）

## 2. 共同利用状況

平成 17 年度から 30 年度に渡って共同利用状況については以下の通りである。本全国共同利用設備は、平成 18 年度に FBAS として共同利用を開始した。その後平成 19 年度の京都大学概算要求にて DASH の設置が認められた。内容的に両者で重複する部分が多かったため、平成 20 年度からは両者を融合して DASH/FBAS として全国共同利用の運用をしている。

傾向として、利用面積が問題となる植物育成サブシステムに関しては、長時間を必要とする植物の育成が主な機能であることから、利用件数の大きな変動はない。採択件数が減少傾向に見えるのは、随時受付を行っている DASH 分析装置サブシステムの利用者数の変動が原因となっているため、温室部分の利用者に大きな変動は無い。

表 DASH/FBAS 共同利用状況

年度 (平成)	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
採択 課題数		8	8	15	22	17	15	16	13	16	16	18	17	13
共同利 用者数 *		25	45	97	129	95 学内 47 学外 48	80 学内 54 学外 26	82 学内 50 学外 32	70 学内 44 学外 26	84 学内 54 学外 30	82 学内 60 学外 22	94 学内 76 学外 18	80 学内 62 学外 18	60 学内 51 学外 9

\* 研究代表者および研究協力者の延べ人数

## 3. 専門委員会の構成及び開催状況（平成 30 年度）（10 名）

平成 31 年 2 月現在の専門委員会を構成する委員名・所属先は以下の通りである。  
 矢崎一史（生存圏研究所・委員長）、松井健二（山口大学大学院）、河合真吾（静岡大学）、  
 谷川東子（独立行政法人森林総合研究所）、有村源一郎（東京理科大学）、中山亨（東北大学）、  
 高林純示（生態学研究センター）、梅澤俊明（生存圏研究所）、杉山暁史（生存圏研究所）、  
 今井友也（生存圏研究所）

平成 30 年度の専門委員会は、共同利用申請課題の審査、採択に関して、メール会議にて開催した。主な開催日は以下の通りである。

平成 31 年 2 月 12 日	平成 31 年度申請研究課題の審査依頼
平成 31 年 3 月 4 日	平成 31 年度申請研究課題の審査結果について（承認依頼）
平成 31 年 3 月 19 日	平成 31 年度申請研究課題の審査結果について

#### 4. 特記事項

平成 30 年度の特記事項としては、年度当初から DASH システムの利用公募要項やホームページなどで周知してきたとおり、DASH 温室の利用に関して電気代を利用者負担としたことが挙げられる。生存圏研究所の拠点運営に関しても、利用者に対する課金制度は各利用設備の運用形態により適不適があるが、DASH システムの場合は温室運転に関わる毎月の電気代を利用者に通知し、その経費を負担いただくことで運用の継続が可能であることが見えてきた。このシステムは次年度以降も継続して行っていく予定である。

もう一点、今年度の特記事項としては、9 月 4 日に京都を直撃した台風 21 号による日除けシステムの破損が挙げられる。DASH 温室の日除けシステムは D 室の上部のみに設置されており、その目的は隣接する中学校へのガラス屋根からの日光の反射を遮ることである。そのため、日除けカーテンを下ろす 2 月以外の時期は、一年間を通して巻き上げた状態であり、9 月 4 日当日も収納状態にあった。通常台風通過時には、全ての窓を閉じて災害発生を未然に防ぐ処置をするが、この台風 21 号は京都市で最大瞬間風速 39.4 m を記録し、戦後最強の暴風雨をもたらした。その強烈な暴風のため、巻き上げたままにもかかわらず日除けシステムのワイヤーが切れ、日除けカーテンが一部下がった状態になった。修理には高架を組む必要があり、我々では対処できない。不運なことに同月 30 日には台風 24 号も関西を通過し、それにより被害はさらに拡大した。結果として、90 万円を超す修繕費用が発生することとなった。本年度内に修繕を行う一方で、自然災害が原因であることから、文部科学省に災害復旧申請を行った。

平成30年度共同利用研究活動の中で作成された修士論文、博士論文  
共同利用研究の成果による学術賞および学術論文誌に発表された論文

<博士論文>

武田 ゆり 京都大学大学院農学研究科

「Generation of transgenic rice with altered lignin composition and comparative characterization of their biomass utilization properties (リグニン組成を改変した形質転換イネの作出とそのバイオマス利用特性の評価)」

<修士論文>

奥谷 英季 京都大学大学院農学研究科

「ダイズ根圏におけるイソフラボンの動態と機能の解析」

井坂 夏海 京都大学大学院農学研究科

「キュウリモザイクウイルスを用いたムラサキ VIGS 系の確立」

上岡 颯人 京都大学大学院農学研究科

「ムラサキにおける細胞質局在型ガラニルニリン酸合成酵素の解析」

掛川 博文 京都大学大学院農学研究科

「コーヒーノキ purine permease family の機能解析」

小林 慶亮 京都大学大学院農学研究科

「Characterization of O-methyltransferases involved in antitumor lignan biosynthesis in *Anthriscus sylvestris* (シヤクの抗腫瘍性リグナン生合成に関与する OMT の機能解析)」

木村 智洋 京都大学大学院農学研究科

「マイクロ波反応を用いたサトウキビバガスからの抗ウイルス活性物質の生産」

舩田 賢人 京都大学大学院農学研究科

「リグニン親和性ペプチドを結合したラッカーゼの酵母による発現とバイオエタノール生産プロセスへの利用」

<論文>

- 1) Maruyama N., Sato S., Cabanos C., Tanaka A., Ito Ko., Ebisawa M., Gly m 5/Gly m 8 fusion component as a potential novel candidate molecule for diagnosing soya bean allergy in Japanese children, Clin Exp Allergy. 2018 Dec;48(12):1726-1734.
- 2) Miyamoto T., Yamamura M., Tobimatsu Y., Suzuki S., Kojima M., Takabe K., Terajima Y., Mihashi A., Kobayashi Y., Umezawa T., A comparative study of the

- biomass properties of Erianthus and sugarcane: lignocellulose structure, alkaline delignification rate, and enzymatic saccharification efficiency, *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 82, 1143-1152 (2018)
- 3) Miyamoto T., Mihashi A., Yamamura M., Tobimatsu Y., Suzuki S., Takada R., Kobayashi Y., Umezawa T., Comparative analysis of lignin chemical structures of sugarcane bagasse pretreated by alkaline, hydrothermal, and dilute sulfuric acid methods, *Ind. Crop Prod.* 121: 124-131 (2018)
  - 4) Nge T. T., Tobimatsu Y., Takahashi S., Takata E., Yamamura M., Miyagawa Y., Ikeda T., Umezawa T., Yamada T., Isolation and characterization of polyethylene glycol (PEG)-modified glycol lignin via PEG solvolysis of softwood biomass in a large-scale batch reactor, *ACS Sustainable Chem. Eng.* 6: 7841-7848 (2018)
  - 5) Takeda Y., Tobimatsu Y., Karlen S. D., Koshiha T., Suzuki S., Yamamura M., Murakami S., Mukai M., Hattori T., Osakabe K., John R., Sakamoto M., Umezawa T., Downregulation of p - COUMAROYL ESTER 3 - HYDROXYLASE in rice leads to altered cell wall structures and improves biomass saccharification, *Plant J.* 95: 796-811(2018)
  - 6) Takeda Y., Suzuki S., Tobimatsu Y., Osakabe K., Osakabe Y., Ragamustari S. K., Sakamoto M., Umezawa T., Lignin characterization of rice CONIFERALDEHYDE 5 - HYDROXYLASE loss - of - function mutants generated with the CRISPR/Cas9 system, *Plant J.* in press (DOI: 10.1111/tpj.14141)
  - 7) Takeda Y., Tobimatsu Y., Yamamura M., Takano T., Sakamoto M., Umezawa T., Comparative evaluations of lignocellulose reactivity and usability in transgenic rice plants with altered lignin composition, *J. Wood Sci.* in press (DOI: 10.1186/s10086-019-1784-6)
  - 8) Mutuku J. M., Cui S., Hori C., Takeda Y., Tobimatsu Y., Nakabayashi R., Mori T., Saito K., Demura T., Umezawa T., Yoshida S., Shirasu K0., The structural integrity of lignin is crucial for resistance against *Striga hermonthica* parasitism in rice, *Plant Physiol.* in press (DOI: <https://doi.org/10.1104/pp.18.01133>)
  - 9) Takanashi, K., Nakagawa, Y., Aburaya, S., Kaminade, K., Aoki, W., Saida-Munakata, Y., Sugiyama, A., Ueda, M., Yazaki, K., Comparative proteomic analysis of *Lithospermum erythrorhizon* reveals regulation of a variety of metabolic enzymes leading to comprehensive understanding of the shikonin biosynthetic pathway, *Plant Cell Physiol.*, in press. <https://doi.org/10.1093/pcp/pcy183>
  - 10) Saeki, H., Hara, R., Takahashi, H., Iijima, M., Munakata, R., Kenmoku, H., Fuku, K., Sekihara, A., Yasuno, Y., Shinada, T., Ueda, D., Nishi, T., Sato, T., Asakawa, Y., Kurosaki, F., Yazaki, K., Taura, F., A novel aromatic farnesyltransferase functions in the



biosynthetic

pathway of daurichromenic acid, *Plant Physiol.*, 178: 535-551 (2018).doi:  
10.1104/pp.18.00655.

- 11) Kitajima, S., Aoki, W., Shibata, D., Nakajima, D., Sakurai, N., Yazaki, K., Munakata R., Taira, T., Kobayashi, M., Aburaya, S., Hibino S., Yano, H., Comparative multi-omics analysis reveals diverse latex-based defense strategies against pests among latex-producing organs of the fig tree (*Ficus carica*), *Planta*, 247 (6), 1423-1438 (2018). doi: 10.1007/s00425-018-2880-3.
- 12) Tsuno, Y., Fujimatsu, T., Endo, K., Sugiyama, A., Yazaki, K., Soyasaponins, a new class of root exudates in soybean (*Glycine max*), *Plant Cell Physiol.*, 59 (2): 366-375 (2018). doi: 10.1093/pcp/pcx192.
- 13) Li, R., Narita, R., Nishimura, H., Marumoto, S., Yamamoto, S. P., Ouda, R., Yatagai M., Fujita, T., Watanabe, T., Antiviral Activity of Phenolic Derivatives in Pyrolytic Acid from Hardwood, Softwood, and Bamboo, *ACS Sustainable Chem. Eng.*, 2018, 6 (1), 119-126 DOI: 10.1021/acssuschemeng.7b01265

<総説論文>

- 1) Toshiaki Umezawa  
*Phytochem. Rev.* 17: 1305-1327 (2018) Lignin modification in planta for valorization.
- 2) Yuki Tobimatsu and Mathias Schuetz  
*Curr. Opin. Biotechnol.* 56:75-81 (2019) Lignin polymerization: how do plants manage the chemistry so well?
- 3) 梅澤俊明、山村正臣、小椋栄一郎、白石慧、サフェンドリ コマラ ラガムスタリ  
「リグナン OMT に関する最新研究動向」*木材学会誌* (In press)

<学会発表>

- 古田世子・池田将平・一瀬諭・池谷仁里・宮田直幸,  
「メタロゲンウム粒子生成にかかる大型緑藻の関与について」  
日本陸水学会第 83 回大会, 岡山大学 (岡山市), 2018. 10. 5-8
- 岡久陽子、芦谷初樹、富田健、神代圭輔、古田裕三、山村正臣、梅澤俊明  
「異なる竹齢におけるリグニン構造解析と動的粘弾性の関連性」  
平成 30 年度 繊維学会秋季研究発表会 (2018. 11. 1-2)
- 神代圭輔、岡久陽子、芦谷初樹、富田健、古田裕三、山村正臣、梅澤俊明  
「竹齢の異なるモウソウチクにおけるリグニン構造解析と動的粘弾性との関係」

## 1 開放型研究推進部

平成 30 年度 日本木材学会年次大会 (2019. 3. 14-16)

< 学術賞 >

第 31 回日本植物脂質シンポジウム 高知大学

2018 年 11 月 30 日-12 月 1 日 最優秀ポスター賞

巽奏、市野琢爾、岡咲洋三、東泰弘、梶川昌孝、佐藤繭子、豊岡公德、福澤秀哉、斉藤和季、  
矢崎一史

「シコニン分泌細胞からの TAG 分泌とその脂肪酸組成」

## 先進素材開発解析システム (ADAM)

### 全国国際共同利用専門委員会

委員長 渡辺 隆司 (京都大学生存圏研究所)

#### 1. 共同利用施設および活動の概要

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, 以下 ADAM と略) は、「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」から構成される実験装置であり、平成 23 年度後期から共同利用設備としての運用を開始した。本設備は、世界唯一の多周波マイクロ波加熱装置、フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴質量分析装置 (FT-ICR-MS)、無機用および有機用電子顕微鏡などからなる複合研究装置であり、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などに用いられる。本装置は研究所のフラグシップ共同研究「バイオマス・物質変換のためのマイクロ波高度利用共同研究」推進のための中核研究装置としても使われる。

#### 高度マイクロ波加熱応用及び解析サブシステム

- マイクロ波信号発生器
- 14GHz 帯、650W 進行波管増幅器
- 2.45GHz 帯 1kW、マグネトロン発振器
- 5.8GHz 帯 600W、マグネトロン発振器
- 800MHz~2.7GHz 帯 250W GaN 半導体増幅器
- アプリケーション
- スペクトラムアナライザ、他



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

1. フーリエ変換イオンサイクロトロン共鳴質量分析装置 (FT-ICR-MS) (ブルカー・ダルトニクス製)
2. 多核核磁気共鳴装置  $\lambda$ -400 (日本電子製)



FT-ICR-MS

#### 高分解能多元構造解析システム

1. 無機用電界放出形電子顕微鏡 (200kV FE-TEM) (日本電子製)
2. 有機用透過電子顕微鏡 (120kV TEM) (日本電子製)
3. 比表面積/細孔分布測定装置 アサップ 2020 (島津-マイクロメトリックス製)



無機用電界放出形  
電子顕微鏡



有機用透過  
電子顕微鏡

第8回 先進素材開発解析システム(ADAM) シンポジウムの開催

平成30年11月26日に第8回 先進素材開発解析システム(ADAM)シンポジウムを、ミッション2 および生存圏フラッグシップ共同研究の活動紹介のためのシンポジウムと合同の形式で開催した。



30年度 ADAM 共同利用研究代表者の講演者とタイトル

- 倉田淳志 「発酵食品に関する微生物によるメンブレンベシクルの生産」
- 中村昇太 「ヒト常在細菌叢と病原細菌」
- 大橋瑞江 「FT-ICR MS を用いた森林生態系における DOM の分子多様性に関する研究」
- 田中秀樹 「フレキシブル金属有機構造体におけるゲート吸着と CO<sub>2</sub>分離への応用検討」

2. 共同利用状況

ADAM は平成23年度後期から共同利用を開始し、15件の共同利用課題を採択、24年度は18件、25年度及び26年度は20件、27年度は21件、28年度は23件、29年度は27件、30年度は25件を採択した。

年度 (平成)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
採択 課題数	-	-	15	18	20	20	21	23	27	25
共同利 用者数 *	-	-	学内 53 学外 33	学内 58 学外 43	学内 57 学外 44	学内 56 学外 46	学内 58 学外 55	学内 69 学外 48	学内 65 学外 61	学内 59 学外 51

\* 研究代表者および研究協力者の延べ人数

3. 専門委員会の構成及び開催状況（平成30年度）

ADAM 共同利用専門委員会は以下の委員から構成される。平成30年11月26日に第8回先進素材開発解析システム(ADAM)共同利用専門委員会を開催した。

ADAM共同利用専門委員会委員：

渡辺隆司（京大生大生生存圏研究所、教授・委員長）  
 福島和彦（名古屋大学大学院生命農学研究科、教授）  
 二川佳央（国士舘大学理工学部、教授）  
 松村竹子（ミネラルバライトラボ、取締役）  
 岸本崇生（富山県立大学工学部、准教授）  
 木島正志（筑波大学大学院数理物質科学研究科、教授）  
 椿俊太郎（東京工業大学物質理工学院、助教）  
 篠原真毅（京大生大生生存圏研究所、教授）  
 今井友也（京大生大生生存圏研究所、准教授）  
 畑 俊充（京大生大生生存圏研究所、講師）  
 三谷友彦（京大生大生生存圏研究所、准教授）  
 西村裕志（京大生大生生存圏研究所、助教）

#### 4. 共同利用研究の成果

成果の例① <研究課題：水分子の誘電緩和現象と、周波数依存的なマイクロ波加熱機構(H30)；マイクロ波照射を用いた藻類バイオマスの触媒的変換反応の開発(H29)>

ポリオキソメタレートは優れた酸化触媒として知られる。本触媒はプロトン置換数に依存して特に1GHz以下の高周波の帯域にイオン伝導に伴う顕著な導電損失が生じる。そこで、プロトン置換型の4核ルテニウムポリオキソメタレート ( $\text{Ru}_4(\mu\text{-O})_4(\mu\text{-OH})_2(\text{H}_2\text{O})_4(\gamma\text{-SiW}_{10}\text{O}_{36})_2$ )<sup>10</sup>を調製し、200MHzの高周波照射下で本触媒を介した水電界反応を行った。4核ルテニウムポリオキソメタレートに高周波を印加することにより、触媒のプロトン置換数に応じて水の酸化分解活性が高まることを見出した。本成果は *Chemical Communications* に掲載されるとともに、バックカバーに選ばれた（学術雑誌論文1.）。

成果の例② <研究課題：マイクロ波照射 Michael 付加反応の大量合成応用に向けての基礎的データ収集>

本研究では、1,4-付加反応を用いた有機化学反応をプロセス化学に発展させることを目的として、ADAM 共同利用研究に参加して、マイクロ波照射 Michael 付加反応の大量合成応用に向けての基礎的データを収集した。これまでに、4-ジメチルアミノピリジン (DMAP) を触媒として用いたアニリンとアクリル酸メチルの1,4-付加反応が、ほぼ定量的、高選択的に進行し、目的の付加体が小スケール反応のみでなく、マルチモードの機種を用いた最大で1.5 L (3.6 mol) 量の実験においても反応が容易に進行することを見出した。触媒量は少量で行った際と比較して、大スケールでは、モル比で10分の1まで削減できることを見出した。本年度は、DMAP を触媒とする *p*-クレゾールとアクリロニトリ

ルの反応にも取組み、シングルモードの小スケール反応とマルチモードのマイクロ波反応装置を用いた最大 2.75 mol (1.5 L の量) のどちらの反応においても、マイクロ波照射による反応の加速が確認され、少量実験結果を大量合成へと発展できることが示された。得られた化合物は、一段階でカルボン酸へと変換できた。得られたカルボン酸は、耐熱性を植物に与える肥料として開発を行っている。以上のように、ADAM 共同利用研究によりマイクロ波照射法を用いた有機化学反応に対して、少量実験を大量合成へと発展させるための基礎的なデータ収集された。

### 平成 30 年度共同利用研究活動の成果

#### [I] 学術雑誌論文

1. S. Tsubaki, S. Hayakawa, T. Ueda, S. Fujii, E. Suzuki, J. Zhang, A. Bond, Y. Wada, Radio frequency alternating electromagnetic field enhanced tetraruthenium polyoxometalate electrocatalytic water oxidation, *Chem. Commun.*, (2019) in press (Accepted as back cover). 10.1039/C8CC07642A
2. S. Tsubaki, S. Hayakawa, T. Ueda, T. Mitani, E. Suzuki, S. Fujii, Y. Wada, Proton-enhanced dielectric properties of polyoxometalates in water under radio-frequency electromagnetic waves, *Materials*, 11(7), 1202, (2018). 10.3390/ma11071202
3. T. Prutchayawoot, H. Gnaser, R. Oki, T. Aoki, T. Seki, J. Matsuo, Cationization and fragmentation of molecular ions sputtered from polyethylene glycol under gas cluster bombardment: An analysis by MS and MS/MS, *International Journal of Mass Spectrometry*, 430, July 2018, Pages 149-157, (doi:10.1016/j.ijms.2018.05.012)
4. H. Gnaser, W. Bock, J. Matsuo, *In situ* cationization of molecular ions sputtered from organic specimens under cluster bombardment, *Journal of Vacuum Science and Technology B: Nanotechnology and Microelectronics*, 36(3), 03F106, (doi:10.1116/1.5009781)
5. R. Kusumi, S. Teranishi, F. Kimura, M. Wada, T. Kimura, Y. Horikawa, T. Kawai: Crystal orientation of poly(L-lactic acid) induced by magnetic alignment of a nucleating agent, *Polymers*, 10(6), 653 (2018) doi.org/10.3390/polym10060653
6. Y. Tabata, H. Uji, T. Imai, S. Kimura, Two One-Dimensional Arrays of Naphthyl and Anthryl Groups along Peptide Nanotube Prepared from Cyclic Peptide Comprising  $\alpha$  and  $\beta$  Amino Acids, *Soft Matter*, 2018, 14, 7597-7604. DOI: 10.1039/c8sm01627e
7. H. Uji, Ogawa, J., Itabashi, K., Imai, T., Kimura, S., Compartmentalized host spaces accommodating guest aromatic molecules in a chiral way in a helix-peptide-aromatic framework, *Chemical Communications*, (2018), 54(88), 12483-12486. DOI: 10.1039/c8cc07380e

8. T. Hattori, Itagaki, T., Uji, H., Kimura, S., Temperature-Induced Phase Separation in Molecular Assembly of Nanotubes Comprising Amphiphilic Polypeptoid with Poly(N-ethyl glycine) in Water by a Hydrophilic-Region-Driven-Type Mechanism, *Journal Physical Chemistry B* (2018), 122(28), 7178-7184. DOI: 10.1021/acs.jpcc.8b03419
9. Y. Tabata, Takagaki, K., Uji, H., Kimura, S., Piezoelectric property of bundled peptide nanotubes stapled by bis-cyclic- $\beta$ -peptide, *Journal of Peptide Science* (2019), 25(1), n/a. DOI: 10.1002/psc\_3134
10. H. Oki, K. Kawahara, T. Maruno, T. Imai, Y. Muroga, S. Fukakusa, T. Iwashita, Y. Kobayashi, S. Matsuda, T. Kodama, T. Iida, T. Yoshida, T. Ohkubo, S. Nakamura, Interplay of a secreted protein with type IVb pilus for efficient enterotoxigenic Escherichia coli colonization. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 115, 7422-7427 (2018). DOI: 10.1073/pnas.1805671115.
11. Y. Ohashi, T. Watanabe, Catalytic performance of food additives alum, flocculating agent,  $\text{Al}(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{AlCl}_3$  and other Lewis acids in microwave solvolysis of hardwoods and recalcitrant softwood for biorefinery, *ACS Omega*, 3, 16271-16280 (2018). DOI:10.1021/acsomega.8b01454
12. Ruibo Li, Ryo Narita, Ryota Ouda, Chihiro Kimura, Hiroshi Nishimura, Mitsuyoshi Yatagai, Takashi Fujita, Takashi Watanabe, Structure-dependent antiviral activity of catechol derivatives in pyroligneous acid against the encephalomyocarditis virus. *RSC Adv.*, 2018, 8, 35888-35896. DOI: 10.1039/C8RA07096B
13. Nishimura, H.; Kamiya, A.; Nagata, T.; Katahira, M.; Watanabe, T. Direct evidence for alpha ether linkage between lignin and carbohydrates in wood cell walls. *Scientific Reports*, 2018, 8, 6538. DOI:10.1038/s41598-018-24328-9.

## 【II】修士論文・博士論文

1. 早川翔悟「Ru含有ヘテロポリ酸触媒を用いた電気化学的な水の酸化反応における高周波交番電磁場印加による促進」東京工業大学物質理工学院修士論文
2. 森聡美「大腸菌におけるテルル酸還元に関する研究」立命館大学大学院生命科学研究科修士論文
3. 沖大也「定着阻害剤の開発に向けた腸管毒素原性大腸菌の定着機構の解明」大阪大学大学院薬学研究科博士論文
4. Siriwat Leeanansaksiri「マイクロ波照射下での1,4-付加反応と生体活性物質合成への展開」関東学院大学大学院工学研究科修士論文
5. 藤永匠平「超好熱性アーキアにおける機能未知遺伝子の覚醒を目指した新しい培養条件の探索」京都大学工学研究科修士論文

6. 木村智洋「マイクロ波反応を用いたサトウキビバガスからの抗ウイルス活性物質の生産」京都大学農学研究科修士論文
7. 舩田賢人「リグニン親和性ペプチドを結合したラッカーゼの酵母による発現とバイオエタノール生産プロセスへの利用」京都大学農学研究科修士論文

### [III] 著書

1. S. Tsubaki, J. Azuma, S. Fujii, R. Singh, B. Thallada, Y. Wada, Microwave-driven biorefinery for utilization of food and agricultural waste biomass, In Waste Biorefinery: Potential and Perspectives (Editors, A. Pandey, D. J. Lee, S. Khanal, S. Mohan), Elsevier B.V. pp.393-408, (2018).
2. 椿 俊太郎「マイクロ波を用いた海藻バイオマスの変換技術」化学工学、Vol. 82、No. 5、251-253、(2018)
3. 曾根田靖、吉澤徳子、児玉昌也 第2章 カーボンアロイ科学の進展、「黒鉛薄膜の調製—超薄膜化と配向制御」、炭素材料科学の進展 学振第117委員会七十周年記念出版、pp. 45-48、(独)日本学術振興会 炭素材料第117委員会、2018年10月1日
4. 飯田博一「マイクロ波照射法のプロセス利用に向けて」、シンポジウムシリーズ3 分離技術のシーズとライセンス技術の実用化、分離技術会
5. 西村 裕志「リグノセルロースの結び目構造を解く〜リグニン・多糖結合の多次元 NMR 解析」アグリバイオ、2(9) 64-66、2018年7月

### [IV] 受賞

1. 松尾二郎「クラスターイオンビームを用いた2次イオン質量分析法の研究開発」応用物理学会、フェロー賞 (2018)

### [V] テレビ、新聞、解説記事等

なし

### [VI] 特許

なし

### [VII] 学会発表

1. S. Tsubaki, S. Hayakawa, E. Suzuki, S. Fujii, T. Ueda, J. Zhang, A. Bond, Y. Wada. Enhanced water oxidation over Ru-polyoxometalate by radio-frequency irradiation, *TOCATS*. (August 5-10, 2018, Yokohama)
2. A. Kurata, Antifungal Peptidic Compound from a Deep-Sea Bacterium, *International Conference on Microbiology & Infectious Diseases*. (July 24 2018, Rome, Italy)



3. 福井 瑞季、山浦 由登、倉田淳志、岸本 憲明、上垣 浩一「深海細菌 *Aneurinibacillus* sp. YR247 株の抗真菌ペプチドの特性の解明」第 70 回日本生物工学会大会 (2018 年 9 月 7 日、吹田市)
4. N. Yoshizawa, Y. Soneda, M. Kodama, EELS measurement of graphitized ultrathin carbon films (keynote lecture), *International Conference on Carbon Materials 2018*. (July 1-6, 2018, Madrid, Spain)
5. 戸部隆太、渡邊樹、生田帆河、川本純、今井友也、Prakash, N. T.、栗原達夫、三原久明「カルコゲンオキシアニオン還元菌 *Bacillus* sp. NTP-1 株におけるテレル酸還元酵素の解析」酵素補酵素研究会 2018 (2018 年 9 月 12 日、千葉県野田市)
6. J. Matsuo, T. Seki, T. Aoki, "Adsorption of Liquids Measured with MeV-SIMS in Ambient", *16th International Conference on Nuclear Microprobe Technology and Applications (ICNMTA2018)*. (University of Surrey, Guildford, UK, 2018/7/13)
7. J. Matsuo, L. Houssiau, H. Gnaser, T. Satoh, M. Fujii, T. Seki, T. Aoki, "Secondary Molecular Ion Emission of Polymers with Various Molecular Weights under Large Cluster Ion Bombardment: Enhancement with the Cationization Technique", *The Scientific International Symposium on SIMS and Related Techniques Based on Ion-Solid Interactions (SISS-20)*. (Seikei University, Tokyo, Japan 2018/6/28)
8. 小林真弓、久住亮介、和田昌久、木村恒久、北岡本光「異なる表面官能基を有するセルロース II オリゴマー結晶のポリ(L-乳酸)に対する核剤効果」セルロース学会第 25 回年次大会、(2018 年 7 月 5~6 日、宇治)
9. H. Oki, K. Kawahara, T. Maruno, T. Imai, Y. Muroga, S. Fukakusa, T. Iwashita, Y. Kobayashi, S. Matsuda, T. Kodama, T. Iida, T. Yoshida, T. Ohkubo, S. Nakamura. The Interplay of Secreted Protein CofJ with Type Ivb Pilus for An Efficient Human Enterotoxigenic *Escherichia coli* Colonization, *ASM Microbe 2018*. (June 7-11, 2018, Atlanta, USA)
10. 沖大也、河原一樹、丸野孝浩、今井友也、室賀優希、深草俊輔、岩下丘樹、小林祐次、松田重輝、児玉年央、飯田哲也、吉田卓也、大久保忠恭、中村昇太「腸管毒素原性大腸菌の分泌タンパク質を介した IV 型線毛による腸管付着機構」第 18 回日本蛋白質科学会年会 (2018 年 6 月 26-28 日、新潟県)
11. 沖大也、河原一樹、丸野孝浩、今井友也、室賀優希、深草俊輔、小林祐次、松田重輝、児玉年央、飯田哲也、吉田卓也、大久保忠恭、中村昇太「腸管毒素原性大腸菌の IV 型線毛と分泌タンパク質を介した付着機構」第 16 回次世代を担う若手のためのフィジカル・ファーマフォーラム (2018 年 9 月 3-4 日、神奈川県)
12. 河原一樹、沖大也、丸野孝浩、今井友也、室賀優希、深草俊輔、小林祐次、飯田哲也、吉田卓也、大久保忠恭、中村昇太「腸管毒素原性大腸菌由来 IV 型線毛と分泌タンパク質複合体の構造」日本結晶学会年会平成 30 年度年会 (2018 年 11 月 10-11 日、東京都)

13. 室賀優希、沖大也、河原一樹、丸野孝浩、今井友也、深草俊輔、小林祐次、松田重輝、児玉年央、飯田哲也、吉田卓也、大久保忠恭、中村昇太「腸管毒素原性大腸菌の IV 型線毛と分泌タンパク質を介した腸管付着メカニズム」第 41 回日本分子生物学会年会 (2018 年 11 月 28-30 日、神奈川県)
14. リアナンサシリシリワット、高橋希恵、飯田博一、「複素芳香族アミン類とカルコンのマイクロ波照射 Michael 付加反応」日本化学会第 98 春季年会 (2018 年 3 月 20 日-23 日、日本大学理工学部)
15. 飯田博一、松村竹子「マイクロ波照射 1,4-付加反応のプロセス化学応用検討」分離技術会年会 2018 (2018 年 5 月 25 日-26 日、日本大学生産工学部)
16. 飯田博一、大川光貴、リアナンサシリシリワット、中込陽、藤澤規、高橋希恵、松村竹子「有機化学反応のマイクロ波照射による優位性の検討〜エノンに対する付加反応とアクリル酸エステル合成の場合」第 12 回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム (2018 年 11 月 14 日-17 日、北九州国際会議場)
17. 飯田博一、高橋希恵、曲深、西村裕志、渡辺隆司、山崎祥子、松村竹子「マイクロ波照射 1,4-付加反応のプロセス化学応用に向けての基礎的検討」第 12 回日本電磁波エネルギー応用学会シンポジウム (2018 年 11 月 14 日-17 日、北九州国際会議場)
18. 秦野 修、磯崎 勝弘、竹森 洋、西村 裕志、竹田 浩之、岩崎 哲史、大西 健「ステロイドホルモンの質量分析イメージング解析とラット副腎皮質の再生」第 1 回再生学異分野融合研究会、2018 年 8 月 30 日~31 日、基礎生物学研究所 (岡崎市)
19. 畑 俊充、大西慶和、井出 勇、本間千晶、田中秀樹、押田京一「セルロース ナノファイバー複合フェノール樹脂炭素化物の CO<sub>2</sub> 吸蔵量の向上」第 45 回炭素材料学会 (2018 年 12 月 5 日~7 日、名古屋市)
20. 畑 俊充、大西慶和、井出 勇、本間千晶、田中秀樹、押田京一「セルロース ナノファイバー複合フェノール樹脂炭素化物の微細空隙構造が CO<sub>2</sub> 吸着量に及ぼす影響」第 69 回日本木材学会大会 (2019 年 3 月 14 日~16 日、函館市)
21. 徐 芸菲、川島 英久、畑 俊充、木島 正志「微細藻類炭素化物の調製と物性比較」第 45 回炭素材料学会年会 (2018 年 12 月 5-7 日、名古屋市)
22. 川島 英久、徐 芸菲、畑 俊充、木島 正志「微細藻類の炭素化過程における蒸着膜形成」第 45 回炭素材料学会年会 (2018 年 12 月 5-7 日、名古屋市) .
23. 大田ゆかり、石井俊一、嶋根康弘、黒澤佳奈子、市川淳子、小林樹和、山田 美紗登、西村裕志、渡辺隆司 「*Novosphingobium* sp. MBES04 株のリグニン関連物質存在下における トランスクリプトーム解析」リグニン討論会, 20181101, 東京農工大学: poster 2018/11
24. H. Nishimura, S. Sakon, M. Yamada, K. Nagata, T. Nagata, M. Katahira, Y. Ohta, T. Watanabe. Fractionation and structural analysis of enzyme-treated lignin-carbohydrate complexes, *Lignobiotech 2018, 5th Symposium of Biotechnology Applied to Lignocelluloses*, p17, Helsinki 2018/09/01

25. T. Watanabe, C. Qu, S. Oshiro, H. Nishimura, K. Kashimura, T. Nagata, M. Katahira, K. Isozaki, H. Takaya, M. Nakamura. Approaches for valorization of lignocelluloses using microwave technology and lignin-binding catalysts, *Lignobiotech 2018, 5th Symposium of Biotechnology Applied to Lignocelluloses*, p21, Helsinki 2018/08/31
26. C. Kimura, R. Ouda, R. Li, H. Nishimura, T. Fujita, T. Watanabe, Production of Antiviral Compounds from Sugarcane Bagasse by Microwave Reactions *The 3rd Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science*, NCHU, Taiwan, 20180926: P16 2018/09
27. S. Kashima, H. Nishimura, S. Sakon, M. Yamada, Y. Ohta, K. Kondo, Y. Yamaoki, T. Nagata, M. Katahira, T. Watanabe, Fractionation and analysis of lignin-carbohydrate complex in wood cell wall, *The 3rd Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science*, NCHU, Taiwan, 20180926: P19 2018/09
28. 木村智洋, 李瑞波, 応田涼太, 西村裕志, 藤田尚志, 渡辺隆司 「マイクロ波反応を用いたサトウキビバガスからの抗ウイルス活性物質の生産」 第27回日本エネルギー学会大会 (平成30年8月8日、東京)
29. 齋藤香織, 海寶篤志, 酒井亮, 牧村裕, 西村裕志, 渡辺隆司 「マイクロ波ソルボリシスにより得られる低分子リグニンの化学構造解析とエポキシ樹脂合成」 (平成30年8月9日、東京)
30. H. Nishimura: Multi-dimensional NMR analyses for the linkages between lignin and polysaccharide, *Gordon Research Conference -Lignin* (平成30年8月12日、Boston)
31. T. Shanoh, R. Yoshida, T. Yokoi, K. Isozaki, H. Nishimura, S. Oshiro, K. Kondo, T. Watanabe, M. Katahira, H. Takaya, M. Nakamura. Oxidative Degradation of Lignin and Its Related Compounds Catalyzed by Metalated Amino Acids Bearing ONO-Pincer Ruthenium Complexes, *International Conference on Coordination Chemistry (ICCC) 2018*, Sendai, Japan 2018/08
32. 西村 裕志「リグノセルロースの分岐構造解析とバイオマス変換」*AIKOC-2*, 2018/08/18, 東京

#### [Ⅷ] その他

1. 椿 俊太郎、「マイクロ波を用いた藻類バイオマスの変換技術」京都府中小企業技術センター、第2回 化学技術セミナー、マイクロ波利用技術の現状と展望 (2018年11月)
2. 池谷仁里「顕微鏡システム GLIM を用いたアオミドロの接合機構の解明」第25回藻類合同セミナー、日本女子大 (東京都) , 2018年8月6日
3. 渡辺隆司「電磁波触媒反応を利用したリグニン系化学品原料の生産」バイオマスエキスポ2018 (平成30年5月31日、東京) (招待講演)
4. 西村裕志「木材成分の分子構造とグリーンコンバージョン」分子設計学研究会 (平成30年6月2日、神戸) (招待講演)
5. 渡辺隆司「マイクロ波触媒反応を用いた植物バイオマス変換」四国マイクロ波プロセス研究会 (SIMPI) 第17回フォーラム (平成30年7月2日、高松) (招待講演)
6. 渡辺隆司「リグニンファーストの植物バイオマス変換プロセスについて」第27回ポリマー材料フォーラム (平成30年11月21日、東京) (招待講演)

7. 渡辺隆司「持続可能社会の構築に向けた植物バイオマスのマイクロ波変換プロセスの開発」マイクロウェーブ展 2018（平成 30 年 11 月 30 日、横浜）（招待講演）
8. T. Watanabe: Design of conversion process for valorization of ligninocelluloses using microwave technology and catalysts with controlled affinity to lignin, *Xiamen Forum on Biomass Frontiers 2018*（平成 30 年 10 月 20 日、アモイ）（招待講演）

## 生存圏データベース全国国際共同利用専門委員会

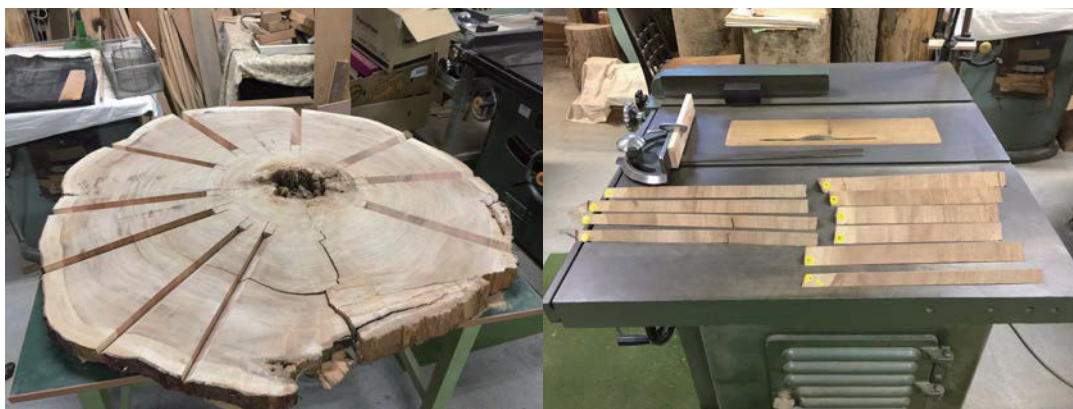
委員長 塩谷 雅人（京大大学生存圏研究所）

### 1. 共同利用施設および活動の概要

「生存圏データベース」は、生存圏研究所が蓄積してきたデータの集大成で、材鑑調査室が収集する木質標本データと生存圏に関するさまざまな電子データとがある。材鑑調査室では1944年以来収集されてきた木材標本や光学プレパラートを収蔵・公開している。また、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、インターネット上で公開している。これら生存圏に関する多種多様な情報を統括し、全国・国際共同利用の中の一形態であるデータベース共同利用として管理・運営を行なっている。

#### 1-1. 材鑑調査室

材鑑調査室は、1978年に国際木材標本室総覧に機関略号 KYOW として正式登録されたことを契機に1980年に設立され、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行なっている。現有材鑑数は20497個(223科、1166属、4260種)、永久プレパラート数は11648枚に上り、わが国では森林総合研究所に次ぐ第2の規模である。生存圏研究所に特徴的なものとして、古材コレクション(579点)がある。これらは指定文化財建造物の修理工事において生じる取替え古材を文化財所有者や修理事務所の協力に基づき系統的に収集したものである。実験試料として破壊試験を行なうことができる我が国唯一のコレクションであり、木の文化と科学に寄与する様々な研究テーマに供されている。また従来から引き続き、木材の組織構造観察にもとづく樹種同定を通して、昨今耐震改修の進む歴史的な建造物の部材毎の樹種や、木彫像を初めとする文化財の樹種のデータベース化を進めている。一方、新規な取り組みとしてコンピュータビジョンと機械学習による木材形態の新しい数量的、統計的な解析に向けた画像データベースの作成に取り組んでいる。現在画像の蓄積は110種、8000枚超である。



比叡山延暦寺より提供頂いた樹齢300年のスギ円盤と採集した年輪解析試料

2008年の改修により、管理室と見学スペースを分離すると同時に、生存圏データベース共同利用の拠点設備として生存圏バーチャルフィールドを開設した。現在は、法隆寺五重塔心柱をはじめ数多くの文化財級の部材や工芸品を展示し、年間1000名に達する見学者に随時公開している。また設備整備に関しては、2018年は、台風被害にあった荷物昇降機や外構の修理、地震による壁材剥離部の修復などを行った。

### 1-2. 電子データベース

生存圏データベースの一環として、研究成果にもとづいて種々の電子情報を蓄積してきた。2015年に見直しをおこない現在以下7種類のデータベースを公開している。**宇宙圏電磁環境データ**：1992年に打ち上げられ地球周辺の宇宙空間を観測し続けている GEOTAIL 衛星から得られた宇宙圏電磁環境に関するプラズマ波動スペクトル強度の時間変化データ。**レーダー大気観測データ**：過去30年以上にわたってアジア域最大の大気観測レーダーとして稼働してきた MU レーダーをはじめとする各種大気観測装置で得られた地表から超高層大気にかけての観測データ。**赤道大気観測データ**：インドネシアに設置されている赤道大気レーダーで取得された対流圏及び下部成層圏における大気観測データと電離圏におけるイレギュラリティ観測データを含む関連の観測データ。**グローバル大気観測データ**：全球気象データ(気象庁作成の格子点データやヨーロッパ中期気象予報センターの再解析データ)を自己記述的でポータビリティの高いフォーマットで公開。**木材多様性データベース**：材鑑調査室が所蔵する木材標本ならびに光学プレパラートの文字情報、識別プレパラート画像と識別結果、また文献データベースでは日本産広葉樹の木材組織の画像と解剖学的記述を公開。**有用植物遺伝子データベース**：二次代謝成分やバイオマスが利用される有用植物の Expressed sequence tags (EST)配列を集積しており、既知の遺伝子配列と相同性を有する EST 配列を検索(相同性検索)することが可能。**担子菌類遺伝子資源データ**：第二次世界大戦以前より収集されてきた希少な標本試料の書誌情報や生体試料の遺伝子情報を収集。



電子データベースは、<http://database.rish.kyoto-u.ac.jp/>から公開されている。

これら以外に所内外の研究者から以下のデータベースの提供を受けて公開している。南極点基地オーロラ観測データ：南極点基地で撮像したオーロラ全天画像のデータベース。静止衛星雲頂高度プロダクト：静止気象衛星の赤外輝度温度観測から推定した、雲頂高度および光学的厚さに関するデータベース。アカシア大規模造林地気象データベース：2005年よりインドネシア南スマトラ島のアカシア大規模造林地で収集されている地上気象観測データ。

## 2. 共同利用研究の成果

- ① 樹種識別講習会：大学院生と学部生を対象に、解剖学の基礎講義に加えて寺社等での実地サンプリング・同定作業をおこなう体験プログラムを実施している。本年度は第一日目に京都駅から御所まで烏丸通りの街路樹の観察と樹皮画像の撮影を行い、二日目には撮影した樹皮画像を使って、機械学習による樹種の識別に関する講義と実演を行った。このプログラムでは、樹種同定を通して人と木とのかかわりを調べる文理融合的な研究を推進する若手研究員の育成を目指している。
- ② 全国大学間ネットワーク：北海道大学、東北大学、東京大学、森林総合研究所、京都大学、九州大学が参加して、国内に所蔵される材鑑のデータベース化とネットワーク化を推進した。
- ③ データベース利用による成果例：杉山淳司・小林加代子：人工知能を使って心木の樹種特定に迫る。「阿修羅像のひみつ」興福寺監修、朝日選書、2018; Honda, T., Takino, S., & Miyoshi, T. (2019). Improving a Precipitation Forecast by Assimilating All-Sky Himawari-8 Satellite Radiances: A Case of Typhoon Malakas (2016). SOLA, 15(0), 7–11. <https://doi.org/10.2151/sola.2019-002>; Yamamoto, M. (2018). Migration of contact binary cyclones and atmospheric river: Case of explosive extratropical cyclones in East Asia on December 16, 2014. Dynamics of Atmospheres and Oceans, 83, 17–40. <https://doi.org/10.1016/j.dynatmoce.2018.05.003>; Masunaga, E., Uchiyama, Y., Suzue, Y., & Yamazaki, H. (2018). Dynamics of Internal Tides Over a Shallow Ridge Investigated With a High-Resolution Downscaling Regional Ocean Model. Geophysical Research Letters, 45(8), 3550–3558. <https://doi.org/10.1002/2017gl076916>; Watanabe, S. I., Niino, H., & Yanase, W. (2018). Composite Analysis of Polar Mesocyclones over the Western Part of the Sea of Japan. Monthly Weather Review, 146(4), 985–1004. <https://doi.org/10.1175/mwr-d-17-0107.1>; Kamidaira, Y., Uchiyama, Y., Kawamura, H., Kobayashi, T., & Furuno, A. (2018). Submesoscale Mixing on Initial Dilution of Radionuclides Released From the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant. Journal of Geophysical Research: Oceans, 123(4), 2808–2828. <https://doi.org/10.1002/2017jc013359>; Honda, T., Kotsuki, S., Lien, G.-Y., Maejima, Y., Okamoto, K., & Miyoshi, T. (2018). Assimilation of Himawari-8 All-Sky Radiances Every 10 Minutes: Impact on Precipitation and Flood Risk Prediction. Journal of Geophysical Research: Atmospheres, 123(2), 965–976. <https://doi.org/10.1002/2017jd027096>

### 3. 共同利用状況

平成 24 年度から 30 年度にかけての共同利用状況については、次の通りである。

年度 (平成)	24	25	26	27	28	29	30
材鑑調査室 採択課題数*	16	15	15	15(2)	18(2)	15(2)	9(1)
材鑑調査室 共同利用者数 **	学内 36 学外 32	学内 25 学外 34	学内 25 学外 37	学内 24 学外 43	学内 28 学外 46	学内 25 学外 38	学内 16 学外 20
電子データ ベースへの アクセス	99,726,042 188,735GB	64,164,023 218,573GB	123,657,465 155,276GB	36,198,078 208,023GB	40,421,901 254,339GB	155,589,041 254,712GB	204,862,046 384,768Gb

\*()内数字は国際共同利用, \*\*共同利用者数は各課題の研究代表者と研究協力者の延べ人数

### 4. 専門委員会の構成及び開催状況（平成 30 年度）

専門委員会は、所外委員 8 名[高妻(奈文研)、中島(NIES)、中村(極地研)、藤井(森林総研)、佐野(北大・農)、海老沢(宇宙研)、斎藤(東大・農)、高部(京大・農)]と所内委員 5 名[杉山、塩谷、小嶋、橋口、田鶴]、および海外委員 1 名[金南勲(江原大, 韓国)]である。平成 30 年度の委員会は平成 31 年 2 月 22 日に開催され、平成 30 年度の活動報告、平成 31 年度生存圏データベース(材鑑調査室)共同利用申請課題の選考などについて論議をおこなった。

### 5. 特記事項

- ① 調査室保存の木材試験片からプレパラートを作成して蓄積した画像データベース(現在約 8000 枚)を利用して、樹種識別や特徴抽出を機械学習により行う手法の開発に取り組み、その成果を国内外の学会等で公表した。
- ② アメリカ合衆国フィラデルフィア美術館に収納される東アジア由来の木彫像の樹種鑑定に参加し、結果を書籍に取りまとめた(出版予定)。
- ③ 阿修羅像の修復事業に参加し、興福寺監修「阿修羅のひみつ」(朝日新書)を出版した。
- ④ 2017 年からグローバル大気観測データの一つとして、新たに気象庁の許可のもと気象庁長期再解析データ(JRA-55)の提供をはじめたが、アクセス件数、ダウンロードバイト数が、2017 年は 12,965 件、1,354Gb だったものが、2018 年には 150,105 件、19,814Gb と急増した。
- ⑤ 2019 年 2 月 21 日、木材標本を管理する東アジアの女性研究者を招待し、「東アジアにおける木材研究・材鑑調査室の現状」と題する木の文化と科学 18、第 319 回生存圏シンポジウムを開催した。



生存圏学際萌芽研究センター  
活動報告

## 生存圏学際萌芽研究センター

杉山 淳司（生存圏学際萌芽研究センター センター長）

### 1. 活動の概要

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

生存圏研究所は、平成22年度から共同利用・共同研究拠点研究所として、従来から実施してきた施設・大型装置およびデータベースの共同利用に加えて、プロジェクト型の共同研究を推進する。このため、生存圏学際萌芽研究センターが共同研究拠点として機能するための組織変更を平成21年度に実施し、組織変更と合わせて、従来学内あるいは所内に限定していた研究助成の応募対象者を学外研究者まで拡大する変革を行った。平成28年度からは第三期中期計画・中期目標期間が始まり、「国際化とイノベーションの強化」が当研究所が目指すべき方向性とされた。従来の4つの研究ミッションの見直しが行われ、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、平成28年度からは5つのプロジェクトを推進することとした。

平成30年度は6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30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30年度は、26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30年度は2件を採択・実施した。さらに、平

## 2 生存圏学際萌芽研究センター

成21年度に生存研に特徴的なプロジェクト型共同研究を支援するため、「生存圏フラッグシップ共同研究」を立ち上げた。従来、中核研究部を中心とした一部の共同研究プロジェクトは、所内研究費の配分が無いなどの理由により外部から認識されにくい場合があったが、研究所を代表するプロジェクト型共同研究としての地位を賦与することにより、共同研究拠点活動の一環としての可視化を図るものである。平成28年度には、内容の見直しを行うとともに課題数を3件から5件に公募により拡張した。現在進めている「生存圏フラッグシップ共同研究」は、以下の5件である。

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

また、共同研究集会として生存圏シンポジウムや定例オープンセミナーを開催し、生存圏が包摂する4圏の相互理解と協力を促し、これに基づく生存圏にかかわる学際的な萌芽・融合研究について新たなミッション研究を創生・推進することに努めている。本年度は研究所主導のシンポジウムを3件企画するとともに、生存圏科学研究に関するテーマについて全国の研究者が集中的に討議する生存圏シンポジウムを26件、公募により採択し、参加者の総数は3551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。平成28年度からは、インターネットを利用した海外への配信を開始している。センター会議およびセンター運営会議を開催し、センターやミッション活動の円滑な運営と推進を図るための協議を定例的に行った。

### 2. センター構成員

#### 運営会議委員

- 阿保 真 (首都大学東京 システムデザイン研究科)  
河合真吾 (静岡大学 農学部 生物資源科学科)  
増村威宏 (京都府立大学 大学院生命環境科学研究科)  
藤本清彦 (国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所)  
船木一幸 (宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所)  
伊福伸介 (鳥取大学 大学院工学研究科)  
野澤悟徳 (名古屋大学 宇宙地球環境研究所)

松尾美幸（名古屋大学 大学院生命農学研究科）

（センター長）杉山淳司

（副所長）塩谷雅人、矢崎一史

（ミッション推進委員会委員長）吉村 剛

（ミッション代表）梅澤俊明、大村善治、金山公三、矢崎一史（兼任）、三谷友彦

#### 所内構成員

- ・ センター長：杉山淳司（兼任）
- ・ 所内教員：三谷友彦、渡邊崇人（いずれも兼任）
- ・ ミッション専攻研究員：Tran Do Van、銭谷誠司、應田涼太、川崎 崇、Chun-Yi Lin、  
浅野麻実子
- ・ 学内研究担当教員（兼任）
- ・ 学外研究協力者

#### ミッション専攻研究員の公募

生存圏研究所では、ミッション専攻研究員を配置している。ミッション専攻研究員とは、研究所の学際萌芽研究センターに所属し、生存圏科学の創成を目指した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）に係わる萌芽・融合的な研究プロジェクトに専念する若手研究者で、公募によって選任している。

### **3. ミッション専攻研究員の研究概要**

氏名、（共同研究者）、プロジェクト題目、研究内容

#### **銭谷誠司（大村善治）：無衝突磁気リコネクションの運動論的研究**

宇宙空間のプラズマ環境では、磁力線が急につなぎ変わる「磁気リコネクション」現象が起きることが知られている。磁気リコネクションは、太陽では急激な増光現象（フレア）を引き起こし、地球周辺の宇宙プラズマ環境にも影響を及ぼすうえ、太陽風磁場と地球磁場が出会う部分の磁気トポロジーを変えることで地球磁気圏内への物質・エネルギーの流入に関わっている。

本研究では、プラズマ粒子（イオン・電子）の運動を直接解き進めるプラズマ粒子シミュレーション（PIC シミュレーション）を用いて、磁気リコネクションの基本的な性質を解明することを目指している。そして、このようなシミュレーション研究を支える、数値シミュレーションの数値解法の研究も行っている。

本年度は、PIC シミュレーションの最も根幹部分であるプラズマ粒子運動の数値解法に関

する研究を行なった。プラズマ粒子のジャイロ回転運動を解く部分では、半世紀前に開発された Boris 法という手法が広く使われている。しかし、Boris 法は2次精度の近似であり、今後大規模・長時間の PIC シミュレーション研究を進めていくためには、より高精度の数値解法を利用する必要がある。今回、我々は (1) Boris 法の実効的に複数回繰り返すことによって全体の実効精度を上げる「多重 Boris 法」と (2) 粒子運動を2つの部分に分割したうえで各部分の解析解を利用する「厳密解法」の2つの数値解法を提案した。さらに、背景プラズマが高速に流れている系では、Boris 型の数値解法では、ジャイロ回転の位相角とプラズマ理想条件という2つの理論条件を同時に正確に解くことができないことを突き止めた。

### 川崎 崇 (矢崎一史) : 精密代謝デザインによる高度特異的抗卵菌物質の創製

卵菌類の仲間には、陸上植物へ甚大な被害を与えるものや魚の養殖業、動物や人に被害を与えるものがある。これは、水圏、植物圏、人間生活圏での質の向上における妨げになっている。放線菌 *Streptomyces* sp. TK08046 株が生産するアングサイクリン系化合物であるサブロルマイシン類は、卵菌に属するミズカビに対して阻害活性を示す抗生物質である。特にサブロルマイシン E は、ミズカビに対して特異的に作用する。この特異的な作用に関しては、サブロルマイシン類の構造と活性の相関から希少糖であるアキュロースが必要なことが示唆されている。そこで、代謝デザインを駆使することによって他のアングサイクリン系抗生物質の母核にアキュロースを付加した新たな特異的抗卵菌物質の創製研究を行う第一歩として、本研究では、サブロルマイシン生合成においてアキュロースの転移に関与する遺伝子を解析することを試みた。

### Chun-Yi Lin (Yang Chin-Cheng) : Virus-invasive ant interactions: virus diversity, illness-induced behavioral changes and development of biocontrol agent

In addition to their natural enemies, ants often are infected by viral pathogens of honeybee origin during their interactions with honeybee, suggesting that cross-species transmission of honeybee viruses may have occurred commonly in the ecosystem. While several studies have reported the presence of honeybee viruses in invasive ants, viral ecology and its potential effects on honeybee remain unclear and merit more research effort. Here, over than several dozens of samples combined for three invasive ant species, namely Argentine ant (*Linepithema humile*), yellow crazy ant (*Anoplolepis gracilipes*) and longhorn crazy ant (*Paratrechina longicornis*), were surveyed for the presence of five known honeybee viruses (Acute bee paralysis virus, Black queen cell virus, Chronic bee paralysis virus, Israeli acute paralysis virus, and Kashmir bee virus) using species-specific RT-PCR. Survey at global collections of the three ants is underway, which would help reveal fundamental profiles of the honeybee viruses in the invasive ants, such as

genetic diversity, infection dynamics and evolutionary history. To characterize ant's behavioral changes associated with the honeybee viruses at gene expression level, transcriptomic analysis will also be conducted. The ultimate goal is to understand honeybee virus-induced intrinsic responses in the invasive ants and also to evaluate the potential threat of the invasive ants as a source of “virus spillover” in honeybee and other pollinators that share close ecological associations with these ants.

### 浅野麻実子（篠原真毅）：マイクロ波精密制御による癌の集学的治療とセラノスティック

マイクロ波を精密に制御する技術を確立することで、効率良く癌細胞を死滅可能な新しい癌治療法の開発を目指している。本研究では、癌細胞の選択的かつ効率的な死滅を目的とし、多機能を有する Drug Delivery System (DDS) 製剤を開発する。本 DDS 製剤は、リポソーム表面のモノクローナル抗体により、癌細胞の特異的分子のみに局在する。これにより、リポソーム内に包埋された磁性ナノ粒子と抗癌剤を癌細胞のみに取り込ませることができる。ここにマイクロ波を照射することで、癌細胞特異的な死滅誘導を行う。マイクロ波には、電場と磁場成分を分けて照射可能な空洞共振器を採用し、癌細胞死滅の最適条件を探索する。本年度は、空洞共振器の製作及び DDS 製剤の開発を行っており、その進捗を報告する。

#### 4. 平成30(2018)年度 生存圏学際萌芽研究センター学内研究担当教員

部局名	職名	氏名	研究課題
文学研究科・文学部	准教授	伊勢田哲治	環境科学における科学知とローカル知の協同
理学研究科・理学部	教授	余田成男	赤道域大気変動に関する数値実験的研究
	教授	柴田一成	太陽活動現象
	教授	一本 潔	太陽活動と宇宙天気
	教授	嶺重 慎	宇宙プラズマ現象
	教授	長田哲也	宇宙空間ダストの赤外線観測
	教授	福田洋一	重力の時間変化による地球質量再配分に関する研究
工学研究科・工学部	教授	田上高広	樹木の成長輪と安定同位体を用いた高時間分解能古気候研究
	准教授	須崎純一	マイクロ波リモートセンシングによる都市域モニタリング
農学研究科・農学部	准教授	後藤忠徳	日本列島を流れる地磁気誘導電流の研究
	教授	阪井康能	植物由来揮発性化合物を介した生物間相互作用の研究
	教授	高部圭司	木質バイオマスの基本構造と多面的利用に関する研究
	教授	藤井義久	木材の生物劣化の非破壊診断技術開発

2 生存圏学際萌芽研究センター

農学研究科・農学部	教 授	本田与一	バイオマスの循環メカニズムの解明と利用
	教 授	高野俊幸	林産物由来の化学成分の構造と機能に関する研究
	教 授	北島 薫	熱帯林動態の機能的形質を利用した解析
	教 授	小杉緑子	森林・大気間における熱・水・CO <sub>2</sub> 交換過程
	准教授	仲村匡司	人の心身に優しい木質住環境の構築
	准教授	坂本正弘	タケ資源の有効利用
人間・環境学研究科・ 総合人間学部	教 授	内本喜晴	リチウムイオン二次電池および燃料電池材料の開発
	教 授	市岡孝朗	森林生態系における生物間相互作用に関する研究
エネルギー科学研究科	教 授	佐川 尚	光成型エネルギー変換
	助 教	陳 友晴	鉱山開発による周辺生存圏の変化に関する研究
	助 教	藪塚武史	バイオミネラリゼーションに倣う生体環境調和材料の開発
アジア・アフリカ地域研究 研究科	教 授	小杉 泰	イスラーム世界における生存基盤論
	教 授	池野 旬	地域経済圏の形成に関する、アジア・アフリカの比較研究
	教 授	重田眞義	アフリカにおける在来有用植物資源の持続的利用
	教 授	伊谷樹一	アフリカ半乾燥地域における林の利用と保全
情報学研究科	教 授	佐藤 亨	大気レーダーイメージング技術の開発
	教 授	守屋和幸	繁殖雌牛を利用した小規模放牧管理技術
	准教授	小山里奈	陸上生態系の物質循環における植物の役割の評価
	准教授	三田村啓理	バイオロギングによる水圏生物の生態解明
	准教授	川嶋宏彰	バイオマス形態情報の画像解析
総合生存学館(思修館)	教 授	寶 馨	生存圏諸過程における防災技術政策に関する研究
地球環境学堂	教 授	柴田昌三	竹資源の有効活用の促進
化学研究所	教 授	中村正治	化学資源活用型の有機合成化学の開拓
	准教授	伊藤嘉昭	土壌の全カルシウム含量は、土壌の酸緩衝能に影響を与えるか？
	助 教	渡辺文太	有機合成化学を基盤とした生命現象の解明
エネルギー理工学研究所	教 授	長崎百伸	先進核融合エネルギー生成
	教 授	片平正人	NMR法を用いた木質バイオマスの活用に関する研究
防災研究所	教 授	千木良雅弘	地圏・水圏インターフェースでの岩石風化現象の解明
	教 授	中北英一	大気レーダーの水文学への応用に関する研究
	教 授	石川裕彦	境界層レーダーによる境界層観測とその気象防災への応用
	教 授	釜井俊孝	都市圏における地盤災害
	准教授	王 功輝	森林圏における土砂災害・土砂環境の研究
ウイルス・再生医科学研究所	教 授	藤田尚志	木竹酢液の抗口蹄疫ウイルス活性の研究

東南アジア地域研究研究所	教 授	水野廣祐	東南アジアにおける持続的経済社会とエントロピー
	教 授	藤田幸一	熱帯アジアの水資源利用・管理に関する研究
	教 授	河野泰之	東南アジアの生活・生業空間の動態
	准教授	甲山 治	泥炭湿地における大規模植林が周辺環境に与える影響評価
	准教授	柳澤雅之	生態環境資源の地域住民による利用と管理に関する研究
学術情報メディアセンター	教 授	中島 浩	生存圏に関する計算実験への計算機科学的アプローチ
生態学研究センター	教 授	高林純示	植物－昆虫共進化過程の化学生態学的研究
フィールド科学教育 研究センター	教 授	荒井修亮	バイオリギングによる水圏生物の生態解明
	助 教	坂野上なお	木造住宅生産システムと木質材料の供給に関する研究

### 5. 平成30（2018）年度 生存圏科学萌芽研究プロジェクト一覧

	氏 名	研究プロジェクト題目	共同研究者	関連部局	関連 ミッション
1	榊原 圭太 (京都大学 化学研究所 ・ 助教)	セルロースナノファイ バーネットワークをテ ンプレートとした革新 的熱輸送デバイスの創 製	阿部 賢太郎	京都大学 化学研究所	4, 5
2	濱本 昌一郎 (東京大学 農学生命科学研究科 ・ 准教授)	鉱物組成が根圏土壌の 水・イオン動態に与え る影響	上田 義勝 杉山 暁史 二瓶 直登	東京大学 農学生命科学 研究科	1, 4

## 生存圏科学萌芽研究 成果の概要

### (1) セルロースナノファイバーネットワークをテンプレートとした革新的熱輸送デバイスの創製

#### 1. 研究組織

代表者氏名：榊原圭太（京都大学化学研究所）

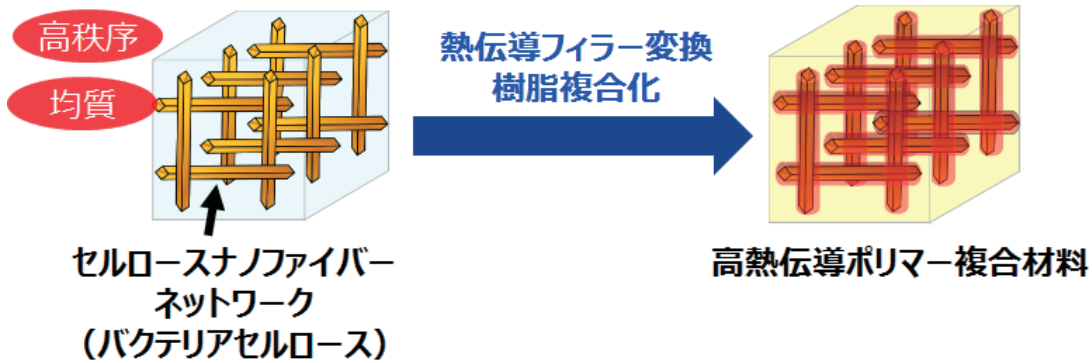
共同研究者：阿部賢太郎（京都大学生存圏研究所）

#### 2. 研究概要

酢酸菌が産出するバクテリアセルロースが均一なパーコレーション構造を有することに着目し、その構造を損なうことなく内包水を樹脂に変換することで、フィラーの部分的不均一構造（凝集）やボイド、表面の亀裂などの欠陥を有さない高性能な複合材料を創製できる。本研究は、樹脂材料の高熱伝導化を目的に、バクテリアセルロースナノファイバー（CNF）ネットワークの熱伝導フィラーへの変換と樹脂複合化により、高熱伝導かつ高



強度な革新的熱輸送デバイスの創製を目指した。バクテリアセルロースネットワークで補強されたエラストマーを対象に熱拡散率測定に供したところ、わずか 0.3vol%の CNF 含有量にも関わらず、20%以上の熱拡散率の向上が確認された。これは、CNF ネットワークによる効果を示唆する結果と考える。さらに、得られたエラストマー複合材を引張試験に供したところ、大変形に対してセルロースの結晶弾性率から予測される破断強度とひずみ硬化係数が発現したこと、すなわち力学特性の大幅な上昇、を確認した。これは、CNF ネットワークの架橋点がすべることで CNF が高伸長に配向したためと考えている。



## (2) 鉱物組成が根圏土壌の水・イオン動態に与える影響

### 1. 研究組織

代表者氏名：濱本昌一郎（東京大学農学生命科学研究科）

共同研究者：上田義勝（京都大学生存圏研究所）、杉山暁史（京都大学生存圏研究所）、二瓶直登（東京大学農学生命科学研究科）

### 2. 研究概要

東京電力福島第一原子力発電所の事故に起因する放射性物質（主に放射性セシウム）の放出により、福島県内農地に汚染が広がった。バーミキュライトなど特異的にセシウムを固定する粘土鉱物の存在は、土壌内でのセシウム移動や作物による吸収に影響を与えると考えられる。特に、作物によるセシウム吸収を考える場合、mm～cmスケールでの根近傍域の水分・イオン動態を理解する必要がある。本研究では、人為的に粘土鉱物（バーミキュライト）を添加した土壌試料を用いて根箱実験を行い、粘土鉱物が根近傍域での水・イオン動態に与える影響について調べることを目的とした。ダイズを用いた根箱実験から、ダイズ根の吸水による土壌含水比の低下が確認されたが、粘土鉱物の有無による含水比分布の明瞭な違いは見られなかった。一方で、粘土鉱物を添加した場合、土壌中の水溶性CsおよびK濃度はともに大きく低下し、ダイズ根によるCsおよびKの吸収が抑制されることがわかった。

## 6. 平成30(2018)年度 生存圏ミッション研究プロジェクト一覧

	氏名	研究プロジェクト題目	共同研究者	関連部局	関連ミッション
1	Chin-Cheng Yang (京都大学 生存圏研究所 ・ 講師)	Survey for viral pathogens in invasive ants in Japan	Chow-Yang Lee	Universertie Sains Malaysia	1, 5
2	Hubert Luce (MIO, Toulon University, France ・ Associate Professor)	International collaborative study on atmospheric turbulence based on simultaneous observations with the MU radar, small unmanned aerial vehicles (UAV), and radiosonde and tethered balloons	橋口 浩之 Richard Wilson 矢吹 正教 L. Kantha D. Lawrence	MIO, Toulon University LATMOS, CNRS Univ. of Colorado	1, 5
3	磯部 洋明 (京都市立芸術大学 美術学部 ・ 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 三津間 康幸 早川 尚志 玉澤 春史 河村 聡人 岩橋 清美	大阪大学 文学研究科 国文学研究資料館 東京大学 総合文化研究科 京都大学 理学研究科 京都大学 防災研究所	3, 5
4	上田 義勝 (京都大学 生存圏研究所 ・ 助教)	ファインバブルとナノ粒子判別に向けたゼータ電位計測システムの開発と理論的検討 - サブミクロンスケールでの気液界面と固液界面の違い -	Vishnu Thonglek Rattanaporn Norarat 徳田 陽明 吉川 潔	Rajamangala University of Technology Lanna 滋賀大学 教育学部	1, 3
5	梶間 由幸 (国立米子工業子高等専門学校 ・ 准教授)	テトラエチルアンモニウム p-トルエンシルホナートを活用した電解反応におけるリグニンの効率的分解反応の開発	渡辺 隆司 Chen Qu	国立米子工業子高等専門学校	1, 4
6	尾崎 光紀 (金沢大学 理工研究域 ・ 准教授)	宇宙圏における DC 電場観測器の高圧集積回路化に関する研究	小嶋 浩嗣 石坂 圭吾 八木谷 聡	金沢大学 理工研究域 富山県立大学 工学部	3, 5

2 生存圏学際萌芽研究センター

7	小畑 良洋 (鳥取大学 持続性社会創生科学研究科 ・ 教授)	表面機械加工による木 質材料の接触温冷感の 制御技術の開発	金山 公三 梅村 研二 田中 聡一	鳥取大学 持続性社会創生 科学研究科	4, 5
8	梶川 翔平 (電気通信大学 情報理工学研究科・助教)	摩擦力を利用したイン ドネシア産ウリン材の 新規接合技術の開発	金山 公三 梅村 研二 田中 聡一 林田 元宏 山名田 敬太	電気通信大学 情報理工学 研究科 (株)林田順平商店	4
9	梶村 好宏 (国立明石工業高等専門学校 電気情報工学科 ・ 教授)	宇宙線防御のための環 状電流を用いた磁気シ ールドの強度制御に関 する研究	小嶋 浩嗣 船木 一幸 萩原 達将	国立明石工業高等専門学校 宇宙航空研究開発機構 宇 宙科学研究所	3
10	北島 佐紀人 (京都工芸繊維大学・准教授)	イチジク乳液のオミッ クスと生化学の総合的 解析 ～防御機能を担う 二次代謝機能を中心に ～	矢崎 一史 Eric Savadogo Alain HEHN 棟方 涼介	京都工芸繊維大学 応用生 物学系 Université de Lorraine, France	1
11	北守 顕久 (京都大学 生存圏研究所 ・ 助教)	大規模木質構造におけ る大型木質面材の吸放 湿性能とその構造性能 へ及ぼす影響	森 拓郎	広島大学 工学研究科	4
12	神代 圭輔 (京都府立大学 生命環境科学研究科・助教)	インドネシア産ウリン 材における未活用材の 有効利用技術の開発	金山 公三 梅村 研二 田中 聡一 淵上 佑樹 古田 裕三 淵上 ゆかり 林田 元宏 奥村 哲也 溝口 正	三重大学 生物資源学研究 科 京都府立大学 生命環境科 学研究科 京都大学アジア・アフリカ 地域研究研究科 (株)林田順平商店 (株)日本木材	4, 5
13	肥塚 崇男 (山口大学 創成科学研究科 ・ 助教)	揮発性有機化合物の植 物生長促進効果に着目 した植物油生産への応 用と分子メカニズムの 解明	矢崎 一史 松井 健二 杉山 暁史	山口大学 創成科学研究科	1, 5
14	小嶋 浩嗣 (京都大学 生存圏研究所 ・ 教授)	Arase 衛星波形観測をベ ースとした地球内部磁 気圏プラズマ波動現象 に関する研究	笠原 禎也 臼井 英之	金沢大学 総合メディア基 盤センター 神戸大学 システム情報学 研究科	3, 5

15	小林 祥子 (玉川大学 農学部 ・ 准教授)	植林地の効率的な管理 を目指したマイクロ波 SAR 画像解析による林床 植生密度の推定	大村 善治 藤田 素子 川井 秀一 Bambang Supriadi	京都大学 東南アジア地域 研究研究所 Musihutan Persada	1, 3
16	杉元 宏行 (愛媛大学 農学研究科 ・ 准教授)	熱帯産木材の曲げ加工 による高意匠化	吉村 剛 仲井 一志	愛媛大学 農学研究科 京都大学 農学研究科	4, 5
17	高梨 功次郎 (信州大学 理学部 ・ 准教授)	薬用植物の生理活性物 質生産に関与する代謝 酵素の機能解析	矢崎 一史 渡辺 文太	信州大学 理学部 京都大学 化学研究所	1, 5
18	谷川 東子 (森林研究・整備機構 森林総合研究所 ・ 主任研究員)	伊自良湖集水域におけ る森林土壌に保持され ているイオウ化合物の 形態	矢崎 一史 伊藤 嘉昭 福島 整 山下 満 杉山 暁史	京都大学 化学研究所 (株)神戸工業試験場 兵庫県立工業技術センター	1
19	辻 元人 (京都府立大学 生命環境科学研究科 ・ 講師)	土壌中の植物病原菌密 度測定システムの改善 と菌密度低減技術の開 発	杉山 暁史	京都府立大学 生命環境科 学研究科 京都府京都乙訓農業改良普 及センター	1, 5
20	中島 英彰 (国立環境研究所 地球環境研究センター ・ 主席研究員)	紫外線計測データに基 づく、体内ビタミンD生 成量の定量化と最適日 光浴時間の提供に関す る研究	塩谷 雅人 町田 敏暢 佐野 到 佐々木 徹 清水 美香	国立環境研究所 地球環境 研究センター 近畿大学 理工学部	1, 5
21	二瓶 直登 (東京大学 農学生命科学研究科 ・ 准教授)	ダイズ GmHAK5 ノックダ ウン系統のセシウム吸 収特性の解明	杉山 暁史 上田 義勝 伊藤 嘉昭	東京大学 農学生命科学研 究科 京都大学 化学研究所	1
22	橋口 浩之 (京都大学 生存圏研究所 ・ 教授)	パラメトリックスピー カーを用いた低騒音型 RASS システムの開発	足立 アホロ 矢吹 正教 六車 光貴	気象研究所	1, 5
23	馬場 啓一 (京都大学 生存圏研究所 ・ 助教)	微小重力下における樹 木の形態形成	土井 隆雄 渡邊 博之 辻 祥子 松永 菜々子	京都大学 宇宙総合学研究 ユニット 玉川大学 農学部 京都大学 生態学研究セン ター	1, 3

## 2 生存圏学際萌芽研究センター

24	三亀 啓吾 (新潟大学 農学部 ・ 准教授)	構造均一化リグニンの酸化分解の特性と糖尿病モデル動物を用いた生理活性評価	渡辺 隆司 久保井 友夏梨 佐藤 伸 Li Ruibo	新潟大学 農学部 青森県立保健大学	5
25	村田 文絵 (高知大学 理工学部 ・ 講師)	インドにおける雨滴粒度計の比較による地形性降水過程の国際共同研究	橋口 浩之 寺尾 徹 田上 雅浩 Caustav Chakravarty Hiambok Jones Syiemlieh	高知大学 理工学部 香川大学 教育学部 芝浦工業大学 土木工学科 Indian Institute of Tropical Meteorology North-Eastern Hill University	1
26	吉村 剛 (京都大学 生存圏研究所 ・ 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	京都大学 東南アジア地域研究研究所 玉川大学 農学部 Daemeter Consulting	1

### 生存圏ミッション研究 成果の概要

#### (1) Survey for viral pathogens in invasive ants in Japan

##### 1. 研究組織

代表者氏名：Chin-Cheng Yang (京大大学生存圏研究所)

共同研究者：Chow-Yang Lee (Universertie Sains Malaysia)

##### 2. 研究概要

Compared to chemical control, biocontrol is considered more self-sustaining and environmentally friendly if potential risks are properly managed. The goal of the proposed research is to extend the research outcome from last year and attempt to characterize profiles of the detected viruses in the invasive Argentine ant and yellow crazy ant. The viral profiles include distribution, pathogenicity, evolutionary history and potential impacts on the ants. The generated results are expected to serve as baseline data for evaluating the potential and feasibility of a biocontrol program. The specific aims of the current project include 1) establish a virus detection pipeline, 2) assess viral prevalence in field populations of the two ants, 3) characterize pathogenicity and potential impacts on the host ants.



**Fig. 1** The experimental design for testing the effect of the virus on foraging intensity of yellow crazy ants (YCA). An automatic recording system is being set up on the top of foraging arenas (4 petri dishes) that are connected to a YCA colony. The YCA colony was inoculated with the target virus for at least 7 days prior to the behavioral experiment.

## (2) International collaborative study on atmospheric turbulence based on simultaneous observations with the MU radar, small unmanned aerial vehicles (UAV), and radiosonde and tethered balloons

### 1. 研究組織

代表者氏名：Hubert Luce (MIO, Toulon University)

共同研究者：橋口浩之（京大大学生存圏研究所）、Richard Wilson (LATMOS, CNRS)、  
矢吹正教（京大大学生存圏研究所）、L. Kantha (Univ. of Colorado)、  
D. Lawrence (Univ. of Colorado)

### 2. 研究概要

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るが、そのスケールが極めて小さいことから観測が難しい現象の一つである。我々はMUレーダーを中心とした大気乱流の観測的研究を続けてきた。MUレーダーを用いた周波数イメージング観測手法の開発により、現在ではレンジ分解能が飛躍的に向上した観測が可能となっている。大気レーダーによる周波数イメージング観測は現在のところ乱流を最も正確に映像化でき、それらの発生・発達・形成メカニズムや、メソ～総観規模現象との関連を研究する上で最も強力な測定手段である。

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る。2015～2017年度に、コロラド大で開発された気象センサーを搭載した小型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)を実施した。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・気圧データを取得可能である。従来行われてきたラジオゾンデ気球との同時観測では、気

## 2 生存圏学際萌芽研究センター

球が風に流され必ずしも MU レーダーと同じ場所を観測できない問題があったが、UAV では狙った場所を観測できる大きなメリットがある。

### (3) 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

#### 1. 研究組織

代表者氏名：磯部洋明（京都市立芸術大学美術学部）

共同研究者：海老原祐輔（京都大学生存圏研究所）、三津間康幸（東京大学総合文化研究科）、岩橋清美（国文学研究資料館）、早川尚志（大阪大学文学研究科）、玉澤春史（京都大学防災研究所/京都市立芸術大学）、河村聡人（京都大学理学研究科）

#### 2. 研究概要

本研究の目的は、歴史文献中に記述されている天体现象、特にオーロラと黒点の観測記録を発掘することにより、過去の太陽活動、オーロラおよび地磁気嵐を復元し、自然科学的研究に応用することである。本研究は 2015 年に生存圏萌芽研究、2016 年度からは継続して生存圏ミッション研究に採択され、これまでに中国の正史のオーロラ・黒点記録のサーベイ、10 世紀のスーパーフレア候補の検証、世界最古のオーロラの記録の発見、1770 年の巨大磁気嵐の研究などで前年度までで計 15 本の欧文査読論文が出版されるなど成果を挙げてきた。それを元に科学研究費補助金（基盤 B 代表：磯部洋明）に採択され近世の巨大磁気嵐現象を中心に研究を推進しているが、当科研費でカバーしきれない欧州における史料調査と海外グループとの連携強化を本ミッション研究で行う計画であった。

今年度の成果としては、18-19 世紀の巨大磁気嵐の記録の調査を行い、観測史上最大と言われていたいわゆるキャリントンイベントに匹敵するイベントが相当の頻度で起きていることを実証したこと、太陽活動・磁気擾乱が激しくない時期の低緯度オーロラの事例研究、日本の黒点スケッチやバビロン天文日誌のオーロラ記録の調査などの研究が進み、計 9 本の論文が出版された。また、海外との共同研究も進んだ他、研究に参加している大学院生が著名な国際会議に招待されるなど、海外での本研究の認知向上と若手研究者の育成につながる成果も挙げられた。

### (4) ファインバブルとナノ粒子判別に向けたゼータ電位計測システムの開発と理論的検討

#### - サブミクロンスケールでの気液界面と固液界面の違い -

#### 1. 研究組織

代表者氏名：上田義勝（京都大学生存圏研究所）

共同研究者：Rattanaorn Norarat (Rajamangala University of Technology Lanna)、Vishnu Thonglek (Rajamangala University of Technology Lanna)、徳田陽明（滋賀大学教育学部）、吉川潔（Rajamangala University of Technology Lanna）

## 2. 研究概要

マイクロスケール以下の微細気泡（ファインバブル・ウルトラファインバブルなど）は、産業界ですでに利用されている日本発の技術であり、本研究グループでは、国際共同研究としてタイ王国・Rajamangala University of Technology Lanna との共同研究を進めている。

本研究においては、気液界面と固液界面での帯電状況に着目し、これまで開発を進めてきた微細気泡濃度測定装置をさらに改良する事で、界面周辺の電位（ゼータ電位）測定を行うことを目標としている。現在のところ、システム評価のための固体粒子の電気泳動の特性について、計測と評価を行った。

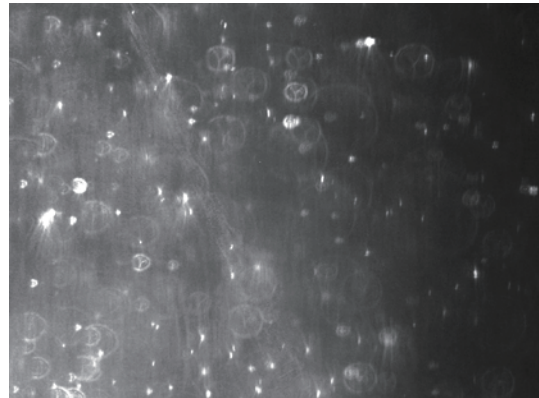


図1 固体粒子(100nm)の撮像

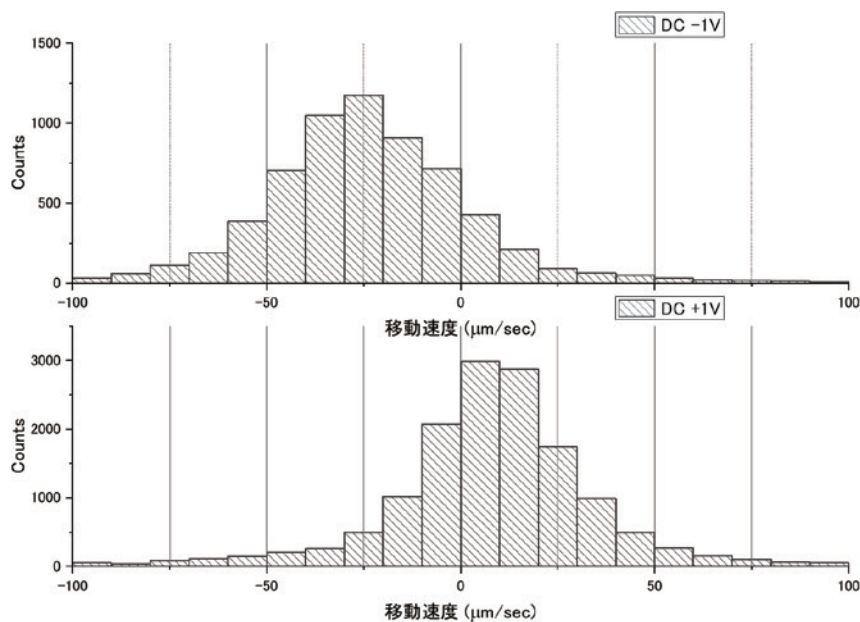


図2 粒子の移動速度の統計解析

### (5) テトラエチルアンモニウムp-トルエンスルホナートを活用した電解反応におけるリグニンの効率的分解反応の開発

#### 1. 研究組織

代表者氏名：梶間由幸（国立米子工業高等専門学校）

共同研究者：渡辺隆司（京大大学生存圏研究所）、Chen Qu（京大大学生存圏研究所）



## 2. 研究概要

木質バイオマスの中で、従来法を凌駕したリグニンおよび分解リグニンの高効率的な回収を目指した。申請者はこれまでに、電解反応を活用したリグニンモデルの分解を行っており、これらの知見を活かしてβ-O-4型のリグニンモデルへの分解効果を検証した。本反応は有機電解反応に基づいており、リグニン分解への応用を検証するものである。電解質にテトラエチルアンモニウム *p*-トルエンスルホナート、溶媒に5% MeOH-MeCN 溶液を用いた。電極からの直接の電子移動によって生じる酸化還元反応によってリグニン分子の結合が切断され、リグニンが利用可能な形に変換されることを期待される。共同研究者がおこなっているマイクロ波ソルボルシスによる次世代バイオエタノール燃料製造のための前処理技術開発の知見を基に、反応条件の最適化を図った。得られたリグニン分解産物は、機器分析により構造解析をおこなった。特に、相当数の分解産物の存在が推定されるため、質量分析法を中心に解析を進めた。その結果β-O-4型のリグニンモデルよりバニリン、グアヤコール等の分解物が得られた。本研究により有機電解反応のリグニン分解応用への可能性が示された。

## (6) 宇宙圏におけるDC電場観測器の高圧集積回路化に関する研究

### 1. 研究組織

代表者氏名：尾崎光紀（金沢大学理工研究域）

共同研究者：小嶋浩嗣（京都大学生存圏研究所）、八木谷聡（金沢大学理工研究域）、石坂圭吾（富山県立大学工学部）

### 2. 研究概要

地球近傍（静止軌道まで）宇宙圏を活用した新しい小型衛星サービスは、社会・産業構造に変革をもたらそうとしており、生存圏としての宇宙圏電磁環境の理解の重要性はますます高まっている。本研究は、地球磁気圏プラズマの振る舞いによって生じる自然電場を対象に、将来の小型衛星を用いた電場観測のための集積回路開発を目的としている。本研究では、電場観測の広い電位範囲（数ミリ～数十 V 程度）に対応するための集積回路プロセスを選定するとともに、従来の小信号用プロセスで開発したオペアンプを用いて電場観測用フロントエンド集積回路の設計及び動作確認を行った。また、トランジスタサイズの異なるオペアンプを複数用いて、アルファ線とガンマ線による放射線試験を実施し、各オペアンプの放射線耐性を考慮して回路設計を行い、設計段階から宇宙圏での使用を念頭に放射線耐性を考慮した。設計した電場観測用集積回路の入力換算電圧雑音特性は従来と同等の  $60 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ 、消費電力は従来の約 20% を得ることができ、電場観測用集積回路の基本ブロックを完成させることができた（図 1 参照）。

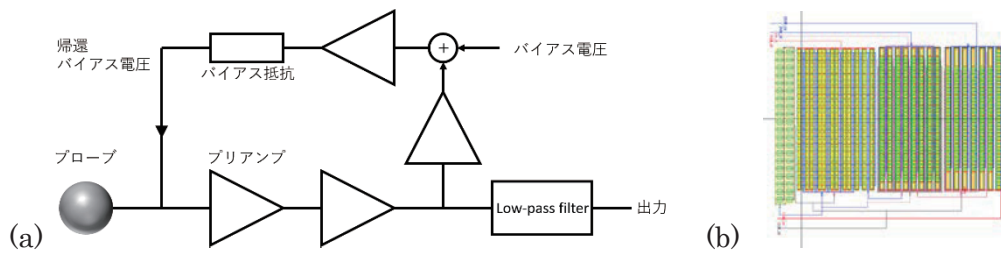


図 1：電場観測用 (a) ブロック図と (b) 基本オペアンプ

## (7) 表面機械加工による木質材料の接触温冷感の制御技術の開発

### 1. 研究組織

代表者氏名：小畑良洋（鳥取大学持続性社会創生科学研究科）

共同研究者：金山公三（京大大学生存圏研究所）、梅村研二（京大大学生存圏研究所）、  
田中聡一（京大大学生存圏研究所）

### 2. 研究概要

木材は、「伐採→植林→育林」のサイクルを適切に繰り返すことで、持続・再生可能な循環材料でありうる。また、木材を循環材料として積極的に利用することは「伐採→植林」を促し、森林を CO<sub>2</sub> の炭素固定化能力が高い若い状態に維持することになり、循環材料としての利用と環境共生を両立させることにつながる。

木質材料の長所を理解することは、木質材料の利用を増加させる技術開発につながる。我々はこれまで木質材料を中心に接触温冷感の評価法を取り扱ってきた。本研究は表面の機械加工によって木質材料の接触温冷感を積極的に制御する技術を開発しようとするものである。

今回、木質材料としては針葉樹のベイマツと広葉樹のウリンを取り扱った。溝の深さを 3 通り（3mm, 6mm, 9mm）、また、10mm 幅毎に幅を 2 通り（2mm, 6mm）とする溝をフライス盤で機械加工を行い、無加工のものを含め、それぞれの樹種に対し 7 種類の供試材を準備した。

人体を模した加熱部を供試材に接触させ、そのときの熱流束を、幅 10mm、長さ 54.1mm、厚さ 0.25mm のデンソー製熱流束センサーを用いて 60 秒間測定した。加熱部の接触部は板状のゲルを用いているが、接触前のゲル表面温度を 32℃、供試材温度を室温下の 20℃と設定した。

## (8) 摩擦力を利用したインドネシア産ウリン材の新規接合技術の開発

### 1. 研究組織

代表者氏名：梶川翔平（電気通信大学情報理工学研究科）

共同研究者：金山公三（京大大学生存圏研究所）、梅村研二（京大大学生存圏研究所）、  
田中聡一（京大大学生存圏研究所）、林田元宏（(株)林田順平商店）、山名  
田敬太（(株)林田順平商店）

## 2. 研究概要

インドネシアの熱帯雨林で産出されるウリン材は、高強度かつ耐腐朽性に優れるが、①非効率な製材によって発生した大量の端材が廃棄されていることや、②曲がった材が多いため長尺部材を得られず利用用途が限定されていることが問題となっている<sup>1)</sup>。これらの問題を解決するためには、端材の有効利用および部材長尺化に有効な継ぎ手接合技術の開発が必要である。

ウリン材は、その高い強度がゆえに、一般的な木材接合法に見られるような複雑な継ぎ手形状に加工できないため、接合法として継ぎ手形状が単純な相欠き継ぎが採用される。しかしながら、継ぎ手形状が単純であるため、部材同士の接触が不安定となり、応力集中による破壊が生じやすい。部材同士の接触を安定化できれば、応力集中による破壊抑制に加え、摩擦力の作用による強度向上が期待できる。そこで、本研究では、部材同士の接触安定化を目的とした新規接合方法の開発を試みた。

まず、従来の相欠き継ぎにおいて曲げ試験を実施し、部材同士の接触によって生じる摩擦力が接合強度に及ぼす影響について基礎的な検討を行った。その結果、摩擦力が接合強度の約14%を占めていることがわかった。さらに、接触部の安定性に大きく影響する接合パラメータであるボルト部のクリアランスの影響について検討した結果、クリアランスを小さくすることによって、曲げ時における部材の長手方向のズレを抑制し、部材同士の接触を安定化できる可能性が示唆された。

上記の検討結果を踏まえると、ボルト部のクリアランスをできるだけ小さくすることが望ましいが、部材の加工精度を考慮すると難しい。そこで、部材の接触部にくさびを挿入し、曲げ時における部材のズレの抑制を試みた。その結果、くさびの挿入によって、部材のズレを大きく抑制され、部材同士の接触を安定化できる可能性を示した。

### (9) 宇宙線防御のための環状電流を用いた磁気シールドの強度制御に関する研究

1. 代表者氏名：梶村好宏（国立明石工業高等専門学校電気情報工学科）

共同研究者：小嶋浩嗣（京都大学生存圏研究所）、船木一幸（宇宙科学研究所）、萩原達将（京都大学生存圏研究所）

## 2. 研究概要

地球に住む我々人類は、地球の固有磁場と大気によって有害な宇宙線から守られてきた。しかしながら、20世紀中盤以降、人類は地球の大気圏外・地球磁気圏外の宇宙空間へと活動の場を広げた結果、宇宙線の脅威に直接曝されるようになった。今後飛躍的に増加する宇宙観測機器や探査機を、宇宙線や太陽風から防御するため、また、地球外に有人飛行を行う際に、高エネルギーの太陽風や宇宙放射線から身を守るための防御方法の開発は、喫緊の課題である。本研究では、太陽風プラズマや宇宙放射線からの人体保護及び宇宙機防御のための磁気シールドを、コイルの生成磁場によって形成することに加え、宇宙機から噴射したプラズマが磁場に捕捉されて生じる環状電流によって、磁気シールド性能を向上させ、制御する

手法の開発と性能の定量的評価を、地上実験を用いて明らかにする。本研究に先立ち、数値計算による磁気シールドの検討を実施し、シールド効果の定量的評価を行った。本研究では、実験的に磁気シールドの性能評価を実施し、宇宙放射線のうち、荷電粒子を想定したプラズマを磁気シールドに衝突させ、密度変化を定量的に評価し、シールド効果による宇宙線の密度の減少を確認することができた。さらに、シールド近傍からの熱プラズマ噴射による環状電流の形成にも成功した。図1に形成された環状電流（リングカレント）の撮像写真を示す。



図1：リングカレント形成時の撮像写真

## (10) イチジク乳液のオミックスと生化学の総合的解析

### ～防御機能を担う二次代謝機能を中心に～

#### 1. 研究組織

代表者氏名：北島佐紀人（京都工芸繊維大学応用生物学系）

共同研究者：矢崎一史（京都大学生存圏研究所）、Eric Savadogo（京都工芸繊維大学応用生物学系）、Alain HEHN（Université de Lorraine, France）、棟方涼介（Université de Lorraine, France）

#### 2. 研究概要

化石資源に依存しかつ生存圏を汚染する従来の化学農薬に代替可能な、新しい病原菌・害虫駆除技術が農業に求められている。本研究では、植物の乳管細胞と呼ばれる生体防御に特化した細胞に着目し、その細胞質成分（”乳液”）に含まれる未知の防御システムを理解し、抗病原菌・抗害虫 GM 植物等に応用可能な新規遺伝子ツールを提供する。

本研究では、国内で広く栽培されるイチジク（クワ科）の乳液をモデル研究対象として、その成分の器官間比較トランスクリプトーム、プロテオーム、メタボローム解析を実施した。その成果を踏まえて、果実、葉柄、幹のどの器官に由来するかによって乳液成分は顕著に異なることを示した。このことより、乳液の研究は、植物による防御戦略の多様性理解と新規防御成分の発見を導くものと期待できる。この可能性を追求するため、詳細な分子生物学あるいは生化学研究を実施し、乳液成分の防御機能のさらなる理解に努めた。

## (11) 大規模木質構造における大型木質面材の吸放湿性能とその構造性能へ及ぼす影響

#### 1. 研究組織

代表者氏名：北守顕久（京都大学生存圏研究所）

共同研究者：森 拓郎（広島大学工学研究科）

## 2. 研究概要

本研究ではマスティンバー建築において実現が期待されている木質面材と異構造フレームとの混構造を対象に、実使用環境下で発生が予測される長期的な問題について検証を試みるものである。大面積の木質パネルを剛性の高いフレーム内に強固に挿入・固定すると、周囲の湿度変動に応じた木材の膨潤収縮によって端部接合部に大きな応力の発生が予想され、その耐力性能への影響を把握する必要がある。これらを実験的に明らかとすることも目的とした検討を行った。断面 150x150mm、長さ 2300mm の CLT 試験体(Mx60-5-5)を、鉄骨架台に両端部をドリフトピン接合部として固定した試験体を作成し、これを生存研の施設である温度 20℃一定、湿度を 40%-80%を 3 日周期で変動する条件のチャンパー内に設置して、部材に生じる軸力と試験体の膨潤収縮変位を連続的に記録した。同時に、電機抵抗型センサーによって CLT 内部と表面の含水率変動を計測し、両者の相関関係を調査した。その結果、端部の固定度合いが高い条件では比較的大きな軸力が生じた。一方で CLT の側面を保護して吸湿を防止する条件では応力は小さく、パネル表面からの吸湿の影響はそれほど大きくないことが明らかとなった。現時点で、限られた端部接合部に対する挙動が得られているが、今後様々な接合仕様に対する同様の試験を行っていくための試験体仕様を確立するための見通しを得ることができた。

## (12) インドネシア産ウリン材における未活用材の有効利用技術の開発

### 1. 研究組織

代表者氏名：神代圭輔（京都府立大学生命環境科学研究科）

共同研究者：金山公三（京都大学生存圏研究所）、梅村研二（京都大学生存圏研究所）、田中聡一（京都大学生存圏研究所）、淵上佑樹（三重大学生物資源学研究科）、古田裕三（京都府立大学生命環境科学研究科）、淵上ゆかり（アジア・アフリカ地域研究研究科）、林田元宏（㈱ 林田順平商店）、奥村哲也（㈱ 林田順平商店）、溝口 正（㈱日本木材）

### 2. 研究概要

熱帯雨林の保護または持続可能な利用は、地球温暖化の防止、エコシステムの保全、ひいては人類の生存にとって重要であり、これを脅かす木材の違法伐採問題への対応は喫緊の課題である。この課題に対して、インドネシア政府は 2013 年からインドネシア木材合法証明（SVLK：Standard Verifikasi Legalitas Kayu）を開始し、合法木材の利用を推進するなど、木材の合法性と資源の持続性の担保を両立させることが熱帯雨林の保護・保全および公正な木材市場形成の観点から極めて重要である。

昨年度までの研究において、日本向け輸出木材のうちエクステリア用途として需要が大きいが資源量も少なく絶滅危惧種に指定されている樹種であるウリンを対象として、SVLK のシステムを中心にトレーサビリティの確認を行った。その結果、①輸出向けのウリンの合法性は SVLK によって担保できている、②ウリンの主な伐採対象地は「生産転換

林（Convertible Production Forest）」であるため資源の持続性は必ずしも担保されない、③非効率的な製材により大量の端材（原木比で6割程度）が発生し廃棄されている、などの実態を明らかにしてきた。これまでの研究成果から、資源の持続性の担保が喫緊の課題であると考え、本研究では、貴重な熱帯雨林材を余すところ無く有効活用するために、「未活用材から得られた抽出成分の抽出と性能に関する評価」、「未活用材の抽出成分を含浸した材料の特性評価」、「端材の有効利用が資源のライフサイクルに与える影響の評価」について、インドネシア産ウリン材における製材端材等の未活用材の有効利用技術の開発を行った。

### (13) 揮発性有機化合物の植物生長促進効果に着目した植物油生産への応用と分子メカニズムの解明

#### 1. 研究組織

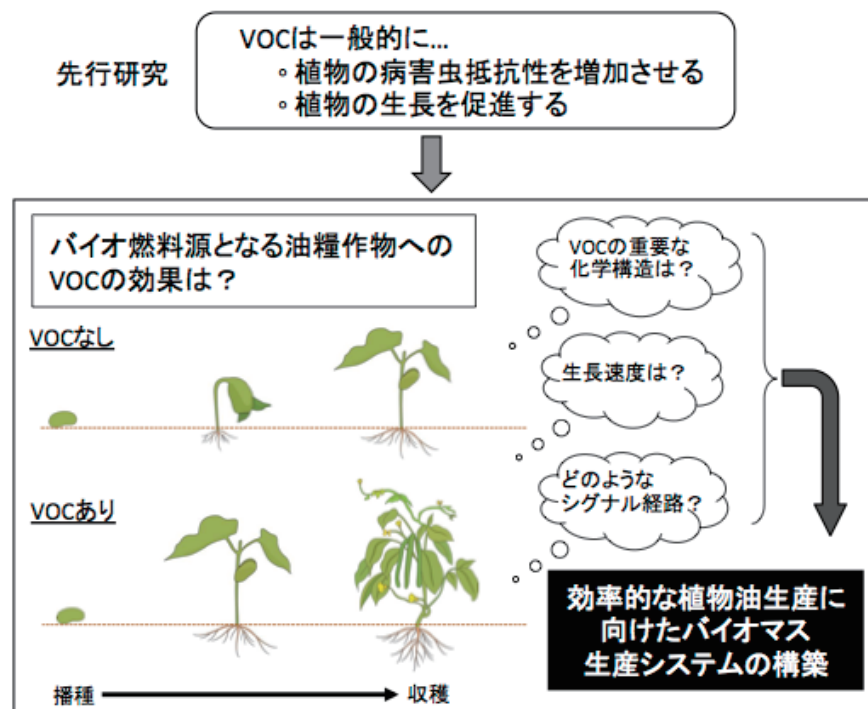
代表者氏名：肥塚崇男（山口大学創成科学研究科）

共同研究者：矢崎一史（京都大学生存圏研究所）、松井健二（山口大学創成科学研究科）、杉山暁史（京都大学生存圏研究所）

#### 2. 研究概要

生物が生成、放散する揮発性有機化合物（volatile organic compounds; VOC）は、生存圏（特に土壌圏—森林圏—大気圏）の炭素循環に大きな影響を与えるだけでなく、生物間相互作用の重要なシグナル分子となっていることから重要視されている。現在までに、微生物や植物が生産する揮発性化合物が、一般的なモデル植物において生長促進や防御応答を引き起こすこと

が知られつつある。しかしながら、「どのような揮発性化合物が」、「どのような分子メカニズム」で作用するのかは明らかになっていない。そこで本研究では、一般的なモデル植物で報告されているVOCによる生長促進効果が油糧作物においても適用可能であるか



#### 本研究の概要および生存圏科学との関わり

を検証した。また、VOC 処理により生長促進効果が見られた場合に、シグナル分子として知られる植物ホルモン量がどのように変動しているかホルモノーム解析を行い、生長促進との相関を調査した。その結果、VOC 処理したダイズにおいて、根の伸長がコントロールよりも促進されることがわかった。また、ジャスモン酸およびジャスモン酸イソロイシンが一過的に高蓄積するとともに、サリチル酸量が高まることが明らかとなった。今後は、VOC 非感受性変異体のスクリーニングなどを取り入れることにより、VOC 生長促進作用の分子レベルでの総理解を目指す。

### (14) Arase衛星波形観測をベースとした地球内部磁気圏プラズマ波動現象に関する研究

#### 1. 研究組織

代表者氏名：小嶋浩嗣（京大大学生存圏研究所）

共同研究者：笠原禎也（金沢大学総合メディア基盤センター）、臼井英之（神戸大学システム情報学研究科）、新城藍里（京都大学工学研究科）、三木淳平（京都大学工学研究科）

#### 2. 研究概要

地球の放射線帯を観測している我が国の科学衛星 Arase に搭載されているプラズマ波動観測装置(PWE: Plasma Wave Experiment)は、プラズマ波動の「波形」をそのまま観測することができる波形捕捉受信器(WFC: Wave-Form Capture)をもっている。波形観測は、その観測データサイズが大きくなるため、通常長い時間にわたって観測することはできないが、Arase 衛星では、大容量のオンボード記録メモリの利用で、1 時間以上の波形観測データを捕捉できるようになっている。波形は波動がもつプロパティのうち、wavenumber 以外のすべてをもっている。本稿ではこの Arase 衛星で波形観測により捉えることができた ECH burst(Electron Cyclotron Harmonic burst)や静電孤立波(ESW: Electrostatic Solitary Waves)について報告する。特に ECH burst については、その突発性から intermittent に行われる波形観測では、これまで捉えることが難しい現象であった。Arase 衛星はこの ECH burst の波形観測に成功した。ECH burst は、電子のサイクロトロン高調波が突発的に強くなる現象である。観測で得られた波形は、スペクトルの高調波構造から予測されるように、振幅変調されたコヒーレントな波形であったが、波形観測データから得られる高周波数分解能でのスペクトルをみると、通常のスぺクトル観測ではみられない非常に細かいスペクトル構造をもち、また、そのスペクトルの微細構造を構成する一部のスペクトルの周波数が時間によって変化することがわかった。ECH は、その周波数スペクトルが高調波構造になるのは、線形分散からも明らかであるが、そのスペクトルがさらに微細構造をもつことは、Arase 衛星による波形観測で明らかになった。本稿では、この ECH burst の詳細波形解析に加え、孤立したポテンシャル構造の流れである静電孤立波の波形観測についてもその空間スケールについての評価など報告する。

## (15) 植林地の効率的な管理を目指したマイクロ波 SAR 画像解析による林床植生密度の推定

### 1. 研究組織

代表者氏名：小林祥子（玉川大学農学部）

共同研究者：大村善治（京都大学生存圏研究所）、藤田素子（京都大学東南アジア地域研究研究所）、川井秀一（京都大学生存圏研究所）、Bambang Supriadi（Musi Hutan Persada, Indonesia）

### 2. 研究概要

インドネシアのユーカリ産業植林地では、下層植生の管理が不可欠で、年に一度、草刈りや除草剤による雑草管理が実施されている。しかし、広大な植林地では、事前調査により雑草管理の優先度を決定する必要がある、現在は下層植生の把握に多大な労力と時間が費やされている。そこで本研究課題では、L バンドマイクロ波衛星画像を用いた下層植生密度の推定を目的として研究を行った。ALOS-2/PALSAR-2 衛星画像と実地調査による森林構造データを解析した結果、下層植生被度が低い場合には、HH 偏波と HV 偏波の偏波比が低くなる傾向が示された。さらに、除草剤散布による林床植生内の水分量低下が、HH 偏波と HV 偏波において著しく低い後方散乱強度を生じさせていることが示唆された。本研究により、マイクロ波衛星データが産業植林地の下層管理に実利用できる可能性が見えてきた。

## (16) 熱帯産木材の曲げ加工による高意匠化

### 1. 研究組織

代表者氏名：杉元宏行（愛媛大学農学研究科）

共同研究者：吉村 剛（京都大学生存圏研究所）、仲井一志（京都大学農学研究科）

### 2. 研究概要

世界の森林面積は、南アメリカやアフリカなどの途上国を中心に減少している。その原因として、農地などへの転用や、木材の薪炭材としての利用のための伐採が主とされる。一方、これらの熱帯地域では、一般的に樹木の多様性が高いことが知られており、早生樹だけでなく高密度かつ良質な材も存在する。しかし、これらの高密度材は、加工が非常に困難であり、一部の工芸的な利用に限定されていることから、大きな需要とはなっていない。したがって、森林内の木材から十分な収入が継続的に得られることはなく、結果として、それらの森林の適切な管理・保護へのインセンティブとならずに、その場での需要としての低付加価値な薪炭材利用となってしまっている。

そこで、それらの材に対して、高付加価値付与技術の開発およびその産業化を行うことにより、現地住人への利益還元と適切な森林管理へのインセンティブを作ることが可能と考えられる。特に、自動車内装や家電外装などは、意匠性が重視されており、それへの木材の適用技術が強く求められている。例えば、自動車用木製ハンドルは高価格で取引されているが、これを曲げ加工によって作製する技術の開発なども注目されている。



以上の背景より、本研究では、熱帯産木材への高付加価値化付与を目指し、車両内装や家電外装などの用途に適した意匠となりうる熱帯産樹種の選定を行い、それらに対して曲げ加工性の調査と加工条件の検討を下記の通り行った。

サンプルとして、すでに需要のある樹種である、アフリカンブラックウッドおよびウリンを用いた。その理由として、すでにマーケットがあり、木目意匠に需要があること、および、端材としての利用が可能であることが挙げられる。また、曲げ加工性として、トーンネット法を用いた曲げ加工評価を行った。その結果、曲木に利用される温帯産の樹種と比較して曲げ半径/材の厚さ比が大きくなるものの、曲げ加工が可能であることが示された。

## (17) 薬用植物の生理活性物質生産に関与する代謝酵素の機能解析

### 1. 研究組織

代表者氏名：高梨功次郎（信州大学理学部）

共同研究者：矢崎一史（京都大学生存圏研究所）、渡辺文太（京都大学化学研究所）

### 2. 研究概要

植物は多様な二次代謝産物を生産する。その多くは、抗炎症作用や抗菌活性、抗ウイルス活性、抗がん活性などを有し、人類に有用な生理活性物質として産業界の様々な場面で利用されている。そのため、植物二次代謝産物は人類の健康増進に大きく寄与する有用な天然資源としてますます期待されており、代謝産物ごとに効率的な生産技術の開発が強く求められている。本研究では薬用植物ムラサキが生産する生理活性物質であるシコニン類縁体の生合成経路（図1）に着目し、その経路に関与する酵素の同定を中心に研究を推進した。そして、シコニン類縁体生合成経路の最終産物であるアシル化シコニンの生合成を行うアシル基転移酵素を同定した（図1）。シコニン類縁体生合成後半に関与する代謝酵素は複合体を形成し、効率よくシコニン類縁体を生産していることが示唆されている。そのため、本アシル基転移酵素の同定により、今後シコニン生合成経路に関与する代謝酵素の同定が加速度的に進むことが期待される。

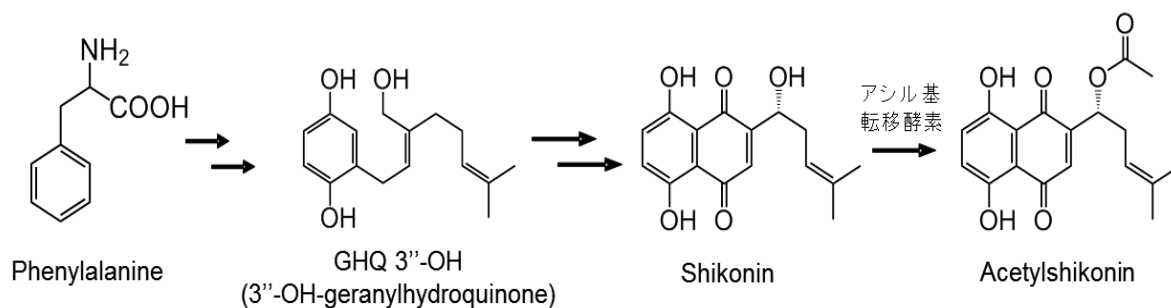


図1 シコニン類縁体生合成経路

本研究で図中のアシル基転移酵素を同定した。

## (18) 伊自良湖集水域における森林土壌に保持されているイオウ化合物の形態

### 1. 研究組織

代表者氏名：谷川東子（森林総合研究所）

共同研究者：矢崎一史（京都大学生存圏研究所）、伊藤嘉昭（京都大学化学研究所）、  
福島 整（(株)神戸工業試験場）、山下 満（兵庫県立工業技術センター）、  
杉山暁史（京都大学生存圏研究所）

### 2. 研究概要

大気汚染に伴う環境の酸性化および、それがもたらす生存圏への影響は、人類が生態系サービスを楽しむ続けられるか否かにかかわる重大な関心事である。わが国では収束したかと考えられてきたこの問題は、環境省が陸水モニタリング事業により集水域の酸性化を「伊自良湖集水域」で見出したことで、酸性降下物の長期的影響の顕在化が議論されている。この地域は中京工業地帯の風下に位置し、歴史的に大気中のイオウと窒素の大規模堆積を経験している。長期モニタリング報告書では、土壌に堆積した大気由来イオウが有機態イオウとして取り込まれ、酷暑・豪雨などのきっかけで無機化が起これ、集水域に無機硫酸イオンが流れ込んだことが推察されている (<http://www.env.go.jp/press/10971.html>)。現在のところ、有機態イオウの土壌における安定性は、未解明のまま残されている。我々は先行研究において、1) 伊自良湖集水域土壌には多量のイオウが含まれること（ただしその由来は未解明）、2) 工業利用されてきた高分解能2結晶分光分析法を伊自良湖集水域土壌に適応し、含まれるイオウ成分は還元型より酸化型が多いことを示してきた。また別の森林土壌群で、土壌での安定性が高いとされている腐植金属複合体に含まれるイオウ成分の抽出法（湿式分析法）を開発してきた。

そこで、腐植金属複合体に含まれるイオウ成分の抽出法を伊自良湖集水域土壌に適用し、酸化型・還元型イオウとの量的関係を確認した。その結果、土壌中でイオウ種の主要な部分を占める酸化型（6価）のイオウと、腐植複合体に含まれるイオウ成分との間に、高い相関関係（ $r=0.91$ 、 $P=0.01$ ）が認められた。土壌に含まれている硫酸イオンと土壌酸性化指標との関係をとると、伊自良湖集水域土壌は他流域の土壌と比較し、硫酸イオン濃度と土壌酸性度の関係性が強かった。従って、伊自良湖集水域土壌のイオウ成分は比較的安定した形で保持されているが、今後も土壌イオウ濃度や流域河川の硫酸イオン濃度をモニターする必要があることが示された。

## (19) 土壌中の植物病原菌密度測定システムの改善と菌密度低減技術の開発

### 1. 研究組織

代表者氏名：辻元人（京都府立大学生命環境科学研究科）

共同研究者：杉山暁史（京都大学生存圏研究所）、小野 愛（京都府京都乙訓農業改良普及センター）

## 2. 研究概要

根こぶ病は絶対寄生性の原生生物病原体 *Plasmodiophora brassicae* によって引き起こされる土壌伝染性の病害である。本菌はハクサイ、キャベツをはじめ、カブ、ブロッコリー、ナバナなど広くアブラナ科植物の根に感染し、その被害は国内にとどまらず世界的にも問題となっている。京都府においては「京のブランド産品」として知られる「花菜」の生産現場でその被害が深刻化している。

これまでに私たちはリアルタイム PCR を用いた菌密度測定システムにより、現地花菜圃場の発病予測を行ってきたが、その予測を進めるなかで既存の条件では検出されない菌群（検出不能菌群）が存在することが判明した。そこで本研究では、検出不能菌群を含めたすべての菌群の検出が可能となるようなシステムの再構築を行った。

また発病予測を行った圃場の中には、土壌の病原菌密度が極めて高く現行の防除対策だけでは発病を抑制できない圃場が存在する。本病原菌は土壌中では休眠孢子と呼ばれる耐久体で存在することから、休耕放置による自然減少には期待しにくく、そのような圃場を栽培可能な圃場に回復させるためには、積極的な対策を講じる必要がある。本菌は耐久性の高い胞子を形成する一方で絶対寄生性でもあり、胞子発芽後は速やかに宿主に感染できなければ比較的短期間で死滅すると考えられていることから、宿主の非存在下で休眠胞子を発芽させることは菌密度の低減に有効である。そこで私たちは、花菜休閑期に栽培が可能な緑肥植物の中から休眠胞子発芽の誘導に有望な植物の選抜を行った。

## (20) 紫外線計測データに基づく、体内ビタミン D 生成量の定量化と最適日光浴時間の提供に関する研究

### 1. 研究組織

代表者氏名：中島英彰（国立環境研究所）

共同研究者：塩谷雅人（京都大学生存圏研究所）、町田敏暢（国立環境研究所）、佐野到（近畿大学理工学部）、佐々木徹（国立環境研究所）、清水美香（国立環境研究所）

### 2. 研究概要

最近、日本人の特に若年女性の間でビタミン D 不足が問題となってきている。その原因の一つとして 1980 年代の南極オゾンホールが発見以降、紫外線の有害性が強調されすぎてきたことが挙げられる。本来適度な日光浴を普段の生活の中に取り入れることで、ビタミン D は十分生成できるはずであるが、その指針は国内各機関も現時点では明確に示していない。申請者らはこれまでに、太陽紫外線から 1 日の生活に必要なビタミン D を体内で生成するために必要な日光浴時間を計算で求め、実際の紫外線観測データから日本 10 か所において「ビタミン D 生成・紅斑紫外線量情報」として研究所 HP から提供するシステムの構築を進めてきた。本研究では研究をさらに進め、日本各地での実測による紫外線強度から、その日に必要なビタミン D 生成に要する紫外線照射量時間と、それ以上紫外線を浴

びると肌に紅斑を生じさせる紫外線照射時間を計算し、スマホなどの携帯端末に表示させるシステムの構築を行った。さらに、これまで落石岬、陸別、札幌、つくば、横浜、名古屋、大津、宮崎、辺戸岬、波照間の日本 10 か所であったデータ提供局に加え、新たに大阪と青森をデータ提供局に追加した。

Figure 1 displays two examples of mobile version pages for Vitamin D information. The left page shows the 'Recommended sunlight exposure time (quick report value)' for Tsukuba station on 2019/01/22 at 10:00. The right page shows the 'Recommended sunlight exposure time (past value)' for Tsukuba station in the second half of February at noon. Both pages include sections for selecting skin exposure parts, observation stations, and time periods.

図 1：ビタミン D 情報・モバイル版ページの例

## (21) ダイズ GmHAK5 ノックダウン系統のセシウム吸収特性の解明

### 1. 研究組織

代表者氏名：二瓶直登（東京大学農学生命科学研究科）

共同研究者：杉山暁史（京都大学生存圏研究所）、上田義勝（京都大学生存圏研究所）、伊藤嘉昭（京都大学化学研究所）

### 2. 研究概要

2011 年の東京電力福島第一原発事故により、広大な地域が放射性物質（主に放射性セシウム,RCs)に汚染された。植物の Cs 吸収に関しては、カリウム輸送体の一つ (High affinity K transporter:HAK) の関与が報告されている (Qi et al.2008、Rai et al.2017)。我々はこれまでに、作物のうち RCs 濃度が高いダイズの Cs 吸収に着目し、RNAi 法で作成したダイズ (カリユタカ) の GmHAK ノックダウン個体 (北大・山田博士作成) を用いて、生育初期の Cs 吸収の抑制を確認している。本研究では、作出した GmHAK ノックダウン個体のホモ化、子実の Cs 濃度、圃場での GmHAK の発現を検討した。

作出した GmHAK ノックダウン個体の T2 種子を増殖し、目的遺伝子が導入しているこ

とを確認し、その後再度増殖した。増殖した種子を用いて、異なる K 濃度条件で成熟期までポットで栽培した。得られた子実（図 a）の Cs 濃度を検討した結果、高 K 環境ではカリユタカと同等に低かったが、低 K 環境ではカリユタカと比べて低下したことを確認した（図 b）。一方、GmHAK ノックダウン個体で高 K 環境でも Cs が検出されたことから、ダイズの Cs 吸収には GmHAK 以外の遺伝子の関与も示唆された。

実際の圃場で栽培したダイズに GmHAK が発現しているかを検討するため、福島県内のダイズ圃場から開花期にダイズ根を採取した。圃場で採取したダイズからの DNA 抽出に成功し、HAK の発現を確認した。HAK の発現は低 K 区で高 K 区より高かった。ダイズの Cs 濃度も、GmHAK の発現と同様の傾向を示した。

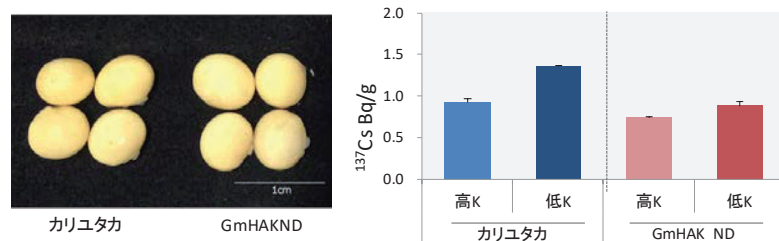


図 GmHAKノックダウン個体の子実(右)と子実のCs濃度(左)

## (22) パラメトリックスピーカーを用いた低騒音型 RASS システムの開発

### 1. 研究組織

代表者氏名：橋口浩之（京都大学生存圏研究所）

共同研究者：足立アホロ（気象研究所）、矢吹正教（京都大学生存圏研究所）、六車光貴（京都大学生存圏研究所）

### 2. 研究概要

近年、集中豪雨など極端な気象現象の頻度が増しているが、極端気象のメカニズムを理解し、天気予報の精度を向上させ、減災を目指すことが重要である。天気予報精度の改善には、数値モデルの高度化とともに、数値モデルに同化する観測データの質・量の向上が大変重要である。大気レーダー(ウィンドプロファイラー; WPR とも呼ばれる)は主に風速の高度プロファイル観測を目的としており、国内では気象庁が WINDAS と呼ばれる全国 33 カ所の WPR から成るネットワークを運用し、観測データは数値予報モデルに同化され日々の天気予報に活用されている。

WPRに音波を併用して気温の高度プロファイルを測定するRASS(Radio Acoustic Sounding System)技術は、一般のラジオゾンデ観測に比べ、高時間分解能で気温の高度分布を測定可能である。これを数値予報モデルにデータ同化できれば、予報精度向上に資すると考えられる。WPRはパルス状の電波を送信し、大気乱流による屈折率変動からの電波散乱(エコー)を検出する。RASSでは、WPR近傍から音波を上空大気に向かって発射し大気密度に疎密を生じさせ、人工的に屈折率変動を作り、そこからのエコーをWPRで検出する。音波面からの後方散乱(RASS エコー)のドップラーシフトから音速を求めることができ、音速と気温の関係式から、各高度における気温が得られる。WINDASなど

の1.3GHz帯レーダーの場合、音波周波数は可聴音域の3kHz程度で、しばしば横方向への「音漏れ」による騒音が問題になる。これを解決するため、本課題では、鋭い指向性を持つ超指向性スピーカー(パラメトリックスピーカー)を用いた全天候で使用可能な低騒音型音源を用いたRASSシステムの開発を行った。

## (23) 微小重力下における樹木の形態形成

### 1. 研究組織

代表者氏名：馬場啓一（京都大学生存圏研究所）

共同研究者：土井隆雄（京都大学宇宙総合学ユニット）、渡邊博之（玉川大学農学部）、辻 祥子（京都大学生態学研究センター）、松永菜々子（京都大学生存圏研究所）

### 2. 研究概要

再生可能な資源である樹木・木材資源の宇宙利用における基礎的研究として疑似微小重力下における樹形の形成および木部形成について調べる。

将来的に地球外で人類が長期滞在する際、食料の確保や居住空間の持続的な維持にあたり、果樹や林木を現地で育成する方が地球から製品を運搬するより効率的であると考えられている。一方で宇宙には地球上とは全く違った過酷な環境がある。微小重力、高真空、強い紫外線、宇宙放射線等であるが、本研究では微小重力に着目する。重力は火星で地球の1/3、月なら1/6、宇宙ステーション型コロニーならもっと小さい。重力は人為的に制御しづらい環境要因であることから樹木に与える影響予測は重要である。植物に対する微小重力の影響を研究した例は、地上での疑似微小重力研究のみならずスペースシャトル等、宇宙空間のものもあるが、いずれも芽生えを用いた例が多く、樹形形成については報告例が無いことから、樹形に対する微小重力の影響を調べるのが本研究の特色となる。樹形は木材の生産性や果樹の収穫効率に影響する重要な要素であることから、月や火星で植栽するための適合種の選定や地球外での育成予測を可能にすることを将来的な目標に掲げる。研究成果は宇宙を生存圏とする未来構想の礎となることを目指す。

具体的には地上実験として、まずは1軸で微小重力環境を擬似的に作り出す1Dクリノスタットにポプラ挿し木苗を搭載して育成、クリノスタット上でポプラ試料木を継続的に育成する実験環境設定の検討を行い、引き続いて樹形や木部の形成について調査する。樹形形成に関しては樹木の周年性成長を5ヶ月程度に短縮する人工気象環境、周年短縮サイクル系で育成したポプラを用いる。周年短縮サイクル系で育成したポプラは小サイズながら多枝化し、樹形の形成が観察可能なミニチュア樹木である。

## (24) 構造均一化リグニンの酸化分解の特性と糖尿病モデル動物を用いた生理活性評価

### 1. 研究組織

代表者氏名：三亀啓吾（新潟大学農学部）

共同研究者：渡辺隆司（京都大学生存圏研究所）、久保井友夏梨（新潟大学農学部）、

佐藤 伸（青森県立保健大学）、Li Ruibo（京都大学生存圏研究所）

## 2. 研究概要

本研究ではリグニン土壌分解物の機能を mimic し、リグニンの酸化分解を行い、リグニンの高機能化を行っている。昨年度のミッション研究では、広葉樹リグニンの相分離処理により  $\beta$ -O-4 結合を中心としたリニア型ポリマーであるリグノフェノール(LP)に変換し(図1)<sup>1)</sup>、続くアルカリ酸化銅分解を行い、モノマーから2量体リグニン分解物を含む水溶性画分と2量体から5量体を含む水不溶性画分を得た。これらの画分の抗酸化活性を測定した結果、水不溶性画分は、カテキン相当の抗酸化性を示した。本年度は引き続きこれらの条件検討と大量生産を行い、動物実験を含めた生理活性試験を行った。今回リグニン酸化分解物は、水不溶性画分の比率が高い針葉樹を相分離処理、続いてアルカリ酸化銅分解処理を行い、水不溶性画分を得た。動物実験による生理活性試験は、酸化ストレスや慢性炎症が亢進している糖尿病などの予防・改善を見据えて、モデル動物を用いて本分解物の生理活性の有無ならびに作用機序を検討した。具体的には、わが国で増加しつつある非アルコール性脂肪性肝炎(NASH)に及ぼすLPアルカリ酸化分解物の影響を疾患モデルマウスを用いて検討し、NASHの発症や進展に関与するインスリン抵抗性、酸化ストレス並びに炎症をリグニンアルカリ酸化分解物が抑制するかを調べた。

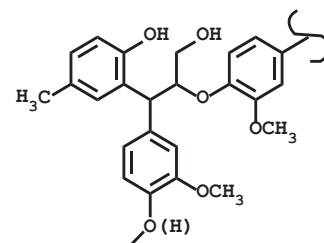


図1 相分離変換法から得られるリグノフェノールの基本構造

## (25) インドにおける雨滴粒度計の比較による地形性降水過程の国際共同研究

### 1. 研究組織

代表者氏名：村田文絵（高知大学教育研究部）

共同研究者：橋口浩之（京都大学生存圏研究所）、寺尾 徹（香川大学教育学部）、田上雅浩（芝浦工業大学土木工学科）、Caustav Chakravarty（Indian Institute of Tropical Meteorology）、Hiambok Jones Syiemlieh（North-Eastern Hill University）

### 2. 研究概要

インドモンスーンの積雲対流活動はインドモンスーンの形成と駆動の要因となり、アジアモンスーンの最も重要な構成要素として、アジア域の巨大な人口の生存と生活を左右している。本研究が対象とするインド北東部にあるメガラヤ高原南斜面はインドモンスーンの中で最も降水量が多い地域であるが、衛星による雨量推定の精度が悪い。本研究グループはJAXAとの共同研究により、2017年5月にインド熱帯気象研究所(IITM)と共同で初めてメガラヤ山脈南斜面に雨滴粒度分布計を設置した。本研究の目的はこの地域の降水特性および衛星による降水プロダクトで過小評価する原因を明らかにすることである。2種の雨滴粒度分布計は概ね良い一致を示した。Dolan et al. (2018)の手法を適用したEOF解析

により降水特性を調べたところ、暖かい雨過程による雨がモンスーン季に多く生じていた。このことは、モンスーン季降水の反射強度の低さや降水雲の背の低さが衛星による降水プロダクトの過小評価をもたらすことを示唆する。

## (26) 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

### 1. 研究組織

代表者氏名：吉村 剛（京都大学生存圏研究所）

共同研究者：藤田素子（京都大学東南アジア地域研究研究所）、大村善治（京都大学生存圏研究所）、小林祥子（玉川大学農学部）、Muhammad Iqbal（Daemeter Consulting）

### 2. 研究概要

熱帯の林業プランテーションは天然林を利用することなく、木質バイオマスの持続的な供給を可能にするが、同時に生物多様性や生態系サービスの減少を引き起こすリスクが存在する。本研究では、インドネシア・スマトラ島の林業プランテーションにおいて生態系の健全性を生物多様性から評価し、持続的なプランテーション管理のための基礎的な知見を提供する。生物多様性評価の指標として特に鳥類に着目し、鳥類群集の維持に貢献する環境要因を明らかにし、持続的な生態系管理について議論する。特にプランテーション生態系の構成要素である天然林と人工林（ユーカリ林）の生物多様性を調べ、同一地域での過去の調査結果（2008年、アカシア林）との比較によって、生物多様性や群集組成の違いを明らかにする。

2017年の調査の結果、ユーカリ林はアカシア林に比べ鳥類の多様性が低く質の良い生息地にはならないであろうこと、また9年前と比較して天然林の群集組成は異なり多様性も低下していることが示唆された。この間に林地全体が受けた森林火災が、天然林の劣化を引き起こした結果と考えられる。

## 7. 生存圏フラッグシップ共同研究

「生存圏フラッグシップ共同研究」は、中核研究部などで個別に実施していたプロジェクト型共同研究を支援し、それらの可視化を進めることを目的としています。平成28年度には内容の見直しを行うとともに、課題数を5つまで拡張しました。



### (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

#### 1. 研究組織

代表者氏名：梅澤俊明（京都大学 生存圏研究所）



## 2 生存圏学際萌芽研究センター

共同研究者：吉村 剛（京都大学 生存圏研究所）  
大村善治（京都大学 生存圏研究所）  
塩谷雅人（京都大学 生存圏研究所）  
矢崎一史（京都大学 生存圏研究所）  
渡邊隆司（京都大学 生存圏研究所）  
杉山淳司（京都大学 生存圏研究所）  
矢野浩之（京都大学 生存圏研究所）  
今井友也（京都大学 生存圏研究所）  
梅村研二（京都大学 生存圏研究所）  
畑 俊充（京都大学 生存圏研究所）  
飛松裕基（京都大学 生存圏研究所）  
鈴木史朗（京都大学 生存圏研究所）

他生存圏研究所員多数

小林 優（京都大学 大学院農学研究科）  
サトヤ ヌグロホ（インドネシア科学院）  
サフェンドリ コマラ ラガムスタリ（インドネシア政策大学院大学）  
ディディック ウィディヤトモコ（インドネシア科学院）  
イ マデ スディアナ（インドネシア科学院）  
バンバン スビヤント（インドネシア科学院）

## 2. 研究概要

化石資源に代わり再生可能資源に対する依存度を上昇させることへの必然性は、既に世界の共通認識となっている。熱帯地域における木質バイオマス生産量は温帯域のそれをはるかに上回っており、熱帯木質バイオマスの効率的生産利用が、再生可能資源依存型社会において極めて重要となる。本共同研究では、従来生存圏研究所で蓄積してきた熱帯人工林に関する個別の成果を有機的に連携し、熱帯木質バイオマス資源の持続的生産利用基盤の確立を最終目的として総合的研究を実施している。

## 3. 研究の背景と目的

世界の年間木材生産量は35億立方メートル程度（2012年）<sup>1)</sup>であり、木材の比重を0.5とすると17.5億トンになる。世界の原油使用量が41億トン/年程度であるので、木材生産量は原油使用量にも比肩する。一方世界の人工林からの用材生産量は14億立方メートル程度（2005年）<sup>2)</sup>と言われており、未だ天然林からの大量の用材取得は続いている。今後天然林伐採は一層厳しく制限され、さらに、バイオマスリファイナリー構築のため、現在の木質需要に上積みし、バイオマスリファイナリー仕向け分を増産する必要がある。そこで、単位面積当たりの収量増加や荒廃・未利用地における持続的植林・バイオマス生産などの技術革新が必須と

なる。すなわち、アグロフォレストリーを含めた生態的に多様なバイオマス生産系の確立、植栽樹種の多様性の増大、耐病性個体の育種・選抜、病害抵抗性且つ高生産性の樹木やイネ科バイオマス植物の増産など、持続的生産・利用と周辺地域の環境保全に向けた技術革新などが求められる。

熱帯地域は温帯地域に比べはるかに木質バイオマスの生産性が高いが、熱帯産業造林は未だ持続的施業技術確立の途上であり、樹病の発生など持続性の問題が急速に顕在化してきている。さらに、熱帯天然林の伐採跡地は、略奪的な焼畑耕作が無秩序かつ短期間に繰り返された結果、イネ科のアランアラン（チガヤ、*Imperata cylindrica*）を主体とする荒廃草原が大規模に広がっている。東南アジア全体の荒廃草原は 3500 万 ha（内、インドネシアは 1000 万 ha）に上る。ここで、バイオマス生産性に関しては、樹木（年間で最大 20 ton ha<sup>-1</sup>程度）よりイネ科の大型バイオマス植物（年間最大 100 ton ha<sup>-1</sup>以上）の方が数倍高い。この荒廃草原に、年間 100 ton ha<sup>-1</sup>の生産性を有するイネ科バイオマス植物（ソルガム）を植栽すると、単純計算であるが、年間 35 億トンという数値が得られる。これは世界の原油消費量に比肩する量であり、荒廃草原の持続的活用の重要性が明示される。加えて、熱帯地域における持続的木質バイオマス生産には、地域住民の経済振興のような社会問題など生存圏全体に関わる様々な課題が存在している。また、本研究の方向性は科学技術イノベーション（STI）に基づく持続可能な開発目標（SDGs）の達成に資するものであり、バイオエコノミーの概念にも適合する。

#### [目的]

本共同研究の目的は、従来生存圏研究所で蓄積してきた熱帯アカシア人工林及び熱帯バイオマス植物に関する個別の成果に基づき、これ等をさらに発展させ、熱帯バイオマス資源の持続的生産利用基盤を確立することである。

#### 4. 研究の結果および考察

本年度は、昨年度に引き続き、(国研) 科学技術振興機構 (JST) / (独) 国際協力機構 (JICA) の地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS) 傘下の熱帯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国際共同研究・政府開発援助プロジェクト研究をインドネシア科学院と共同で推進した。本年度は、共同研究協議並びに研究指導のための出張を 12 回（内 1 回は予定）[平成 30 年 5 月 13～17 日（梅澤他）、平成 30 年 7 月 1～5 日（梅澤他）、平成 30 年 7 月 30～8 月 5 日（花野、宮本）、平成 30 年 8 月 19～24 日（梅村）、平成 30 年 9 月 18～22 日（宮本）、平成 30 年 9 月 24～30 日（梅澤、小林）、平成 30 年 10 月 15～20 日（梅澤他）、平成 30 年 11 月 19～24 日（梅澤他）、平成 30 年 12 月 15～18 日（梅澤）、平成 31 年 1 月 7～12 日（花野、宮本）、平成 31 年 1 月 13～15 日（梅澤、梅村）、平成 31 年 2 月 18～22 日（梅澤、梅村、小林、予定）] 行い研究推進に努めた。また、平成 30 年 11 月 22 日に、本年度の成果報告会を兼ね、インドネシア科学院ボ

## 2 生存圏学際萌芽研究センター

ゴール植物園において第3回 SATREPS コンフェレンスー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ー(第9回熱帯人工林生存圏フラッグシップシンポジウム、第376回生存圏シンポジウム)を開催し、研究内容の確認と研究の方向性に関する討議を行った。さらに、平成30年10月18～19日にメダンで開催された生存圏研究所主催の HSS (第384回生存圏シンポジウム) に共催参加し、SATREPS 関連の基礎科目の講義を行いインドネシア側の研究者・学生へのキャパシティーディベロップメントに努めた。さらに、また、平成30年4月19日及び平成30年12月27日に、当研究所において SATREPS の教育プログラムの一環として地球規模課題セミナーを開催し日本側若手研究者と学生へのキャパシティーディベロップメントに努めた。

個別の研究として、今年度はアランアラン草原における栽培を最終目的とし、大型イネ科バイオマス植物のリグノセルロースの解析と高発熱型リグニンを有するイネ科熱帯バイオマス植物の分子育種に関する研究を一層進めた。これらの成果の一部は国内外の学会等で発表すると共に、年度内の学会・シンポジウムで今後発表予定である。

また、今年度も前年度に引き続きソルガムバガスと天然系接着剤を使用した低環境負荷型パーティクルボードの研究を進め、スイートソルガムバガスの粉末を原料として用い、クエン酸を接着剤とした木質成形体の作製を行った。

一方生態調査関係では、ベトナム中央高地の種々の年数のコーヒー農園においてシロアリ多様性の調査を行った。その結果、栽培年数とシロアリ多様性との間には明確な関係はなく、下部植生が最も多様であった1年後の農園においてシロアリ多様性が最も高かった。

バイオマス変換に関しては、以下の研究を昨年度に引き続き進めた。通電加熱による急速熱分解において、反応管の材質が熱分解残渣化学組成およびアンモニア吸着能に及ぼす効果について検討した。トドマツ・Cu および Sengon・Ti (500°C) 反応管処理残渣が、高いアンモニア吸着性能を示した。さらに、熱帯産早生樹である *Paraserianthes falcataria*、*Eucalyptus globulus*、*Acacia mangium* およびスギ、ブナを用いて、16種のルイス酸触媒によるマイクロ波前処理反応を行い、ルイス酸触媒の特性とマイクロ波効果を明らかにし、論文発表した。

また、前年度に引き続き、マイクロ波衛星画像と実地調査の森林構造データの突き合わせにより、インドネシアの産業植林地における下層植生密度の推定を目的とし研究を行った。結果、下層植生密度とマイクロ波の後方散乱強度の間に有意な関係性が示された。

## 5. 今後の展開

個々の研究の一層の継続に加え、上記 SATREPS プロジェクト等の推進を通じ、樹木や大型イネ科バイオマス植物などの様々な熱帯バイオマス資源の持続的生産に係る個々の課題に関する研究展開を図る予定である。

## 6. 引用文献

- 1) FAO Forest products statistics, <http://www.fao.org/forestry/statistics/80938/en/>

(Accessed on February 11, 2014).

- 2) Carle, J., Holmgren, P.: Wood from planted forests, a global outlook 2005-2030, Forest Prod. J. 58: 6-18, 2008.

## 7. 付記

本研究に関し、以下の論文発表・学会発表等を行った（発表予定を含む）。

### 論文等

- Toshiaki Umezawa: Lignin modification in planta for valorization. *Phytochem Rev.* 17: 1305-1327 (2018)
- Yuri Takeda, Yuki Tobimatsu, Steven D. Karlen, Taichi Koshiha., Shiro Suzuki., Masaomi Yamamura, Shinya Murakami, Mai Mukai, Takefumi Hattori, Keishi Osakabe, John Ralph, Masahiro Sakamoto, Toshiaki Umezawa. Downregulation of p-COUMAROYL ESTER 3-HYDROXYLASE in rice leads to altered cell wall structures and improves biomass saccharification. *Plant J.*, 95, 796-811, (2018)
- Yuri Takeda, Shiro Suzuki, Yuki Tobimatsu, Keishi Osakabe, Yuriko Osakabe, Safendri Komara Ragamustari, Masahiro Sakamoto, Toshiaki Umezawa. Lignin characterization of rice CONIFERALDEHYDE 5 - HYDROXYLASE loss - of - function mutants generated with the CRISPR/Cas9 system. *Plant J.* in press.
- Yuri Takeda, Yuki Tobimatsu, Masaomi Yamamura, Toshiyuki Takano, Masahiro Sakamoto, Toshiaki Umezawa. Comparative evaluations of lignocellulose reactivity and usability in transgenic rice plants with altered lignin composition. *J. Wood Sci.* in press.
- Kok Boon Neoh, My Thi Nguyen, Vuong Nguyen, Masayuki Itoh, Osamu Kozan and Tsuyoshi Yoshimura: Intermediate disturbance promotes termite functional diversity in intensively managed Vietnamese coffee agroecosystems, *J. Insect Conserv.*, 22, 197-208(2018)
- Y. Ohashi, T. Watanabe, Catalytic performance of food Additives Alum, flocculating agent, Al(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>, AlCl<sub>3</sub> and other Lewis acids in microwave solvolysis of hardwoods and recalcitrant softwood for biorefinery, *ACS Omega*, 3, 16271-16280 (2018)

### 学会発表等

- Toshiaki Umezawa, Lignin metabolic engineering in rice as a model for grass biomass plants, International Symposium on Forest Tree Molecular Biology and Biotechnology, Harbin, China, July, 24-26 (24), 2018
- Yuri Takeda, Yuki Tobimatsu, Steven D. Karlen, Taichi Koshiha, Shiro Suzuki, Masaomi Yamamura, Shinya Murakami, Mai Mukai, Takefumi Hattori, Keishi Osakabe, John Ralph, Masahiro Sakamoto, Toshiaki Umezawa, Downregulation of p-COUMAROYL ESTER 3-HYDROXYLASE in rice leads to altered lignin structures and improves biomass usability, The 57th Annual Meeting of the Phytochemical Society of North America (PSNA 2018), San Luis Potosi, Mexico, August 4-8 (6), 2018
- 武田ゆり、飛松裕基、鈴木史朗、坂本正弘、刑部敬史、梅澤俊明: CRISPR/Cas9 ゲノム編集法による p-クマロイルエステル 3-ヒドロキシラーゼ機能欠損イネの作出と性状解析、第 36 回日本植物細胞分子生物学会、金沢、2018 年、8 月 28 日
- Toshiaki Umezawa, Masahiro Sakamoto, Lignin metabolic engineering in rice for lignin valorization, The 16th International Symposium on Rice Functional Genomics, Tokyo, Japan, September 5-7 (6), 2018"
- Toshiaki Umezawa, Producing biomass energy and material through revegetation of deteriorated grasslands, The international symposium on bioremediation,

- revegetation, biomaterial, and conservation, Bogor, Indonesia, September 27-28 (27), 2018
- Toshiaki Umezawa, Producing biomass energy and material through revegetation of deteriorated grasslands, 8th HSS and ISSH, North Smatra University, Medan, Indonesia, October 18-19 (19), 2018
- Toshiaki Umezawa, Masahiro Sakamoto, Lignin metabolic engineering in grass biomass plants for lignin valorization, International Workshop of Plant Cell Wall Study, October 24-26 (25), 2018, Guangzhou, China
- 宮本託志、高田理江、飛松裕基、武田ゆり、鈴木史朗、刑部敬史、刑部祐里子、坂本正弘、梅澤俊明：OsMYB108 機能破壊によるイネリグニン生合成の活性化、第 12 回細胞壁ネットワーク定例研究会、仙台、日本、2018 年 10 月 27-28 日
- 武田ゆり、飛松裕基、山村正臣、高野俊幸、坂本正弘、梅澤俊明：リグニン芳香核組成を改変した換えイネ株のバイオマス利用特性解析、第 63 回リグニン討論会、小金井、2018 年 11 月 1-2 日 (1 日)
- 宮本託志、高田理江、飛松裕基、武田ゆり、鈴木史朗、山村正臣、刑部敬史、刑部祐里子、坂本正弘、梅澤俊明：リグニン生合成抑制型転写因子 OsMYB108 変異イネの解析、第 63 回リグニン討論会、小金井、2018 年 11 月 1-2 日 (2 日)
- Toshiaki Umezawa, Lignin Modification in Grasses for Valorization, 2018 Joint Convention Society of Wood Science and Technology, The Japan Wood Research Society, November 5-9 (7), 2018, Naogya Univ. Nagoya, Japan
- Toshiaki Umezawa, Masahiro Sakamoto, Lignin metabolic engineering for grass lignin valorization, The 5th International Conference on Pulping, Papermaking and Biotechnology, November 12-14 (12), 2018, Nanjing, China
- Takuji Miyamoto, Rie Takada, Yuki Tobimatsu, Shiro Suzuki, Masaomi Yamamura, Yuri Takeda, Masahiro Sakamoto, Toshiaki Umezawa: Selection and Breeding of Grass Plants with High Calorific Biomass, The 3rd SATREPS conference, Bogor, Indonesia, November 22, 2018
- 武田ゆり、飛松裕基、山村正臣、高野俊幸、坂本正弘、梅澤俊明：リグニン改変組換えイネにおけるバイオマス利用特性の比較解析、第 15 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 8 回先進素材開発解析システム (ADAM) シンポジウム、宇治、日本、2018 年 11 月 26 日
- Toshiaki Umezawa, Producing biomass energy and material through revegetation of deteriorated grasslands in Indonesia, The 18th Science Council of Asia Conference "Role of Science for Society: Strategies towards SDGs in Asia", Science Council of Japan, Tokyo, Japan, December 5-7 (5), 2018
- T. Hata, Y. Onishi, I. Ide, Subyakto, Joko Sulisty, Yeyen Nurhamiyah, Nanik Indayaningsih, T. Saito, Development of Energy Storage Device from Biomass, The 6th JASTIP Symposium, Tangerang • Indonesia, 11.2018.
- S. Kobayashi et al. (2019) "Weed density evaluation in Eucalyptus plantation forests using ALOS-2/PALSAR-2 data", Joint PI Meeting of Global Environment Observation Mission FY2018, January 21-24, 2019, Tokyo, Japan.
- S. Kobayashi and Y. Omura, "Feasibility Study on Evaluation of Weed Density in Eucalyptus Plantation by Microwave SAR Data", Proceedings of the 65th Spring Conference of the Remote Sensing Society of Japan, pp.98-99, 2018.
- S. Kobayashi et al., "Species richness estimation of tropical bird communities from polarimetric L-band SAR", Proceedings of the 64<sup>th</sup> Spring Conference of the Remote Sensing Society of Japan, pp.140-142, 2018.

## (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

### 1. 研究組織

代表者氏名：篠原真毅（京都大学 生存圏研究所）  
共同研究者：渡辺隆司（京都大学 生存圏研究所）  
杉山淳司（京都大学 生存圏研究所）  
三谷友彦（京都大学 生存圏研究所）  
今井友也（京都大学 生存圏研究所）  
畑 俊充（京都大学 生存圏研究所）  
渡邊崇人（京都大学 生存圏研究所）  
西村裕志（京都大学 生存圏研究所）  
真田 篤（大阪大学）  
西川健二郎（鹿児島大学）  
堀越 智（上智大学）  
塚原保徳（大阪大学）  
檜村京一郎（中部大学工学部）  
松永真由美（愛媛大学）  
椿俊太郎（東京工業大学）  
松村竹子（ミネルバライトラボ）

### 2. 研究概要

本共同研究の目的は、通常は通信やレーダーで用いられるマイクロ波を、エネルギーとして利用し、ワイヤレスのエネルギー輸送(マイクロ波送電・ワイヤレス給電)や、マイクロ波加熱による物質変換(木質バイオマスからのバイオエタノール、バイオケミカル生成の高効率化、及び無機系の材料創生)である(図 1)。本共同研究は、生存圏研究所の特色を生かし、マイクロ波工学と化学研究者、及び物質構造解析の研究者が参加することにより、マイクロ波エネルギー応用科学の発展と応用技術開発を目指す。本共同研究は、研究所でこれまで行なわれてきたフラッグシップ共同研究「バイオマス・物質変換のためのマイクロ波高度利用共同研究」を発展させたものである。本共同研究やこれまで ADAM 共同利用やミッション 2 研究とリンクして行なわれてきたが、今後はさらに METLAB 共同利用や新ミッション 5-2 等との協力を深め、生存圏科学の展開を目指す。

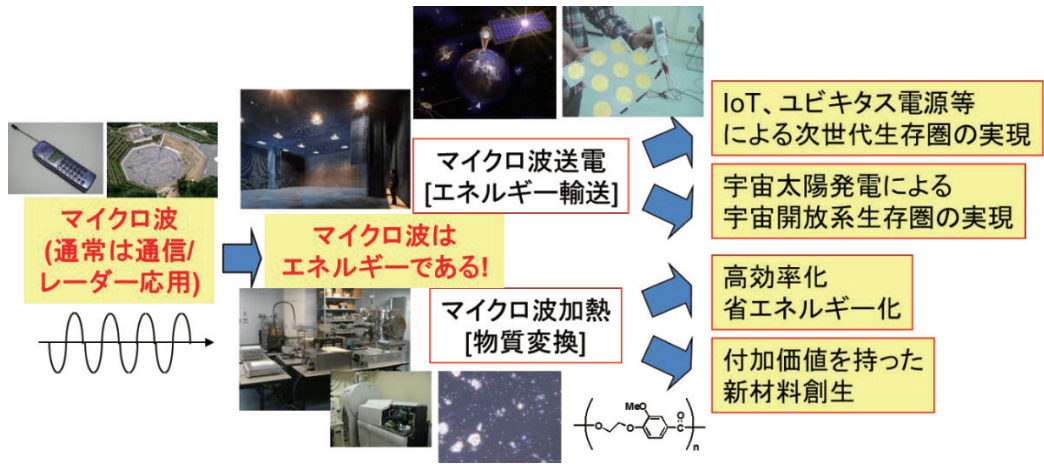


図1 本フラッグシップ共同研究の全体図

### 3. 研究の背景と目的

これまでのフラッグシップ共同研究では研究所のミッション2やADAM全国共同利用をベースとし、マイクロ波を用いたバイオマス・物質変換の研究を推進してきた。その研究は日本電磁波エネルギー応用学会の活動にも影響を与え、NEDOやCREST等大型研究プロジェクトへと繋がってきた。今後さらにこの共同研究を発展させるべく、マイクロ波のエネルギー的な応用へと範囲を広げ、マイクロ波無線送電等の研究も合わせ、新しい研究領域としてマイクロ波応用によるエネルギーの物質輸送・変換共同研究の確立を目指すべく活動を行なう計画である。このような包括的な取り組みは世界的にも珍しく、生存圏科学ならではの領域設定である。

H23.4-H30.1の主な研究成果は以下の通りである。

[国際] IEEE Wireless Power Transfer Conference設立(2011)、運営。IEEE MTTS Technical Committee 26設立(2011)、運営(Chair, 2018～)。URSI (Union of Radio Science International) commission D vice chair (2017～)。Cambridge Press主催国際論文誌 Wireless Power Transfer発刊(2013)、運営(Executive Editor)。国際学会でのsession organizer 15回(2回/年)。IEEE MTTS Distinguish Lecturer(DML; 2016-18)(世界で10名程) 2016-2018で世界中で54回のDML実施。

[国内] 電子情報通信学会WPT研初代委員長(2014-2015)。SSPS学会設立(2014)、運営(理事)。日本電磁波エネルギー応用学会理事長(2018～)、理事

[学外] 日本学術振興会・電磁波励起反応場第188委員会 設立メンバー・委員 (2014～)。電磁波エネルギーの回収技術研究開発運営委員会 委員長 (2012～2013)。(財)J-Spacesystems (旧USEF) 太陽光発電無線送受電技術委員会 委員長 (2009～)。ワイヤレス電力伝送システム等における漏えい電波の影響評価技術に関する研究開発 研究開発運営委員会 委員 (2013～2015)。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)に係る検討会 委員長 (2014～2016)。(財)J-Spacesystems 無線送受電高効率化技術委員会 委員長 (2014～)。(社)日本能率協会

TECHNO-FRONTIER エネルギー・ハーベスティングゾーン/環境発電開発者会議企画委員会 委員 (2010～)。(独) 科学技術振興機構(JST) 戦略的創造研究推進事業研究領域「微小エネルギーを利用した革新的な環境発電技術の創出」(CREST・さきがけ複合領域) アドバイザー (2015～2018)。(独) 科学技術振興機構(JST) 「IoT、ウェアラブル・デバイスのための環境発電の実現化技術の創成」(研究成果最適展開支援プログラムA-STEP) 領域アドバイザー (2015～2018)。ワイヤレス電力伝送実用化コンソーシアム 代表 (2013～)。ワイヤレス パワーマネジメントコンソーシアム 代表 (2013～)。有機太陽電池研究コンソーシアム 幹事 (2013～)。一般社団法人 海洋インバースダム協会 理事長、理事 (2014～)

等

#### 4. 研究の成果

今年度は以下の大きな研究プロジェクトに関連して研究を行なった。

- ・2013-2021 年度 JST Center Of Innovation (COI) 「活力ある生涯のための Last 5X イノベーション」プロジェクトリーダー 野村剛(Panasonic 常務取締役), 研究リーダー 小寺秀俊(理化学研究所)

においてマイクロ波無線電力伝送を用いた介護用電池レスセンサーの開発や、電動自転車のマイクロ波自動充電システムの開発を行い、その成果の社会実装に向け、2017年3月及び5月にワイヤレス給電に関する国家戦略特区(京都府相楽郡精華町)を取得し、現在実験を行っている。これらの活動を含むフラッグシップ共同研究の結果、2018年12月に「空間伝送型ワイヤレス電力伝送システムの技術的条件」が情報通信審議会に諮問されたことが総務省より公表され、2019年12月頃の一部答申とその結果を受けた関係省令の改正を行うと発表された。

- ・2018年6月に京都大学イノベーションキャピタル株式会社 を引受先として第三者割当増資等を実施し、マイクロ波無線電力伝送を事業とするベンチャー会社翔エンジニアリングを設立した。研究所教授は顧問としてこのベンチャー企業の運営に関与する。
- ・2014-2024 年度 NEDO・ISMA 大型プロジェクト・革新的構造材料における「チタン製錬におけるマイクロ波技術応用の探索」において、中部大学との連携のもとで、合理的な加熱用途マイクロ波技術を開発した。大手鉄鋼メーカーと技術成果の社会実装に向けた検討を開始した。
- ・加熱応用を目的としたマイクロ波照射技術を開発し、セラミクス・粉末冶金・バイオマス・建設分野における新しい適用例を開拓した。得られた基礎学理を専門誌にて公開し、マイクロ波加熱技術の材料創成用途の開発に貢献した。また、マイクロ波と材料間の電気的な相互作用を材料合成に応用する学派(東京医科歯科大・材料研、京大・化研など)と加熱作用を材料合成に応用する学派(電磁波エネルギー応用学会、学振188委員会など)との研究交流を推進し、マイクロ波を用いた新規な材料合成の流れ創出に寄与した。



他にも多数の共同研究や受託研究を行なっている。

### 5. 今後の展開

将来は3章で述べたこれらの活動を統括し、「マイクロ波応用によるエネルギーの輸送・物質変換」領域を確立する。マイクロ波のエネルギー利用、加熱や無線送電の利用のためには生存圏科学をベースとした国際連携が不可欠である。マイクロ波を含むすべての電波利用は国際的に割り当てが決まっており、商用化を進めようとするとう電波法の壁に当たる。工学系の科学技術の発展は個別研究や学会の発展だけでは難しく、産業界の支えが必須であり、産業発展のためには国際連携が必要となる。具体的には現在International Telecommunication Union(ITU)での無線送電の議論に当研究所から日本代表として参加しており、この活動をさらに広げることが生存圏科学の発展に繋がる。ITUでの議論のために米国IEEE学会や、欧州コンソーシアムWIPE、米国ベンチャー企業等とも連携を図っている。また大阪大発ベンチャーであるマイクロ波化学とも連携し、マイクロ波加熱の実用化を促進している。このように、マイクロ波のエネルギー応用のために学会のみならず産業界とも連携し、国際化をはかり、法整備を目指しつつのイノベーションを目指す。

### (3) バイオナノマテリアル共同研究

#### 1. 研究組織

代表者氏名：矢野浩之（京都大 生存圏研究所）

共同研究者：中坪文明（京都大学 生存圏研究所）

阿部賢太郎（京都大学 生存圏研究所）

臼杵有光（京都大学 生存圏研究所）

小尾直紀（京都大学 生存圏研究所）

奥平有三（京都大学 生存圏研究所）

北川和男（京都市産業技術研究所）

仙波 健（京都市産業技術研究所）

（他50名）

#### 2. 研究概要

植物細胞の基本骨格物質であるセルロースナノファイバーは、鋼鉄の1/5の軽さで、その5倍以上の強度(2-3GPa)、ガラスの1/50以下(0.1ppm/K)の線熱膨張係数を有するスーパーナノ繊維である(図1)。木材等、植物資源の50%以上を占めるほぼ無尽蔵の持続型資源でありながら、ナノファイバーレベルまでの解繊コスト、ナノファイバー故の取り扱いの難しさなどから、これまで工業的利用はほとんどなされてこなかった。しかし、近年、新規のグリーン・高機能ナノ材料として、世界中で、急速に研究が活発化している(図2)。

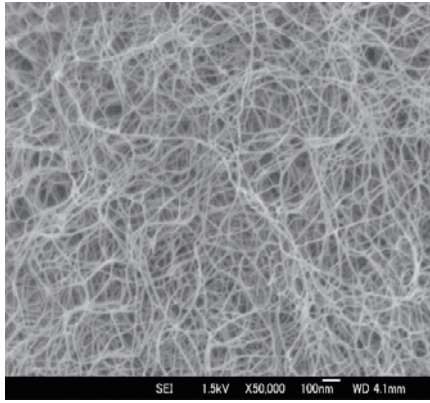


図1 木材細胞壁中のセルロースナノファイバー。図中のバーは100nm。



図2 セルロースナノファイバー材料の拡がり

京都大学生存圏研究所では、木質科学に関する専門性をベースに、平成 12 年からセルロースナノファイバーの製造、機能化、構造化に関する研究を進めてきた。本フラッグシップ共同研究は、生存研が有するセルロースナノファイバー材料やキッチンナノファイバー材料といったバイオナノマテリアルに関する 20 年近い共同研究実績を基に、生存研にバイオナノ材料において世界をリードする共同研究拠点を構築することを目的として行っている。本共同研究の特色は“異分野連携”、“垂直連携”といった“連携”である。生存圏科学の拡がりを利用して、生物資源材料を扱う研究者や機関、そのナノエレメントの化学変性、再構築を行う研究者や機関、さらには材料を部材化し自動車、電子機器への応用に取り組む研究者や機関、といったこれまでつながりの薄かった分野の研究者・機関が垂直連携して、先進的生物材料の開発に取り組んでいる。



図3 生存圏研究所における構造用セルロースナノファイバー研究プロジェクトの変遷

## 2 生存圏学際萌芽研究センター

その核となるのが、平成 17 年から継続して行っている生存研を集中研とした大型プロジェクトである。

各プロジェクトの成果については京都大学生存圏研究所生物機能材料分野のホームページ <http://vm.rish.kyoto-u.ac.jp/W/LABM/> で公開している。

また、並行して、共同利用・共同研究拠点が主催する研究集会として、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。平成 27 年度開催の研究集会までに 5000 名を越える参加者があった。特に、過去 3 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。

これらの活動を踏まえ、平成 24 年より、セルロースナノファイバーの将来展開プランについて経済産業省、農林水産省と議論を進め、セルロースナノファイバーに関する技術ロードマップの策定に貢献した。また、ナノセルロースフォーラムの設立について働きかけ、平成 26 年 6 月にオールジャパンの研究体制として発足した。現在、フォーラムには 200 の企業を含む産官学の機関が参加している。

さらに、平成 26 年 6 月 24 日には、生存圏研究所が 2000 年より世界をリードして進めてきたセルロースナノファイバー研究の重要性が認められ、内閣府より公表された“「日本再興戦略」改訂 2014”にセルロースナノファイバー（超微細植物結晶繊維）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（日本再興戦略」改訂 2015、改訂 2016、未来投資戦略 2017,2018 にも継続して記載）。これを受けて、同年 8 月 8 日には、ナノセルロースに関係する農林水産省、経済産業省、環境省、文部科学省、国土交通省が連携してナノセルロースに関する政策を推進することとし、政策連携のためのガバニングボードとして「ナノセルロース推進関係省庁連絡会議」が創設された。関係省庁は定期的に連絡会議を持ち、各省の取組について情報共有を図るとともに、各省間で施策の連携について模索している。また、2016 年 5 月には、セルロースナノファイバー活用推進議員連盟が発足し、日本におけるセルロースナノファイバー材料開発を支援している。

### 3. 研究の成果

現在並行して二つの大型プロジェクトが生存研を中心として進行中である。一つ目は NEDO の非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発である。本プロジェクトは、平成 25 年度に始まった 7 年間の産官学連携プロジェクトである。二つ目は平成 28 年度から始まった環境省のセルロースナノファイバー性能評価モデル事業である。いずれも平成 31 年度まで行われる。

#### 3.1 非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発

本プロジェクトでは、京都大学生存研を集中研とし、京都市産業技術研究所、王子ホールディングス株式会社、日本製紙株式会社、星光 PMC 株式会社と共同で、木質系バイオマス

からリグノ CNF を分離し、化学変性により高機能リグノ CNF およびリグノ CNF 樹脂複合材料を一貫製造するプロセスを開発している。並行して、主要ユーザーである自動車メーカー、ハウスメーカーと協力して、自動車や建材分野等におけるリグノ CNF の構造化・部材化に関する技術開発を進め、原料から最終部品までを俯瞰したリグノ CNF 材料の省エネ型の製造プロセスの構築を目指している。

これまで、ナイロン樹脂 (PA6) およびポリプロピレン樹脂 (PP) を対象にリグノ CNF/熱可塑性樹脂複合化に関する検討では、リグノ CNF の化学修飾により、10%CNF/PA6 において衝撃強度を低下させずに、PA6 の曲げ弾性率は 2.20GPa から 5.4GPa に、また、曲げ強度は 91MPa から 160MPa にまで大きく増大した。産業的に最も関心が高い PP に関しても、10%CNF 添加で曲げ弾性率は 2GPa から 4.7GPa に、曲げ強度は 50MPa から 90MPa まで大きく増大している。

並行して、変性パルプを樹脂と直接溶融混練し、簡便かつ省エネルギー的に高性能ナノコンポジットを製造するプロセス“京都プロセス”を構築し、平成 28 年 3 月にセルロースナノファイバー強化コンポジットを年間 5 トン製造する能力を有するサンプル製造テストプラントを生存圏研究所内に完成させた。現在は、このプラントを用いて、アドバイザーとして参加する複数のユーザーにまとまった量のサンプルを提供し、評価を受け、製造プロセスの改善、社会実装に向けた部材の作り込みにフィードバックしている。



図4 パルプ直接混練法“京都プロセス”の概略

## 2 生存圏学際萌芽研究センター

### 3.2 環境省セルロースナノファイバー性能評価モデル事業

本環境省事業は、国内市場規模が大きく CO<sub>2</sub>削減ポテンシャルの大きい自動車（内装、外板等）、家電（送風ファン等）、住宅・建材（窓枠、断熱材、構造材等）、再エネ（風力ブレード等）、業務・産業機械（空調ブレード等）等の分野において、材料メーカーおよび製品メーカーのそれぞれと連携し、CNF軽量材料（複合樹脂）等の社会実装を目指すものである。その中で、本プロジェクトでは、特に自動車部門でCNF軽量材料を実機に搭載することで軽量化による CO<sub>2</sub>削減効果（例：自動車の燃費改善）等の性能評価および早期社会実装に向けた導入実証を行うものである。京都大学生存圏研究所、産業環境管理協会を中心に 20 の研究機関、企業等のサプライチェーンで構成される一気通貫のコンソーシアムを設立し、CNF を活用し、平成 32 年に自動車で 10%程度の軽量化を目標とする NCV (Nano Cellulose Vehicle)の試作に取り組んでいる。参加研究機関は以下の 22 機関である。

京都大学、一般社団法人 産業環境管理協会、京都市産業技術研究所、金沢工業大学、名古屋工業大学、秋田県立大学、宇部興産株式会社、株式会社昭和丸筒／昭和プロダクツ株式会社、利昌工業株式会社、株式会社イノアックコーポレーション、キョーラク株式会社、三和化工株式会社、ダイキョーニシカワ株式会社、日立マクセル株式会社、株式会社セイロジヤパン、株式会社デンソー、トヨタ紡織株式会社、トヨタ東日本株式会社、トヨタカスタマーズ&デベロップメント株式会社。

図 5 は昨年 12 月のエコプロダクツ展 2018 において行った本プロジェクトの成果を紹介した展示である。本プロジェクトは材料、部材開発と CO<sub>2</sub> 排出に関する LCA 評価を 2 本柱として進めており、生存圏科学が CNF 材料を核として様々な分野に広がっていることを実感している。

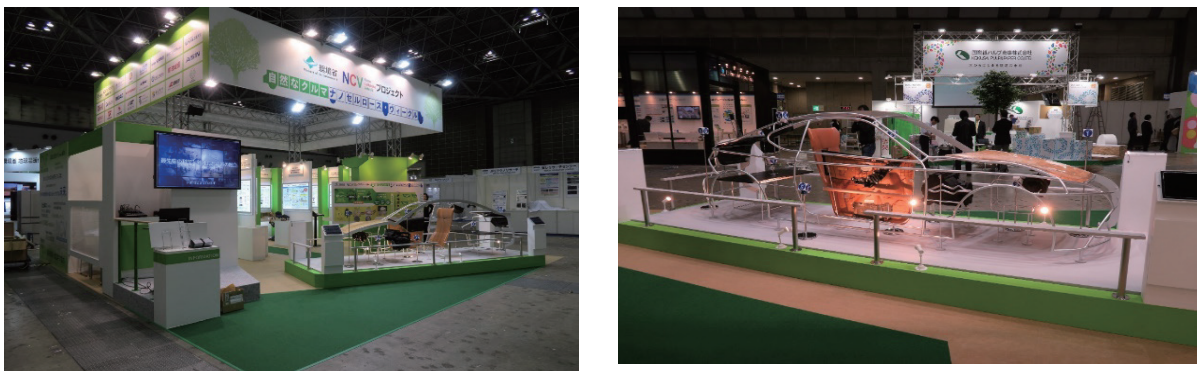


図 5 エコプロダクツ展 2018 における NCV プロジェクト展示  
NCV プロジェクト事務局提供

## (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

### 1. 研究組織

代表者氏名：大村善治（京都大学 生存圏研究所）

共同研究者：小嶋浩嗣（京都大学 生存圏研究所）

海老原祐輔（京都大学 生存圏研究所）

田中高史（九州大学）

菊池 崇（名古屋大学）

加藤雄人（東北大学 理学研究科）

小路真史（名古屋大学 宇宙地球環境研究）

## 2. 研究概要

本共同研究の目的は、太陽風からオーロラ及び放射線帯に至るエネルギー輸送過程を明らかにし、地上の送電網やパイプラインなどへの影響を評価することにより生存圏の安心・安全の担保に貢献することにある。

## 3. 研究の背景と目的

オーロラ爆発は地球近傍の宇宙空間を流れる大電流によって引き起こされる壮麗な現象であるが、その誘導電流で地上の送電網やパイプラインなどに悪影響を及ぼすことが知られている。また、地球の磁場は太陽や銀河から飛来する有害な宇宙線から守ってくれる反面、高エネルギー粒子を捕捉して放射線帯を形成し、そこを通過する宇宙船や宇宙飛行士に被害を与えるという副作用がある。

オーロラや放射線帯のエネルギー源は全て太陽風と呼ばれる太陽から吹き出すプラズマにある。太陽風のエネルギーが地球磁気圏に取り込まれ、複雑なエネルギー輸送・変換過程を経て、オーロラや放射線帯という最終形態に至る。生存圏の安心・安全を担保する上で、オーロラ爆発の規模は何が決めるのか、いつ放射線帯が強まるのかを知ることが重要であるが、明確な答えが得られていない。太陽風とオーロラまたは放射線帯との間に単純な相関関係すら示されていないのは、そのエネルギー変換・輸送過程が極めて複雑であることを暗示している。本研究では、衛星観測と計算機シミュレーションを駆使して、太陽風からオーロラ・放射線帯へのエネルギーの流れと物理過程の理解を目指す。

## 4. 研究の結果および考察

地球放射線帯における波動粒子相互作用を直接観測する「波動粒子相互作用解析装置 (S-WPIA: Software type Wave Particle Interaction Analyzer)」を、我が国 ERG 衛星に搭載し、運用している。平成 30 年度は、コーラス波動について集中観測を行い、プラズマ波動・プラズマ粒子ともに高品位のデータ取得に成功している。これらのデータを 10usec 以下の時間精度で位相も考慮したタイミング解析を行うことが重要であるが、そのために平成 30 年度は、前年度に引き続き最も基本となるプラズマ波動データの精密な較正方法の確立と粒子観測タイミングの妥当性評価を行った。いずれも妥当な結果を得ておりそれを基盤に波動と粒子のエネルギー交換過程を検証することに成功した。

地球放射線帯の相対論的電子フラックスを生成しているホイッスラーモードコーラス波

動について、初めて現実的なパラメータを使ってコーラスを再現するシミュレーションの超並列計算を実現し、様々なパラメータについてジョブを実行することにより、コーラス発生過程のパラメータ依存性を明らかにした。さらに、従来は外部磁場に平行な伝搬のみを考えていたが、波数ベクトルと外部磁場との間に角度がある場合の高エネルギー電子の軌道に関する解析を行った。ランダウ共鳴による非常に効率良い加速と同時に  $1/2$  サイクロトロン周波数においてコーラス放射の一部が減衰することが判明した。一方、電磁イオンサイクロトロン (EMIC) 波は、放射線帯外帯の相対論的電子を非常に効率よく散乱させてロスコーンに落とすことができる。インドの南極基地で観測された低周波電磁波を解析し、磁気赤道で非線形波動粒子相互作用を通じて発生した EMIC 波が磁力線にそって地上まで伝搬してきていることを検証することに成功した。これらの EMIC 波が限られた経度の範囲 (10 度幅) において発生する場合に、放射線帯の電子がピッチ角散乱を受けてロスコーンに振り込む過程をテスト粒子シミュレーションにより再現し、地球を取り巻く放射線全体に対する影響について評価した。

オーロラ・ブレイクアップが起こると高さ 100 km 付近の電離圏では数百万アンペアのジェット電流が流れ、数千億ワットものエネルギーが消費される。このエネルギーの起源は太陽風であることは分かっているが、電離圏に至る流入経路と変換過程は長らく不明であった。グローバル電磁流体シミュレーションを用い、太陽風の運動エネルギーが電離圏に至るまでのエネルギー輸送経路と変換過程を明らかにした (図 1)。太陽風の運動エネルギーが磁気圏のカusp・マントル域で電磁エネルギーに変換され、電磁エネルギーは螺旋を描きながら電離圏に到達する。サブストーム時には電磁エネルギーの一部が熱エネルギーに一旦変換され、再び電磁エネルギーに戻る (地球近傍ダイナモ)。この地球近傍ダイナモによって、電磁エネルギーが極域の狭い範囲に集中するようになる。

2003 年 10 月に発生した巨大太陽フレアの影響で、129 アンペアという強い GIC が日本の電力設備中を流れた。日本は比較的緯度が低いために強い GIC は流れないという認識を改めさせる事象となっている。高緯度における GIC は主にオーロラジェット電流によって駆動されるが、低緯度における GIC の電流源は良く分かっていない。そこで、太陽風速度と太陽風磁場の実測値を電磁流体シミュレーションに与え、当時の磁気圏と電離圏の再現を行った。信頼できる太陽風密度の測定値が無いので、太陽風密度を  $10/\text{cc}$  に固定してシミュレーションを行った。この場合、磁気圏及び電離圏では目立った変化は現れなかった。次に、太陽風密度を  $10/\text{cc}$  から  $50/\text{cc}$  に瞬間的に上げたところ、磁気圏は強い圧縮を受け、電磁流体波の速達波が地球に向かって伝搬し、磁気圏内側境界付近で磁場が約 150nT 増加した。このとき柿岡の地磁気観測所では 10 分間に約 100nT の磁場増大を測定しており、観測と調和的である。1200 km/秒という通常の 3 倍近く速い太陽風が吹きつけていたため、太陽風密度がわずかに上昇するだけでも大きな磁場変動が生じることを意味する。

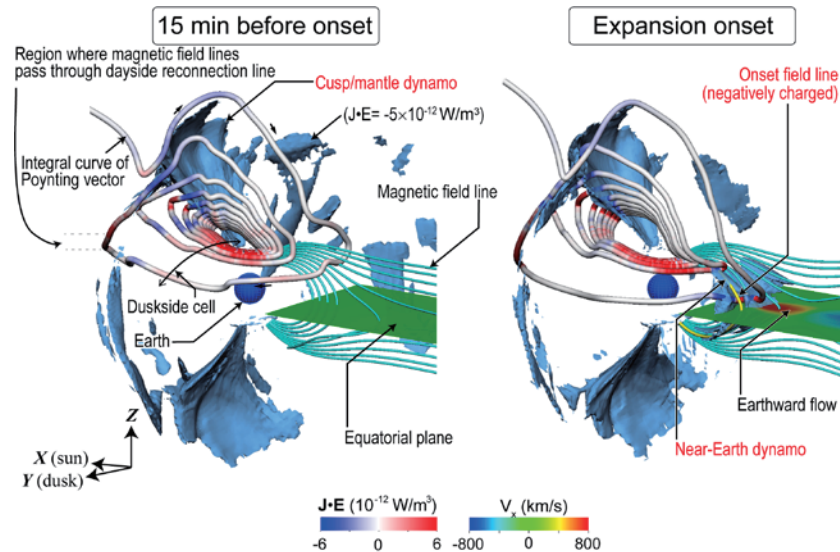


図 1：サブストーム・ブレイクアップ前（左）とブレイクアップ時（右）の磁気圏。白い線は電磁エネルギーの経路を示す。（Ebihara and Tanaka, 2017）

## 5. 今後の展開

ERG 衛星の 2 年以上にわたる観測期間において、ほぼすべてのパスで、ホイッスラーモードコーラス波動と電子、EMIC 波動と電子の相互作用に関するデータの取得に成功している。今後、平成 30 年度のデータ較正手法等の確立をベースに定量的なエネルギー交換量の計算を推進していく。

これまでの放射線帯の波動粒子相互作用にモデリングは、電子加速過程と電子散乱過程に分かれて研究を行ってきたが、実際に磁気圏では、これらの過程が同時に進行していることが予測される。相対論的電子のコーラス波動による加速過程と EMIC 波によるピッチ角散乱過程の両方を取り入れたテスト粒子計算を行い、実際に観測されている放射線帯の電子フラックスの変動を再現することを目指す。

時間領域差分法 (FDTD 法) を用いて電流源から地面に誘導される電場を求めることができる。地面の誘導電場がわかると、地面に接地されている送電網を流れる地磁気誘導電流を計算することができる。実測値や地質学的手法を組み合わせることで日本列島の地下構造モデルを現実的なものに近づけ、太陽風に対する日本の送電網を流れる GIC の応答特性を明らかにしていきたい。

## 6. 引用文献

- イ) Katoh, Y., H. Kojima, M. Hikishima et al., Software-type Wave-Particle Interaction Analyzer on board the Arase satellite, *Earth Planets Space*, 70, doi: 10.1186/s40623-017-0771-7, 2018.
- ロ) Hikishima, M., H. Kojima, Y. Katoh et al., Data Processing in the Software-type



- Wave-Particle Interaction Analyzer on board the Arase Satellite, Earth, Planets and Space, doi: 10.1186/s40623-018-0856-y, 2018.
- ハ) Kasahara, Y., Y. Kasaba, H. Kojima et al., The Plasma Wave Experiment (PWE) on board the Arase (ERG) satellite, Earth, Planets and Space, doi: 10.1186/s40623-018-0842-4, 2018.
- ニ) Kumamoto, A., F. Tsuchiya, Y. Kasahara, Y. Kasaba, H. Kojima et al., High Frequency Analyzer (HFA) of Plasma Wave Experiment (PWE) onboard the Arase spacecraft, Earth Planets Space, doi: 10.1186/s40623-018-0854-0, 2018.
- ホ) Matsuda, S., Y. Kasahara, H. Kojima et al., Onboard Software of Plasma Wave Experiment aboard Arase: Instrument Management and Signal Processing of Waveform Capture/Onboard Frequency Analyzer, Earth, Planets and Space, doi: 10.1186/s40623-018-0838-0, 2018.
- ヘ) Miyoshi, Y., I. Shinohara, T. Takashima, K. Asamura, N. Higashio, T. Mitani, S. Kasahara, S. Yokota, Y. Kazama, S.-Y. Wang, S. W. Tam, P. T. P Ho, Y. Kasahara, Y. Kasaba, S. Yagitani, A. Matsuoka, H. Kojima, H. Katoh, K. Shiokawa, and K. Seki, Geospace Exploration Project ERG, Earth Planets Space, doi: 10.1186/s40623-018-0862-0, 2018.
- ト) Kazama, Y., H. Kojima, Y. Miyoshi, et al., Density depletions associated with enhancement of electron cyclotron harmonic emissions: An ERG observation, Geophys. Res. Lett., doi: 10.1029/2018GL080117, 2018.
- チ) Y. Kubota, Y. Omura, C. Kletzing, and G. Reeves, Generation process of large-amplitude upper-band chorus emissions observed by Van Allen Probes. Journal of Geophysical Research: Space Physics, 123, 2018.
- リ) L. Li, X.-Z. Zhou, Y. Omura, Z.-H. Wang, Q.-G. Zong, Y. Liu, et al., Nonlinear drift resonance between charged particles and ultralow frequency waves: Theory and observations. Geophysical Research Letters, 45, 2018.
- ヌ) Y.-K. Hsieh, and Y. Omura, Nonlinear damping of oblique whistler mode waves via Landau resonance. Journal of Geophysical Research: Space Physics, 123, 7462-7472, 2018.
- ル) B. Kakad, Y. Omura, A. Kakad, A. Upadhyay, and A. K. Sinha, Characteristics of subpacket structures in ground EMIC wave observations. Journal of Geophysical Research: Space Physics, 123, 2018.
- ヲ) S. Nakamura, Y. Omura, and D. Summers, Fine structure of whistler mode hiss in plasmaspheric plumes observed by the Van Allen Probes. Journal of Geophysical Research: Space Physics, 123, 2018.
- ワ) S. Nakamura, Y. Ebihara, S. Fujita, T. Goto, N. Yamada, S. Watari, and Y. Omura,

Time domain simulation of geomagnetically induced current (GIC) flowing in 500 kV power grid in Japan including a three - dimensional ground inhomogeneity, Space Weather, <https://doi.org/10.1029/2018SW002004>, 2018.

- カ) M. Shoji, Y. Miyoshi, Y. Omura, et al., Instantaneous frequency analysis on nonlinear EMIC emissions: Arase observation, Geophys. Res. Lett., 45, <https://doi.org/10.1029/2018GL079765>, 2018.
- コ) M. Horky, Y. Omura, and O. Santolik, Particle simulation of electromagnetic emissions from electrostatic instability driven by an electron ring beam on the density gradient, Physics of Plasmas 25, 042905, doi: 10.1063/1.5025912, 2018.
- ク) T. Tanaka, T. Obara, M. Watanabe, S. Fujita, Y. Ebihara, R. Kataoka, M. Den, Cooperatives Roles of Dynamics and Topology in Generating the Magnetosphere - Ionosphere Disturbances: Case of the Theta Aurora, J. Geophys. Res. Space Physics, <https://doi.org/10.1029/2018JA025514>, 2018.
- ケ) T. Motoba, Y. Ebihara, Y. Ogawa, et al., On the Driver of Daytime Pc3 Auroral Pulsations, Geophys. Res. Lett., doi:10.1029/2018GL080842, 2018.

## 7. 付記

日本学術振興会 科研費基盤研究 (S) 「宇宙プラズマ中の電磁サイクロトロン波による電子加速散乱機構の実証的研究」(2017~2021年度) 代表: 大村善治

### (5) 赤道ファウンテン

#### 1. 研究組織

代表者氏名: 山本 衛 (京都大学 生存圏研究所)

共同研究者: 津田敏隆 (情報・システム研究機構/京都大学 生存圏研究所)

橋口浩之 (京都大学 生存圏研究所)

横山竜宏 (京都大学 生存圏研究所)

塩谷雅人 (京都大学 生存圏研究所)

大村善治 (京都大学 生存圏研究所)

T. Djamalludin (インドネシア航空宇宙庁)

Halimurrahman (インドネシア航空宇宙庁)

Clara Yatini (インドネシア航空宇宙庁)

宮岡 宏 (国立極地研究所)

小川泰信 (国立極地研究所)

野沢悟徳 (名古屋大学 宇宙地球環境研究所)

塩川和夫 (名古屋大学 宇宙地球環境研究所)

吉川顕正 (九州大学 理学研究院)

2. 研究概要

本課題では、太陽エネルギー（太陽放射と太陽風）が地球に流入する過程、ならびにそれに対する地球の大気圏・宇宙圏（電離圏・磁気圏を含む）の応答過程について、レーダー観測を中心に、地上観測網、衛星データ解析および数値モデル研究を活用して解明する。オールジャパンで推進している大型研究計画「太陽地球系結合過程の研究基盤形成」の一部でもある。この大型研究計画は、(1)赤道ファウンテン、(2)極域電離圏・磁気圏、(3)全球観測、で構成されており、本課題では(2),(3)との協力によりプロジェクトを総合的に推進する<sup>1)</sup>。そのため、日本学術会議の「大型研究計画マスタープラン」への提案を継続している。

本課題では、これまで赤道大気の長期観測により蓄積された知見を基礎に、イノベーションを推進することで社会還元を目指す。また大気環境の多様・大量の観測データベースを、日本が中心に推進している WDS (World Data System)から公開し、地球科学の分野での Big Data の実例を目指す。地表付近の環境変動の影響が超高層大気では増大して現れるため、長期観測結果は特に温暖化の環境監視等の変化予測に貢献しうる。いずれも当研究所が目指す方向性と一致しており、国際化とイノベーションの両方の強化に資すると考えられる。

3. 研究の背景

太陽地球結合系におけるエネルギーと物質の流入、再配分、輸送に関する定量的理解を目指すには、個別の領域研究を融合した end-to-end システムの総合的研究の推進が重要である<sup>1)</sup>。生存研は特に、インドネシアにおけるフィールド観測をもとに、以下に説明する「赤道ファウンテン」の研究を国際的に先導している。

太陽からの放射エネルギーは赤道域の地表を暖め活発な積雲対流を生み

大気波動を発生する。大気波動のエネルギーと運動量は中層大気を上方伝搬し電離圏まで到達するが、その過程で大気圏、宇宙圏に重要な影響を与えている。一方、全球の地表から放出される大気物質は、対流圏で積雲や巻雲の生成・発達に寄与し、赤道域の対流圏界面を通過して中層大気に噴出され、中高緯度まで広く循環する。赤道を中心として、大気の全高度

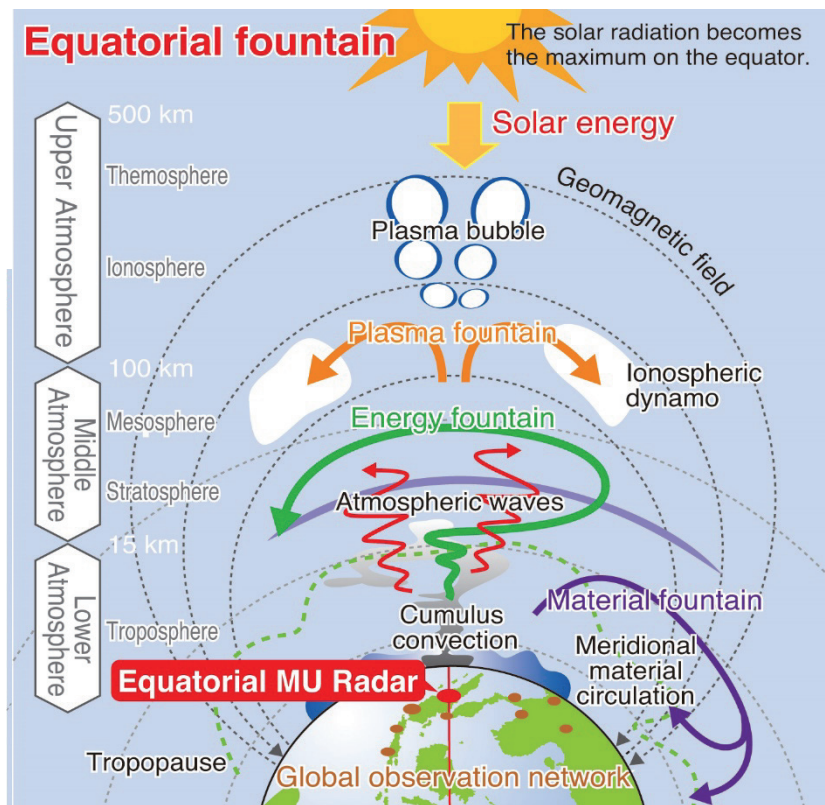


図1：赤道ファウンテン概念図

域に現れるエネルギー・物質フローを、図1に概念図を示す「赤道ファウンテン」としてとらえ、解明していくことが重要である<sup>1)</sup>。

日本は世界で唯一、中緯度(MU レーダー)、南極昭和基地(PANSY)、低緯度(赤道大気レーダー)全てに大型レーダーを有する。北極でも、欧州以外から初めて EISCAT 科学協会に加盟し研究・運営に参画してきた。本課題に関わる 2 つの大型レーダー (EMU レーダーと EISCAT\_3D レーダー) は、アクティブ・フェーズド・アレイ・アンテナを技術基盤とする。これは 1984 年完成の MU レーダーを源流とし、電気・電子・通信分野の卓越したイノベーションとして IEEE マイルストーン等の榮譽を受けている<sup>2), 3), 4)</sup>。日本は広域観測にも強く、流星・MF・VHF レーダー観測網、磁気経度 210 度と磁気赤道沿いの地磁気観測網を有し南米やアフリカにも展開中である。さらに、これらの観測により収集される大量のデータのメタデータ情報を共有し、データベースの共同利用を推進するシステム (IUGONET) も大学間連携事業として運用している。

#### 4. プロジェクトの状況

我々は、インドネシアで赤道大気研究を 1980 年代よりインドネシア航空宇宙庁(LAPAN) 他と共同で実施してきた実績を有しており、2001 年からは赤道大気レーダー(EAR: Equatorial Atmosphere Radar)を LAPAN と共同運用している。これまで数多くの研究成果を論文として公表している<sup>5)</sup>。

本課題では、EAR を中心とする共同利用・共同研究を推進し、新たに赤道 MU (EMU: Equatorial Middle and Upper atmosphere) レーダーの実現を目指す。EMU レーダーに向けた努力として、インドネシア科学技術大臣と 2 回にわたって面談した結果、LAPAN が責任対応組織として指示され、覚書が 2014 年に交わされた。また 2016 年 8 月には赤道大気レーダー15 周年記念行事をジャカルタにおいて開催し、その際にもインドネシア政府との議論を行い、さらに在インドネシア日本大使館に対して計画の説明を行っている。レーダー設置場所の調査や許認可関係の準備、八木アンテナの試作などの準備も実施している。2019 年 3 月、京都大学全学経費の援助を得て、インドネシア・バンドンにおいて赤道大気研究に関する国際スクールを 100 名超の規模で開催する。

本課題は日本学術会議が推進する「大型研究計画マスタープラン」に直結している。我々の研究課題「太陽地球系結合過程の研究基盤形成」では、生存研がインドネシア・西スマトラ州に EMU レーダーを設置する一方、国立極地研究所と名古屋大学宇宙地球環境研究所 (ISEE) が連携し、国際協力によりスカンジナビア北部に EISCAT\_3D (European Incoherent Scatter 3 Dimensional) レーダーを建設する。同時に ISEE と九州大学国際宇宙天気科学・教育センターを中心に、赤道から極域までをつなぐ広域地上観測網を構築する。大量の観測データの取扱いについては、既に IUGONET によって基盤が構築されている。国際的にも賛同を得ている優れたプロジェクトであり、実施体制は非常に充実している。既に日本学術会議のマスタープラン 2014 と 2017 の両方で重点大型研究計画に採択され<sup>6), 7)</sup>、文

部科学省のロードマップ 2014 では新規プロジェクトとして取り上げられた<sup>8)</sup>。2019年3月にはマスタープラン 2020 に再提案する予定である<sup>9)</sup>。また現在、実施に向けて各機関から概算要求中である。

### 5. 今後の展開

これまでと同様、EMU レーダーも、全国・国際共同利用に供していく。本課題は、当研究所のアジア域での連携強化を目的とする「生存圏アジアリサーチノード」の発展形である。その多様な研究とともに、生存圏科学の国際化の強化に貢献していく。

本課題に関連する研究コミュニティは、学内では理学、情報学、工学研究科、宇宙総合学研究ユニット、国内では極地研、名大、九大、東北大等を密接に協力しており、大学共同利用機関である国立極地研と名古屋大学宇宙地球環境研とともに共同利用体制を整備している。また国際的な共同利用コミュニティは世界のあらゆる地域から総計 185 機関に達している。

### 6. 引用文献

- ソ) Tsuda, T., M. Yamamoto, H. Hashiguchi, K. Shiokawa, Y. Ogawa, S. Nozawa, H. Miyaoka, and A. Yoshikawa (2016), A proposal on the study of solar-terrestrial coupling processes with atmospheric radars and ground-based observation network, *Radio Sci.*, 51, 1587-1599, doi:10.1002/2016RS006035.
- ツ) IEEEマイルストーン: The MU (Middle and Upper atmosphere) radar, 1984  
[http://ethw.org/Milestones:The\\_MU\\_\(Middle\\_and\\_Upper\\_atmosphere\)\\_radar,\\_1984](http://ethw.org/Milestones:The_MU_(Middle_and_Upper_atmosphere)_radar,_1984)
- ネ) 電子情報通信学会マイルストーン「MUレーダ」(項番B-62)  
[http://www.ieice.org/jpn/100th/ieice\\_milestone\\_booklet.pdf](http://www.ieice.org/jpn/100th/ieice_milestone_booklet.pdf)
- ナ) 電気学会第11回でんきの礎「MUレーダー(中層超高層大気観測用大型レーダー)」  
<http://www2.iee.or.jp/ver2/honbu/30-foundation/data02/index11.php>
- ラ) 赤道大気レーダー等関連論文リスト: 全351編[http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/ear/EAR\\_paper\\_list.html](http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/ear/EAR_paper_list.html)
- ム) 日本学術会議マスタープラン2014  
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t188-1.pdf>
- ウ) 日本学術会議マスタープラン2017  
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/kohyo-23-t241-1.html>  
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-t241-1-19.pdf>
- キ) 文部科学省学術研究の大型プロジェクトの推進に関する基本構想ーロードマップ2014ー、[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/toushin/1351171.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu4/toushin/1351171.htm)
- ノ) 日本学術会議マスタープラン2020策定の方針  
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-24-h181206.pdf>

### 7. 付記

本課題に関連する主な研究プロジェクト(種別、課題名、代表者、期間)

基盤研究(A)「赤道域における積雲対流と大気重力波の国際共同観測」津田敏隆、1999-2000.  
特定領域研究「赤道大気上下結合」計画研究「赤道域の大気波動の四次元構造とエネルギー輸送の研究」津田敏隆、2001-2006.

特定領域研究「赤道大気上下結合」計画研究「赤道大気レーダー長期連続観測による赤道大気波動の解明」山本衛、2001-2006.

JSPS アジアアフリカ学術基盤形成事業「赤道大気圏のアジア域地上観測ネットワーク構築」津田敏隆、2008-2010.

特別経費「超高層大気長期変動の全球地上観測根ネットワーク観測・研究(IUGONET)」

- 津田敏隆、2009-2014.  
 基盤研究(A)「中間圏・下部熱圏における大気波動のレーダーネットワーク観測」津田敏隆、2010-2014.  
 JSTS 科学技術戦略推進費「インドネシア宇宙天気研究の推進と体制構築」山本衛、2010-2012.  
 基盤研究(B)「インドネシア海洋大陸における雨滴粒径分布の地上ネットワーク観測」橋口浩之、2011-2013.  
 JSPS 二国間交流事業共同研究・セミナー「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」山本衛、2014-2016.  
 基盤研究(A)「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」山本衛、2015-2019.  
 京都大学全学経費（特別協力経費）「赤道 MU レーダー実現に向けた国際研究集会・国際レーダースクール開催」、2018-2019.

## 8. 「生存圏ミッションシンポジウム」の開催

### 第393回 生存圏シンポジウム 生存圏ミッションシンポジウム

会場： 京都大学 宇治おうばくプラザ きはだホール  
 (ポスター発表会場：おうばくプラザ2階 ハイブリッドスペース)

#### プログラム

(1日目)

2月25日(月)

13時00分 挨拶 渡辺 隆司 (京都大学 生存圏研究所 所長)

#### 【開放型研究推進部 共同利用専門委員会 活動報告】

13時10分 MUレーダー(MUR)/赤道大気レーダー(EAR) 共同利用専門委員会

「大型大気レーダーネットワークによる成層圏突然昇温国際共同観測(ICSOM)」

佐藤 薫 (東京大学 大学院理学系研究科)

13時25分 先端電波科学計算機実験装置(A-KDK) 共同利用専門委員会

「弱い固有磁場環境化における火星大気流出機構に関するシミュ

## 2 生存圏学際萌芽研究センター

レーション研究」

堺 正太朗（東京大学 大学院理学系研究科）

13 時 40 分 マイクロ波エネルギー伝送実験装置(METLAB) 共同利用専門委員会

「ARA ニュートリノ望遠鏡のアンテナの絶対較正」

間瀬圭一（千葉大学 大学院理学研究院）

13 時 55 分 木質材料実験棟 共同利用専門委員会

「顕微鏡観察と画像処理を用いた炭素材料の組織・構造解析」

押田京一（長野工業高等専門学校）

14 時 10 分 居住圏劣化生物飼育棟(DOL)/生活・森林圏シミュレーションフイールド(LSF) 共同利用専門委員会

「床下換気扇の野外データの取得」

藤村悦生（近畿職業能力開発大学校）

14 時 25 分 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) 共同利用専門委員会

「シロイヌナズナの寿命調節を司る季節同調因子の探索」

嘉美千歳（京都大学生態学研究センター）

14 時 40 分 先進素材開発解析システム (ADAM) 共同利用専門委員会

「マイクロ波照射 Michael 付加反応の大量合成応用に向けての基礎的データ収集」

飯田博一（関東学院大学 理工学部理工学科）

14 時 55 分 生存圏データベース 共同利用専門委員会

「アメリカ国内の美術館に所蔵された東アジア木彫像の樹種調査と展望」

田鶴寿弥子（京都大学 生存圏研究所）

【生存圏フラッグシップ共同研究 成果報告】

- 15 時 20 分 「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」  
梅澤俊明（京都大学 生存圏研究所）
- 15 時 30 分 「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」  
篠原真毅（京都大学 生存圏研究所）
- 15 時 40 分 「バイオナノマテリアル共同研究」  
矢野浩之（京都大学 生存圏研究所）
- 15 時 50 分 「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」  
大村善治（京都大学 生存圏研究所）
- 16 時 00 分 「赤道ファウンテン」  
山本 衛（京都大学 生存圏研究所）

【生存圏学際萌芽研究センター ミッション専攻研究員 成果報告】

- 16 時 10 分 「精密代謝デザインによる高度特異的抗卵菌物質の創製」  
川崎 崇
- 16 時 25 分 「無衝突磁気リコネクションの運動論的研究」  
銭谷誠司
- 16 時 40 分 「Virus-invasive ant interactions: virus diversity, illness-induced  
behavioral changes and development of biocontrol agent」  
Chun-Yi Lin
- 16 時 55 分 「マイクロ波精密制御による癌の集学的治療とセラノ  
スティックス」  
浅野麻実子



## 2 生存圏学際萌芽研究センター

(2日目)

2月26日(火)

### 【生存圏研究所 研究ミッション 活動紹介】

- 9時30分 ミッション1：環境診断・循環機能制御  
(代表) 梅澤俊明 (京都大学 生存圏研究所)
- 9時45分 ミッション2：太陽エネルギー変換・高度利用  
(代表) 三谷友彦 (京都大学 生存圏研究所)
- 10時00分 ミッション3：宇宙生存環境  
(代表) 大村善治 (京都大学 生存圏研究所)
- 10時15分 ミッション4：循環材料・環境共生システム  
(代表) 金山公三 (京都大学 生存圏研究所)
- 10時30分 ミッション5：高品位生存圏  
5-1：人の健康・環境調和  
(サブミッション代表) 高橋けんし・杉山暁史  
(京都大学 生存圏研究所)
- 10時45分 5-2：脱化石資源社会の構築  
(サブミッション代表) 飛松裕基 (京都大学 生存圏研究所)
- 10時55分 5-3：日常生活における宇宙・大気・地上間の連関性  
(サブミッション代表) 海老原祐輔 (京都大学 生存圏研究所)
- 11時05分 5-4：木づかいの科学による社会貢献  
(サブミッション代表) 杉山淳司 (京都大学 生存圏研究所)

### 【生存圏アジアリサーチノード 成果報告】

- 11時15分 「生存圏アジアリサーチノード」  
橋口浩之 (京都大学 生存圏研究所)

## 13時15分 ★ポスター展示発表★

生存圏科学萌芽研究	8件
生存圏ミッション研究	26件
ミッション専攻研究員	4件

**9. 会議の実施状況**

## 1) センター運営会議の開催

日時：平成30年6月26日（火）

委員：阿保 真（首都大学東京 システムデザイン研究科）

河合真吾（静岡大学 農学部 生物資源科学科）

増村威宏（京都府立大学 大学院生命環境科学研究科）

藤本清彦（国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所）

船木一幸（宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所）

伊福伸介（鳥取大学 大学院工学研究科）

野澤悟徳（名古屋大学 宇宙地球環境研究所）

松尾美幸（名古屋大学 大学院生命農学研究科）

（センター長）杉山淳司

（副所長）塩谷雅人、矢崎一史

（ミッション推進委員会委員長）吉村 剛

（ミッション代表）梅澤俊明、三谷友彦、大村善治、金山公三、（矢崎一史）

議 題：

報告事項

- 1) 平成29年度 センター運営会議議事録について
- 2) 学際萌芽研究センターの活動について
- 3) 平成30年度 センター予算について
- 4) 平成30年度 学際萌芽研究センター ミッション専攻研究員について
- 5) 平成30年度 学際萌芽研究センター 学内研究担当教員について
- 6) 平成30年度 研究集会(共同利用・共同研究拠点)の採択について
- 7) その他

審議事項

- 1) 平成30年度 共同研究(共同利用・共同研究拠点)申請課題の審査について
- 2) 平成30年度 学際萌芽研究センターの運営について
- 3) その他

## 2 生存圏学際萌芽研究センター

### 2) ミッション専攻研究員の選考会議

2019年2月7日にセンター長、所長、副所長、開放型研究推進部長、ミッション推進委員会委員長、ミッション代表者で上記の会議を開催し、2月13日開催の教授会で、任用予定者を決定した。

## 10. 2019年度の研究活動に向けて

### 1) 2019年度ミッション専攻研究員の公募

次年度ミッション専攻研究員の公募を2018年12月13日～2019年1月17日に行った。公募要領に関しては下記の添付資料を参照。その結果を受け、ミッション専攻研究員選考会議において選考をおこなった。

### 2) 2019年度学内研究担当教員推薦の依頼

2019年度学内研究担当教員の推薦を依頼するため、学内各部局に依頼状を送付している。

付属資料 <<2019年度ミッション専攻研究員の公募要領>>

## 2019年度 京大大学生存圏研究所「ミッション専攻研究員」の公募

京大大学生存圏研究所では、下記の要領にしたがって、ミッション専攻研究員を公募します。

本研究所は、生存圏科学の共同利用・共同研究拠点として、人類の生存に必要な領域と空間、すなわち人間生活圏、森林圏、大気圏、および宇宙圏を「生存圏」としてグローバルにとらえ、その「科学的診断と技術的治療」に関する革新的学際領域の開拓と発展を図ることを目指しています。

ミッション専攻研究員とは、研究所の学際萌芽研究センターに所属し、生存圏科学の創成を目指した5つのミッションに係わる萌芽・融合的な研究プロジェクトに取り組む若手研究者のことです。

生存圏研究所では、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、ミッションの再定義を行いました。以下、人間生活圏から森林圏、大気圏、宇宙圏に至る4圏を融合させた生存圏学際新領域開拓のための5つのミッションについて記します。

### ミッション1： 環境診断・循環機能制御

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します。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します。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します。

### ミッション2： 太陽エネルギー変換・高度利用

太陽エネルギーを変換し高度に利用するために、マイクロ波応用工学、バイオテクノロジーや

化学反応等を活用し、太陽エネルギーを直接に電気・電波エネルギーや熱等に変換するとともに、光合成による炭素固定化物であるバイオマスを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取り組みます。新ミッション2では、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にも展開します。

### ミッション3： 宇宙生存環境

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等を用いて、宇宙圏・大気圏の理解のための研究をより深化・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。また、太陽フレアを原因とする放射線帯や磁気嵐の変動等の理解を深め、スペースデブリや地球に接近する小惑星等の宇宙由来の危機への対策を提案することで、気象・測位・通信衛星等の宇宙インフラの維持発展にも貢献し、宇宙環境の持続的な利用という社会的要請に応えます。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、さらに、大気圏、森林圏、生活圏との接続性も重点化します。

### ミッション4： 循環材料・環境共生システム

環境共生とバイオマテリアル利活用を両立するためのシステムを構築し、循環型生物資源の持続的利用を進めます。これにより埋蔵資源の大量消費に基づく生存圏の環境悪化を防ぐとともに、生物の構造や機能を最大限に引き出す材料と利用技術を創成して、安全・安心で豊かな生活環境をつくり出すことを目的とします。新ミッション4では、木質資源をベースに環境と共生した技術、材料を開発する、“創造”を意識したミッションに発展させます。

### ミッション5： 高品位生存圏(Quality of Future Humanosphere)

人類の産業経済活動の急速な拡大により、生存圏の特性に大きな変化が生じてきており、人の健康や安心・安全な生活を支える生存環境が脅かされています。このため、これまでのミッションの成果を基礎に、人の健康・環境調和、脱化石資源社会の構築、日常生活における宇宙・大気・地上間の連関性、木の文化と木材文明を通じた社会的貢献などに取り組み、生存圏の質を向上させます。

詳しくは、生存圏研究所のホームページ <http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/> を参照ください。

## 記

### 京大大学生存圏研究所 ミッション専攻研究員の公募要領

- ・ 募集人員： ミッション専攻研究員 若干名（2019年4月1日採用予定）
- ・ 勤務場所： 生存圏研究所（京都大学 宇治キャンパス）
- ・ 募集期間： 2018年12月13日(木)～2019年1月17日(木) 17時00分 必着
- ・ 応募資格：

**※申請にあたっては、事前に所内受入教員と十分に相談してください。**

2019年4月1日時点で以下を満たす方。

- ① 博士の学位を有すること。（2019年4月1日までに博士の学位取得が確実な場合を含む。）
- ② 他に常勤の職等に就いていないこと。

- ・ 任期： 2019年4月1日～2020年3月31日まで（任期は、原則として2020年3月末日までですが、ポストが確保された場合、研究成果を審査の上、再任可

能。最長2年。)

・応募書類：

- (ア) 履歴書(顔写真貼付)：氏名、生年月日、年齢、学歴、職歴、メールアドレス等
- (イ) 専門分野、関連ミッション、提案プロジェクト名
- (ウ) 研究業績リスト(原著論文、著書、特許、その他)および主要論文の別刷またはコピー3編以内
- (エ) これまでの研究活動(2000字程度)
- (オ) 研究の抱負(1000字程度)
- (カ) 研究の計画(具体的に記入してください。4000字程度)
- (キ) 応募者の研究、人物を照会できる方(2名)の氏名および連絡先
- (ク) 生存研内での受入教員の氏名

・応募書類の提出先：

〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 京都大学 生存圏研究所 担当事務室  
(封筒の表に「**ミッション専攻研究員応募書類在中**」と朱書きし、郵送の場合は簡易書留にすること)

・問い合わせ先： 学際萌芽研究センター長 杉山 淳司 [rish-center@rish.kyoto-u.ac.jp](mailto:rish-center@rish.kyoto-u.ac.jp)

・待遇：

- (ア) 身分：時間雇用職員(研究員)
- (イ) 給与：時給2,300~3,900円(本学支給基準に基づき支給)
- (ウ) 勤務形態：週3~5日(土日、祝日、年末年始、創立記念日および夏季一斉休業日を除く)  
週20時間~30時間(1日7時間45分まで) 勤務日数・勤務時間等、  
委細応相談
- (エ) 社会保険：健康保険・厚生年金保険・雇用保険・労災保険に加入
- (オ) 手当：諸手当・賞与・退職手当等の支給なし

・その他：

提出いただいた書類は、採用審査にのみ使用します。  
正当な理由なく第三者への開示、譲渡および貸与することは一切ありません。  
応募された書類はお返ししませんので、予めご了承ください。

以上

## Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University seek applicants for “Mission Research Fellows” from the public

The Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University is seeking applicants for the mission research fellows, as described below.

As a Joint Use/Research Center in the field of Humanosphere Sciences, this Institute defines, from a global viewpoint, the regions and spheres vital to human existence- involving “outer space”, “the atmosphere”, “the forest-sphere” and “the human living environment”- as the humanosphere, and strives to explore and develop innovative interdisciplinary fields that provide “scientific diagnoses and technological solutions” regarding this humanosphere.

Mission research fellows are young researchers who belong to the Institute's Center for Exploratory Research on Humanosphere and work on exploratory/fusion research projects relating to the five missions with the aim of establishing Humanosphere Sciences.

Before starting the "3rd Midterm Targets and Plans of National Universities" in 2016, RISH reconsidered the roles of its current missions, expanded the four missions, and defined a new mission. Outlined below are the five new missions set for expanding new interdisciplinary fields of the humanosphere through amalgamation of the four spheres - "outer space", "the atmosphere", "the forest-sphere" and "the human living environment"

### **Mission 1: Environmental Diagnosis and Regulation of Circulatory Function**

To contribute to future projections of environmental change, such as global warming and the increase of extreme weather events, this mission diagnoses atmospheric conditions by highly sensitive radar and satellite measurements. This work elucidates the mechanisms of material transport and exchange processes between the biosphere and the atmosphere, with the aim of establishing a fossil fuel-independent sustainable production and utilization system that is based on biomass resources and other useful materials. This is accomplished by analyzing and regulating the biological functions of plants and microbes involved in the circulation of materials. Mission 1 incorporates the underground biosphere in its research and sees the whole humanosphere from the viewpoint of the circulation of materials.

### **Mission 2: Advanced Development of Science and Technology Towards a Solar Energy Society**

Mission 2 aims to develop technology for advanced solar energy conversion by means of microwave technology, biotechnology, and chemical reactions leading to the reduction of CO<sub>2</sub> emissions. We study the direct conversion of solar energy into electric and electromagnetic wave energies, as well as the indirect conversion of solar energy into highly functional materials through wood biomass, a carbon fixation product of photosynthesis. Mission 2 intensively focuses on the conversion of solar energy to highly functional materials, which includes an understanding not only of basic Humanosphere Science, but also of how total systems are implemented in the humanosphere.

### **Mission 3: Sustainable Space Environments for Humankind**

The aim of Mission 3 is to advance research for understanding space and atmospheric environments and their interactions with the human living environment sphere and the forest-sphere by using satellites, space stations, sounding rockets, ground-based radar, and computer simulations. This mission also aims to respond to the societal demand for the utilization of sustainable space environments by deepening our understanding of the fluctuations in radiation belts and geomagnetic storms due to solar flares and by proposing measures to tackle threats from space, including potentially hazardous space debris and asteroids. This mission not only deals with understanding and utilizing space environments, but it also emphasizes the maintenance and improvement of space environments

for daily human life, as well as interactions with the atmosphere, forest-sphere, and human living environment-sphere.

**Mission 4: Development and Utilization of Wood-based Sustainable Materials in Harmony with the Human Living Environment**

Mission 4 aims to actualize a sustainable, renewable and cooperative human living environment by constructing a novel social system based on wood-based resources. To prevent the deterioration of the humanosphere due to the mass consumption of fossil resources and to create the living circumstances necessary for a safe and secure life, this mission focuses on the development of technologies with low environmental impact throughout their life cycles, including the manufacturing, modification, use, disposal, and recycling of wood-based materials. This is possible based on the profound understanding of the structure and function of these bio-resources. The principle of this mission is to unify state-of-art technologies in wood and material sciences with the creation of a safe living environment.

**Mission 5: Quality of the Future Humanosphere**

Rapid expansion of human industrial exploitation has brought drastic changes to various aspects of the humanosphere, which threatens human health and the circumstances necessary for a safe and secure life. The purpose of Mission 5 is to take effective measures, based on the achievements of Missions 1 to 4, to harmonize human health and environmental issues, establish a society independent from fossil resources, investigate the space-atmosphere-ground interaction in daily life, and contribute to society by creating a wood-based civilization. In this way, Mission 5 aims to improve of the quality of the humanosphere in the future.

For details, see the RISH website <http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/?lang=en>

Application Guideline for Mission Research Fellows, Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University

- Positions available: Mission research fellows: a few (employment will start on April 1<sup>st</sup>, 2019)
  - Location: Uji Campus, Kyoto University, Gokasho, Uji City
  - Application period: December 13<sup>th</sup>, 2018 to January 17<sup>th</sup>, 2019 (17:00 Japan Time)
- Eligible applicants: Those who have acquired or are definitely scheduled to acquire a doctorate by April 1<sup>st</sup> of the academic year of selection, and who have no full-time job.
  - Term of office: April 1<sup>st</sup>, 2019 to March 31<sup>st</sup>, 2020 (Although the term basically ends on March 31<sup>st</sup>, 2020, it can be extended if a post is secured after assessment of the research results. The longest 2 years.)

**# Applicant must contact your host-researcher in RISH about your research project in advance of application.**

• Application documents:

- (a) Resume (attach your face photo): applicant's name, birthday, age, academic history, job history, e-mail address etc.
- (b) Specialized field, related mission. Give one project title you are proposing.
- (c) List of research achievements (original papers, books, patents, other) and a maximum 3 reprints or copies of major papers
- (d) Outline of past research activities (in approx. 800 words)
- (e) What you want to achieve in research (in approx. 400 words)
- (f) Research plan (write specifically in approx. 1600 words)
- (g) Names and contacts of references (2 persons) regarding the applicant's research and personality
- (h) Host-researcher (in RISH)

• Submit application documents to:

Administration Office, Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University Gokasho, Uji City, Kyoto 611-0011, JAPAN

(Write "Application documents for mission research fellow enclosed" in red on the front of the envelope. If using postal mail, send by simple registered mail.)

• Contact: Prof. Junji Sugiyama (rish-center@rish.kyoto-u.ac.jp)

• Employment conditions:

- (a) Status: Hourly staff (Research Staff)
- (b) Payment: 2,300-3,900 yen per hour
- (c) Work schedule: 20-30 hours per week, 3-5 days per week (excluding Saturdays, Sundays, national holidays, year-end and New Year holidays, and Foundation Day). Work schedules are subject to negotiation.
- (d) Social insurance: Health insurance, employee's pension insurance, employment insurance, workmen's accident compensation insurance
- (e) Allowance : No allowance etc, No bonus

• Other:

The application documents you submitted will be used for recruitment and selection purposes only.

These documents will not be disclosed, transferred or lent to any third parties without due reasons.

Please note that the application documents will not be returned to you.



## 11. 平成30(2018)年度 オープンセミナー

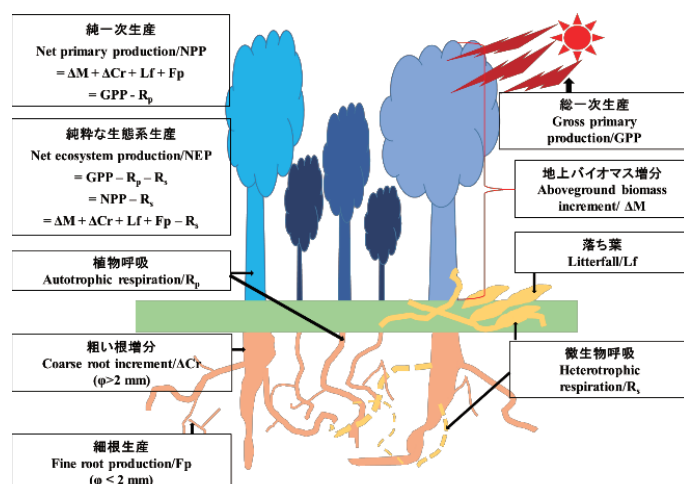
回	開催月日		演 者	題 目	参加者数
231	5月	30日	Tran Do Van (京都大学 生存圏研究所 ・ ミッション専攻研究員)	Forest carbon market: a possibility to improve income for forest protectors	33
232	6月	13日	銭谷 誠司 (京都大学 生存圏研究所 ・ ミッション専攻研究員)	宇宙空間における磁気リコネクション：磁気流体計算が捉えた衝撃波構造	16
233		27日	奥林 里子 (京都大学 生存圏研究所・特定教授)	放射線や非凝縮性高密度流体を用いた繊維状材料の機能化	29
234	7月	18日	川崎 崇 (京都大学 生存圏研究所 ・ ミッション専攻研究員)	抗卵菌物質サプロルマイシンの生合成に関与する遺伝子の同定	22
235		25日	新田 伸也 (筑波技術大学・准教授)	つくば地域の放射能汚染に関する考察	17
236	10月	17日	Ming-Chung Chiu (神戸大学 大学院理学研究科 ・ 客員研究員)	Castrating the drowning host: the sophisticated manipulation by the horsehair worm	11
237		24日	濱野 吉十 (福井県立大学 大学院生物資源学研究科・教授)	ストレプトスリシン類縁抗生物質の生合成研究に見出した新規アミド合成酵素	22
238		31日	Chun-Yi Lin (京都大学 生存圏研究所 ・ ミッション専攻研究員)	International agricultural cooperation between Taiwan and Central America/Fiji: citrus diseases as an example	13
239	11月	21日	三谷 友彦 (京都大学 生存圏研究所 ・ 准教授)	移動体からのマイクロ波電力伝送システム	19
240		28日	中川 貴文 (京都大学 生存圏研究所・准教授)	木造住宅の耐震性能の見える化	19
241	12月	19日	大橋 伸太 (森林総合研究所・研究員)	福島原発事故後の森林内及び木材中での放射性セシウムの動態	28
242	1月	23日	川嶋 宏彰 (京都大学 情報学研究科 ・ 准教授)	分散協調システムの制御—ロボット, 魚群, エネルギー	29
243		30日	浅野 麻実子 (京都大学 生存圏研究所 ・ ミッション専攻研究員)	マイクロ波精密照射による癌治療の確立に向けて	44
					302

231<sup>st</sup> Regular Open Seminar (2018 May 30)**Title :** Forest carbon market; a possibility to improve income for forest protectors**Speaker :** Tran Van Do (Mission Research Fellow, RISH Kyoto University)**Related RISH mission :** Mission 3: Sustainable Space Environment for Humankind**Abstract**

Net Ecosystem Production (NEP), carbon sequestration or carbon accumulation is a fundamental property of ecosystems. It was originally defined as the difference between the amount of organic carbon fixed by photosynthesis in an ecosystem and total ecosystem respiration. Based on this definition (Fig. 1), NEP represents the organic carbon available for storage within the system. In other ways, NEP is known as the rate of carbon accumulation in forest ecosystem.

Study was conducted in a tropical evergreen broadleaved forests, Northwest Vietnam at 21°23'N and 103°38'E.

The NEP or rate of carbon accumulation in a forest ecosystem is estimated as  $NEP = \Delta M + \Delta Cr + Lf + Fp - R_s$ , where  $\Delta M$  is aboveground biomass increment,  $\Delta Cr$  is coarse root increment,  $Lf$  is aboveground litterfall,  $Fp$  is fine root production, and  $R_s$  is heterotrophic respiration (soil respiration).

**Figure 1.** Net Ecosystem Production estimation

The results indicate one hectare of secondary broadleaved forest in Vietnam can accumulate 6.6 Mg C y<sup>-1</sup>, more than twice that of old-growth forest at 2.6 Mg C y<sup>-1</sup>. The NEP of evergreen broadleaved in Vietnam is much higher than some other forests around the world (Table 1).

The international carbon market was developed under the Kyoto Protocol, and today carbon pricing initiatives are proposed, continuously, at regional and national levels, especially in developing countries. This alone underlines the strong endorsement that carbon pricing still receives attention well compared to other policy instruments to reduce greenhouse gas emissions. Like any other products, the carbon price fluctuates year by year, region by region, and country by country; it is higher in Europe and developed countries such as Japan, Australia than many other parts of the world.

The carbon price is implemented in the form of carbon taxes to CO<sub>2</sub> emitters. On the other hand, CO<sub>2</sub> emitters can buy carbon certificates from CO<sub>2</sub> absorbers such as forest owners and/or protectors to ensure that they pay for the same amount of CO<sub>2</sub> they emitted to the atmosphere. It is obvious that to gain carbon certificate, forest owners and/or protectors must approve how much carbon is now

stored and will be accumulated in their own forests. Identifying carbon prices is not easy work. It must be based on the economic status and conditions of each country. For sustainable natural forest management, the rule of thumb is that forest carbon pricing must ensure the minimal daily life of protectors. An example is that to successfully protect forests in Sabah Borneo Island, Malaysia, the carbon price is set as US\$28 per ton of carbon for primary forest and it is even higher at US\$47 per ton of carbon for a mixed forest of timber and palm.

In Vietnam, carbon price should be identified locally based on economic and natural status other than using one flat rate for the whole country. This ensures that payment for carbon must minimally sustain the livelihood of local people. For example, in the northwest region of Vietnam local people sustain their life through paddy rice and shifting cultivation, leading to low requirements for daily life. In the Central Highland region growing coffee brings much higher income for local people. If the same rate is paid to local people, who living in Central Highland cannot sustain their life this can lead to illegally logging forests: unsustainable forest management. For example, a six-person household in northwest region participates in protecting 10 ha of secondary natural forests, equaling to 65 tons carbon accumulated in their forests per year (Table 1). To minimally sustain their life, it requires 1.080 kg of rice (15 kg rice per person per month), equaling to US\$648 (0.6 US\$/1 kg rice). Then, the carbon price must be 10 US\$/ton carbon. Current payment for forest protection in Vietnam is US\$10 ha/year without considering carbon accumulation. Therefore, US\$55 ha/year more should be paid to forest protectors and this should come from CO<sub>2</sub> emitters through forest carbon certificate. Local people can get forest carbon certificate from responsible authorities and sell it to CO<sub>2</sub> emitters.

**Table 1.** Net ecosystem production of different forests around the world

Forest type	Study location	NEP (Mg C ha <sup>-1</sup> y <sup>-1</sup> )	Measuring period	Sources
Evergreen old-growth broadleaved forest	21°23'N, 103°38'E; Vietnam	2.6	2014–2017	The present study
Evergreen secondary broadleaved forest		6.6		
A Japanese red pine ( <i>Pinus densiflora</i> ) stand	35°27'N, 138°46'E; Japan	2.9	1999–2008	[1]
A dry evergreen forest	14°30'N, 101°55'E; Thailand	0.7	2004	[2]
A young larch forest	62°13'N, 129°10'E; Russia	2.4	1998–1999	[3]

[1] Ohtsuka T, Negishi M, Sugita K, Iimura Y, Hirota M (2013) Carbon cycling and sequestration in Japanese red pine (*Pinus densiflora*) forest on lava flow of Mt. Fuji. *Ecological Research* 28:855–867.

[2] Adachi M, Ito A, Ishida A, Kadir WR, Ladpala P, Yamagata Y (2011) Carbon budget of tropical forests in Southeast Asia and the effects of deforestation: an approach using a process-based model and field measurements. *Biogeosciences* 8:2635–2647.

[3] Sawamoto T, Hatano R, Shibuya M, Takahashi K, Isaev AP, Desyatkin RM, Maximov TC (2003) Changes in net ecosystem production associated with forest fire in Ihiga ecosystems, near Yakutsk, Russia. *Soil Science and Plant Nutrition* 49:93–501.

**題目：宇宙空間における磁気リコネクション：磁気流体計算が捉えた衝撃波構造****発表者：** 銭谷 誠司 (京都大学生存圏研究所・特任講師／ミッション専攻研究員)**関連ミッション：** ミッション 3 (宇宙生存環境)

ミッション 5 (高品位生存圏)

**要旨：**

宇宙空間のプラズマの中で磁力線がつながり変わる「磁気リコネクション」は、太陽フレアやオーロラ・磁気嵐などの現象に直接／間接的に関わっています。これらの現象は、例えば高エネルギー粒子の生成・流入を通じて人類の（宇宙）活動に関わってきますから、磁気リコネクションは人類の生存環境を理解するために重要な物理過程の1つであるとも言えます。一方で、磁気リコネクション自体はたいへん複雑な物理素過程であるため、その性質を理解するために、計算機シミュレーションを活用した研究が進められています。

この講演では、最近、我々が取り組んできた磁気リコネクションの磁気流体 (MHD) シミュレーションの結果を概観したいと思います。最初に、理論背景と数値解法、スーパーコンピューターを使った並列計算などを解説します。その後、2つのサイエンスの話題を紹介します。1つめは、磁気リコネクション領域から吹き出すジェットによって、プラズマと磁場がかき集められてできる磁気島 (プラズモイド) の構造です。高精度・高解像度のシミュレーションの結果、図 1 (2018 年版「プラズモイド・ダイアグラム」) にまとめられるようなプラズモイドの詳しい構造が明らかになりました。これらの構造の成因を、航空工学や天体ジェットと同じ高速流体力学の視点から解説したいと思います。2つめに、こうしたプラズモイドが大量に出現する乱流型リコネクションの最新のシミュレーション結果に触れたいと思います。また、我々は、これらの研究のために開発したソースコードを OpenMHD と名付けて公開しています。コード公開による派生研究・教育の成果を最後に紹介します。

参考文献：銭谷誠司, 衝撃波対応コードを用いた磁気リコネクションの磁気流体シミュレーション研究, 生存圏研究, **13**, 27 (2017)

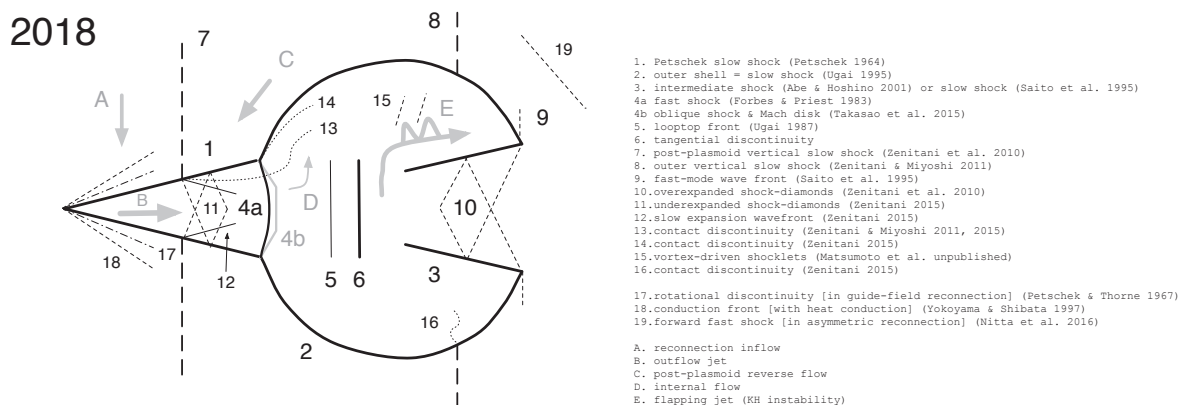


図 1 磁気リコネクションで生成される磁気島 (プラズモイド) 構造のまとめ図。2018 年版。

**題目：放射線や非凝縮性高密度流体を用いた繊維状材料の機能化**

発表者：奥林 里子 (京大生存圏研究所・特定教授)

関連ミッション：ミッション 4(循環材料・環境共生システム), ミッション 5(高品位生存圏)

**要旨：**

繊維は強さとしなやかさを併せ持つ材料で、織り方、編み方、組み方により様々な立体構造体へと変化します。構造体は多くの空気を含み軽くて柔軟に形を変えることができるため、衝撃吸収材や断熱材としても利用されています。構造体内の空気をプラスチックに置き換えれば、鋼鉄よりも軽くて強い複合材料を作り出すこともできます。このように、繊維は様々な製品の基材として使われていますが、近年ではより高強度すなわち高結晶化し、通常の水や熱を使う加工では機能化が困難になっています。そこで、我々は熱よりも大きなエネルギーを持つ放射線と、水よりも反応を促進する非凝縮性高密度流体の超臨界二酸化炭素を用いた繊維状材料の機能化について長年取り組んできました。電圧をかけて加速した電子の束を高分子材料に当てると、原子中に存在する電子の非弾性衝突により分子はイオン化・励起し反応活性種が生成します。この反応活性種を利用して高分子どうしを橋掛けして耐熱性や強度を上げたり、活性種に化学物質を反応させることで汎用の高分子素材に特殊な機能を付与したりすることができます。この技法では、大きなエネルギーを持った小さな荷電粒子が瞬時に高分子内部に浸透・作用するため、低温での加工や、溶媒・触媒を使用しないゼロエミッションプロセスの構築が可能です。一方、臨界温度・臨界圧力を超えた状態の物質は、低粘性で高拡散性であるため、液体より物質を早く運ぶことができます。さらに溶媒和の効果によって高分子が可塑化されて大きな反応速度が得られるため、短時間でより多くの物質を高分子内部から抽出、あるいは高分子内部に注入することができます。とりわけ臨界条件が比較的温和な超臨界二酸化炭素は、水や多くの有機溶媒に代わる環境負荷の低い媒体として期待されています。

この講演では、電子線と超臨界二酸化炭素の特徴を解説し、二つの技術を用いて開発した機能性繊維状材料を紹介します。

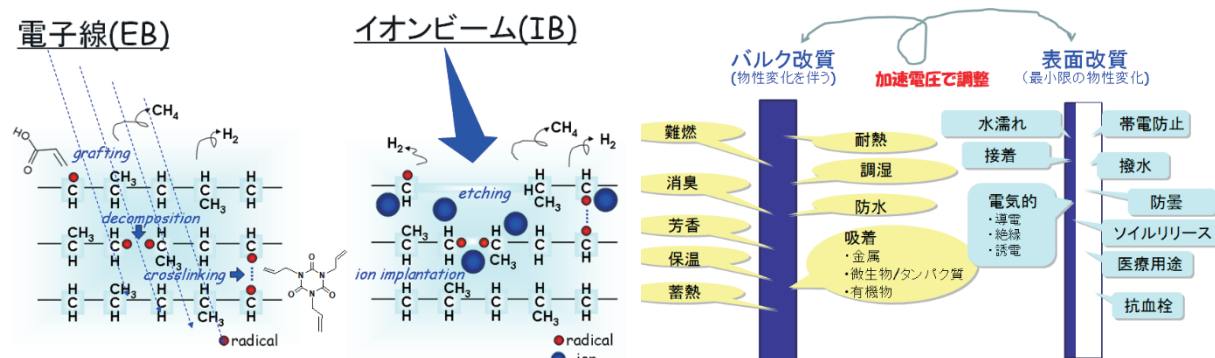


図 1 左) 放射線が高分子に及ぼす影響, 右) 電子線グラフトによる機能化の例

第 234 回 定例オープンセミナー (2018/7/18) 資料

**題目：抗卵菌物質サブロルマイシンの生合成に関与する遺伝子の同定****発表者：**川崎 崇 (京都大学生存圏研究所・特任講師/ミッション専攻研究員)**関連ミッション：**ミッション 5 (高品位生存圏)**要旨：**

放線菌は、抗生物質や抗寄生虫物質、抗癌剤、免疫抑制剤に代表される医薬品・医薬品中間体をはじめ様々な有用物質を生産する菌として知られている。

現在、サケやマス等の養殖で大きな被害が報告されている「ミズカビ」(図.1)に対して特異的な生物活性を示す抗ミズカビ剤であるサブロルマイシン E が放線菌から見出されている(図.2)<sup>[1]</sup>。ミズカビが属する卵菌類の間には、陸上植物へ甚大な被害を与える『根腐れ病』や『立枯れ病』の起因菌になる *Phytophthora* や *Pythium* 属なども含まれている。ジャガイモ疫病菌の *Phytophthora infestans* がその代表例である。また、馬や犬などの動物にも感染することが知られており、その感染が人にも及ぶことがある。人への感染例は、*Pythium insidiosum* が報告されており、重篤化する場合もある。これは、卵菌類と真菌類では、細胞壁の組成が異なることや分子系統学的に卵菌は、藻類に近縁とであることから既存の抗真菌剤が効果を示さない為と考えられている。したがって、抗卵菌活性などが担保できれば、養殖業に使用する抗ミズカビ剤や農薬として利用でき、養殖業や農業資源を守ることもつながる。また、将来的に人の役に立つ薬剤の創製にも繋がる可能性がある。そこで、我々は、放線菌が生産する抗卵菌物質の生合成に関わる遺伝子の機能を解析し、その解析結果を活用した精密な代謝デザインを駆使することで、卵菌に対して特異的な作用を示す抗菌物質を創製できればと考えている。

本セミナーでは、特異的な作用を示す抗菌物質の創製を目指す第一歩として、放線菌 *Streptomyces* sp. TK08046 が生産するサブロルマイシンの生合成遺伝子群の取得と同定を行った研究成果<sup>[2]</sup>について紹介すると共に今後の展望についても紹介する予定である。



図. 1 ミズカビに感染されたマス

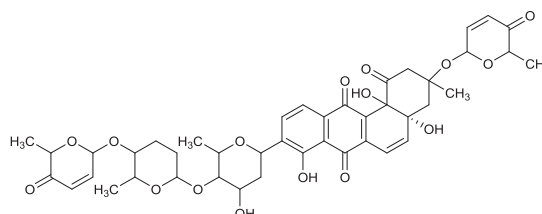


図. 2 サブロルマイシン E の構造

引用文献：[1] Nakagawa, K., et al. *J. Antibiot.* **65**, 599–607 (2012).

[2] Kawasaki, T., et al. *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, 80(11), 2144-2150 (2016).

## 第 235 回 定例オープンセミナー (2018/7/25) 資料

**題目：つくば地域の放射能汚染に関する考察**

発表者：新田 伸也 (筑波技術大学・准教授)

関連ミッション：ミッション 5 (高品位生存圏)

**要旨：**

2011.3 の福島第一原子力発電所事故以来、放射能汚染について様々な情報がマスメディア・ネット等で流れている。政府等の当初の発表は福島県の一部以外の汚染は深刻なものではない、というものであったが、栃木県、千葉県、茨城県などの一部に市町村程度の広がりをもつ「ホットスポット」と呼ばれる高レベル汚染地域が広がっていることが明らかになり、また住民やボランティア科学者による自主的な調査、文部科学省のサーベイにより、他都県でもホットスポットの存在が明らかになった。

「ホットスポット」までいたらない地域においても、雨水による濃縮を経て、驚く程高濃度に汚染された局所領域「ミニホットスポット」が多数形成されてしまっている。ミニホットスポットは、通常数十 cm 四方程度の広がりしかないために、通常行われている地上高 1m での線量率測定だけでは見落としてしまう事に注意してほしい。1m での線量率が低くても、危険が無い訳ではない。そこに高濃度の放射性物質がむきだしになっていれば、体についた放射性物質を経口で取り込んだり、舞い上がった埃を呼吸で取り込む事で簡単に内部被曝してしまう。ミニホットスポットを検出し、適切な対策をとらないと、全く気が付かないうちに外部被曝・内部被曝してしまう危険がある。

しかし、見方を変えれば、自然の力で放射性物質が集められているのだから、集中して対策をとることで効果的に地域全体の放射線の危険を減らすことができる。本講演で紹介する資料は、地域住民、自治体が自主的にミニホットスポットを検出し、対策するための参考となる情報を提供するためにまとめたものである。講演では、市販のハンディタイプ線量計と物差しだけでミニホットスポットを検出する効果的な方法と、除染方法、汚染土壌を一時的保管する方法を提案し、それらの根拠を解説する。

参考 URL

<http://tsukuba-invest.sakura.ne.jp/>

図1 典型的なミニホットスポット。我々の生活圏に無数のミニホットスポットが形成され、高濃度の放射性物質がむき出しになっている。

236<sup>th</sup> Regular Open Seminar (2018 Oct 17)**Title : Castrating the drowning host: the sophisticated manipulation by the horsehair worm****Speaker :** Ming-Chung Chiu (Yoneyama SYA visiting scholar, Kobe University)**Related RISH mission :** Mission 1 (Environmental Diagnosis and Regulation of Circulatory Function)**Abstract :**

Horsehair worm (phylum Nematomorpha) is an aquatic parasite commonly found in terrestrial host insects. Infection of the parasite changes host's responses to water, resulting in abnormal behavior in which the host jumps into an aquatic environment where the adult parasite reproduces. The drowning infected host represents the energy resource that flow from the terrestrial to the aquatic environment, and significantly impacts the behavior of the stream trout. Such alternation on the host behavior is known as host manipulation, which extends the parasitic effects from the host individual to ecosystems. In this seminar the mechanism behind such host manipulation will be discussed. In the relation to parasite's reproduction, alterations in host behavior occur successively when the horsehair worm matures. Recent studies have found that the parasitic effects on host development can occur in the early stage of infection. The infected hosts, for example, develop abnormal secondary sex characters and courtship, which can lead to reduced reproduction or even castration. The host reproductive reduction allows more resource available for parasite development. Notably, it might also prevent the host defense against the following behavioral manipulation since a castrated insect no more contributes to the existence of its own population.

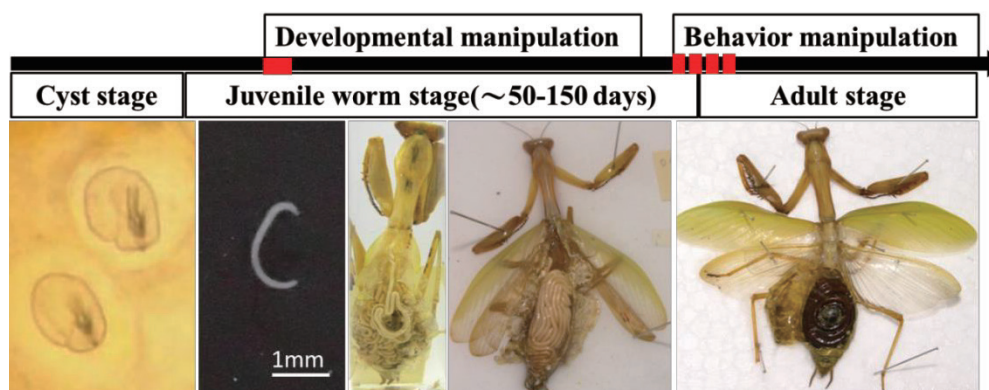


Fig. 1 Horsehair worm development in the mantid host with host phenotypic alternations



**題目: ストレプトスリシン類縁抗生物質の生合成研究に見出した新規アミド合成酵素**

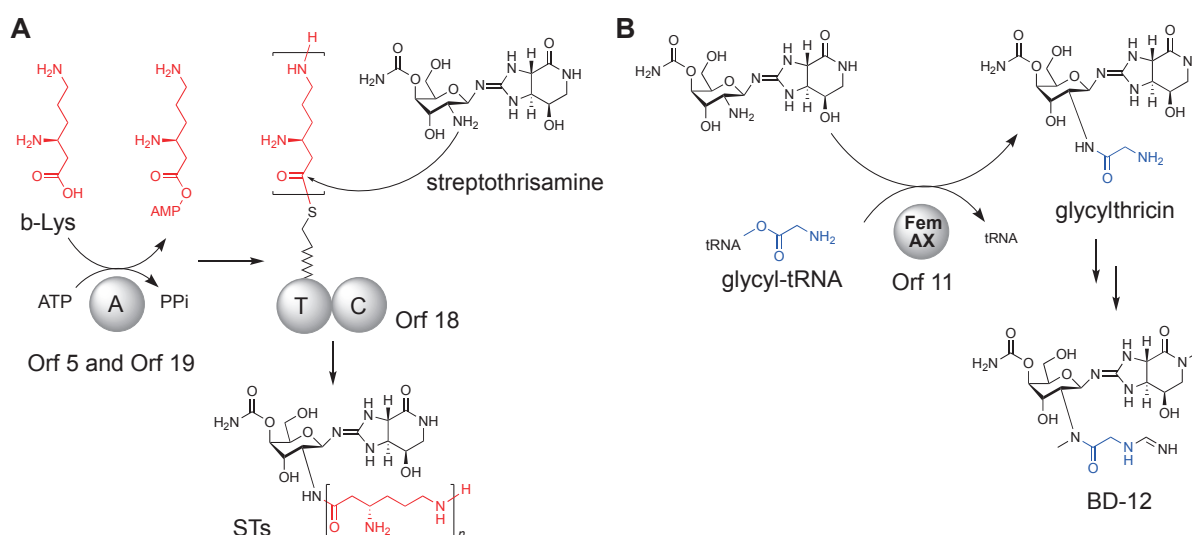
発表者: 濱野 吉十 (福井県立大学大学院・生物資源学研究所)

関連ミッション: ミッション 5 (高品位生存圏)

**要旨:**

微生物によって生産されるペプチド化合物の多くは、非リボソームペプチド合成酵素 (NRPS) によって生合成される。NRPS は、タンパク性アミノ酸以外のアミノ酸も基質として利用できることから、合成されるペプチド化合物の化学構造は多様である。その一方で、ペプチド鎖長 (アミノ酸残基数) については、NRPS のドメイン構造によって厳密に制御されており一般的に多様性は認められない。しかし、最近我々は、ペプチド鎖長に多様性があり、また、単純な化学構造である  $\epsilon$ -poly-L-lysine (25~35 残基) と streptothricin (ST) の  $\beta$ -リジンペプチド構造 (1~7 残基) (図 1A) が、新奇反応メカニズムを有する NRPS によって合成されることを見出した (*Nature Chem. Biol.*, 4, 766-772, 2008; *Nature Chem. Biol.*, 8, 791-797, 2012)。

本講演では、これら新奇 NRPS の反応メカニズムについて紹介するとともに、最近我々が見出した新規 tRNA 依存性ペプチド合成酵素 (図 1B) についてもその興味深い反応機構を紹介する (*Appl. Environ. Microbiol.*, 82, 3640-3648, 2016)。

図 1 ST の  $\beta$ -リジンペプチド構造 (A) およびグリシン側鎖 (B) の生合成メカニズム

238<sup>th</sup> Regular Open Seminar (2018 Oct 31)

**Title : International agricultural cooperation between Taiwan and Central America/Fiji: citrus diseases as an example**

**Speaker :** Chun-Yi Lin (Mission Research Fellow, RISH Kyoto University)

**Related RISH mission :** Mission 5 (Quality of the Future Humanosphere)

**Abstract :**

NO POVERTY, the first goal among seventeen Sustainable Development Goals (SDGs) of the 2030 Agenda, is implemented by United Nations from 2016. Nowadays, one in ten people and their families in developing regions are still living on less than the international poverty line of US\$1.90 a day. Poverty is not only the lack of income and resources to ensure a sustainable livelihood, but includes hunger and malnutrition.

Management of citrus Huanglongbing (HLB), the most devastating citrus disease worldwide, provides a perfect example. In this talk I will overview our previous research on HLB and the regional project (Strengthening the Control of HLB and the Implementation of Integrated Pest Management (IPM) in Citrus) cooperating with International Cooperation and Development Fund (TaiwanICDF) and Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA) in Caribbean and Central America.

To improve malnutrition, the agricultural project (Vegetable Production, Marketing Extension and Capacity Building) in Fiji, which collaborates with Ministry of Agriculture and Ministry of Defense, aims to assist in improving vegetable production techniques, vegetable marketing and extension capacity, with the ultimate goal of this project is to help the citizens in these regions build capacity in agricultural productivity.

The two examples here demonstrate that international agricultural projects are capable of delivering bilateral and multilateral cooperation with partner governments and international organizations, and are expected to alleviate poverty in partner countries and accelerate social and economic development.

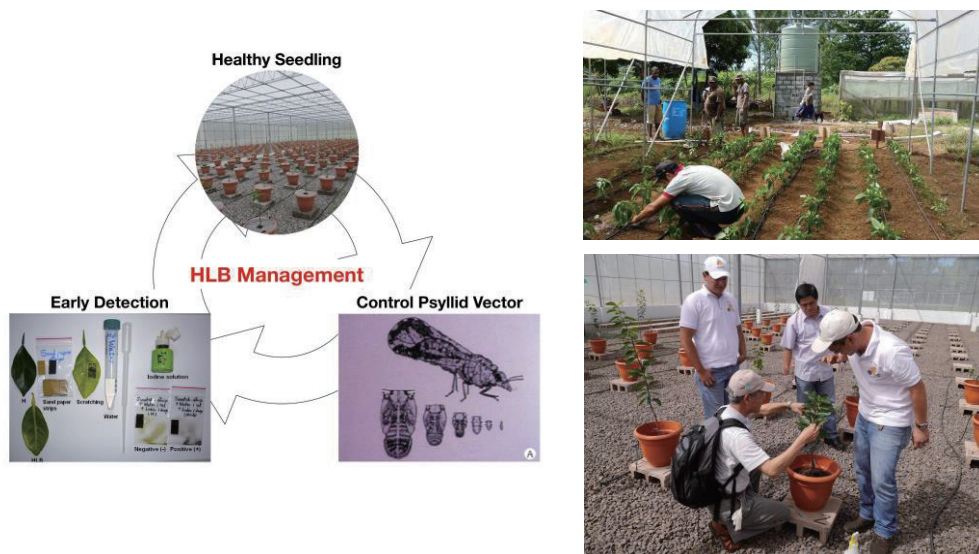


Fig. 1 Left) The principle of citrus HLB management. Upper right) Agricultural project (Vegetable production and build capacity) in Fiji. Bottom right) Regional project (HLB management) in Central America.

239<sup>th</sup> Regular Open Seminar (2018 Nov 21)

**Title : Wireless Power Transfer via Microwaves from Moving Vehicles**

**Speaker :** Tomohiko Mitani (Associate Professor, RISH Kyoto University)

**Related RISH mission :** Mission 2 (Advanced Development of Science and Technology towards a Solar Energy Society)

**Abstract :**

Our research group in RISH has been studying on wireless power transfer (WPT) via microwaves (frequency bands: 2.45 GHz or 5.8 GHz). In this type of WPT, electricity is converted into microwave (radiowave) power, transferred from the transmitting system to the receiving system wirelessly, and the microwave power is re-converted into electricity. The WPT via microwaves can transfer the power in long distances, unlike the inductive coupling WPT, which has been already used for wireless charging of mobile phones. It is suitable for long-range WPT applications, such as a space solar power satellite project and long-range terrestrial WPT systems.

One of the promising WPT applications will be the long-range WPT systems from moving vehicles as shown in Fig. 1. These WPT systems can be used as an urgent power supply in serious disaster situations like earthquakes, and as a detection system for the injured. Moreover, it can be used as a power delivery system to the sensors installed in a place, where people cannot approach, such as volcanos. In this seminar, our research activities, the WPT systems via microwaves from an airship or a drone are introduced.

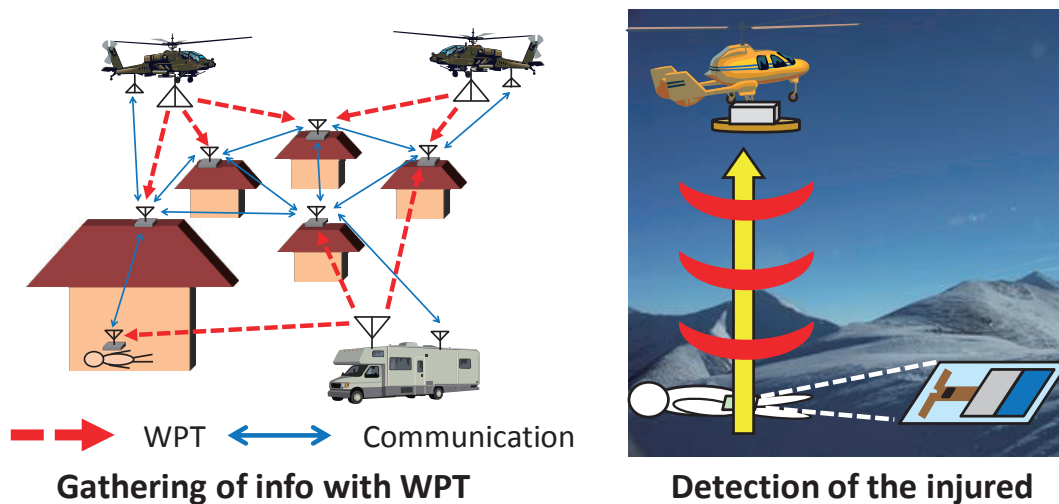


Fig. 1 Application examples of wireless power transfer via microwaves from moving vehicles: long-range wireless power transfer for emergency situations.

240<sup>th</sup> Regular Open Seminar (2018 Nov 28)**Title : Seismic simulation of wooden houses****Speaker :** Takafumi Nakagawa (Associate Professor, RISH Kyoto University)**Related RISH mission :** Mission 4 (Development and Utilization of Wood-based Sustainable Materials in Harmony with the Human Living Environment)**Abstract :**

To prevent casualties during a large earthquake, preliminary safety assessment of residential houses is one of the most important measures. During the Great Hanshin–Awaji Earthquake, wooden houses without sufficient seismic capacity were heavily damaged, and studies on the seismic performance of wooden houses have been actively conducted. To investigate the safety of wooden houses during large earthquakes, it is important to assess the limit status and understand the possibility of collapse. Although the shaking table test is the most effective solution for this issue, a large cost is required, and experiments on the variety of specifications of wooden houses may be impossible. A numerical analysis by computer simulation is an effective way to assess the seismic performance of structures as an alternative to shaking table tests.

The seismic simulation software “wallstat” was developed taking advantage of a lot of accumulation of knowledge for shaking table tests of wooden house from this kind of situation. You can model the wooden house three-dimensionally on your PC and give various earthquakes such as past earthquakes and envisaged earthquakes to confirm the seismic performance of the wooden houses by moving images. In this seminar, I will introduce the outline of this software and history of development.

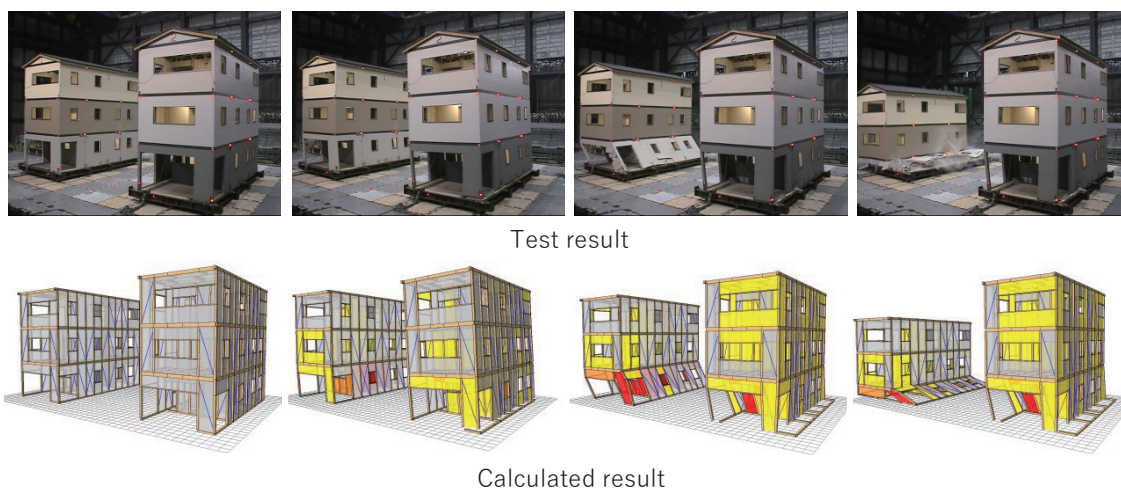
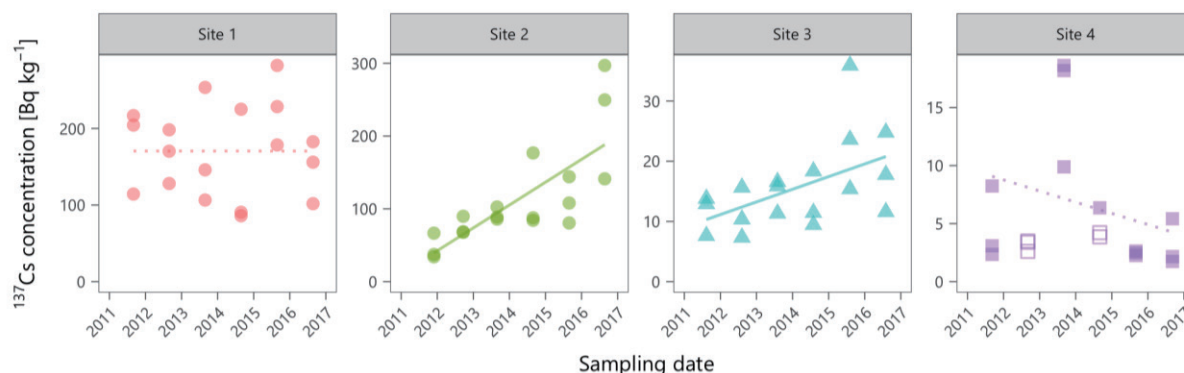


Fig. 1 Reproductive analysis by “wallstat” for real-size shaking table test of wooden houses.

241<sup>st</sup> Regular Open Seminar (2018 December 19)**Title : Radiocesium dynamics in forests and woods after the Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident****Speaker :** Shinta Ohashi (Senior Researcher, Forestry and Forest Products Research Institute)**Related RISH mission :** Mission 1 Environmental Diagnosis and Regulation of Circulatory Function**Abstract :**

The Fukushima Dai-ichi Nuclear Power Plant accident occurred in March 2011 caused extensive radiocesium ( $^{137}\text{Cs}$ ) contamination in eastern Japan. In particular, forests are the most contaminated part on the land and will be the largest reservoir of  $^{137}\text{Cs}$  for decades or more because of their high land coverage rate (ca. 70%), high  $^{137}\text{Cs}$  interception efficiency by branches and leaves, and high  $^{137}\text{Cs}$  adsorption ability of soils. Transfer of  $^{137}\text{Cs}$  into stem woods is also a matter of great concern. While the  $^{137}\text{Cs}$  transfer from foliage and bark surfaces can be a main source of the initial  $^{137}\text{Cs}$  contamination in woods, the amount of  $^{137}\text{Cs}$  transfer via root is the decisive factor for the long-term contamination. Thus, understanding the  $^{137}\text{Cs}$  dynamics in the forests and woods is critically important for both human activities in the forests and usage of forest products including woods in the future.

To assess the actual situation of the  $^{137}\text{Cs}$  contamination and understand the  $^{137}\text{Cs}$  dynamics in forest ecosystems, a monitoring survey have been conducted by FFPRI since 2011. It showed that the  $^{137}\text{Cs}$  distribution in the forests changed drastically in the first several years but afterward it was relatively steady and more than 90% of the  $^{137}\text{Cs}$  in the forest has come to exist in forest floor (organic and mineral soil layers). Although the percentage of  $^{137}\text{Cs}$  distribution in woods is quite small,  $^{137}\text{Cs}$  concentration in woods of some tree species showed increasing trends at some study sites. Further monitoring surveys and detailed researches are necessary to predict the  $^{137}\text{Cs}$  contamination in woods accurately.

**Fig. 1** Temporal trends of  $^{137}\text{Cs}$  concentration in cedar woods sampled at four sites (Ohashi et al. 2017).

Ohashi, S., Kuroda, K., Takano, T., Suzuki, Y., Kubojima, Y., Zhang, C., Yamamoto, K., 2017. Temporal trends in  $^{137}\text{Cs}$  concentrations in the bark, sapwood, heartwood, and whole wood of four tree species in Japanese forests from 2011 to 2016. *J. Environ. Radioact.* 178–179, 335–342.

242<sup>nd</sup> Regular Open Seminar (2019 Jan 23)**Title : Controlling Distributed Cooperative Systems – Robots, Fish, Energy****Speaker :** Hiroaki Kawashima (Associate Prof., Grad. Sch. of Informatics, Kyoto Univ.)**Related RISH mission :** Mission 5 (Quality of the Future Humanosphere)**Abstract :**

Animals' collective behaviors are characterized by the dynamics of individuals and the interaction among them. Even though each of individuals interacts with its local neighbors based on some local interaction rules, their group shows interesting behaviors as a whole. Such collective behaviors can be seen as distributed cooperative systems, which include not only animal groups but also artificial systems consisting of a large number of controllers or artificial agents (robots/computers controlled by software).

Once we successfully understand the behavior of animals (e.g., fish schools) through the detailed modeling of a group, i.e., how information propagates through the individuals in the group, one may be able to predict and even control the entire group behavior by injecting external inputs from outside to a small number of constituent individuals. On the other hand, once appropriate interaction rules are introduced among artificial agents, one may design robust and effective distributed systems of robots and computers. The idea of controlling a distributed collective behavior is now attracting researchers in a variety of fields including social science, complex networks, and control theory.

In this talk, I will introduce some of our preliminary attempts on the analysis and control of distributed cooperative systems, including mobile robots, fish schools, and community-based energy management systems.

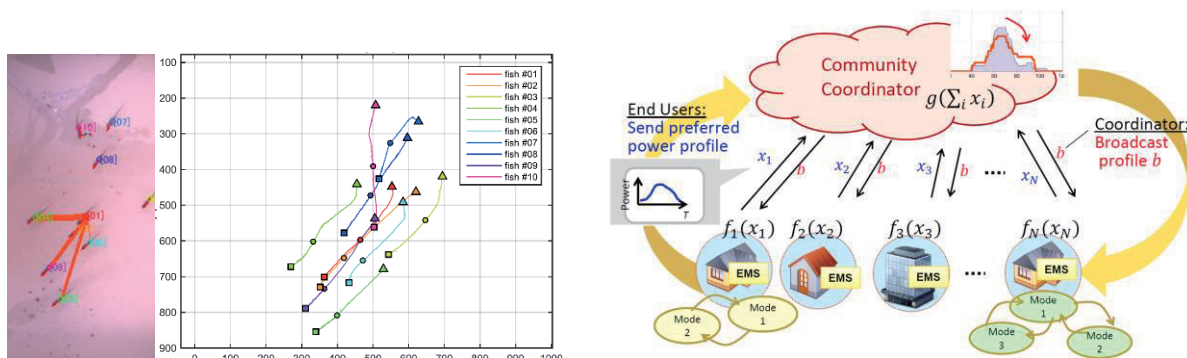


Fig. 1 Left) Estimated interaction topology and tracked trajectories of a fish school.

Right) Distributed optimization for a community-based energy management.

243<sup>rd</sup> Regular Open Seminar (2019 Jan 30)

**Title : Effects of normothermic conditioned microwave irradiation on cancer cells  
– aiming to develop novel cancer therapies**

**Speaker :** Mamiko Asano (Mission Research Fellow, RISH Kyoto University)

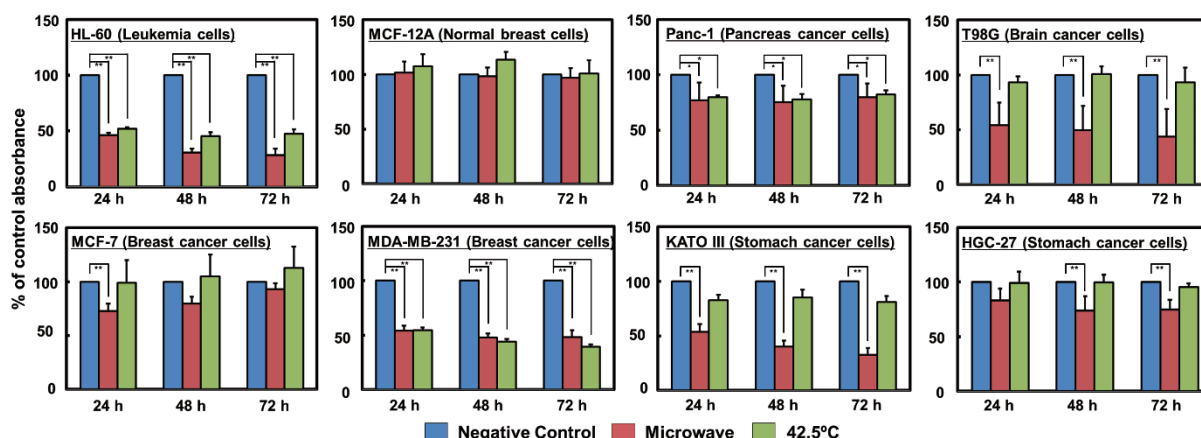
**Related RISH mission :** Mission 5 (Quality of the Future Humanosphere)

**Abstract :**

Cancer is the leading cause of mortality in Japan, and various cancer therapies have been developed to improve patient survival rate. Representative treatments are surgery, chemotherapy, and radiation therapy, and often a combination of these. However, these treatment modalities have several limitations, such as severe side effects and recurrence.

Microwaves, a type of electromagnetic wave, can efficiently generate heat in target substances. Microwaves have been utilized in cancer therapies as a tool for heating cancer cells to a high temperature. Recently, it has become possible to irradiate microwaves to substances with precise control of temperature, output and frequency. In this study, we induced cancer cell death using normothermic conditioned microwave irradiation, wherein the temperature of cancer cells was maintained at 37°C (Fig. 1). If this could be applied as a cancer therapy, the treatment efficacy would be improved, and heat-related side effects would be avoided.

In this talk, I will first outline the current cancer therapies that involve the use of microwaves. Then, I will introduce our work, which involves the development of a microwave irradiation system and the elucidation of the cell death mechanism induced by this method.



**Figure 1: Viability of cultured cells under microwave irradiation.** (Asano M et. al., *Sci. Rep.*, 7, 41244, 2017.)

Microwave irradiation was applied for 1 h with the temperature of the cultured cells maintained at 37 °C, whereas the temperature inside the applicator was set at 10 °C. After the irradiation ceased, cells were moved to a CO<sub>2</sub> incubator and incubated for 24, 48, or 72 h.

Cellular viability was determined using the WST-8 assay. Rates are shown relative to the absorbance of negative control cells, whose values were defined as “100”. The horizontal axes indicate the duration of incubation after irradiation. Data are expressed as the mean ± SD of four independent experiments. Asterisks indicate significant differences from the negative control: \*P < 0.05, \*\*P < 0.01.

## 12. 生存圏シンポジウム実施報告

**生存圏学際萌芽研究センター**  
**平成30年度 生存圏シンポジウム開催実績**

生存圏シンポジウムNo.	研究会名	開催日	開催場所	申請代表者	申請者所属機関	参加者数	備考
373	第3回生存圏アジアリサーチノード国際シンポジウム	平成30年9月25日-27日	台湾国立中興大学(NCHU)	橋口 浩之	京大大学生存圏研究所	201	国際会議
374	DASH/FBAS全国共同利用成果報告会 —第9回—	平成30年6月28日	おうばくプラザセミナー室	矢崎 一史	京大大学生存圏研究所	21	
375	第23回国際植物脂質シンポジウム:セッション「二次代謝脂質」	平成30年7月9日	横浜大さん橋ホール	矢崎 一史	京大大学生存圏研究所	244	国際会議
376	熱帯バイオマスの持続的生産利用 —熱帯荒廃草原におけるバイオマスエネルギー生産と環境回復—(生存圏フラッグシップシンポジウム)Producing Biomass Energy and Material through Revegetation	平成30年11月22日	インドネシア科学院ポゴール植物園	梅澤 俊明	京大大学生存圏研究所	142	国際会議
377	農産廃棄物総合利用ハイレベルフォーラム	平成30年6月15日	中国安徽省	梅村 研二	京大大学生存圏研究所	210	国際会議
378	実験室宇宙・天体プラズマ物理学に関する研究会	平成30年8月20日-21日	九州大学筑紫キャンパス	松清 修一	九州大学大学院 総合理工学研究院	62	
379	第12回MULリーダー・赤道大気リーダーシンポジウム	平成30年9月5日-6日	生存圏研究所セミナー室	橋口 浩之	京大大学生存圏研究所	54	
380	中間圏・熱圏・電離圏 (MTI) 研究会	平成30年9月10日-14日	情報通信研究機構 小金井本部 国際会議室	新堀 淳樹	名古屋大学宇宙地球環境研究所	97	
381	IUGONET研究会 第5回 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	平成30年9月10日-14日	情報通信研究機構 小金井本部 国際会議室	田中 良昌	国立極地研究所	79	
382	第11回 生存圏フォーラム総会・特別講演会	平成30年11月3日 平成31年2月26日	吉田キャンパス	矢野 浩之	京大大学生存圏研究所	207	生存研主催
383	「成層圏・対流圏の諸過程と気候影響研究」に関する2018年総会	平成30年9月30日-10月5日	みやこめっせ (京都府京都市)	佐藤 薫	東京大学大学院 理学系研究科	382	国際会議
384	生存圏科学スクール2018	平成30年10月18日-19日	インドネシア北スマトラ州メダン Hotel GranDhika	橋口 浩之	京大大学生存圏研究所	130	国際会議
385	第15回 持続的生存圏創成のためのエネルギー循環シンポジウム—マイクロ波高度利用と先端分析化学— 第9回 先進素材開発解析システム(ADAM)シンポジウム—マイクロ波高度利用生存圏フラッグシップ共同研究—	平成30年11月26日	生存圏研究所 木質ホール	渡辺 隆司 篠原 真毅	京大大学生存圏研究所	47	
386	植物バイテクシンポジウム	平成30年11月13日	宇治キャンパスきはだホール	杉山 暁史	京大大学生存圏研究所	81	
387	生存圏の高品位化を目指す最新の研究(男女共同参画との連携)	平成30年11月30日	京都アカデミアフォーラム in丸の内	金山 公三	京大大学生存圏研究所	101	生存研主催
388	多糖の未来フォーラム2018	平成30年11月9日	京都大学きはだホール	矢野 浩之	京大大学生存圏研究所	134	
389	木質材料実験棟 H30年度共同利用研究発表会	平成31年3月1日	生存圏研究所 木質ホール	五十田 博	京大大学生存圏研究所	24	
390	第8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	平成30年12月11日-12日	福島県	上田 義勝	京大大学生存圏研究所	40	国際会議
391	木の文化と科学18	平成31年2月21日	楽友会館	杉山 淳司	京大大学生存圏研究所	25	国際会議
392	RISH 電波科学計算機実験シンポジウム(KDKシンポジウム)	平成31年3月25日-26日	京大大学生存圏研究所木質ホール	海老原 祐輔	京大大学生存圏研究所	30	
393	生存圏ミッションシンポジウム	平成31年2月25日-26日	宇治おうばくプラザ きはだホール、ハイブリッドスペース	杉山 淳司	京大大学生存圏研究所	234	生存研主催
394	平成30年度 DOL/LSF 全国・国際共同利用研究成果報告会	平成31年3月4日	京都大学 宇治キャンパス	吉村 剛	京大大学生存圏研究所	34	
395	ナノセルロースシンポジウム2019	平成31年3月4日	京都テルサ	矢野 浩之	京大大学生存圏研究所	666	
396	第18回宇宙太陽発電と無線電力伝送に関する研究会	平成31年3月7日-8日	生存圏研究所木質ホール	篠原 真毅	京大大学生存圏研究所	97	
397	クリーンエネルギー生産に向けたリグノセルロース分子育種の現状と展望	平成31年2月27日-28日	京大大学生存圏研究所木質ホール	梅澤 俊明	京大大学生存圏研究所	39	国際会議
398	1st International School on Equatorial Atmosphere	平成31年3月18日-22日	Bandung, Indonesia	山本 衛	京大大学生存圏研究所	170	国際会議
						3,551	



## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-08	
研究集会 タイトル	第373回生存圏シンポジウム 第3回生存圏アジアリサーチノード国際シンポジウム	
主催者	京大大学生存圏研究所・国立中興大学	
日時	2018/9/25-27	
場所	National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	1, 2, 3, 4, 5
関連分野	材料科学, 植物学, 昆虫学, 微生物学, 生態学, 森林学, 木質科学, 化学, 生化学, 分子生物学, 建築学, 宇宙科学, 大気科学, 環境科学, 電磁工学, 農学等	
概要	本シンポジウムにおいては、201名の参加者を得て、8つのセッションでの講演とポスター発表により、「生存圏アジアリサーチノード」(ARN)の機能を活用した共同研究や生存圏科学の国際展開と教育に関して活発な議論を行い、新たな国際共同研究の発掘と国際研究コミュニティの拡大、国際的な若手人材の育成、ARNの機能の拡大等を行った。	
目的と具体的な 内容	<p>京大大学生存圏研究所は、2016年度に、生存圏科学の国際化推進の海外拠点を活用した国際共同研究と人材育成をさらに強化するため、「生存圏アジアリサーチノード(ARN)」共同ラボをインドネシア科学院(LIPI)内に設置し、国内外の研究者コミュニティを接続させる(ハブ機能)活動を開始した。</p> <p>ARNのハブ機能の強化の一環として、国内外の共同研究者を糾合した第3回目の国際シンポジウムを9月25～27日に台湾の国立中興大学において開催した(第1回は2017年2月にマレーシア・ペナンで、第2回は2017年7月に京大宇治キャンパスで開催)。台湾を中心とするアジア諸国、欧米諸国、日本国内の多様な研究機関より生存圏科学の創生に貢献する様々な科学分野の研究者を招聘し、8つのセッションを設け、合計35の招待講演を実施し、活発な議論を行った。また、国内外の学生を中心にショートプレゼンテーション付きのポスターセッション58件を実施し、様々な分野の研究者と学生が直接交流した。Session Organizerの投票により、Best Student Poster Award 6件を選出し、表彰した。参加者の総数は外国人163名(うち台湾149名)、学生140名を含む201名(3日間の延べ参加者数502名)であった。</p> <p>以上のように、本シンポジウムにおいてARNの機能を活用した共同研究や生存圏科学の国際展開と教育に関して活発な議論を行うことができ、新たな国際共同研究の発掘と国際研究コミュニティの拡大、国際的な若手人材の育成、ARNの機能の拡大等に貢献した。</p> <p>なお、エクスカージョンとして、木生昆虫博物館(Muh Sheng Museum of Entomology)と日月潭(Sun Moon Lake)を見学し、参加者の親睦を深めた。</p>	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	<p>本シンポジウムでARNを利活用するための新たな国際共同研究や教育の枠組みや方策を議論したことにより、生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成に大きく貢献する以下のような成果が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生存圏科学の国際展開、国際的な人材育成の強化、国際コミュニティの拡大</li> <li>・赤道大気レーダー等の海外の大型設備、実験フィールド、ARN共同ラボを活用した国際共同研究の拡大</li> <li>・国内外の研究機関とARNの連携強化、ARNのハブ機能の強化</li> <li>・本学の国際教育研究拠点としての機能やプレゼンスの向上</li> </ul> <p>なお、詳細はこれからであるが、来年に第4回アジアリサーチノードシンポジウムを開催する予定である。</p>	

September 25 (Tue)  
 09:30- Opening Ceremony  
 Chair: Hiroyuki Hashiguchi (RISH, Kyoto University)  
 Opening address  
 Takashi Watanabe  
 Director of Research Institute for Sustainable Humanosphere (RISH), Kyoto University, Japan

Chou Chi-Chung  
 Dean of Office of Research and Development, National Chung Hsing University, Taiwan

Photo Session

10:30-12:10 Session I-a: Atmospheric Observations with MST radars  
 Chairs: Hiroyuki Hashiguchi (RISH, Kyoto University, Japan)  
 Jenn-Shyong Chen (China Medical University, Taiwan)  
 Recent Progress of Chung-Li VHF Radar Group in Lower and Upper Atmospheric Researches  
 Yen-Hsyang Chu  
 25 years of Indian MST radar at NARL, Gadanki  
 Thota N. Rao and Amit K. Patra  
 An overview of results from ShUREX campaigns (2015-2017) at Shigaraki MU Observatory  
 Hubert Luce, Hiroyuki Hashiguchi, and Lakshmi Kantha  
 Status of Equatorial MU Radar project in 2018  
 Mamoru Yamamoto, Hiroyuki Hashiguchi, and Toshitaka Tsuda

13:10-14:50 Session II-a: Energy Transfer and Conversion in Geospace  
 Chairs: Yoshiharu Omura (RISH, Kyoto University, Japan)  
 Lou-Chuang Lee (Academia Sinica, Taiwan)  
 Auroras and precipitating particles above the high-latitude boreal forests  
 Jih-Hong Shue  
 Geospace Exploration Project: Arase  
 Yoshizumi Miyoshi, Iku Shinohara, Takeshi Takashima, Kazushi Asamura, Shiang-Yu Wang, Yoichi Kazama, Satoshi Kasahara, Syoichiro Yokota, Takefumi Mitani, Nana Higashio, Yoshiya Kasahara, Yasumasa Kasaba, Satoshi Yagitani, Ayako Matsuoka, Hirotsugu Kojima, Yuto Katoh, Kazuo Shiokawa, and Kanako Seki  
 Parameters of magnetospheric locations associated with occurrences of aurora and comparison with their ionospheric counterparts  
 Sunny W. Y. Tam, Chih-Yu Chiang, Tzu-Fang Chang, Wun-Jheng Syugu, Shiang-Yu Wang, Yoichi Kazama, Bo-Jhou Wang, Satoshi Kasahara, Shoichiro Yokota, Yoshizumi Miyoshi, and Iku Shinohara  
 Energy flow from the solar wind to the Earth during substorm: Simulation results  
 Yusuke Ebihara, and Takashi Tanaka  
 Magnetic explosion in the Sun-Earth system: Magnetic reconnection  
 Seiji Zenitani

15:20-17:00 Session I-b: Plants for Sustainable Humanosphere - Biomass and Bioactive Compounds -  
 Chairs: Yuki Tobimatsu (RISH, Kyoto University, Japan)  
 Ying-Hsuang Sun (National Chung Hsing University, Taiwan)  
 Genetics and Genomic Analysis of the Heartwood Traits in *Taiwania cryptomerioides*  
 Ying-Hsuan Sun, Nai-Wen Tsao, Shih-Yin Chen, Shin-Hung Pan, Joy H Ding, Hung Lin, Cheng-De Chung, Fang-Hua Chu, Ting-Feng Yeh, and Sheng-Yang Wang  
 Reciprocal cross-regulation of VND and SND multigene TF families for wood formation in *Populus trichocarpa*  
 Ying-Chung Jimmy Lin

## プログラム

Biosynthesis of Heartwood and Antitumor Lignans  
 Masaomi Yamamura, Masato Kumatani, Keisuke Kobayashi, and Toshiaki Umezawa  
 Dynamics and functions of plant bioactive compounds in the rhizosphere  
 Akifumi Sugiyama

17:00-18:00 Short Poster Presentation - Elevator Speech (Chair: Chin-Chen Yang)

19:00- Banquet at Park City Hotel Central Taichung

September 26 (Wed)

08:30-10:10 Session II-b: Integrated Vector Management: a Strategy for Sustainable Humanosphere  
 Chairs: Wu-Chun Tu (National Chung Hsing University, Taiwan)  
 Lee-Jin Bong (National Health Research Institute, Taiwan)

Establishment of an early warning system for malaria in Southern Africa, incorporating climate predictions-the iDEWS project  
 Noboru Minakawa, Neville Sweijd, Swadhin Behera, Masahiro Hashizume, Takeshi Ikeda, Yoonhee Kim, Peter Witbooi, Gbenga Abiodun, Eric Mabunda, Francois Engelbrecht, Willem Landman, Philip Kruger, Raj Maharaj Yushi Morioka, Masami Nonaka, and Ataru Tsuzuki

Plant-based repellents to control mosquitoes  
 Theeraphap Chareonviriyaphap

Mosquito reproduction control and the effects of mosquito host factors to dengue virus replication  
 Shin-Hong Shiao

Dengue Prevention: Alternative Approaches in Managing Aedes Mosquitoes  
 Wan Fatma Zuharah, Ahbi Rami Rattanam, Thiagaletchumi Maniam, and Rohaiyu Rodzay

Dengue Vector Control and Aedes aegypti resistance to insecticides from Indonesia  
 Intan Ahmad

10:10-12:00 Poster Session

12:00- Excursion (Muh Sheng Museum of Entomology and Sun Moon Lake)

September 27 (Thu)

08:30-10:10 Session I-d: Our Footprints on Global Environment: Threats to Ecosystem Sustainability  
 Chairs: Chin-Cheng Yang (RISH, Kyoto University, Japan)  
 Shaw-Yhi Hwang (National Chung Hsing University, Taiwan)

Globalization and invasive ants: polydomy as an enigmatic characteristics  
 Kazuki Tsuji, and Aye Thanda Win

The importance of urban pest management on the sustainable future of urban ecosystem  
 Chow-Yang Lee

How sublethal neonicotinoid insecticides weaken honey bee colonies?  
 En-Cheng Yang, Ming-Cheng Wu, Kuang-Hui Lu, and Yun-Ru Chen

How will climate change affect a crop system that includes soybeans (crop), aphids (pest), and ladybugs (biocontrol agent)?  
 Hsin-Yi Lee, Ying-Jie Wang, and Chuan-Kai Ho

10:30-12:10 Session II-c: Wireless Power Transfer for Sustainable Electronics  
 Chairs: Naoki Shinohara (RISH, Kyoto University, Japan)  
 Heng-Ming Hsu (National Chung Hsing University, Taiwan)

Wirelessly-Powered CMOS Electrochemical Sensing Interface Design  
 Yu-Te Liao, Shao-Yung Lu, Yi-Chia Cheng

<p>Some preliminary theoretical and experimental research results of WPT system between two points using Microwave power beam at 2.45 GHz          Dao Khac An, Nguyen Chung Dong, and Nguyen Tien Thanh          Design of a 13.56-MHz Active Rectifier with Digital Offset Compensation for Implantable Medical Devices          Fu-Bin Yang and Po-Hung Chen          Signal Communication in Wireless Power Transfer For Internet of Things          Heng-Ming Hsu          Recent Research of Wireless Power Transfer at RISH for a Smart, Happy, and Resilient Society          Naoki Shinohara</p> <p>13:10-14:50 Session I-c: Water, carbon, and nutrient cycling in forest under climate change          Chairs: Guo-Zhang Song (National Chung Hsing University, Taiwan)          Masayuki Itoh (Hyogo Prefecture University, Japan)          Are the evapotranspiration and canopy photosynthesis of Asian tropical rainforests affected by climate change?          Yoshiko Kosugi, Satoru Takanashi, Shoji Novughi, Tatsuro Nakaji, Mai Kamakura, Wakana Azuma, Siti Aisha Shumsuddin, and Marryanna Lion          Effects of inter-annual climate difference on hydrologic and biogeochemical controls on methane dynamics in forest ecosystems          Masayuki Itoh, Ayaka Sakabe, Yoshiko Kosugi, and Takashi Hirano          Multiple dimensions of fog and ecosystem function in a subtropical montane cloud forest          Shih-Chieh Chang          The linkage between fine root dynamics and community structure in subtropical evergreen forest          Jyh-Min Chiang, Pui-Wai Leung, Li-Wan Chang, and Cho-Ying Huang</p> <p>15:20-17:00 Session II-d: Atmospheric and ionospheric studies with new instruments and technology          Chairs: Mamoru Yamamoto (RISH, Kyoto University, Japan)          Charles Lin (National Cheng Kung University, Taiwan)          Lessons Learned from the Ongoing Development of the Ionospheric Dynamics Explorer and Attitude Subsystem Satellite (IDEASSat)          Loren Chang, Chi-Kuang Chao, Amal Chandran, Cheng-Ling Kuo, and Jann-Yenq Liu          Convective-scale assimilation with the GPS-zenith total delay and radar data and its impact on heavy rainfall prediction in Taiwan          Shu-Chih Yang, Zih-Mao Huang, Ching-Yuan Huang, and Chih-Chieh Tsai          Equatorial Plasma Bubble for Space Weather Monitoring in Malaysia          Suhaila M Buhari          The development of data assimilation in the ionospheric space weather          Chia-Hung Chen, Charles Lin, Tomoko Matsuo, and J. Y. Liu</p> <p>17:00- Closing Remarks          Presentation of Student Poster Award</p> <p>Closing Address          Hwang Shaw-Yhi          Associate Dean of College of Agriculture and Natural Resources, National Chung Hsing University, Taiwan</p>					
参加者数		合計	学生	海外機関に所属する方	企業関係
	生存研	31	13		
	他部局	3	2		
	学外	167	125	163	
その他特記事項					



# The 373rd Symposium on Sustainable Humanosphere

## The 3rd ASIA RESEARCH NODE SYMPOSIUM ON HUMANOSPHERE SCIENCE

25 - 27 September 2018

National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan  
Agricultural & Environmental Science Building  
10th Floor International Conference Hall

Date	Time	Title & Speaker	Date	Time	Title		
Sep 25 (Tue)	1030-1210	<b>Atmospheric Observations with MST radars</b> Recent Progress of Chung-Li VHF Radar Group in Lower and Upper Atmospheric Researches Yen-Hsyang CHU (National Central University, Taiwan) 25 years of Indian MST radar at NARL, Gadank Thota N. Rao (National Atmospheric Research Laboratory, India) An overview of results from SHUREX campaigns (2015-2017) at Shigaraki MU Observatory Hubert Luce (Mediterranean Institute of Oceanography, France) Status of Equatorial MU Radar project in 2018 Mamoru Yamamoto (Kyoto University, Japan)	Sep 27 (Thu)	0830-1010	<b>Our Footprints on Global Environment: Threats to Ecosystem Sustainability</b> Globalization and invasive ants: polydomy as an enigmatic characteristics Kazuki Tsuji (University of the Ryukyus, Japan) The importance of urban pest management on the sustainable future of urban ecosystem Chow-Yang Lee (Universiti Sains Malaysia, Malaysia) How sublethal neonicotinoid insecticides weaken honey bee colonies? En-Cheng Yang (National Taiwan University, Taiwan) How will climate change affect a crop system that includes soybeans (crop), aphids (pest), and ladybugs (biocontrol agent)? Chuan-Kai Ho (National Taiwan University, Taiwan)		
		1310-1450			<b>Energy Transfer and Conversion In Geospace</b> Auroras and precipitating particles above the high-latitude boreal forests Jih-Hong Shue (National Central University, Taiwan) Geospace Exploration by the ERG/Arase satellite; collaborations on spacephysics between Japan and Taiwan Yoshizumi Miyoshi (Nagoya University, Japan) Parameters of magnetospheric locations associated with occurrences of aurora and comparison with their ionospheric counterparts Sunny W. Y. Tam (National Cheng Kung University, Taiwan) Energy flow from the solar wind to the Earth during substorm: Simulation results Yusuke Ebihara (Kyoto University, Japan) Magnetic explosion in the Sun-Earth system: Magnetic reconnection Seiji Zenitani (Kyoto University, Japan)	1030-1210	<b>Wireless Power Transfer for Sustainable Electronics</b> Wirelessly-Powered CMOS Electrochemical Sensing Interface Design Yu-Te Liao (National Chiao Tung University, Taiwan) Some preliminary theoretical and experimental research results of WPT system between two points using Microwave power beam at 2.45 GHz Dao Khac An (Vietnam Academy of Science and Technology, Vietnam) Design of a 13.56-MHz Active Rectifier with Digital Offset Compensation for Implantable Medical Devices Po-Hung Chen (National Chiao Tung University, Taiwan) Signal Communication in Wireless Power Transfer For Internet of Things Heng-Ming Hsu (National Chung Hsing University, Taiwan) Recent Research of Wireless Power Transfer for a Smart, Happy, and Resilient Society Naoki Shinohara (Kyoto University, Japan)
		1520-1700			<b>Plants for Sustainable Humanosphere –Biomass and Bioactive Compounds– (Tentative)</b> Genetics and Genomic Analysis of the Heartwood Traits in Taiwanese cryptomerioides Ying-Hsuan Sun (National Chung Hsing University, Taiwan) Reciprocal cross-regulation of VND and SND multigene TF families for wood formation in Populus trichocarpa Ying-Chung Jimmy Lin (National Taiwan University, Taiwan) Biosynthesis of Heartwood and Antitumor Lignans Toshiaki Umetsuwa (Kyoto University, Japan) Dynamics and functions of plant bioactive compounds in the rhizosphere Akifumi Sugiyama (Kyoto University, Japan)	1310-1450	<b>Water, carbon, and nutrient cycling in forest under climate change</b> Are the evapotranspiration and canopy photosynthesis of Asian tropical rainforests affected by climate change? Yoshiko Kosugi (Kyoto University, Japan) Effects of inter-annual climate difference on hydrologic and biogeochemical controls on methane dynamics in forest ecosystems Masayuki Itoh (University of Hyogo, Japan) T.B.D. Shih-Chieh Chang (National Dong Hwa University, Taiwan) The linkage between fine root dynamics and community structure in subtropical evergreen forest Jyh-Min Chiang (Tungshai University)
Sep 26 (Wed)	0830-1010	<b>Integrated Vector Management: a Strategy for Sustainable Humanosphere</b> Establishment of an early warning system for malaria in Southern Africa, incorporating climate predictions-the IDEWS project Noboru Minakawa (Nagasaki University, Japan) Plant-based repellents to control mosquitoes Theeraphap Chareonvinyaphap (Kasetsart University, Thailand) Dengue Vector Control and Aedes aegypti resistance to insecticides from Indonesia Intan Ahmad (Brawijaya Institute of Technology, Indonesia) Dengue Prevention: Alternative Approaches in Managing Aedes Mosquitoes Wan Fatma Zuharah (Universiti Sains Malaysia, Malaysia) Mosquito reproduction control and the effects of mosquito host factors to dengue virus replication Shin-Hong Shiao (National Taiwan University, Taiwan)	1520-1700	<b>Atmospheric and Ionospheric studies with new instruments and technology</b> Lessons Learned from the Ongoing Development of the Ionospheric Dynamics Explorer and Altitude Subsystem Satellite (IDEASSat) Loren Chang (National Central University, Taiwan) Convective-scale assimilation with the GPS-zenith total delay and radar data and its impact on heavy rainfall prediction in Taiwan Shu-Chih Yang (National Central University, Taiwan) Equatorial Plasma Bubble for Space Weather Monitoring in Malaysia Suhaila M Buhari (Universiti Teknologi Malaysia, Malaysia) The development of data assimilation in the ionospheric space weather Chia-Hung Chen (National Cheng Kung University, Taiwan)			



The 3rd Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science

# Present and Future of Humanosphere Science

Date: Sep. 25-27, 2018

At National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan



The 373rd Symposium on Sustainable Humaboshare

## Excursion

### Muh Sheng Museum of Entomology 木生昆虫博物館 Sun Moon Lake 日月潭

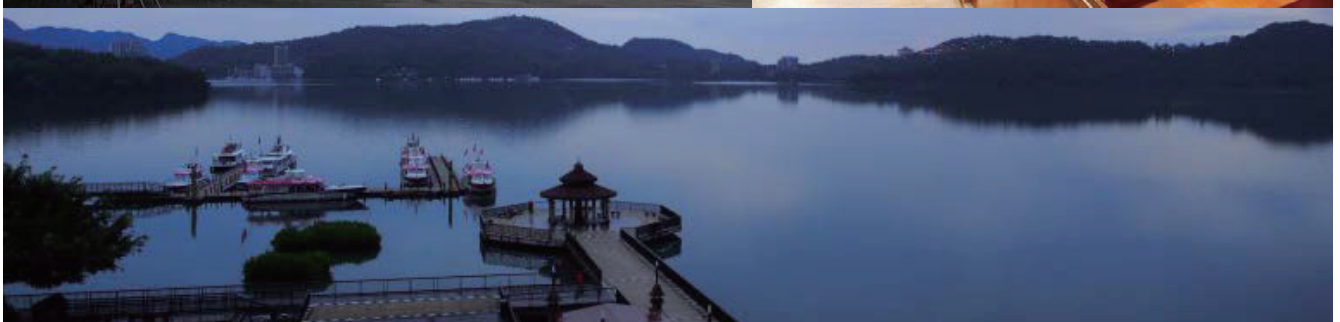
Date: Wednesday, September 26, 2018

Time: 12:00-18:00

Fee: NT\$100 (Museum entrance fee)  
NT\$150 (Lake boat cruise)

#### Itinerary:

- 12:00 Depart at NCHU campus by tour bus
- 13:00-14:30 Visiting insect garden (Museum) including tour guide (40 min)
- 15:10-16:50 Sun Moon lake boat cruise
- 18:00 Arrive at Yi Zhong night market (Go back to hotel by yourself)



## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-6	
研究集会 タイトル	第374回生存圏シンポジウム DASH/FBAS全国共同利用成果報告会—第9回—	
主催者	京都大学 生存圏研究所・生態学研究センター	
日 時	平成30年6月28日(木) 10時30分～16時25分	
場 所	おうばくプラザ セミナー室4	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	1
関連分野	植物生命科学、化学生態学、農芸化学、細胞分子生物学、天然物有機化学	
概要	全国共同利用DASH/FBASの平成29年度実施分（29DF）の成果報告会を行った。	
目的と具体的な 内容	<p>生存圏研究所と生態学研究センターが中心になって運用している全国共同利用DASH/FBASの成果報告会。</p> <p>平成29年度も前年に引き続きDASH/FBASのすべてを稼働して全国共同利用の運営に当たった。平成29年度の共同利用採択課題数は、分析機器利用のみの課題とあわせて17件の利用を受け入れた。この全国共同利用から生まれた各研究課題の成果について発表し、議論を行った。</p> <p>本シンポジウムは、論文未発表の研究データに加え、国家プロジェクトとして推進中の課題も複数含まれており、知財に絡んだ課題や産業界との共同研究もあることから、関係者以外非公開として行った。</p>	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	DASH/FBASにおける分析サブシステムと植物育成サブシステムを利用した全国共同利用を推進し、植物の代謝化学、環境応答、植物微生物相互作用、化学生態学に関するコミュニティの基礎研究に貢献するとともに、様々な有用遺伝子を用いた高機能性植物の創出に関する応用研究や、微生物代謝産物の研究者コミュニティの発展に貢献をした。	

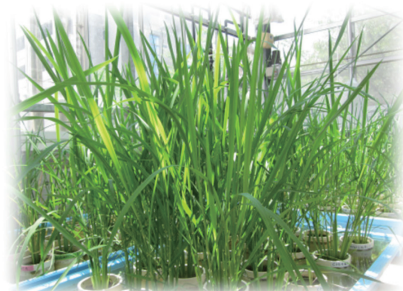
プログラム	10:30	開会の挨拶			
	10:40	根圏での植物微生物相互作用に関する植物代謝物の研究			
	10:55	樹木根における滲出物の測定方法の確立			
	11:10	生存圏における植物のアレルゲン分子に関する研究			
	11:25	揮発性物質が媒介する生物間情報ネットワークの解明			
	11:40	木質形成を制御する転写因子の機能推定			
	11:55～13:00	昼食休憩			
	13:00	フェニルプロパノイド代謝経路を改変した形質転換植物の作出			
	13:15	リグナン生合成酵素遺伝子の探索			
	13:30	遺伝子組換え交雑ヤマナラシおよびユウカリ・カマルドレンシスの栽培と分析			
	13:45	イネリグニン合成パスウェイの改変			
	14:00～14:05	休憩			
	14:05	木質バイオマスの生分解機構の解析			
	14:20	ヒルガオ科植物と共生するバクカクキン科真菌間の麦角アルカロイド輸送機構の解明			
	14:35	自然条件下における生物同調現象に関する因子の探索			
	14:50	構造多糖類生合成の生化学的解析			
	15:05～15:15	休憩			
	15:15	二次代謝の多様性に資するプレニル基転移酵素遺伝子の機能と合成生物学的応用			
	15:30	農業関連生物の脂質成分分析			
15:45	植物プランクトンが産生する細胞外マトリクス組成の解析				
16:00	異なる竹齢におけるリグニン構造解析と力学特性との関連性				
16:15	閉会の挨拶				
参加者数		合計		内、海外機関に所属する方	内、企業関係
	生存研	11			
	他部局	5			
	学外	5			1
その他 特記事項					





第374回生存圏シンポジウム

# DASH/FBAS全国共同利用 成果報告会 —第9回—



平成30年6月28日



開催地：京都大学

主催：京都大学 生存圏研究所・生態学研究センター

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-13	
研究集会 タイトル	第375回生存圏シンポジウム The 23rd International Symposium on Plant Lipid (ISPL2018): Session "Secondary metabolic lipids" (第23回国際植物脂質シンポジウム：セッション「二次代謝脂質」)	
主催者	ISPL2018 Committee	
日時	平成 30 年 7 月 9 日	
場所	横浜	
関連ミッション等（該当する番号を記載、複数可）	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	ミッション5-1 「人の健康・環境調和」 ミッション5-2 「脱化石資源社会の構築」
関連分野	植物生化学、分子生物学、分析化学	
概要	植物脂質の国際会議 ISPL の第23回シンポジウム（横浜）において、二次代謝系脂質のシンポジウムを生存圏シンポジウムとして開催し、ミッション5に関わる脂溶性植物生理活性物質に関する発表と討論を行った。なお、この国際会議が日本で行われるのは20年ぶり、2回目のことである。	
目的と具体的な内容	<p>The 23rd International Symposium on Plant Lipid (ISPL2018)は、世界の植物脂質研究者が最新の研究成果を発表・討論する場として、第1回シンポジウム(1974年)以来、2年毎に開催されているものである。</p> <p>植物油脂は長年、人類の食糧や産業原料としてわれわれの生活と深く関わってきたが、石油資源の枯渇が現実問題となってきた最近では、再生可能なバイオ燃料としても注目されている。この国際シンポジウムでは、植物に含まれる脂質の生合成や細胞内情報伝達、脂質バイオテクノロジーやバイオエネルギー研究など、植物脂質を柱としながらも、多角的なテーマについて最先端の研究成果が発表される場であり、生存圏研究所の掲げる、脱石油社会におけるエネルギー確保や植物による高品位生存圏などと非常に整合性が高い。ISPLが初めて日本で開催されるこの期に、一セッションを生存圏シンポジウムとして立てることは、研究所にとっても意義の高いものであると考える。</p>	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	<p>世界の植物脂質研究の第一人者が一堂に会する本国際会議において、日本開催の一つの目玉として、植物二次代謝系脂質のセッション（セッション3）を、生存圏研究所との共催の形で生存圏シンポジウムとして立てることができた。このセッションでは、植物の生産する高付加価値化合物の多くが脂溶性が高く二次代謝系脂質であることを認識してもらい、各方面で活躍している第一線の研究者たちから、最新のデータを中心として、多くの話題を提供いただいた。</p> <p>生存圏研究所が推進するミッションのうち、植物を起源とした生理活性物質はミッション5の重要課題である。会場は1会場であったため、約250人（うち約半数が外国人で、参加国は20ヶ国）のオーディエンスに対して、植物の脂溶性生理活性物質の重要性や今後の展開などに関して情報共有できたことは、生存圏科学の発展に向けたコミュニティの拡大に向けて一つの貢献ができたものと考えている。今後は、新たに開拓できた交流の機会を広げ、コミュニティの世界に向けての拡張につなげていくことが期待される。</p>	

2 生存圏学際萌芽研究センター

<p>プログラム</p>	<p>Session 3: Secondary Metabolic Lipids - The 375th RISH Symposium            Co-organized by Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University</p> <p>Chair: Kazufumi Yazaki (Kyoto University)</p> <p>15:20-15:50 Keynote Speaker: Alain Hehn (Université de Lorraine-INRA)            Biosynthesis of furanocoumarins, lipophilic phenolic metabolites, in plants</p> <p>15:50-16:10 Makoto Kawamukai (Shimane University)            Coenzyme Q biosynthesis and application in yeasts and plants</p> <p>16:10-16:30 Peter Dörmann (University of Bonn)            The role of phytol phosphorylation during tocopherol synthesis in Arabidopsis</p> <p>16:30-16:50 Kazufumi Yazaki (Kyoto University)            Shikonin production of Lithospermum erythrorhizon, a model system of secondary metabolic lipids in plants</p> <p>16:50-17:10 Seiji Takahashi (Tohoku University)            In vitro natural rubber biosynthesis by prenyltransferases introduced on rubber particles from Hevea brasiliensis</p>				
<p>参加者数</p>		<p>合計</p>	<p>内、学生</p>	<p>内、海外機関 に所属する方</p>	<p>内、企業関係</p>
	<p>生存研</p>	<p>6</p>	<p>2</p>	<p>0</p>	<p>1</p>
	<p>他部局</p>	<p>2</p>	<p>0</p>	<p>0</p>	<p>0</p>
	<p>学外</p>	<p>236</p>	<p>71</p>	<p>117</p>	<p>7</p>
<p>その他 特記事項</p>					

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-9	
研究集会 タイトル	第376回生存圏シンポジウム The 3rd SATREPS Conference, Producing Biomass Energy and Material through Revegetation of Alang-alang ( <i>Imperata cylindrica</i> ) Fields (The 376th RISH Symposium and The 9th Flagship Symposium of Tropical Plant Biomass)	
主催者	主催：京大生存圏研究所（JICA/JST SATREPS プロジェクト「熱帯荒廃高原の植生回復 を通じたバイオマスエネルギーとマテリアル生産」）、インドネシア科学院 協賛：京都大学研究連携基盤グローバル生存基盤展開ユニット	
日時	2018/11/22	
場所	Rafflesia Room, Conservation Building, Center for Plant Conservation Botanic Gardens, Bogor, Indonesia	
関連ミッション等 (該当する番号を記 載、複数可)	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	1, 2, 4, 5
関連分野	土壌肥科学、土壌微生物学、分子育種学、代謝工学、木質化学、材料化学	
概要	当研究所では、熱帯バイオマスフラッグシッププロジェクトの一環として、JST-JICA SATREPSプロジェクトをインドネシア科学院（LIPI）と共同で進めている。本シンポジウム では、同プロジェクトの成果報告会を兼ね、貧栄養な荒廃草原への効率的な施肥法確立、 農地転用による生物多様性への影響評価、バイオマス作物の育種、低環境不可型バイオマ ス製品の製造に向けた研究報告を行うとともに、今後の方針に関する討議を行った。	
目的と具体的な 内容	東南アジアの森林伐採跡地では、アランアラン ( <i>Imperata cylindrica</i> ) などを優占種とす る貧栄養の草原が広く分布しており、それらは林地・農地としての利用が困難とされてい る。インドネシア科学院（LIPI）、京都大学の共同で取り組んでいるJST-JICA SATREPSプ ロジェクトでは、貧栄養な荒廃草原をバイオマス生産圃場として利用することを目的と し、効率的な施肥法確立、農地転用による生物多様性への影響評価、バイオマス作物の育 種、低環境不可型バイオマス製品の製造に向けた研究を行っている。当研究会では、 SATREPSプロジェクトに取り組んでいる各研究グループの研究結果と今後の研究計画を報告 した。またJST及びJICAの担当職員と研究顧問、JICA委託コンサルタントの方々から構成さ れるSATREPSプロジェクト中間評価調査団との意見交換を行った。具体的には、LIPIバイオ ロジー研究所・京大農学研究科（サブプロジェクト1：効率的な施肥法確立と農地転用によ る生物多様性への影響評価）、LIPIバイオテクノロジー研究所・京大生存圏研究所（サブ プロジェクト2：バイオマス作物の育種）、LIPIバイオマテリアル研究所・京大生存圏研究 所（サブプロジェクト3：低環境不可型バイオマス製品の製造）の研究結果と今後の研究計 画を報告し、質疑・応答を行った。またプロジェクトの研究に関連する内容を対象とし て、インドネシア側の学生・若手研究員によるポスターセッションを行った。	
生存圏科学の発 展や関連コミュ ニティの形成へ の貢献	生存圏研究所はイノベーションと国際化の強化を目的とした「生存圏科学の国際化とイ ノベーション強化」を提案しており、国際化の一環として、生存圏アジアリサーチノード を核とした生存圏科学の国際展開を計画している。また、2016年度からはJASTIP（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）やSATREPSプロジェクト （熱帯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）などにも参画 している。これらは、いずれも当研究所がインドネシアを中心とした海外拠点の強化を目 指した動きであって、本研究会の開催はこれらのプロモーションのために重要である。ま た、本シンポジウムは京都大学研究連携基盤グローバル生存基盤展開ユニットの協賛とし ても開催しており、学内外の研究協力体制の一層の構築にむけて寄与している。この様 に、本シンポジウムは、当研究所の国際研究協力体制の維持発展に資するところが大き いととも、地球規模課題の解決（SDGs）の進展や生存圏科学の推進に寄与するところが 大きい。	

	November 22 (Thu), 2018
	8:00- 8:30 Registration
	8:30- 8:35 Opening
	8:35- 8:50 Welcoming ceremony from project leader Dr. Didik Widyatmoko, M.Sc. (Bogor Botanic Gardens)
	9:05- 9:15 Outline of the project Prof. Toshiaki Umezawa (RISH, Kyoto University)
	9:15- 9:35 Speech from JST Dr. Keisuke Kosaka (JST)
	9:35- 9:50 Break
	Keynote speech
	9:50-10:10 Prof. Atsushi Tsutsumi, Dr. Eng. (JST) Hydrogen and Power Coproduction System using Integrated Exergy Recuperative Biomass Gasification and SOFC
	10:10-10:30 Dr. Shuichi Asanuma If I were a member of SATREPS on Rhizobium Use in Agricultural Development
	10:30-10:50 Dr. Edi Iswanto Wiloso LCA of Biomass Pellet: A Review and Proposed Framework for Assessing its Environmental Impacts
	10:50-11:20 Discussion
	11:20-12:00 Poster session
	12:00-13:00 Break
	13:00-13:15 I Made Suidiana, I Nyoman Sumerta, Rubi Setyawan, Siti Meliah, Tri Ratna Sulistiyani, Adelia Putri, Sri Widawati, Arwan Sugiharto, Suliasih, Puspita Lisdiyanthi, Reni Lestari, Masaru Kobayashi, Shigeru Hanano, Daesuke Shibata Microbial Community Structure and Endophytic microbes of Sorghum bicolor in gradient nutrient-N application
	13:15-13:30 Reni Lestari, Kartika Ning Tyas, Mahat Magandhi, Arief N. Rachmadiyahanto, Didi Usmani, Hendra Helmanto, Rizmoon N. Zulkarnaen, Frisca Damayanti, Reza R. Rivai, Angga Yudaputra, Enggal Pramananda, Iin Pertiwi A. Husaini, Welly S. Yanata, Tri Anditasari, Yudha Aditiya, I Made Suidiana, Masaru Kobayashi Revegetation of Degraded Grassland with Sorghum Plants Using Anorganic and Organic Fertilizer Application in Cibinong and Katingan of Indonesia
	13:30-13:45 Masaru Kobayashi, Rie Takada, Shigeru Hanano, Reza Ramdan Rivai, Takuji Miyamoto, I Nyoman Sumerta, Daisuke Shibata Development of Novel Molecular Techniques for the Evaluation of Soil and Plant Status
プログラム	13:45-14:05 Discussion
	14:05-14:20 Satya Nugroho, Wahyu Widiono, Wahyuni, Yuli Sulistyowati, Agus Rachmat, Amy Estiati, Dwi Astuti, Vincentia Esti Windiastri, Dwi Widyajayanti, Carla Frieda Pantouw, Hartati, Desty Dwi Sulistyowati, Fatimah Zahra, Peni Lestari, Fauzia Syarif, Sri Hartati, Amin Nur, Takuji Miyamoto, Rie Takada, Yuki Tobimatsu, Toshiaki Umezawa Studies and Development of Indonesian Rice and Sorghum Cultivars with High Lignin Content
	14:20-14:35 Takuji Miyamoto, Rie Takada, Yuki Tobimatsu, Shiro Suzuki, Masaomi Yamamura, Yuri Takeda, Masahiro Sakamoto, Toshiaki Umezawa

		Selection and Breeding of Grass Plants with High Carolific Biomass			
		14:35-14:55 Discussion			
		14:55-15:10 Subyakto, Firda A. Syamani, Kurnia W. Prasetyo, Lilik Astari, Eko Widodo, Sukma S. Kusumah, Eko Setio Wibowo, Kenji Umemura Enhancement of Grass Plants Particleboards Properties Glued with Natural Adhesives			
		15:10-15:25 Sasa Sofyan Munawar, Firman Tri Ajie Patent Mapping : Study Case of Sorghum Biomass Particle Board Product			
		15:25-15:40 Kenji Umemura, Sukma Surya Kusumah, Eko Widodo, Subyakto Potential of Wood-Based Materials using Sorghum Bagasse and Citric Acid			
		15:40-16:00 Discussion			
		16:00-16:20 Closing Ceremony and Coffee break			
参加者数		合計	内、学生	内、海外機関 に所属する方	内、企業関係
	生存研	3	0	0	0
	他部局	2	0	0	0
	学外	137	30	137	5
その他 特記事項					

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-11	
研究集会 タイトル	第377回生存圏シンポジウム 第二回 農産廃棄物総合利用 ハイレベルフォーラム	
主催者	中国安徽省環境保護庁	
日 時	2018/6/15	
場 所	中国 合肥市	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	2, 4, 5
関連分野	材料開発分野、エネルギー開発分野、木質材料開発分野、農学分野	
概要	平成30年6月15～16日に中国安徽省合肥市において、第二回農産廃棄物総合利用産業博覧会が開催され、15日には農産廃棄物総合利用ハイレベルフォーラムが開催された。フォーラムでは、博覧会参加代表者約120名に加え、安徽農業大学の学生など計約200人が参加した。	
目的と具体的な 内容	<p>本研究集会の目的は、農産廃棄物の有効利用について、現状の取り組みや今後の課題を議論することである。農産廃棄物は世界各国で大量に排出され、これまで燃料や飼料、土戻し、工業的利用が行われてきたものの、その利用は限定されている。さらに、近年は野焼きの禁止に伴って、その有効利用に関する検討が急務となっている。中国・安徽省は国内有数の農業地域であり、大量の農産廃棄物が毎年発生し、その処理が問題となっている。</p> <p>昨年度に引き続き、当研究室の招聘外国人学者である浙江農林大学の張敏教授を介し、安徽省政府からハイレベルフォーラムへの参加を打診され、所内から張敏教授、川井特任教授、梅村准教授が出席した。ハイレベルフォーラムでは、研究機関、大学および企業などから農産廃棄物の現状やエネルギー利用、材料利用に関わる様々な事例が紹介された。川井特任教授はケナフを用いた木質材料の開発、梅村准教授は農産廃棄物由来植物繊維と天然系接着剤を用いた木質材料の開発についてそれぞれ講演を行った。</p>	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	<p>本フォーラムは、農産廃棄物の有効利用技術について、産官学がそれぞれの取り組みを紹介した。今回は、MOU締結校の南京林業大学の先生が参加・発表するとともに、今後の共同研究について議論した。また、安徽農業大学や中国農業大学などの交流実績のない大学とも意見交換を行うことができ、当研究所の基盤強化とコミュニティの拡大に繋がった。さらに、本検討課題は中国のみならず東南アジア地域全般において深刻な問題であるので、将来的な発展も期待できる。農産廃棄物は典型的な未利用リグノセルロースであり、その有効利用を国際的に議論することは、生存圏科学におけるバイオマスの有効利用にとって極めて重要である。当研究所のミッションと照らし合わせると、バイオマスに関連したミッション2, 4, 5と深い関わりがある。有効利用の一つとして、農産廃棄物から木質材料の製造を検討した場合、長期間の炭素固定が可能になるばかりで無く、その廃棄時の熱エネルギー利用においても原料の高密度化による効率的な回収が期待できる。このようなカスケード型利用は、今後の持続的な生存圏の発展には不可欠であるため、生存圏科学との関わりが極めて深い。</p>	

プログラム	14:00～14:10	Start greeting Ms. Tang Guoping, Anhui-province Agriculture Committee			
	14:10～17:10	Presentation and Discussion Chairman, Mr. Zhang Min, RISH of Kyoto University			
	14:10～14:40	The Study Returned to a Field of Straw Charcoal Mr. Chen Wenfu, Shenyang Agriculture University			
	14:40～15:00	Utilization of Scientific High-efficient agricultural waste Mr. Ji Kunsen, Anhui Circulation Economic Research Institute			
	15:00～15:20	Potential of Composite Panels Using Agricultural Waste Fbers and New Natural Adhesives Mr. Kenji Umemura, RISH of Kyoto University			
	15:20～15:40	Kenaf Fiber Composites and Core Self-bonded Particleboards Mr. Shuichi Kawai, RISH of Kyoto University			
	15:40～16:00	The New Time of The Straw Mr. Peng Fei, State Straw Industrial Union			
	16:00～16:20	Coffee Break			
	16:20～16:30	Straw Generation Technology Mr. Zhou Jianbing, Nanjing Forestry University			
	16:30～16:40	Agricultural Produce Waste Circulation Economy Mr. Zhang Liqun, The Chinese Department of Agriculture			
	16:40～16:50	Straw Flammable Gas Mr. Dong Renjie, Chinese Agriculture University			
	16:50～17:00	The Economic Effect of The Straw Mr. Zhu Dongsheng, Chinese Academy of Sciences			
	17:00～17:10	Bio-Charcoal Mr. Wang Jiangfei, Anhui Polytechnic College			
	参加者数		合計	学生	海外機関に所属する方
生存研		3	0	1	0
他部局		0	0	0	0
学外		207	60	207	110
その他 特記事項					



## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-24	
研究集会 タイトル	第378回生存圏シンポジウム 実験室宇宙・天体プラズマ物理学に関する研究集会	
主催者	SGEPSS波動分科会	
日 時	2018年8月20日－21日	
場 所	九州大学筑紫キャンパス	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	3
関連分野	高強度レーザー実験、宇宙・天体プラズマ	
概要	実験室宇宙物理学を中心トピックとして、高強度レーザー実験の専門家と宇宙・天体プラズマ物理学の専門家による最先端の研究発表にもとづく情報交換および人的交流が行われた。4つの学会から2日間でのべ62名の参加者があり、うち27名が学生であった。	
目的と具体的な 内容	<p>高強度レーザーを用いた実験室宇宙物理学をはじめ、近年世界的に、実験室プラズマと宇宙・天体プラズマ分野での研究協力が急速に進んできている。国内では、既存の学会の垣根を越えた共同研究にならざるを得ないため、局所的な動きにとどまっているが、本研究集会を通じて、実験室宇宙・天体プラズマ物理学の現状と将来性について、多学会の研究者を広く集めて議論した。口頭講演は招待講演（40分講演）9件と一般講演（20分講演）9件、ポスター講演が6件であった。講演テーマは、磁気リコネクション、無衝突衝撃波、プラズマ波動、粒子加速、相対論的プラズマなど多岐にわたり、理論・シミュレーション、衛星観測、室内実験とさまざまな手法を用いた最先端の研究に関する講演がなされ、積極的な議論が展開された。</p> <p>なお、本研究集会は日本学術会議URSI分科会プラズマ波動（URSI-H）小委員会との共催として行われた。参加者数は2日間でのべ62名（1日目が33名、2日目が29名）であった。</p>	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	<p>現在、宇宙生存環境の実証的研究はほぼ観測（衛星観測＋地上観測）によっている。実験室宇宙物理学の研究者の問題意識の一つとして、高強度レーザー実験を宇宙・天体プラズマ物理学の新たな基盤研究ツールにしたいとの考えがある。これが実現すれば、宇宙生存環境の実証的研究のあり方が大きく変わる可能性がある。今回のシンポジウム参加者の所属学会は、地球電磁気・地球惑星圏学会、日本物理学会、日本天文学会、核融合学会と多岐にわたっており、参加者の4割強は学生であった。小規模ではあるが本シンポジウムが次世代を担う若手を含めた分野間交流に一定の成果をもたらすことができたと考える。これが契機となり、分野間融合の促進、生存圏科学のさらなる発展につながることを期待する。</p>	

プログラム	8/20 (月) 招待 13:00-13:10 松清修一 (九州大) はじめに 招待 13:10-13:50 銭谷誠司 (京都大) MMS衛星の観測成果と磁気圏リコネクションの運動論物理 招待 13:50-14:30 坂和洋一 (大阪大) パワーレーザーを用いた宇宙物理実験の現状と今後の展開 休憩 14:50-15:10 大塚史子 (九州大) 地球フォアショックの1次元PICシミュレーション 招待 15:10-15:30 岩本昌倫 (東京大) 天体衝撃波における航跡場加速 招待 15:30-16:10 山崎了 (青学大) 低マッハ数の無衝突衝撃波の天体観測とレーザー実験 休憩 招待 16:30-17:10 原田裕己 (京都大) MAVENの火星磁気圏ダイナミクス観測 招待 17:10-17:30 成行泰裕 (富山大) ランジュバン方程式を用いた非単色電磁波によるプラズマ散乱過程の記述				
	8/21 (火) 招待 09:00-09:40 加藤雄人 (東北大) あらせによる放射線帯の物理 招待 09:40-10:20 佐野孝好 (大阪大) レーザー宇宙物理学実験による磁化プラズマ中での界面不安定 10:20-10:40 稲垣滋 (九州大) 実験室プラズマにおける乱流と粒子輸送の分岐 10:40-11:00 鷲見治一 (九州大) プラズマ波動伝搬理論とレイ理論との関連 11:00-13:00 ポスター+昼食 招待 13:00-13:40 森田太智 (九州大) 大型レーザーによる磁気リコネクション実験 招待 13:40-14:20 山崎敦 (JAXA) ひさき衛星によるヘリウムコーンの観測 招待 14:20-14:40 星野真弘 (東京大) 無衝突磁気リコネクションの熱力学的性質 休憩 招待 15:00-15:40 田中周太 (青学大) 誘導コンプトン散乱: パルサー磁気圏でのプラズマ非線形現象のレーザー実験 招待 15:40-16:00 中村匡 (福井県大) 重力下でのプランク分布 招待 16:00-16:20 GIRGIS Kirolosse (九州大) Solar Wind Effects on South Atlantic Anomaly and Spacecraft 招待 16:20-16:40 松清修一 (九州大) 無衝突衝撃波実験における協同トムソン散乱計測 16:40-18:00 ポスター+フリーディスカッション ポスター 銭谷誠司 (京都大) プラズマ粒子 (PIC) シミュレーションのための高精度の新粒子解法 下川啓介 (九州大) 高エネルギー粒子の太陽圏への侵入過程の数値実験 鎌田慧介 (名古屋大) ECRプラズマにおけるパルス磁場印加に対する時間・空間構造の観測 畔上彰 (名古屋大) 高速イオンビーム駆動アルペン波の安定性制御実験 寺坂健一郎 (九州大) 高精度レーザー誘起蛍光ドップラー分光法を用いたプラズマ構造形成に対する中性粒子効果の実験 境健太郎 (大阪大) Magnetic reconnections driven by self-generated magnetic fields and an external magnetic field				
参加者数		合計	学生	海外機関に所属する方	企業関係
	生存研		2		
	他部局		2		
	学外		58	27	
その他 特記事項					

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-01	
研究集会 タイトル	第379回生存圏シンポジウム 第12回MUレーダー・赤道大気レーダーシンポジウム	
主催者	京大大学生存圏研究所	
日時	2018/9/5-6	
場所	宇治キャンパス宇治総合研究実験棟 5階セミナー室 HW525	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	1, 3, 5
関連分野	地球物理・気象・気候・リモートセンシング・情報通信	
概要	本研究集会では、MUレーダー・赤道大気レーダー共同利用により得られた研究成果のほか、大気レーダー・大気科学に関連する研究成果や計画について報告・議論された。26件の発表が全て口頭発表で行われ、活発な議論が展開された。プロシーディング集を印刷・刊行し、発表内容を記録に残した。	
目的と具体的な 内容	<p>MUレーダーは滋賀県甲賀市信楽町に位置する中層・超高層及び下層大気観測用VHF帯大型レーダーで、1984年の完成後すぐから全国国際共同利用に供されてきた。2003年度に「MUレーダー観測強化システム」が導入され、レーダーイメージング観測などの機能向上が図られている。MUレーダーは、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電気・電子・情報・通信分野の世界最大の学会であるIEEEより、IEEEマイルストーンに認定された。また、国内の電子情報通信学会マイルストーン、電気学会「でんきの礎」にも認定された。一方、インドネシア共和国西スマトラ州に位置する赤道大気レーダー(EAR)は、2000年度末に完成した大型大気観測用レーダーで、2005年10月からEARとその関連設備の全国国際共同利用を行っている。本研究集会では、共同利用により得られた研究成果のほか、大気レーダー・大気科学に関連する研究成果や計画について報告・議論することを目的とする。</p> <p>従来MUレーダーシンポジウム、赤道大気レーダーシンポジウムとして別々に研究集会を開催してきたが、両レーダーの連携した共同利用研究を一層促進するために、2012年6月に両共同利用委員会を統合したことを受けて、2012年度よりMUレーダー・赤道大気レーダーシンポジウムとして開催している。本シンポジウムでは、26件の発表が全て口頭発表で行われ、1件当たり20分の時間を取り、十分な議論を行うことができた。また、発表内容を記録に残すため、プロシーディング集を印刷・刊行した。</p>	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	<p>本シンポジウムは、生存圏研究所が掲げる5つのミッションのうち、主としてミッション1「環境診断・循環機能制御」に、一部ミッション3「宇宙生存環境」およびミッション5「高品位生存圏」に関連するものである。生存圏研究所では、生存圏科学の重要地域の一つとして低緯度赤道域に注目し、大気科学の分野において、長年に渡ってインドネシアとの研究協力を進め、赤道大気レーダーを設置しインドネシア航空宇宙庁(LAPAN)との協力のもとで運営している。また、信楽MU観測所では国内の大気環境計測の重要地点として、MUレーダーを中心として様々な測器の開発、観測実験が実施されている。本シンポジウムでは、MUレーダー・赤道大気レーダーを中心として中緯度・赤道熱帯域で進行中の生存圏科学に関する研究活動の活発な議論が展開された。</p>	

9月5日

(座長: 橋口浩之)

14:00-14:10 MUレーダー・赤道大気レーダー全国国際共同利用の現状  
山本衛・橋口浩之(京大RISH)14:10-14:30赤道ライダーにより観測された赤道ケルビン波に伴う下降流による成層圏  
エアロゾルの鉛直輸送

阿保真・柴田泰邦・長澤親生(首都大)

14:30-14:50航空機監視レーダ(SSRモードS)から得られる気象観測情報の信頼性検証  
と活用

吉原貴之・瀬之口敦・毛塚敦・齋藤享・古賀禎(ENRI)・古本淳一(京大RISH)

14:50-15:10 パラメトリックスピーカーを用いた低騒音型RASS用音源の開発  
六車光貴・橋口浩之(京大RISH)15:10-15:30 MUレーダーを用いたスペースデブリの3次元形状推定に関する研究  
上埜拓仁(京大RISH)・山川宏(JAXA)・橋口浩之・山本衛(京大RISH)15:30-15:50MUレーダーを用いた観測による未知スペースデブリの軌道推定手法に関する  
研究鳥居拓哉(京大RISH)・山川宏(JAXA)・橋口浩之・山本衛(京大RISH)・佐藤亨(京大情  
報)

(座長: 下舞豊志)

16:10-16:30 Ku帯衛星回線の台風接近時における降雨減衰特性  
前川泰之・山田修稔・柴垣佳明(大阪電通大)16:30-16:50Latest progresses in ShUREX (Shigaraki UAV Radar Experiment  
2015-2017) data analysesH. Luce (Toulon大, 仏/京大RISH)・H. Hashiguchi (京大RISH)・L. Kantha・D.  
Lawrence (Colorado大, 米)16:50-17:10Variation of Turbulence Kinetic Energy in the Tropical Tropopause  
Layer from Long-term Observation of Equatorial Atmosphere Radar

Noersomadi (京大RISH/LAPAN, Indonesia)・Hiroyuki Hashiguchi (京大RISH)

17:10-17:30Retrieval of Temperature Profiles using Radio Acoustic Sounding  
System (RASS) with the Equatorial Atmosphere Radar (EAR) in West Sumatra,  
IndonesiaIna Juani (LAPAN, Indonesia)・Hiraku Tabata (京大RISH)・Noersomadi (京大  
RISH/LAPAN, Indonesia), Halimurrahman (LAPAN, Indonesia)・Hiroyuki  
Hashiguchi・Tsuda Toshitaka (京大RISH)17:30-17:50インドネシア西部海大陸域における雷活動の日変化及び季節内変化 -  
Pre-YMC2015 観測結果 -浜田純一(首都大)・森修一・勝俣昌己(JAMSTEC)・松本淳(首都大)・Fadli  
Syamsudin(BPPT, Indonesia)・米山邦夫(JAMSTEC)

9月6日

(座長: 浜田純一)

10:00-10:20Pre-YMC 2015およびYMC-Sumatra 2017で観られたスマトラ南西沿岸陸域の  
対流活動の特徴森修一・伍培明・城岡竜一・横井覚・米山邦夫(JAMSTEC)・濱田純一(首都大)・Urip  
Haryoko・Noer Nurhayati (BMKG, Indonesia)・Reni Sulistyowati・Fadli Syamsudin  
(BPPT, Indonesia)

プログラム

10:20-10:40 コトタバンにおける水蒸気・オゾン・雲変動 (2018年7月集中観測)  
鈴木順子・木下武也・城岡竜一(JAMSTEC)・橋口浩之(京大RISH)・阿保真・柴田泰邦  
(首都大)・Halimurrahman・Syafrijon(LAPAN, Indonesia)

10:40-11:00 全天カメラの2地点観測による波状雲の高度推定及びパラメータの抽出  
森脇亮介・下舞豊志(島根大)

11:00-11:20 EAR観測から推定された上空における雨滴粒径分布の高度変化  
多田暁智・下舞豊志(島根大)

11:20-11:40豪雨発生予測への大気レーダー応用可能性：日本およびインドネシアの場合  
山中大学(地球研)

(座長：横山竜宏)

13:00-13:20 南極昭和基地大型大気レーダーによる電離圏観測

橋本大志(京大情報)・齊藤昭則(京大理)・西村耕司(極地研)・堤雅基(極地研)・佐藤  
薫(東大理)・佐藤亨(京大情報)

13:20-13:40 Results of joint ionospheric measurements with Kharkiv incoherent  
scatter and MU radars during near-equinox and solstice periods  
Sergii Panasenko・Dmytro V. Kotov・Oleksandr V. Bogomaz (Institute of  
Ionosphere, Ukraine)・Yuichi Otsuka (名大ISEE), Mamoru Yamamoto・Hiroyuki  
Hashiguchi (京大RISH)・Leonid Ya. Emelyanov・Igor F. Domnin (Institute of  
Ionosphere, Ukraine)

13:40-14:00 The role of the evening eastward electric field and gravity wave  
activity on the sequential occurrence of plasma bubble  
Prayitno Abadi・Yuichi Otsuka・Kazuo Shiokawa (名大ISEE)・Huixin Liu (九大)・  
Mamoru Yamamoto (京大RISH)・Tatsuhiko Yokoyama (NICT)

14:00-14:20 A periodic wave-like structure observed at low latitude  
ionosphere over Asian-Australian sector using total electron content obtained  
from Beidou geostationary satellites  
Fuqing Huang (名大ISEE, CAS Key Laboratory of Geospace Environment, China)・  
Yuichi Otsuka (名大ISEE)・Jiuhou Lei (CAS Key Laboratory of Geospace  
Environment, China)

14:20-14:40 成層圏突然昇温の伝搬性電離圏擾乱への影響  
大塚雄一・新堀淳樹(名大ISEE)・津川卓也・西岡未知(NICT)

(座長：大塚雄一)

15:00-15:20 電離圏3次元リアルタイムトモグラフィーのMUレーダーによる検証  
斎藤亨(電子航法研)・山本衛(京大RISH)・齊藤昭則(京大理)・C.-H. Chen (台湾国立  
成功大)

15:20-15:40 アジア域の電離圏赤道異常の日変化・季節変化の研究—衛星ビーコン長期  
観測—  
坂本悠記・山本衛(京大RISH)・Kornyanat Hozumi (NICT)

15:40-16:00 二重薄殻モデル(粗トモグラフィー)を用いたGNSSデータからの赤道域電  
離圏全電子数の高精度導出と電離圏ダイナミクス解釈の試み  
丸山隆・穂積 Kornyanat (NICT)・馬冠一(中国科学院)

16:00-16:20 熱圏鉛直風によるプラズマバブルシーディング  
横山竜宏(NICT)

16:20-16:40 新しい衛星=地上ビーコン観測用の4周波デジタル受信機の開発—機器  
構成と試験結果—  
山本衛(京大RISH)・松永真由美(東京工科大)

参加者数		合計	学生	海外機関に所属する方	企業関係
	生存研	14	6	2	
	他部局	2	1		
	学外	38	7	2	4
その他 特記事項					

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-17	
研究集会 タイトル	第380回生存圏シンポジウム 中間圏・熱圏・電離圏（MTI）研究集会	
主催者	新堀淳樹	
日 時	平成30年9月10日～14日	
場 所	情報通信研究機構	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	1, 3
関連分野	電離圏物理学、超高層物理学、中層大気物理学、プラズマ物理学	
概要	平成30年9月11日～13日に情報通信研究機構にて開催した中間圏・熱圏・電離圏(MTI)研究集会では、一部未完成となっているMTIハンドブックの最終完成を目指し、主に未完成項目に関連する基調講演者を招待して、基礎知識から最新の研究成果に関する知見を共有した。また、学会とは異なり、若手研究者（特に学生およびポスドク）の育成の観点から、彼らには最新の研究成果をポスター発表形式で行ってもらい、今後の研究指針等の議論ができる場を提供した。	
目的と具体的な 内容	中間圏・熱圏・電離圏(Mesosphere, Thermosphere and Ionosphere; MTI) 研究集会は、宇宙空間と地球大気圏をつなぐMTI 領域の特徴を意識し、この領域で生ずる物理・化学過程の理解を深め、他の研究領域や社会への応用を俯瞰的に捉えることである。今回開催したMTI研究集会では、一部未完成となっているMTIハンドブックの最終完成を目指し、主に未完成項目に関連する基調講演者を招待して、基礎知識から最新の研究成果に関する知見を共有した。そして、講演者または聴講した若手研究者が、講演内容を初学者に役立つテキストとして整理し、来年度の4月末までにMTIハンドブックとしてweb上で公開することが決まった。また、学会とは異なり、若手研究者（特に学生およびポスドク）の育成の観点から、彼らには最新の研究成果をポスター発表形式で行ってもらい、今後の研究指針等の議論ができる場を提供した。本年度は、4つの「平成30年度第1回現象報告会」「宇宙空間からの地球超高層大気観測に関する研究会」「IUGONET研究集会」「科学とデータ」との合同研究集会として9月10日から14日までの5日間にわたって開催した。その結果、太陽から中層大気にわたる幅広い分野の研究者、学生が集まり、MTI分野に特化した研究内容だけでなく、観測データベース構築とその利活用に関する有意義な議論が展開された。	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	地球大気圏の中でも本研究集会が焦点を当てているMTI領域は、太陽放射と太陽風のエネルギー流入による宇宙空間からの影響に加え、下層大気から伝搬する大気波動などによって激しく変動するまさしく宇宙圏と地球大気圏をつなぐインターフェイス領域である。したがって、この領域で発生する諸現象の解明には、MTI分野のみならず、太陽から気象分野で活躍する研究者が連携した学際型の共同研究を進める必要がある。また、MTI領域で発生する擾乱現象は衛星測位に対する誤差要因になり、地球上で生活する人類の活動に必要なインフラに影響を及ぼすため、MTI領域の研究結果は社会応用的な側面を持つと考えられる。本合同研究集会の開催によって、太陽から中層大気、衛星観測技術、データベース利活用とオープンサイエンスにわたる幅広い分野の研究者、学生が集まり、研究分野の枠を超えた研究者コミュニティの形成につながった。そして、京都大学生存圏研究所が推進している研究ミッション、「環境診断・循環機能制御」（新ミッション1）と「宇宙生存環境」（新ミッション3）を将来支える若手研究者の育成に貢献した。一方、合同で開催した「IUGONET研究集会」にはデータ解析講習会が組み込まれており、その講習会を通じて学部・大学院生による京大生存研が保有する生存圏データベースの利用法の促進につながった。	

平成30年度「STE現象報告会」「MTI研究集会」「IUGONET研究集会」「宇宙空間からの地球超高層大気観測に関する研究会」「科学とデータ研究集会」合同研究集会プログラム

開催日：平成30年9月10-14日

場所：東京都小金井市貫井北町4-2-1 情報通信研究機構 小金井本部本館4階 国際会議室

「平成30年度・第1回 STE(太陽地球環境)現象報告会」

主催：名古屋大学宇宙地球環境研究所

「中間圏・熱圏・電離圏(MTI)研究集会」

主催：名古屋大学宇宙地球環境研究所/国立極地研究所/京都大学生存圏研究所/情報通信研究機構、第380回生存圏シンポジウム

「宇宙空間からの地球超高層大気観測に関する研究会」

主催：名古屋大学宇宙地球環境研究所

「IUGONET研究集会 第5回 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」

主催：名古屋大学宇宙地球環境研究所/国立極地研究所/京都大学生存圏研究所/情報通信研究機構、第381回生存圏シンポジウム/後援：生存圏研究所男女共同参画推進委員会

「科学とデータ研究集会～オープンサイエンスとデータ駆動型科学の将来像をさがす～」

主催：情報・システム研究機構 データサイエンス共同利用基盤施設

9月10日(月)

13:25 - 13:30 合同研究集会趣旨説明および連絡事項

横山 竜宏 (NICT:合同研究集会世話人)

「平成30年度・第1回STE(太陽地球環境)現象報告会」

【座長：西谷 望】

13:30 - 13:50 阿部修司 期間概況報告

13:50 - 14:10 篠原 学 宇宙天気長期変化の概況報告

14:10 - 14:30 渡邊 堯 宇宙線中性子データ報告

14:30 - 14:50 三谷烈史 あらせ衛星による高エネルギー電子の観測

14:50 - 15:10 長町信吾 地磁気現象概況報告2018年3月～2018年8月

【座長：久保 勇樹】

15:25 - 15:45 西谷 望 現象報告期間(2018.3-2018.9)における北海道-陸別第一・第二レーダーを中心としたSuperDARN観測報告

15:45 - 16:05 阿部修司 EE-indexに基づく赤道地磁気活動の概況報告

16:05 - 16:25 津川卓也 NICT電離圏観測報告

16:25 - 17:25 Seth Jonas Space Weather Policy

9月11日(火)

【座長：阿部修司】

09:30 - 09:50 梅村宜生 データ駆動による太陽地球系の未知現象解明へのアプローチ

09:50 - 10:10 久保勇樹 広範囲で観測される太陽高エネルギー粒子現象

10:10 - 10:30 渡邊 堯 流星ELF/VLF電波放射観測における最近の動向

【座長：篠原 学】

10:45 - 11:05 新堀淳樹 全球GNSS-TECとあらせ衛星観測に基づく磁気嵐時の中緯度電離圏トラフの時間・空間変動特性について

11:05 - 11:25 張玉テイ、西谷望、堀智昭 SAPS発生における太陽天頂角の効果について

【座長：阿部修司】

11:25 - 11:55 討論(現象が少ないこの時期の現象報告会のあり方について)

「中間圏・熱圏・電離圏(MTI)研究集会」



MTIハンドブック part 1

13:35-13:40 趣旨説明

横山 竜宏 (NICT)

【座長：横山 竜宏 (NICT)】

13:40-14:40 基調講演：電離圏シミュレーション

品川 裕之 (NICT)

15:00-15:40 中層大気中の物質輸送についての一レビュー

村山 泰啓 (NICT)、坂野井 和代 (駒澤大学)

15:40-16:20 GPSを用いた電離圏電子密度トモグラフィ

齊藤 昭則 (京大理)、山本 衛 (京大RISH)、齋藤 享 (ENRI)

9月12日(水)

MTIハンドブック part 2

【座長：富川 (NIPR)】

09:30 - 10:30 基調講演：中層大気における鉛直結合および南北両半球間結合

佐藤 薫 (東大理)

「宇宙空間からの地球超高層大気観測に関する研究会」

10:35-10:50 宇宙空間からの地球超高層大気観測の現状

齊藤 昭則 (京大理)

10:50-11:10 全大気圏衛星観測計画 -超伝導サブミリ波リム放射サウンダ(SMILES-2)

塩谷 雅人 (京大RISH)、○齊藤 昭則 (京大理)、SMILES-2ワーキンググループ

11:10-11:30 宇宙地球結合系探査衛星計画「FACTORS」の現状と予定

○平原聖文 (名大ISEE)、齋藤義文、小嶋浩嗣、浅村和史、FACTORS計画準備グループ

11:30-11:50 希薄大気観測に向けた中性粒子分析器の開発

○笠原慧 (東大理)、沖津由尚、平原聖文、齋藤義文、横田勝一郎

11:50-12:10 SLATSとの共同研究による中性大気密度の推定について

○三好勉信、藤原均、東尾奈々、歌島昌由、Huixin Liu

13:10-13:30 国際宇宙ステーション(ISS)からの超高層大気観測の可能性

齊藤 昭則 (京大理)

13:30-13:50 火星における宇宙天気・宇宙気候探査計画

関 華奈子 (東大理)、山崎 敦、○寺田 直樹 (東北大理)、松岡 彩子、中川 広務、横田 勝一郎、笠原 慧、齋藤 義文、坂野井 健、今村 剛、笠羽 康正、塩谷 圭吾、二穴 喜文、熊本 篤志、臼井 寛裕、前澤 裕之、笠井 康子、佐川 英夫、田口 真、三好 由純、原 拓也、黒田 剛史、堺 正太郎、藤田 和央、佐々木 晶、火星宇宙天気・宇宙気候探査検討チーム

13:50-14:45 議論：今後のMTI分野の衛星観測の方向

15:00 - 17:30 合同ポスターセッション

(ポスターボードサイズ 横90cm × 縦210cm)

P01 静止軌道衛星ひまわり8号で観測された極中間圏雲に関する初期報告

○川浦 健斗 (電気通信大学)、津田 卓雄 (電気通信大学)、穂積 裕太 (電気通信大学)、細川 敬祐 (電気通信大学)、鈴木 秀彦 (明治大学)、中村 卓司 (国立極地研究所)

P02 トロムソにおける脈動オーロラのスペクトル観測

○李 成宇 (電気通信大学)、津田 卓雄 (電気通信大学)、濱田 汐梨 (電気通信大学)、細川 敬祐 (電気通信大学)、川端 哲也 (名古屋大学)、野澤 悟徳 (名古屋大学)、水野 亮 (名古屋大学)

P03 LF帯電波観測による電離圏変動

○町 康二郎、中田 裕之、大谷 浩代、鷹野 敏明

P04 磁気嵐に伴う全球全電子数変動の特徴について

○惣宇利卓弥、大塚雄一、新堀淳樹、津川卓也、西岡未知

P05 GAIA極域改良とリアルタイム計算の試み

○埜 千尋、陣 英克、品川 裕之、三好 勉信、藤原 均、松村 充

P06 トロムソに設置した5波長フォトメータを用いた北極域変動研究

○野澤悟徳、川端哲也、細川敬祐、小川泰信、藤井良一

P07 南北両半球間の磁力線を通じたプラズマ輸送に関する数値モデルの開発

## プログラム

- 安藤慧, 齊藤昭則, 品川裕之, 宮崎真一  
 P08 ISS-IMAP/VISI観測による中間圏大気重力波の活動度とプラズマバブル発生との関係性について  
 ○岡田 凌太, 齊藤 昭則, 池田 孝文, 品川 裕之, 津川 卓也, 坂野井 健  
 P09 本州中央域 F 層高度での夜間南北中性風に関する 3 種類のデータの比較 -- HF ドップラー, FP 干渉計, および GAIA モデル  
 ○坂井純、富澤一郎、細川敬佑、品川裕之、陣英克、三好勉信、藤原均、塩川和夫、大塚雄一、山本衛  
 P10 Statistical study of Ionospheric Conductivity Dependence of the Subauroral Polarization Streams using the SuperDARN Hokkaido East HF Radar  
 ○Y. Zhang, N. Nishitani, and T. Hori  
 P11 中緯度の夜間においてGNSSで観測された中規模伝搬性電離圏擾乱の成長特性の研究  
 ○池田孝文, 斎藤昭則, 津川卓也, 品川裕之  
 P12 オーロラ加熱領域における熱圏中性大気変動の数値モデリング  
 ○大井川智一, 品川裕之, 田口聡  
 P13 Longitude variations of medium-scale traveling ionospheric disturbances from global GPS TEC observations  
 ○Fuqing Huang, Yuichi Otsuka, and Jiuhou Lei  
 P14 GPS全電子数を使った成層圏突然昇温の電離圏伝搬性電離圏擾乱への影響の研究  
 ○大塚雄一、新堀淳樹、Prayitno Abadi、津川卓也、西岡未知  
 P15 HFドップラーと微気圧計を用いた台風に伴う電離圏擾乱の統計解析  
 ○益子竜一, 中田裕之, 大矢浩代, 富澤一郎, 長尾大道  
 P16 The role of the evening eastward electric field and gravity wave activity on the sequential occurrence of plasma bubble  
 ○Prayitno Abadi, Yuichi Otsuka, Kazuo Shiokawa, Huixin Liu, Mamoru Yamamoto, Tatsuhiro Yokoyama  
 P17 桜島噴火の規模とGPS-TEC変動との相関  
 ○庄子聖人、中田裕之、大矢浩代、鷹野敏明(千葉大)、津川卓也、西岡未知(NICT)  
 P18 Detection of traveling ionospheric disturbances accompanying artificial high-energy source effects on the ionosphere using radar and GPS techniques  
 ○Sergii Panasenko, Yuichi Otsuka, Leonid F. Chernogor, and Igor F. Domnin  
 P19 GEONETリアルタイムデータを用いた電離圏モニタリング  
 ○斎藤 享  
 P20 GPS電波掩蔽観測を用いた地震に伴う電離圏擾乱の高度分布解析  
 ○井上雄太, 中田裕之, 大矢浩代, 鷹野敏明(千葉大学大学院融合理工学府)  
 P21 オープンサイエンスへの対応を視野に入れたMFレーダーデータ共有のための取り組み  
 ○磯田 総子、村山 泰啓、今井 弘二、國武 学  
 18:00 - 20:00 合同懇親会 (NICT研究交流センター)

9 月 13 日 (木)

「データ解析講習会」

【講師：梅村 宜生 (名大)、IUGONET開発員】

9:30-9:45 インTRODクシヨンとセツトアツプ

9:45-10:15 SPEDAS基礎講習 (全員)

10:25-11:45 SPEDAS応用編 (以下の2つを並列開催)

- ・IDL/SPEDASでロード・解析ルーチンを作成
- ・個別講習

11:45-12:00 質疑応答

「中間圏・熱圏・電離圏 (MTI) 研究集会」

MTI ハンドブック part 3

【座長：横山 竜宏 (NICT)】

13:40 - 14:40 基調講演：電離圏イレギュラリティと大気圏-電離圏結合過程  
 山本 衛 (京大 RISH)

15:00 - 15:40 ニューラルネットワークの関数近似能力と応用

丸山 隆 (NICT)

15:40 - 16:20 磁気圏-電離圏結合の基本原則と未解明問題について  
 新堀 淳樹 (名大 ISEE)

9月14日(金)

「IUGONET 研究集会」「科学とデータ研究集会」

開会、チュートリアル講演

9:30-9:35 趣旨説明

村山泰啓 (NICT)

9:35-10:05 地球惑星科学に関するオープンデータの研究と教育への利用

齊藤昭則 (京大)

セッション 1 オープンサイエンス・データサイエンスの現状と将来像 (1)

【座長: 田中良昌 (極地研)】

10:05-10:25 オープンサイエンスとデータ駆動型科学: データのサイエンスが目指すものは何か

村山泰啓 (NICT)

10:25-10:45 データからアクションへ

~専門的オープンデータに関するユーザとアプリケーションのモデル

北本 朝展 (ROIS-DS-CODH/情報研)

10:45-11:05 データ駆動型シミュレーションと今後の展開

中野 慎也 (統数研)

セッション 2 新しい太陽惑星研究成果を生み出す手法

【座長: 梅村宜生 (名大)】

11:20-11:40 深層学習と数値計算を用いたナノフレアの検出およびエネルギー導出手法の開発

河合敏輝、今田晋亮 (名大)

11:40-12:00 木星磁気圏の光学観測データに対する Lasso を利用した変動周期のスパース推定

鈴木文晴、吉岡和夫、吉川一朗 (東大)

13:00-13:20 グローバル MHD シミュレーションによる電離圏対流構造の再現性についての検証

才田 聡子 (北九州高専)、藤田茂 (気象大)、門倉昭 (ROIS-DS-PEDSC/極地研)

田中高史 (九州大学)、田中良昌 (ROIS-DS-PEDSC/極地研)

セッション 3 高度な科学成果を目指す取り組みと計画

【座長: 新堀淳樹 (名大)】

13:20-13:40 大型研究計画「太陽地球系結合過程の研究基盤形成」マスタープラン 2020 への提案に向けて

山本衛、橋口浩之 (京大)、宮岡宏、小川泰信 (極地研)、塩川和夫、野澤悟徳 (名大)、吉川顕正 (九大)、津田敏隆 (ROIS)

13:40-14:00 超高層大気分野のデータ利活用促進、成果創出のための取り組み

田中良昌 (ROIS-DS-PEDSC/極地研)、梅村宜生 (名大)、阿部修司 (九大)、新堀淳樹 (名大)、上野悟 (京大)、能勢正仁 (名大)

14:00-14:20 京大 RISH における大気レーダー観測データベースの公開

橋口浩之、津田敏隆、塩谷雅人、山本衛 (京大)、新堀淳樹 (名大)

セッション 4 データサイエンスを推進するためのデータ整備・保存、公開方法

【座長: 阿部修司 (九大)】

14:40-15:00 再現と共有を可能とするデータ可視化方法について

今井弘二、村山泰啓 (NICT)

15:00-15:20 データ保存の信頼性向上について

南山泰之 (極地研)

セッション 5 オープンサイエンス・データサイエンスの現状と将来像 (2)

【座長: 阿部修司 (九大)】

15:20-15:40 ERG サイエンスセンターでのデータアーカイブ・公開およびデータ引用に関する取り組み

堀智昭、三好由純、寺本万里子、津川靖基、T. F. Chang、瀬川知紀、梅村宜生、小路真史、栗田 怜、松田昇也 (名大)、桂華邦裕 (東大)、宮下幸長 (韓国天文研究院)、関華奈子 (東大)、田中良昌 (ROIS-DS-PEDSC/極地研)、西谷望 (名大)、浅村和史、高島健、篠原育 (宇宙研)

<p>15:40-16:00 データセンターにおけるオープンサイエンス活動の現状と将来像          ～AE index の算出と公開を例として～          田口聡、竹田雅彦（京大）          16:00-16:20 Webブラウザにおけるオープンサイエンスデータのインタラクティブな可視化ツールの開発          柏田元輝、才田聡子（北九州高専）</p> <p>総合討論、閉会          16:20-16:40 総合討論          【座長：田中良昌（ROIS-DS-PEDSC/極地研）】</p>					
参加者数		合計	内、学生	内、海外機関 に所属する方	内、企業関係
	生存研	2	0	0	0
	他部局	6	4	0	0
	学外	89	29	1	1
その他 特記事項					

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-23	
研究集会 タイトル	第381回生存圏シンポジウム 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	
主催者	田中良昌	
日 時	平成30年9月10～14日	
場 所	情報通信研究機構	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	1, 3
関連分野	太陽地球系物理学、地球惑星電磁気学、情報科学	
概要	本研究会では、太陽地球系物理学分野の研究者、データ提供者、データベース開発者、情報学研究者、図書館員等が集まり、太陽地球系物理学分野の重要研究課題、分野横断型研究の最新成果、必要なデータベースや解析ツール、オープンデータ・オープンサイエンスの動向等について幅広く講演・議論を行った。また、IUGONETが開発したウェブツール、解析ツールを用いたデータ解析講習を開催し、若手研究者の育成、共同研究の促進に貢献した。	
目的と具体的な 内容	<p>本研究会では、太陽地球系物理学分野の研究者、データ提供者、データベース開発者、情報学研究者、図書館員等が集まり、太陽地球系物理学分野の重要研究課題、分野横断型研究の最新成果、データベースや解析ツール、オープンサイエンス・オープンデータの動向等について幅広く議論を行うことを目的とした。</p> <p>本年度は、参加者数増、経費削減を目的として、関連した「現象報告会」、「MTI研究集会」「宇宙空間からの地球超高層大気観測に関する研究会」、「科学とデータ研究集会」の4つの研究集会と合同で開催した。9月12日には、合同ポスター発表が行われ、特に学生の発表が多く為された。9月13日午前には、IUGONETが開発している超高層大気データの解析ツール「SPEDAS」やウェブツール「IUGONET Type-A」に関するデータ解析講習が行われ、学生を含む22名が参加した。講習では、実際に参加者にツールを使った解析を行ってもらおうと共に、初の試みとして、ユーザが所有するデータのロードルーチンの作成にもチャレンジしてもらった。</p> <p>9月14日には、口頭セッションが開催され、31名が参加者した。セッションでは、生存圏研究所が主導している大型研究計画「太陽地球系結合過程の研究基盤形成」の現状が紹介され、大型大気レーダーをはじめとする多様なデータの共有が肝要であることが示された。これに対して、IUGONETプロジェクトがデータ共有、ツール開発、研究者育成等の面で、積極的に貢献していくことを確認した。また、生存圏研究所の大気レーダー観測データベースをはじめとする複数のデータベースの紹介も為された。特に、これらデータベースの恒久的維持を目指して段階的に発展させていく仕組みとして、共同利用機関によるデータベースフェーズアップ公募という新しいアイデアが提案された。さらに、地球惑星科学へのデータサイエンス手法の応用例や、オープンサイエンスに向けた可視化ツールが紹介され、将来的にこれらの手法をIUGONETツール等にも積極的に組み込んでいくことが期待される。なお、研究集会の講演資料はウェブサイトで公開している (<a href="http://www.iugonet.org/workshop/20180913">http://www.iugonet.org/workshop/20180913</a>)</p> <p>今回は5つの研究集会による合同開催を行ったが、今後は、各研究集会の繋がりを強化する等の工夫をすることで日程を可能な限り短縮し、効率的により高い効果を上げられるよう改善することを検討している。</p>	

<p>生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献</p>	<p>本研究集会では、太陽地球系物理学分野の大型研究プロジェクトやデータベース、最新のデータ解析手法、データ描画・解析ツールの開発等についての講演が多数行われた。これらは、生存圏研究所が推進している「環境診断・循環機能制御」と「宇宙生存環境」のミッションに密接に関連している。特に、生存圏研究所が主導する大型研究計画「太陽地球系結合過程の研究基盤形成」に代表される生存圏科学は、分野横断型研究が本質であり、データ共有、総合解析のための研究インフラが非常に重要である。そのための最新の手法や問題点を共有できたことの意義は極めて大きく、今後、IUGONETプロジェクトもデータ共有、ツール開発、研究者育成等の面で積極的に貢献していきたいと考えている。</p> <p>また、近年、特に盛り上がりを見せているオープンサイエンス・データサイエンスについての現状と将来像、データベースの長期維持等のトピックについて、太陽地球系物理学分野の研究者、情報系研究者や図書館員等が集まり、情報共有、及び、深い議論を行うことができた。これにより、データを一つのキーワードとして、幅広いコミュニティの形成に繋がったと考えている。</p> <p>また、9月13日午前に開催したデータ解析講習では、京大生存圏研究所も参加している大学間連携プロジェクト「IUGONET」により開発されたウェブツール「IUGONET Type-A」、解析ツール「SPEDAS」を利用した解析を実際に行い、学生、若手研究者の育成、及び、生存圏科学に関連するデータの流通、共同研究の促進に貢献できた。</p>
	<p>平成30年度「STE 現象報告会」「MTI 研究集会」「IUGONET 研究集会」「宇宙空間からの地球超高層大気観測に関する研究会」「科学とデータ研究集会」合同研究集会プログラム</p> <p>開催日：平成30年9月10-14日 場所：東京都小金井市貫井北町4-2-1 情報通信研究機構 小金井本部本館4階 国際会議室</p> <p>「平成30年度・第1回 STE(太陽地球環境)現象報告会」 主催：名古屋大学宇宙地球環境研究所</p> <p>「中間圏・熱圏・電離圏 (MTI) 研究集会」 主催：名古屋大学宇宙地球環境研究所/国立極地研究所/京都大学生存圏研究所/情報通信研究機構、第380回生存圏シンポジウム</p> <p>「宇宙空間からの地球超高層大気観測に関する研究会」 主催：名古屋大学宇宙地球環境研究所</p> <p>「IUGONET研究集会 第5回 太陽地球環境データ解析に基づく超高層大気的空間・時間変動の解明」 主催：名古屋大学宇宙地球環境研究所/国立極地研究所/京都大学生存圏研究所/情報通信研究機構、第381回生存圏シンポジウム/後援：生存圏研究所男女共同参画推進委員会</p> <p>「科学とデータ研究集会～オープンサイエンスとデータ駆動型科学の将来像をさがす～」 主催：情報・システム研究機構 データサイエンス共同利用基盤施設</p> <p>9月10日(月) 13:25 - 13:30 合同研究集会趣旨説明および連絡事項 横山 竜宏 (NICT:合同研究集会世話人) 「平成30年度・第1回STE(太陽地球環境)現象報告会」 【座長：西谷 望】 13:30 - 13:50 阿部修司 期間概況報告 13:50 - 14:10 篠原 学 宇宙天気長期変化の概況報告 14:10 - 14:30 渡邊 堯 宇宙線中性子データ報告 14:30 - 14:50 三谷烈史 あらせ衛星による高エネルギー電子の観測 14:50 - 15:10 長町信吾 地磁気現象概況報告2018年3月～2018年8月 【座長：久保 勇樹】 15:25 - 15:45 西谷 望 現象報告期間(2018.3-2018.9)における北海道-陸別第一・第二レーダーを中心としたSuperDARN観測報告 15:45 - 16:05 阿部修司 EE-indexに基づく赤道地磁気活動の概況報告 16:05 - 16:25 津川卓也 NICT電離圏観測報告 16:25 - 17:25 Seth Jonas Space Weather Policy</p>

9月11日(火)

【座長：阿部修司】

09:30 - 09:50 梅村宜生 データ駆動による太陽地球系の未知現象解明へのアプローチ

09:50 - 10:10 久保勇樹 広範囲で観測される太陽高エネルギー粒子現象

10:10 - 10:30 渡邊 堯 流星ELF/VLF電波放射観測における最近の動向

【座長：篠原 学】

10:45 - 11:05 新堀淳樹 全球GNSS-TECとあらせ衛星観測に基づく磁気嵐時の中緯度電離圏トラフの時間・空間変動特性について

11:05 - 11:25 張玉テイ、西谷望、堀智昭 SAPS発生における太陽天頂角の効果について

【座長：阿部修司】

11:25 - 11:55 討論 (現象が少ないこの時期の現象報告会のあり方について)

「中間圏・熱圏・電離圏 (MTI) 研究会」

MTIハンドブック part 1

13:35-13:40 趣旨説明

横山 竜宏 (NICT)

【座長：横山 竜宏 (NICT)】

13:40-14:40 基調講演：電離圏シミュレーション

品川 裕之 (NICT)

15:00-15:40 中層大気中の物質輸送についてのレビュー

村山 泰啓 (NICT)、坂野井 和代 (駒澤大学)

15:40-16:20 GPSを用いた電離圏電子密度トモグラフィ

齊藤 昭則 (京大理)、山本 衛 (京大RISH)、齋藤 享 (ENRI)

9月12日(水)

MTIハンドブック part 2

【座長：富川 (NIPR)】

09:30 - 10:30 基調講演：中層大気における鉛直結合および南北両半球間結合

佐藤 薫 (東大理)

「宇宙空間からの地球超高層大気観測に関する研究会」

10:35-10:50 宇宙空間からの地球超高層大気観測の現状

齊藤 昭則 (京大理)

10:50-11:10 全大気圏衛星観測計画 -超伝導サブミリ波リム放射サウンダ (SMILES-2)

塩谷 雅人 (京大RISH)、○齊藤 昭則 (京大理)、SMILES-2ワーキンググループ

11:10-11:30 宇宙地球結合系探査衛星計画「FACTORS」の現状と予定

○平原聖文 (名大ISEE)、齋藤義文、小嶋浩嗣、浅村和史、FACTORS計画準備グループ

11:30-11:50 希薄大気観測に向けた中性粒子分析器の開発

○笠原慧 (東大理)、沖津由尚、平原聖文、齋藤義文、横田勝一郎

11:50-12:10 SLATSとの共同研究による中性大気密度の推定について

○三好勉信、藤原均、東尾奈々、歌島昌由、Huixin Liu

13:10-13:30 国際宇宙ステーション (ISS) からの超高層大気観測の可能性

齊藤 昭則 (京大理)

13:30-13:50 火星における宇宙天気・宇宙気候探査計画

関 華奈子 (東大理)、山崎 敦、○寺田 直樹 (東北大理)、松岡 彩子、中川 広務、横田 勝一郎、笠原 慧、齋藤 義文、坂野井 健、今村 剛、笠羽 康正、塩谷 圭吾、二穴 喜文、熊本 篤志、臼井 寛裕、前澤 裕之、笠井 康子、佐川 英夫、田口 真、三好 由純、原 拓也、黒田 剛史、堺 正太朗、藤田 和央、佐々木 晶、火星宇宙天気・宇宙気候探査検討チーム

13:50-14:45 議論：今後のMTI分野の衛星観測の方向

15:00 - 17:30 合同ポスターセッション

(ポスターボードサイズ 横90cm × 縦210cm)

P01 静止軌道衛星ひまわり8号で観測された極中間圏雲に関する初期報告

○川浦 健斗 (電気通信大学)、津田 卓雄 (電気通信大学)、穂積 裕太 (電気通信大学)、細川 敬祐 (電気通信大学)、鈴木 秀彦 (明治大学)、中村 卓司 (国立極地研究所)

## プログラム

- P02 トロムソにおける脈動オーロラのスペクトル観測  
 ○李 成宇 (電気通信大学)、津田 卓雄 (電気通信大学)、濱田 汐梨 (電気通信大学)、細川 敬祐 (電気通信大学)、川端 哲也 (名古屋大学)、野澤 悟徳 (名古屋大学)、水野 亮 (名古屋大学)
- P03 LF帯電波観測による電離圏変動  
 ○町 康二郎, 中田 裕之, 大谷 浩代, 鷹野 敏明
- P04 磁気嵐に伴う全球全電子数変動の特徴について  
 ○惣宇利卓弥, 大塚雄一, 新堀淳樹, 津川卓也, 西岡未知
- P05 GAIA極域改良とリアルタイム計算の試み  
 ○埜 千尋, 陣 英克, 品川 裕之, 三好 勉信, 藤原 均, 松村 充
- P06 トロムソに設置した5波長フォトメータを用いた北極域変動研究  
 ○野澤悟徳、川端哲也、細川敬祐、小川泰信、藤井良一
- P07 南北両半球間の磁力線を通じたプラズマ輸送に関する数値モデルの開発  
 ○安藤慧, 齊藤昭則, 品川裕之, 宮崎真一
- P08 ISS-IMAP/VISI観測による中間圏大気重力波の活動度とプラズマバブル発生との関係性について  
 ○岡田 凌太, 齊藤 昭則, 池田 孝文, 品川 裕之, 津川 卓也, 坂野井 健
- P09 本州中央域 F 層高度での夜間南北中性風に関する 3 種類のデータの比較 -- HF ドップラー、FP 干渉計、および GAIA モデル  
 ○坂井純、富澤一郎、細川敬祐、品川裕之、陣英克、三好勉信、藤原均、塩川和夫、大塚雄一、山本衛
- P10 Statistical study of Ionospheric Conductivity Dependence of the Subauroral Polarization Streams using the SuperDARN Hokkaido East HF Radar  
 ○Y. Zhang, N. Nishitani, and T. Hori
- P11 中緯度の夜間においてGNSSで観測された中規模伝搬性電離圏擾乱の成長特性の研究  
 ○池田孝文, 斎藤昭則, 津川卓也, 品川裕之
- P12 オーロラ加熱領域における熱圏中性大気変動の数値モデリング  
 ○大井川智一, 品川裕之, 田口聡
- P13 Longitude variations of medium-scale traveling ionospheric disturbances from global GPS TEC observations  
 ○Fuqing Huang, Yuichi Otsuka, and Jiuhou Lei
- P14 GPS全電子数を使った成層圏突然昇温の電離圏伝搬性電離圏擾乱への影響の研究  
 ○大塚雄一、新堀淳樹、Prayitno Abadi、津川卓也、西岡未知
- P15 HFドップラーと微気圧計を用いた台風に伴う電離圏擾乱の統計解析  
 ○益子竜一, 中田裕之, 大矢浩代, 富澤一郎, 長尾大道
- P16 The role of the evening eastward electric field and gravity wave activity on the sequential occurrence of plasma bubble  
 ○Prayitno Abadi, Yuichi Otsuka, Kazuo Shiokawa, Huixin Liu, Mamoru Yamamoto, Tatsuhiro Yokoyama
- P17 桜島噴火の規模とGPS-TEC変動との相関  
 ○庄子聖人、中田裕之、大矢浩代、鷹野敏明(千葉大)、津川卓也、西岡未知(NICT)
- P18 Detection of traveling ionospheric disturbances accompanying artificial high-energy source effects on the ionosphere using radar and GPS techniques  
 ○Sergii Panasenko, Yuichi Otsuka, Leonid F. Chernogor, and Igor F. Domnin
- P19 GEONETリアルタイムデータを用いた電離圏モニタリング  
 ○斎藤 享
- P20 GPS電波掩蔽観測を用いた地震に伴う電離圏擾乱の高度分布解析  
 ○井上雄太, 中田裕之, 大矢浩代, 鷹野敏明 (千葉大学大学院融合理工学府)
- P21 オープンサイエンスへの対応を視野に入れたMFレーダーデータ共有のための取り組み  
 ○磯田 総子、村山 泰啓、今井 弘二、國武 学
- 18:00 - 20:00 合同懇親会 (NICT研究交流センター)



9 月 13 日 (木)

「データ解析講習会」

【講師：梅村 宜生 (名大)、IUGONET開発員】

9:30-9:45 インTRODクシヨンとセツトアツプ

9:45-10:15 SPEDAS基礎講習 (全員)

10:25-11:45 SPEDAS応用編 (以下の2つを並列開催)

- ・IDL/SPEDASでロード・解析ルーチンを作成
- ・個別講習

11:45-12:00 質疑応答

「中間圏・熱圏・電離圏 (MTI) 研究集会」

MTI ハンドブック part 3

【座長：横山 竜宏 (NICT)】

13:40 - 14:40 基調講演：電離圏イレギュラリティと大気圏-電離圏結合過程

山本 衛 (京大 RISH)

15:00 - 15:40 ニューラルネットワークの関数近似能力と応用

丸山 隆 (NICT)

15:40 - 16:20 磁気圏-電離圏結合の基本原則と未解明問題について

新堀 淳樹 (名大 ISEE)

9 月 14 日 (金)

「IUGONET 研究集会」 「科学とデータ研究集会」

開会、チュートリアル講演

9:30-9:35 趣旨説明

村山泰啓 (NICT)

9:35-10:05 地球惑星科学に関するオープンデータの研究と教育への利用

齊藤昭則 (京大)

セッション 1 オープンサイエンス・データサイエンスの現状と将来像 (1)

【座長：田中良昌 (極地研)】

10:05-10:25 オープンサイエンスとデータ駆動型科学：データのサイエンスが目指すものは何か

村山泰啓 (NICT)

10:25-10:45 データからアクションへ

～専門的オープンデータに関するユーザとアプリケーションのモデル

北本 朝展 (ROIS-DS-CODH/情報研)

10:45-11:05 データ駆動型シミュレーションと今後の展開

中野 慎也 (統数研)

セッション 2 新しい太陽惑星研究成果を生み出す手法

【座長：梅村宜生 (名大)】

11:20-11:40 深層学習と数値計算を用いたナノフレアの検出およびエネルギー導出手法の開発

河合敏輝、今田晋亮 (名大)

11:40-12:00 木星磁気圏の光学観測データに対する Lasso を利用した変動周期のスプース推定

鈴木文晴、吉岡和夫、吉川一朗 (東大)

13:00-13:20 グローバル MHD シミュレーションによる電離圏対流構造の再現性についての検証

才田 聡子 (北九州高専)、藤田茂 (気象大)、門倉昭 (ROIS-DS-PEDSC/極地研)

田中高史 (九州大学)、田中良昌 (ROIS-DS-PEDSC/極地研)

<p>セッション 3 高度な科学成果を目指す取り組みと計画  <b>【座長：新堀淳樹（名大）】</b>  13:20-13:40 大型研究計画「太陽地球系結合過程の研究基盤形成」マスタープラン2020 への提案に向けて  山本衛、橋口浩之（京大）、宮岡宏、小川泰信（極地研）、塩川和夫、野澤悟徳（名大）、吉川顕正（九大）、津田敏隆（ROIS）  13:40-14:00 超高層大気分野のデータ利活用促進、成果創出のための取り組み  田中良昌（ROIS-DS-PEDSC/極地研）、梅村宜生（名大）、阿部修司（九大）、新堀淳樹（名大）、上野悟（京大）、能勢正仁（名大）  14:00-14:20 京大 RISH における大気レーダー観測データベースの公開  橋口浩之、津田敏隆、塩谷雅人、山本衛（京大）、新堀淳樹（名大）</p> <p>セッション 4 データサイエンスを推進するためのデータ整備・保存、公開方法  <b>【座長：阿部修司（九大）】</b>  14:40-15:00 再現と共有を可能とするデータ可視化方法について  今井弘二、村山泰啓（NICT）  15:00-15:20 データ保存の信頼性向上について  南山泰之（極地研）</p> <p>セッション 5 オープンサイエンス・データサイエンスの現状と将来像（2）  <b>【座長：阿部修司（九大）】</b>  15:20-15:40 ERG サイエンスセンターでのデータアーカイブ・公開およびデータ引用に関する取り組み  堀智昭、三好由純、寺本万里子、津川靖基、T. F. Chang、瀬川知紀、梅村宜生、小路真史、栗田 怜、松田昇也（名大）、桂華邦裕（東大）、宮下幸長（韓国天文研究院）、関華奈子（東大）、田中良昌（ROIS-DS-PEDSC/極地研）、西谷望（名大）、浅村和史、高島健、篠原育（宇宙研）  15:40-16:00 データセンターにおけるオープンサイエンス活動の現状と将来像  ～AE index の算出と公開を例として～  田口聡、竹田雅彦（京大）  16:00-16:20 Webブラウザにおけるオープンサイエンスデータのインタラクティブな可視化ツールの開発  柏田元輝、才田聡子（北九州高専）</p> <p>総合討論、閉会  16:20-16:40 総合討論  <b>【座長：田中良昌（ROIS-DS-PEDSC/極地研）】</b></p>					
参加者数		合計	内、学生	内、海外機関に所属する方	内、企業関係
	生存研		2	0	0
	他部局		6	4	0
	学外		71	16	0
その他特記事項					

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-14	
研究集会 タイトル	第382回生存圏シンポジウム 第11回生存圏フォーラム総会・特別講演会	
主催者	生存圏フォーラム委員会	
日時	2018年11月3日（特別講演会）、2019年2月26日（総会）	
場所	京都大学総合研究8号館3階NSホール（第382回生存圏シンポジウム・第11回生存圏フォーラム特別講演会）、 京都大学宇治おうぼくプラザきはだホール（第393生存圏シンポジウム・第11回生存圏フォーラム総会）	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	1. 2. 3. 4. 5
関連分野	生存圏科学	
概要	持続的発展が可能な生存圏を構築していくための基盤となる「生存圏科学」を幅広く振興し、総合的な情報交換・研究者交流を促進することを目的として、生存圏フォーラム会員が参加する総会および一般に公開された特別公演会を開催した。	
目的と具体的な 内容	<p>生存圏科学コミュニティの発展、研究者相互の情報共有と発信を目的とした「生存圏フォーラム」の第382回生存圏シンポジウム・第11回特別講演会が2018年11月3日（土）、第393生存圏シンポジウム・第11回生存圏フォーラム総会が2019年2月26日（火）に開催された。</p> <p>特別講演会は、京都大学生存圏研究所所長・渡辺隆司氏による「生存圏科学への招待」の発表をはじめとし、各界で活躍される方々による魅力あふれる以下の3つの講演で構成された。「宇宙から観る京都の地震」（京都大学防災研究所教授 橋本学氏）、「京都の森林・樹木：人との長いつきあいから見えること」（神戸大学大学院農学研究科教授 黒田慶子氏）、「未来につなぐ京の文化財建築」（（一財）建築研究協会常務理事 今村祐嗣氏）。どの講演も生存圏科学の未来の可能性を示すものであり、活発な議論が行われた。ミッションシンポジウム2日目に開催された総会では、事業報告、役員改選、事業計画の議案が審議された。</p> <p>会員数は前年の764名から759名となり、その中から、平成31年度の会長として、外崎真理雄氏（元森林総研四国支所長）、中村卓司氏（国立極地研究所）、柴田大輔氏（産官学連携推進センター）が再選された。運営委員長の矢野浩之氏、所内の運営委員4名、所外の運営委員5名も再選された。</p>	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	<p>生存圏フォーラム自体が、持続的発展が可能な生存圏(Sustainable Humanosphere)を構築していくための基盤となる「生存圏科学」を幅広く振興し、総合的な情報交換・研究者交流を促進することを目的としている。生存圏フォーラムの会員参加による総会、および、一般に公開される特別講演会を実施することで、生存圏科学のコミュニティの形成に貢献した。</p> <p>・第11回総会・特別講演会の参加者数 総会出席：127名、講演会出席：80名（懇親会なし）</p> <p>(参考)</p> <p>第1回H20年：フォーラム設立総会 出席者数 164名 第2回H21年：総会：82名、特別講演会：89名、懇親会：51名 第3回H22年：総会：78名、特別講演会：89名、懇親会：46名 第4回H23年：（メール総会）特別講演会：120名、（懇親会なし）*注1 第5回H24年：総会：58名、特別講演会：78名、懇親会：34名 第6回H25年：総会：56名、特別講演会：76名、懇親会：42名 第7回H26年：総会：56名、特別講演会：108名（懇親会なし）*注2 第8回H27年：総会：52名、特別講演会：135名、懇親会：28名 第9回H28年：総会：46名、特別講演会：113名、懇親会：43名 第10回H29年：総会：106名、特別講演会：57名、（懇親会なし） *注1 第4回は角田先生追悼シンポとして開催。 *注2 第7回は生存研10周年記念式典と同日開催。 （第10回、11回総会はミッションシンポジウムと同日開催）</p>	

プログラム	<p>第11回生存圏フォーラム特別講演会          日時 : 2018年11月3日(土) 15:00-17:30          場所 : 京都大学総合研究8号館3階NSホール</p> <p>15:00-15:05          開会の辞          外崎真理雄(生存圏フォーラム会長・元森林総研四国支所長)</p> <p>15:05-15:20          「生存圏科学への招待」          渡辺隆司(京都大学生存圏研究所所長)</p> <p>15:20-16:00          「宇宙から観る京都の地震」          橋本学(京都大学防災研究所教授)</p> <p>16:00-16:40          「京都の森林・樹木:人との長いつきあいから見えること」          黒田慶子(神戸大学大学院農学研究科教授)</p> <p>16:40-17:20          「未来につなぐ京の文化財建築」          今村祐嗣((一財)建築研究協会常務理事)</p> <p>17:20          閉会の辞</p> <p>第11回生存圏フォーラム総会          日時 : 2019年2月26日(火) 11:30-12:00          場所 : おうばくプラザ・きはだホール</p> <p>11:00 受付          11:30 1. 会長挨拶          2. 議長選任          3. 報告事項          4. 議題          ・役員及び運営委員改選          ・事業計画</p>				
	参加者数		合計	内、学生	内、海外機関 に所属する方
	生存研 (講演会、総会)	15,90	5,21	0	0
	他部局 (講演会、総会)	5,6	0,0	0	0
	学外 (講演会、総会)	60,31	0,1	0	1,2
その他 特記事項					

第 382 回生存圏シンポジウム  
第 11 回生存圏フォーラム特別講演会

# 「京（きょう）の生存圏科学」

生存圏フォーラムでは、持続的発展が可能な生存圏を構築すべく、情報交換・人的交流・教育・啓発活動の一環として特別講演会を開催しています。

**日時：平成 30 年 11 月 3 日（土） 15:00~17:30**

**会場：京都大学総合研究 8 号館 3 階 NS ホール**

定員 200 名 入場無料・お申し込み不要

●どなたでもご参加いただけます。直接会場にお越し下さい。

## プログラム

**15:00-15:05 開会の辞**

外崎 真理雄（生存圏フォーラム会長）

**15:05-15:20**

「生存圏科学への招待」

渡辺 隆司（京都大学生存圏研究所 所長）

**15:20-16:00**

「宇宙から観る京都の地震」

橋本 学（京都大学防災研究所教授）

**16:00-16:40**

「京都の森林・樹木：人との長いつきあいから見えること」

黒田 慶子（神戸大学教授）

**16:40-17:20**

「未来につなぐ京の文化財建築」

今村 祐嗣（（一財）建築研究協会常務理事）

**17:20 閉会の辞**

お問い合わせ先

京都大学生存圏研究所生存圏フォーラム事務局

e-mail: [forum@rish.kyoto-u.ac.jp](mailto:forum@rish.kyoto-u.ac.jp)

Tel: 0774-38-4594, Fax: 0774-31-8463

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



## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-12	
研究集会 タイトル	第383回生存圏シンポジウム 「成層圏・対流圏の諸過程と気候影響研究」に関する2018年総会 The SPARC (Stratosphere-troposphere Processes And their Role in Climate) 2018 General Assembly	
主催者	SPARC, WCRP, 東京大学, 京都大学	
日時	平成30年9月30日 ～ 平成30年10月5日	
場所	みやこめっせ京都(京都市)	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	1, 5
関連分野	成層圏から対流圏の大気力学, 大気化学	
概要	「成層圏・対流圏の諸過程と気候影響研究」に関する総会は、WCRP（世界気候研究計画）の4つのコアプロジェクトの一つであるSPARC (Stratosphere-troposphere Processes And their Role in Climate) コミュニティが4年に1度開催する国際研究集会である。第1回目の1996年以来、当会議で第6回目をむかえ、これまでに地球温暖化やオゾンホールなどの気候問題に対して、成層圏から対流圏の大気力学、大気化学の分野に関連する基礎科学から応用研究までの幅広い研究成果が活発に報告・論議されてきた。過去に北米、南米、欧州、豪州などで本総会が開催されてきたが、今回アジア地域ではじめて日本において開催された。	
目的と具体的な 内容	<p>今回のSPARC総会では次のようなテーマに関する研究成果について報告・議論がおこなわれた。(1) 大気の組成・化学と気象・気候との関連、(2) 数週間から数十年スケールの気候予測、(3) 気候変動に対する大気力学の役割、(4) 熱帯域の諸過程と関連した大気影響と相互作用、(5) 観測および再解析データセットの進展、(6) 社会に対するSPARCの科学。</p> <p>会議で報告・議論された具体的な項目は以下1～6であり、それぞれのセッションで、観測、データ解析、理論、シミュレーションによる研究成果が報告され、活発な議論がおこなわれた。会議の最後にはSPARCの今後の在り方に関する自由討論が参加者全員でおこなわれた。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大気微量成分・大気化学の天候・気候との関連：エアロゾルの観測と解析、火山噴火の影響解析、成層圏オゾン、大気力学と微量成分の長距離輸送、長寿命微量成分の観測と解析、アジアモンスーン、上部対流圏・下部成層圏領域、気候解析</li> <li>2. 数週間から数十年スケールの気候予測：時間スケールが数週間から数ヶ月程度の変動予測、数十年スケールの変動予測、極端気象</li> <li>3. 気候変動・変化と大気力学：中間圏と下部熱圏の大気とその変動、太陽活動と火山活動の大気への影響、赤道大気準二年振動(QB0)とその遠隔影響、成層圏の対流圏気象・気候への影響、大気の成層圏-対流圏交換過程と上部対流圏・下部成層圏のプロセス、大気海洋結合過程とテレコネクション(気象現象の遠隔因果関係)、テレコネクションと地域気候変動</li> <li>4. 熱帯大気プロセスに関連した大気の影響と相互作用：熱帯対流圏界面・上部対流圏・下部成層圏とアジアモンスーン、QB0やエルニーニョ等に関連した成層圏力学、上・下層大気の力学結合とQB0・エルニーニョ・マッデンジュリアン振動、オゾン・水蒸気の輸送・変動・長期トレンド、対流圏力学と降水</li> <li>5. 大気観測および再解析データの進展：年々変動と気候、大規模スケールの力学、重力波と乱流、長寿命物質とエアロゾル(衛星観測、地上観測、データセット)、下部対流圏および地表面過程</li> <li>6. SPARCによる科学成果と一般社会との関わり：気候変化と極端気象、気候と社会活動</li> </ol>	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	<p>生存圏研究所が設定している5つのミッションに照らせば、温暖化や大気質変動などのテーマを扱い、現象解明にあたっては大気レーダーや衛星なども使うこと、さらには物質循環の観点から化学的な興味も基盤にあることから、ミッション1「環境診断・循環機能制御」と密接に関連しているといえる。さらには今回の総会のテーマの(6)である「社会に対するSPARCの科学」にもあるように、科学的な成果を社会に還元していこうとする指向性も含んでおり、ミッション5「高品位生存圏」、その中でも特に5-1人の健康・環境調和(生理活性物質、電磁波、大気質)、5-3日常生活における宇宙・大気・地上間の連関性と関連している。</p> <p>会議では、地表から高度100kmくらいまでの、対流圏・成層圏・中間圏・下部熱圏大気の力学・化学プロセスに関する最新の研究成果が報告され議論された。温室効果気体等の大気組成の変化や、オゾン層回復に伴う気候変化の把握と科学的理解、将来予測に関する技術、風や気温、化学組成やエアロゾルの観測技術、大気中の様々な波動や変動、様々な時間・空間スケールをもつ大気変動の予測可能性や技術等に関する最新の研究成果が報告され論議された。このような研究の進展はより確実な気候変動予測につながると同時に、その成果は次期IPCC報告書やWMO/UNEPオゾンアセスメントレポートにも反映される。また、国連の持続可能な開発目標(SDGs)にも深く関係し、政策にも活かされることとなる。</p>	

2 生存圏学際萌芽研究センター

プログラム	<p>10月1日(月)～5日(金)のプログラムは以下の通りである。SPARC総会では伝統的にポスターセッションに多くの時間を割き、濃密な論議を可能にしている。なお、台風接近の影響で1日目は午後からの開催となり、2, 3日目のプログラムに変更があった。詳細なプログラムを含む会議概要は <a href="http://www-mete.kugi.kyoto-u.ac.jp/SPARC_GA2018/index.html">http://www-mete.kugi.kyoto-u.ac.jp/SPARC_GA2018/index.html</a> を参照されたい。</p> <p><u>October 1 (Monday)</u>            12:30-13:00 Opening Ceremony            13:00-14:00 Theme1 Connections of Atmospheric Composition and Chemistry to Weather and Climate            14:00-15:00 Poster Session (I-A)            15:00-17:00 Theme1 Connections of Atmospheric Composition and Chemistry to Weather and Climate            17:15-18:45 Poster Session (I-B)</p> <p><u>October 2 (Tuesday)</u>            08:30-10:00 Theme 5 Advances in Observation and Reanalysis Datasets            10:15-11:45 Poster Session (I-C)            11:45-13:30 Lunch            13:30-14:30 Theme 5 Advances in Observation and Reanalysis Datasets            14:45-16:00 Poster Session (I-D)            16:00-17:30 Theme 2 Climate Prediction from Weeks to Decades            17:30-17:45 ECR Poster Awards Ceremony            17:45-19:00 Poster Session (I-E)</p> <p><u>October 3 (Wednesday)</u>            08:30-09:30 Theme 2 Climate Prediction from Weeks to Decades            09:30-10:30 Theme 4 Atmospheric Impacts and Interactions Related to Tropical Processes            10:45-12:00 Poster Session (I-F)            12:00-14:00 Lunch            14:15-15:30 Poster Session (II-F)            18:00-21:00 Conference Dinner (Fortune Garden)</p> <p><u>October 4 (Thursday)</u>            08:30-10:00 Theme 4 Atmospheric Impacts and Interactions Related to Tropical Processes            10:15-11:30 Poster Session (II-B)            11:30-13:30 Lunch            13:30-14:45 Theme 3 Role of Atmospheric Dynamics for Climate Variability and Change            15:00-16:15 Poster Session (II-C)            16:15-17:30 Theme 3 Role of Atmospheric Dynamics for Climate Variability and Change            17:30-19:00 Poster Session (II-D)            19:00-19:15 ECR Poster Awards Ceremony</p> <p><u>October 5 (Friday)</u>            08:30-10:00 Theme 6 SPARC Science for Society            10:00-11:30 Poster Session (II-E)            11:30-13:30 Lunch            13:30-14:45 Theme 6 SPARC Science for Society            15:00-16:00 Poster Session (II-A)            16:00-17:15 Roundtable discussion:The future of SPARC            17:15-17:30 Closing Ceremony</p>				
		合計	内、学生	内、海外機関に所属する方	内、企業関係
	参加者数	生存研	1	*	*
		他部局	3	*	*
		学外	378	*	310
		*学生や企業関係という括りで人数は把握できていない。学外の海外機関に所属する者は概数。			
その他特記事項					

# SPARC General Assembly

1 - 5 October 2018 - Kyoto, Japan

www.sparc-climate.org



The 6<sup>th</sup> General Assembly of SPARC: Stratosphere-Troposphere Processes And their Role in Climate, a core project of the World Climate Research Programme, will bring together a large community of scientists from around the world. General Assemblies are opportunities for SPARC to take stock of what has been achieved, where gaps in the portfolio of research undertaken by SPARC need to be filled, and to define where SPARC needs to be moving to remain responsive to the needs of both its members and the users of SPARC research products.



## Science themes

- » Connections of Atmospheric Composition and Chemistry to Weather and Climate
- » Climate Prediction from Weeks to Decades
- » Role of Atmospheric Dynamics for Climate Variability and Change
- » Atmospheric Impacts and Interactions related to Tropical Processes
- » Advances in Observation and Reanalysis Datasets
- » SPARC Science for Society

## Important Dates:

**Abstract submission deadline:** 11 Apr. 2018

**Early-bird registration:** 22 Apr. - 1 Jul. 2018

**Regular registration deadline:** 2 Sep. 2018

**Awards** will be made to the best presentations by Early Career Scientists (ECS) in each of the six themes. To qualify for these awards, the ECS must be the lead presenting author. The ECS awards are kindly supported by a grant from Google's Project Loon.

The SPARC General Assembly 2018 will be held back-to-back with the 15<sup>th</sup> IGAC Science Conference, on 25-29 September 2018, in Takamatsu, Kagawa, Japan ([icacgp-igac2018.org](http://icacgp-igac2018.org)). **Special rates** are available to conference attendees who attend only the last two day of the iCACGP/IGAC conference, or only the first day of the SPARC General Assembly.

## Invited speakers

- » **Guy Brasseur** MPI for Meteorology
- » **Amy Butler** NOAA
- » **Rob Carver** Google Project Loon
- » **Daniela Domeisen** ETH Zurich
- » **Chaim Garfinkel** Hebrew University
- » **Erica Key** Belmont Forum
- » **Joowan Kim** Kongju National University
- » **Nathaniel Livesey** NASA
- » **Hisashi Nakamura** University of Tokyo
- » **Clara Orbe** NASA
- » **Lorenzo Polvani** Columbia University
- » **Takatoshi Sakazaki** University of Hawaii
- » **Hans Schlager** DLR

## Scientific Organising Committee co-chairs:

Harry Hendon Australia Bureau of Meteorology  
Amanda Maycock University of Leeds

## Local Organising Committee co-chairs:

Kaoru Sato, University of Tokyo  
Masato Shiotani, Kyoto University  
Shigeo Yoden, Kyoto University

**Conference web page:** [www-mete.kugi.kyoto-u.ac.jp/SPARC\\_GA2018](http://www-mete.kugi.kyoto-u.ac.jp/SPARC_GA2018)



World Climate Research Programme

WHO

IOC

ICSU  
International Council for Science



## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-10	
研究集会 タイトル	第384回生存圏シンポジウム 生存圏科学スクール2018 Humanosphere Science School 2018 The 8th International Symposium for Sustainable Humanosphere The 384th Symposium on Sustainable Humanosphere	
主催者	京大大学生存圏研究所、インドネシア科学院（LIPI）	
日時	2018年10月18～19日	
場所	インドネシア メダン GranDhika HOTEL	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	1, 2, 3, 4, 5
関連分野	生存圏科学全般	
概要	平成30年10月にインドネシア・メダン市内のGranDhika HOTELにおいて、生存圏科学スクールを開催し、130名の参加者を得た。JASTIPやSATREPSなどの共催のもと、生存圏科学全般についての講演および発表が行われた。	
目的と具体的な 内容	<p>人類社会の持続的な生存を図るためには、地球環境全体に及ぼす影響の大きさからアジア熱帯域における「生存圏科学」の構築が不可欠である。本研究所は生存圏科学の構築に向けて強力な研究協力関係をインドネシア科学院(LIPI)やインドネシア航空宇宙庁(LAPAN)と結んでおり、これまで数多くの国際シンポジウムをインドネシアにおいて開催してきた。特に若手研究者や学生を対象としたスクールを、「木質科学スクール」として平成18年度から2回、平成20年度からは「生存圏科学スクール(HSS)」として実施してきた。さらに、平成23年度からは、HSSの併催として国際生存圏科学シンポジウム(ISSH)を、日本、インドネシア両国の学生および若手研究者による生存圏科学に関する研究発表の場としてスタートしている。HSSは若手研究者や学生を対象とし、生存圏科学全般について最新の研究成果を紹介するとともに、生存圏科学の国際的かつ多面的な発展を企図した活動を維持発展させることを目的としている。本年度は、スマトラ島メダン市内のGranDhika HOTELにおいて開催し、計130名の参加を集め、生存圏科学に関連する科学技術について議論を深めた。また、JASTIP(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)やSATREPSプロジェクト(熱帯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)との共催により関連研究者による講演をお願いするとともに、旅費の支援を得ることが出来た。日本からは計10名の日本人研究者が参加し、それぞれの専門に関する講演を行った。</p>	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	<p>生存圏研究所はイノベーションと国際化の強化を目的とした「生存圏科学の国際化とイノベーション強化」を提案しており、国際化の一環として、生存圏アジアリサーチノードを核とした生存圏科学の国際展開を実施している。また、JASTIP(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)やSATREPSプロジェクト(熱帯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)などにも参画している。これらは、いずれも当研究所がインドネシアを中心とした海外拠点の強化を目指したものであり、HSS開催はこれらのプロモーションのために重要である。</p> <p>生存圏研究所とインドネシア科学院(LIPI)、インドネシア航空宇宙庁(LAPAN)などとの国際共同研究や国際シンポジウムの共同開催は、継続的な研究協力体制の維持発展に資するところが大きであるとともに、生存圏科学の地球規模での発展に大いに貢献している。</p>	

プログラム	<p>Day 1, October, 18th 2018 08.00-08.30 Registration 08.30-08.40 Opening ceremony of HSS-ISSH 2018 08.40-08.55 Opening remarks by LIPI 08.55-09.10 Opening remarks by University of Sumatera Utara-USU 09.10-09.25 Opening remarks by RISH, Kyoto University 09.25-09.35 Photo session 09.35-09.50 Morning Tea -Lecture Session I 09.50-10.00 Brief Introduction about JASTIP Program 10.00-10.30 Lecture 1 Dr. Akihisa Kitamori (RISH, Kyoto University) (Wooden buildings technology) (JASTIP) 10.30-11.00 Lecture 2 Dr. Dede Heri Yuli Yanto (LIPI) (Bioremediation) (JASTIP) 11.00-11.30 Lecture 3 Dr. Aya Yanagawa (RISH, Kyoto University) (Insects in perspective) (JASTIP) 11.30-12.00 Lecture 4 Dr. Saptadi Darmawan (FORDA) (Forest science) 12.00-12.30 Lecture 5 Dr. Khoirul Himmi Setiawan (LIPI) (Pest management in Indonesia)(JASTIP) 12.30-13.30 Lunch 13.30-14.00 Poster Session I - Lecture Session II 14.00-14.30 Lecture 6 Dr. Yusuke Ebihara (RISH, Kyoto University) (Advanced reasearch related Aurora) 14.30-15.00 Lecture 7 Dr. Hubert Luce (MIO, Toulon University) ( Radar technology) 15.00-15.15 Lecture 8 Dr. Dr. Halimurrahman (LAPAN) (Atmospheric science) 15.15-15.45 Coffee Break 15.45-16.15 Poster Session II - Lecture Session III 16.15-16.45 Lecture 9 Dr. Veera Singham (Universiti Sains Malaysia-USM) (Termites molecular biology) 16.45-17.15 Lecture 10 Dr. Mohammad Basyuni (University of Sumatera Utara-USU) (Plant molecular biotechnology and lipid biochemistry) 18.30-21.00 Banquet - Day 2 October, 19th 2018 08.00-08.30 Registration 08.30-08.40 Brief Introduction about SATREPS Program Prof. Toshiaki Umezawa - Lecture Session IV 08.40-09.10 Lecture 11 Dr. Masaru Kobayashi (GSA, Kyoto University) (Plant mineral nutrition)(SATREPS) 09.10-09.40 Lecture 12 Dr. Takuji Miyamoto (RISH, Kyoto University) (Molecular breeding technologies) (SATREPS) 09.40-10.10 Lecture 13</p>
-------	--

2 生存圏学際萌芽研究センター

Dr. Kenji Umemura (RISH, Kyoto University) ( Advanced adhesives technology for lignocellulose)(SATREPS) 10.10-10.40 Lecture 14 Dr. Masahiro Sakamoto (GSA, Kyoto University) (Forest Biochemistry) (SATREPS) 10.40-11.10 Lecture 15 Dr. Soejat (University of Sumatera Utara-USU) (Social health issues in disaster area) 11.10-13.00 Lunch 13.00-14.00 Parallel session I 14.00-15.00 Parallel session II 15.00-15.15 Coffee break 15.15-16.15 Parallel session III 16.15-16.40 Announcement of the best presentation 16.40-16.50 Closing remarks by RC Biomaterial					
参加者数		合計	内、学生	内、海外機関 に所属する方	内、企業関係
	生存研	9	0	1	0
	他部局	1	0	0	0
	学外	120	16	104	0
その他 特記事項					

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-7	
研究集会 タイトル	<p style="text-align: center;">第385回生存圏シンポジウム  第15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8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-</p>	
主催者	京大大学生存圏研究所	
日時	2018/11/26	
場所	京大大学生存圏研究所 木質ホール3階（講演会） 宇治おうばくプラザ2階 ハイブリッドスペース（ポスターセッション）	
関連ミッション等 （該当する番号を記載、複数可）	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	2
関連分野	バイオマス変換分野，生存圏電波応用分野，バイオマス形態情報分野，居住圏環境共生分野	
概要	本シンポジウムは、ミッション2の太陽エネルギー変換・高度利用に関連した生存圏学際領域の開拓のために、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と、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を併催するものである。	
目的と具体的な 内容	シンポジウム表題にあるとおり、太陽エネルギー変換・高度利用に関連した生存圏学際領域、マイクロ波科学、先端分析科学など様々な研究分野で活躍する招待講演者を招いた。招待講演者の発表に加え、研究所の若手研究者、大学院生を中心としたポスター発表を行い、学際的な討論と新ミッション2の研究発展を図った。本シンポジウムは、生存圏フラッグシップ共同研究「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」の成果発表と活動指針を議論する役割も果たす。生存圏研究所設立によって新しく生まれたマイクロ波プロセッシングによる新材料創生研究、バイオエタノール、バイオケミカル生産研究など幅広い新しい応用研究を進展させるためには、様々な関連分野の研究者との連携が必要であり、本シンポジウムによる成果発表と情報交換、コミュニティー拡大に向けた活動の意義は高い。	
生存圏科学の発展や関連コミュニティーの形成への貢献	新しい生存圏フラッグシップ共同研究「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」の成果発表の一貫として、ミッション2の成果と目標が明確化する。エネルギーのベストミックスに寄与する学際・融合プロジェクトの発展と関連コミュニティーの拡大に貢献すると期待される。共同利用が開始された大型設備「先進素材開発解析システム(ADAM)」の成果の一部も公表される。本シンポジウムを通じて日本電磁波エネルギー応用学会との協力関係を深化させ、国内外において大変活発化しているマイクロ波応用に関する研究の拠点化を推進する。本シンポジウムはフラッグシップ共同研究に従事する関連研究者の情報交換を促進する場としての役割を担うと同時に、「先進素材開発解析システム(ADAM)」共同利用の発展にも寄与する。	

2 生存圏学際萌芽研究センター

<p>プログラム</p>	<p>開会の辞 (13:00-13:05) 篠原 真毅 (京都大学生存圏研究所)</p> <p>招待講演 (13:05-13:45) 「発酵食品に関する微生物によるメンブランベシクルの生産」 倉田淳志 (近畿大学農学部)</p> <p>招待講演 (13:45-14:25) 「ヒト常在細菌叢と病原細菌」 中村昇太 (大阪大学微生物病研究所)</p> <p>休憩 (14:25-14:40)</p> <p>招待講演 (14:40-15:20) 「FT-ICR MSを用いた森林生態系におけるDOMの分子多様性に関する研究」 大橋瑞江 (兵庫県立大学環境人間学部)</p> <p>招待講演 (15:20-16:00) 「フレキシブル金属有機構造体におけるゲート吸着とCO2分離への応用検討」 田中秀樹 (京都大学大学院工学研究科)</p> <p>ポスター発表者による1分間トーク (16:15-16:40)</p> <p>閉会の辞 (16:40-16:45) 渡辺隆司 (京都大学生存圏研究所)</p> <p>【ポスターセッション】 ポスター数: 22件</p>				
<p>参加者数</p>		<p>合計</p>	<p>内、学生</p>	<p>内、海外機関 に所属する方</p>	<p>内、企業関係</p>
	<p>生存研</p>	<p>28</p>	<p>16</p>	<p>2</p>	<p>1</p>
	<p>他部局</p>	<p>5</p>	<p>1</p>		
	<p>学外</p>	<p>14</p>			<p>1</p>
<p>その他 特記事項</p>					

第 385 回生存圏シンポジウム



**第 15 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**  
ーマイクロ波高度利用と先端分析化学ー

**第 8 回先進素材開発解析システム (ADAM)  
シンポジウム**  
ーマイクロ波高度利用生存圏フラッグシップ共同研究ー

日時：平成 30 年 11 月 26 日 (月) 13:00~18:00  
会場：京都大学宇治キャンパス

入場無料  
お申し込み不要

**講演会 (生存圏研究所木質ホール会議室)**

13:00 - 13:05 開会挨拶

13:05 - 13:45

「発酵食品に関する微生物によるメンブランベシクルの生産」

倉田淳志 (近畿大学農学部)

13:45 - 14:25

「ヒト常在細菌叢と病原細菌」

中村昇太 (大阪大学微生物病研究所)

14:40 - 15:20

「FT-ICR MS を用いた森林生態系における DOM の分子多様性に関する研究」

大橋瑞江 (兵庫県立大学環境人間学部)

15:20 - 16:00

「フレキシブル金属有機構造体におけるゲート吸着と CO<sub>2</sub> 分離への応用検討」

田中秀樹 (京都大学大学院工学研究科)

16:15 - 16:45 (予定)

ポスター発表者による 1 分間トーク

**ポスター発表 (宇治おうばくプラザ 2 階ハイブリッドスペース)**

17:00 - 18:00

お問い合わせ先  
京都大学生存圏研究所 畑俊充  
e-mail: hata@rish.kyoto-u.ac.jp  
<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/events/symposium-0385/>

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-22				
研究集会 タイトル	第386回生存圏シンポジウム 植物バイテクシンポジウム				
主催者	京都植物バイテク談話会				
日時	平成30年11月13日（火）13:30~17:30				
場所	宇治キャンパスきはだホール				
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	1. 5			
関連分野	植物科学、大気科学、情報科学				
概要	近い将来に起こりうる気候変動は私たちの生存に極めて重大な影響を与えることが予想されます。本シンポジウムでは、気候変動への適応に関する植物科学、情報科学、大気科学の研究者を招待し、大気・地球レベルから農業生産まで広い角度から将来への展望を議論した。				
目的と具体的な 内容	地球上の唯一の生産者である植物は環境、食料、エネルギー、機能性物質など様々な面で生存圏を支えている。これらの持続的利用は生存圏科学の大きな課題であり、50年、100年後に世界が持続的に発展できるように植物科学が果たす役割は極めて大きい。そこで、平成30年度のシンポジウムでは植物科学者が生存圏科学的視点で将来の環境や機能性物質の持続性を議論した。				
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	植物科学、大気科学、情報科学の各分野で活躍する講演を4題とりあげ、生存圏科学的視点で、気候変動への適応について議論した。 京大や他大学の学生の参加も多く、生存圏コミュニティの裾野を広げることに貢献した。				
プログラム	13:00 受付 13:30-13:40 開会挨拶 増村威宏（京都府立大学） 趣旨説明 杉山暁史（京都大学） 13:40-14:20 「植物生化学からみた高温耐性と重金属耐性」 矢崎一史（京都大学） 14:20-15:00 「マルチモーダル学習による植物オミクスデータと気象データの統合解析」 青木裕一（東北大学） 15:20-16:00 「気候変動が作物生産性に与える影響とその不確実性 ～マルチスケールな視点から～」 辰己賢一（東京農工大学） 16:00-16:40 「地球温暖化とオゾンホールから見る地球大気質の変動」 塩谷雅人（京都大学） 16:40-17:20 総合討論 17:20-17:30 閉会挨拶 柴田大輔（かずさDNA研究所）				
参加者数		合計	内、学生	内、海外機関 に所属する方	内、企業関係
	生存研	16	10	0	0
	他部局	4	0	0	0
	学外	61	20	0	9
その他 特記事項					

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-16	
研究集会 タイトル	第387回生存圏シンポジウム 生存圏の高品位化を目指す最新の研究（男女共同参画との連携）	
主催者	生存圏研究所 男女共同参画推進委員会	
日時	平成 30 年 11 月 30 日	
場所	京都アカデミアフォーラム in 丸の内	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	5
関連分野	循環材料創成分野、バイオマス変換分野、バイオマス形態情報分野、生物機能材料分野、生物圏構造機能分野	
概要	ミッション5の推進と男女共同参画推進の両立を目指し、学内外の7名の講師が講演を行って101名の参加があり、情報発信と収集、連携の機会となった。	
目的と具体的な 内容	<p>男女共同参画の推進には多様な活動が必要であり、複数の組織（団体やグループ）が同時並行的に取り組むことが重要である。そこで、生存圏研究所では男女共同参画推進委員会を組織し、平成28年度には宇治市の後援のもとに「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」と題したシンポジウムを開催し、平成29年10月には、前年度参加の大学（京都工芸繊維大、京都府立大、京都府立医科大）および産業技術総合研究所の後援を得て「木質系材料の有効利用の最新技術（男女共同参画との連携）」と題したシンポジウムを開催した。</p> <p>これらの成果を踏まえて、さらに発展させる形で、大学や公的研究機関とともに“研究”と“男女共同参画”に関する議題や対策を議論するとともに、機関を横断する新しい枠組みでのシンポジウム開催によって、研究と男女共同参画の課題を参加者と一緒に議論する場を提供し、新しい研究の創出と新しい価値観の創造と共有、男女共同参画が抱える問題解決の一層の推進を目指した。</p>	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	<p>ミッション5-4（高品位生存圏のうち、循環材料・環境共生システム）の実現に向けた活動である。すなわち、循環材料の一つとして重要な木質系材料の有効利用技術に関する最新の研究成果を情報発信し、主に木質系材料の加工装置の開発に携わっている産業界との連携を模索することで、基礎から実用まで広範囲な研究に展開する契機となり、生存圏研究の発展に有益である。</p> <p>一昨年および昨年開催したシンポジウムでのアンケートや参加者からの直接の意見によると、今後の発展的な開催による情報発信や連携構築を求める声が多かった。そこで第3回シンポジウムとして開催し、生存圏研究所のミッション5「高品位生存圏」の実現に向けて、情報発信に加えて産業界からの参加者も含めて議論する絶好の機会となった。</p> <p>特に、初めての東京開催により関東地区との連携も進んだ。従来は国立研究開発法人産業技術総合研究所、京都府立大学、京都工芸繊維大学、奈良女子大学、信州大学に加えて、国立研究開発法人森林総合研究所、東京大学、昭和女子大学など多くの大学や研究機関との連携が進んだ。また、京都アカデミアフォーラム参加大学との連携も始まった。</p>	



2 生存圏学際萌芽研究センター

<p>プログラム</p>	<p>① 木材の老化について ～木の文化を支える木材の底力～ 松尾美幸 名古屋大学 講師</p> <p>② 天然由来多糖類からの誘導体の合成とバイオプラスチック材料化 榎本有希子 東京大学 准教授</p> <p>③ リグニン研究の未来と医学への応用を目指して 柏本理緒 京都府立医科大学 大学院生</p> <p>④ 構造用木質材料の高品位化のための接着技術 ～北海道産材を用いた構造材の開発～ 宮崎淳子 北海道立総合研究機構 林産試験場 研究主任</p> <p>⑤ 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 京大生存研 教授</p> <p>⑥ 木造住宅の耐震性能の見える化 中川貴文 京大生存研 准教授</p> <p>⑦ 減災から防災社会へ 岩田孝仁 静岡大学防災総合センター センター長 (教授)</p>				
<p>参加者数</p>		<p>合計</p>	<p>内、学生</p>	<p>内、海外機関 に所属する方</p>	<p>内、企業関係</p>
<p>生存研</p>		<p>22</p>	<p>5</p>	<p>0</p>	<p>0</p>
<p>他部局</p>		<p>0</p>	<p>0</p>	<p>0</p>	<p>0</p>
<p>学外</p>		<p>79</p>	<p>7</p>	<p>0</p>	<p>45</p>
<p>その他 特記事項</p>					

第3回GECシンポジウム  
第387回生存圏シンポジウム



後援：産総研コンソーシアム持続性木質資源工業技術研究会  
一般社団法人 日本木材学会  
京都工芸繊維大学 KIT男女共同参画推進センター  
京都府立大学 男女共同参画推進室  
京都府立医科大学男女共同参画推進センター

会 京都アカデミアフォーラム  
場 in 丸の内 (東京)

# 生存圏の高品位化を目指す最新の研究 (男女共同参画との連携)

2018年 11月 30日 (金)  
13:00-17:00 開場12:30

どなたでもご参加いただけます。  
定員120名(無料)  
申込：e-mailあるはfax(下記)

13:00～15:30 挨拶・講演・休憩

- ① 木材の老化について ～木の文化を支える木材の底力～  
松尾美幸 名古屋大学 講師
- ② 天然由来多糖類からの誘導体の合成とバイオプラスチック材料化  
榎本有希子 東京大学 准教授
- ③ リグニン研究の未来と医学への応用を目指して  
柏本理緒 京都府立医科大学 大学院生
- ④ 構造用木質材料の高品位化のための接着技術  
～北海道産材を用いた構造材の開発～  
宮崎淳子 北海道立総合研究機構 林産試験場 研究主任

15:30～17:00 講演

- ⑤ 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 京大生存研 教授
- ⑥ 木造住宅の耐震性能の見える化  
中川貴文 京大生存研 准教授
- ⑦ 減災から防災社会へ  
岩田孝仁 静岡大学防災総合センター センター長(教授)

## 申込み先

京都大学生存圏研究所 男女共同参画推進委員会

e-mail: danjo-kyoudou@rish.kyoto-u.ac.jp

Fax: 0774-38-3666

1) 氏名、2) メールアドレスあるいは電話番号をご連絡下さい。



## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-18	
研究集会 タイトル	第388回生存圏シンポジウム 第12回多糖の未来フォーラム（京都2018）	
主催者	日本化学会、糖鎖化学研究会、日本応用糖質科学会、セルロース学会、日本キチン・キトサン学会、シクロデキストリン学会	
日時	2018年11月9日（金）13時00分～17時40分	
場所	京都大学宇治キャンパスきはだホール	
関連ミッション等 （該当する番号を記載、複数可）	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	4
関連分野	食糧・材料・創薬に関わる分野	
概要	セルロースやキチン等の持続可能な資源である多糖について、材料や創薬といった多面的な観点から、それぞれの分野の第一人者である研究者らが最新の研究成果を報告した。	
目的と具体的な 内容	セルロースやデンプンに代表される多糖は、太陽の恵みを受けて地球上で持続的に生産・利用・分解されており、人類の生存にとって必須の食料資源・生活資源・産業資源・創薬資源・エネルギー資源である。「多糖の未来フォーラム」は、セルロース学会、日本化学会（糖鎖化学研究会）、日本応用糖質科学会、セルロース学会、日本キチン・キトサン学会、シクロデキストリン学会が結集して平成18年（2006年）に発足した多糖の利用について議論するフォーラムである。 フォーラムでは「食糧と、材料と、創薬」という異なった多彩な多糖分野の課題に取り組む研究者が専門の枠や産業の枠を超えて、地球的規模の問題や人類生存の課題について意見を交換する場を提供することを目的としている。 今回のシンポジウムでは多岐にわたる多糖分野の研究をさらに発展させるべく、セルロースナノファイバーやセルロースナノクリスタル、キチンナノファイバーの利用、多糖を活用した創薬や機能性ポリマー開発に関する話題を取り上げ、多糖の面白さを分かりやすくアピールするとともに、多糖の機能、利用を通じて、人類のこころ豊かな生存を実現するための可能性およびその限界を多面的に議論した。	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	多糖の未来フォーラムでは、多糖を通じて、我が国の学術と産業の強力な推進を図るとともに、糖鎖科学分野を含めて関連分野の相互の交流を活発化し、資源としての多糖をいかに有効に活用していくか、また多糖に秘められている多様な機能をいかに探究していくかに着目して、交流を深めるとともに、多糖の重要性和魅力を現代社会に広く訴える活動を行っている。 近年とくに、科学者・技術者は、専門の枠や産業の枠を超えて、地球的規模の問題や人類生存の課題について、意見を交換し、学術・産業を推進していくことが要請されている。今回、産官学の研究者や学生が多数参加し、それぞれの専門の垣根を超えた議論を行った。参加者数は、過去の多糖の未来フォーラムを上回り、多糖研究への関心の高まりを反映していた。再生可能な多糖の持続的利用は生存圏科学にとって重要な意義があり、関連学会らと協働して開催した本シンポジウムは、関連分野とのコミュニティ形成に大きく貢献したといえる。	

プログラム	13:00-13:10 開会の辞				
	13:10-13:50 (1) ファイバー “ではない” ナノセルロース～セルロース・キチンナノウィスカーの特性と利用～ 荒木 潤 (信州大学繊維学部)				
	13:50-14:30 (2) ナノセルロース/キチン材料研究の応用生命科学的展開 寺本好邦 (岐阜大学応用生物科学部)				
	14:30-15:10 (3) 生体で機能するヘムタンパク質モデルとしての メチル化シクロデキストリン/鉄ポルフィリン包接錯体 北岸宏亮 (同志社大学理工学部)				
	15:10-15:30 休憩				
	15:30-16:10 (4) キチン加水分解酵素は速い加水分解でブラウン運動を制御する 中村彰彦 (自然科学研究機構分子科学研究所)				
	16:10-16:50 (5) 幹細胞における糖鎖の機能 西原祥子 (創価大学工学研究科)				
16:50-17:30 (6) カニ殻由来の新素材「キチンナノファイバー」のヘルスケア効果 伊福伸介 (鳥取大学工学研究科)					
17:30-17:40 閉会の辞					
参加者数		合計	内、学生	内、海外機関 に所属する方	内、企業関係
	生存研	27	8	0	-
	他部局	37	26	0	-
	学外	70	3	0	39
その他 特記事項					

# 第388回生存圏シンポジウム 第12回 多糖の未来フォーラム

11月9日(金)13:00~

会場: 京都大学宇治キャンパス  
きはだホール

13:00-13:10 開会の辞

13:10-13:50

(1) ファイバー“ではない”ナノセルロース

~セルロース・キチンナノウィスカーの特性と利用~

荒木 潤(信州大学繊維学部)

13:50-14:30

(2) ナノセルロース/キチン材料研究の応用生命科学的展開

寺本 好邦(岐阜大学応用生物科学部)

14:30-15:10

(3) 生体で機能するヘムタンパク質モデルとしての

メチル化シクロデキストリン/鉄ポルフィリン包接錯体

北岸 宏亮(同志社大学理工学部)

15:10-15:30 休憩

15:30-16:10

(4) キチン加水分解酵素は速い加水分解でブラウン運動を制御する

中村 彰彦(自然科学研究機構分子科学研究所)

16:10-16:50

(5) 幹細胞における糖鎖の機能

西原 祥子(創価大学工学研究科)

16:50-17:30

(6) カニ殻由来の新素材「キチンナノファイバー」のヘルスケア効果

伊福 伸介(鳥取大学工学研究科)

17:30-17:40 閉会の辞

18:00-19:30 懇親会(京都大学宇治キャンパス)

会場案内: 京都大学宇治キャンパス きはだホール

(<http://www.uji.kyoto-u.ac.jp/campus/obaku.html>)

(JR奈良線黄檗駅下車徒歩5分、京阪電鉄宇治線黄檗駅徒歩8分)

[参加申込] 下記より第12回フォーラム事務局宛にお申し込みください。

<https://goo.gl/sW2ebi>

参加費: 無料

懇親会参加費(一般3,000円、学生1,000円)

The 12th Forum on the Future of Glycans

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-4	
研究集会 タイトル	第389回生存圏シンポジウム 木質材料実験棟H30年度共同利用研究発表会	
主催者	生存圏研究所	
日 時	平成31年 3月 1日（金）	
場 所	木質材料実験棟 3階	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	4. 5
関連分野	建築学、木質材料学、木材保存学、建築士、木造関連メーカー、林産、応用生命、炭素材料など	
概要	本報告会は木質材料実験棟の共同利用研究における研究成果を発表することで、それぞれの研究テーマにおける深化および、他分野からの刺激を受けること、そして、研究の進め方やグループ作りなどについての意見交換を行うことを目的として例年開催されるもので、本年度は平成30年度に実施された17件の木質材料実験棟全国共同利用研究の成果発表が行われた。	
目的と具体的な 内容	平成30年度に実施された17件の木質材料実験棟全国共同利用研究の成果発表会を実施した。17件の報告内容の内訳は、木質構造に関するもの9件、木材の耐久性・保存に関するもの1件、木材の物性・化学処理に関するもの2件、木材の教育利用に関するもの1件、炭素素材としての木質材料に関するもの4件である。木質材料実験棟が共同利用施設として解放している、鋼製反力枠、1000kN アクチュエータ試験機、直パルス通電加熱装置およびSEM、ECO住などを活用した多彩な内容であった。一人当たり20分の持ち時間で発表が行われ、活発な議論が為された。これら多岐に渡る内容を、発表者がお互いに理解度を上げられるように工夫された説明がされており、大変面白い発表会となった。また、近年注目されているCLTに関する発表もあった。今後、さらなる分野間を超えた融合が起こることに期待したい。	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	生存圏科学のうち、ミッション4「循環材料・環境共生システム」に関連する研究報告と、ミッション5-4「木づかいの科学による社会貢献」に関連する発表が為された。これらは高機能な炭素素材の開発と言った分子レベルの内容から、実大建築物での構造利用に関する応用的な内容まで多岐にわたった。再生産可能な生物資源である木質資源の有効活用は、「環境保全と調和した持続的社会的な基盤となる先進的科学的技術」を追求する生存圏科学と密接に関係する。今後これら生物資源がさらに様々な場面で活用される未来像に向けて、非常に有用な先進的な取り組みが報告されたと考える。 また、発表分野が幅広いことも本共同利用設備の特徴である。これら異分野の研究内容が一堂に会してディスカッションを行うことで、見方の異なった意見を得ることができ、相互に刺激があったと考える。報告会後の意見交換会でも多くの参加があり、さらに議論を深めることができた。	

2 生存圏学際萌芽研究センター

プログラム	<p>10:00-10:05開会挨拶 梅村 研二（京都大学 生存圏研究所） 司会畑 俊充（京都大学生存圏研究所） 10:05-10:25トーンウッドとして利用される沈木の物性の測定 30WM-03村田 功二（京都大学大学院農学研究科森林科学専攻） 10:25-10:45バイオマス由来多孔質炭素材料の作製 30WM-06坪田 敏樹（九州工業大学大学院工学研究院物質工学専攻） 10:45-11:05木材用天然系接着剤を活用した林産教育のための木質材料の製造技術の開発 30WM-01東原 貴志（上越教育大学大学院学校教育研究科）</p> <p>司会北守 顕久（京都大学 生存圏研究所） 11:05-11:25住宅床下における銅板等の劣化抑制効果の検証 30WM-15栗崎 宏（富山県農林水産総合技術センター木材研究所） 11:25-11:45既存木造住宅のフレームまたは小壁を用いた耐震補強手法の開発 30WM-13森 拓郎（広島大学大学院工学研究科） 11:45-12:05国産広葉樹材を用いたEWの品質向上技術開発 30WM-04村田 功二（京都大学大学院農学研究科森林科学専攻）</p> <p>司会中川 貴文（京都大学生存圏研究所） 13:30-13:50木材とコンクリートのハイブリッド床システムの開発 30WM-14池田 将和（広島大学大学院工学研究科） 13:50-14:10地震被害推定を目的とした木造建物群モデルの構築 30WM-16汐満 将史（山形大学工学部建築・デザイン学科） 14:10-14:30京都府産木材の有効活用に関する研究 30WM-17明石 浩和（京都府農林水産技術センター） 14:30-14:50湿度変動下における木材の緩和挙動 30WM-07若島 嘉朗（富山県農林水産総合技術センター）</p> <p>司会梅村 研二（京都大学 生存圏研究所） 14:50-15:10Fe含有木質炭素化物のCO2吸着量の向上 30WM-11畑 俊充（京都大学生存圏研究所） 15:10-15:30木質-藻類バイオマスを利用した炭素材料開発 30WM-08川島 英久（筑波大学数理物質系） 15:30-15:50電界紡糸によるナノ空間の創製と応用 30WM-02押田 京一（長野工業高等専門学校）</p> <p>司会森 拓郎（広島大学大学院工学研究科） 15:50-16:10枠組壁工法へのシアリンク式摩擦ダンパー適用に向けた研究 30WM-05那須 秀行（日本工業大学建築学部） 16:10-16:30画像相間法を用いたCLT接合部破壊面近傍の応力度分布の可視化 30WM-12中島 昌一（国立研究開発法人建築研究所構造研究グループ） 16:30-16:50木造住宅の地震時層崩壊を抑制する面材耐力壁の設置方法に関する研究 30WM-09宮津 裕次（東京理科大学理工学部建築学科） 16:50-17:10高減衰ダンパーを組み込んだ木質ラーメンフレームに関する実験的研究 30WM-10清水 秀丸（椋山女学園大学）</p> <p>17:10-17:15総括 京都大学生存圏研究所 木質材料実験棟共同利用委員長 五十田 博 17:20-19:20意見交換会</p>				
	参加者数		合計	内、学生	内、海外機関に所属する方
	生存研	5	1		
	他部局	1			
	学外	18	3		2
その他 特記事項					

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-21	
研究集会 タイトル	第390回生存圏シンポジウム 8th international symposium of collaborative researches in Fukushima since the Great East Japan Earthquake	
主催者	上田義勝、谷垣実（複合原子力科学研究所）	
日時	2018/12/11 13:30 - 17:30, 12/12 9:30 - 12:40	
場所	〒960-8053 福島県福島市三河南町1-20 コラッセふくしま	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	1
関連分野	生存圏科学、植物科学、放射線計測学、社会学、土壌学	
概要	生存圏研究所においては震災関連の研究報告を、生存圏シンポジウム「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」として毎年開催している。今回は複合原子力科学研究所との共同で開催した。	
目的と具体的な 内容	<p>2011年3月の東日本大震災に関するシンポジウムとして、合計6回の生存圏シンポジウム「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」を毎年開催し、これまでに約450名の参加者があった。今年度も国際シンポジウムとしての開催も行き、またより幅広い研究テーマでの講演を行うため、複合原子力科学研究所において開催している第6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」との共同開催となった。</p> <p>平成30年度は、共同開催でのシンポジウムとして、複合原子力科学研究所の谷垣助教が開発したGPS連動型放射線自動計測システムを用いた計測例の他、関連する新規研究について、新潟大学、高知工科大学、福島大学などの国内大学の他、新しい放射線計測開発の現状として、国際航業株式会社、JAEAなどの講演などもあり、活発な議論が行われた。福島県における現状の支援研究の状況については、これまでと同様に東京大学、福島大学、農研機構、京都女子大学からの発表もあり、進展している研究状況についても広い知見を得ることができた。国際発表としては、Rajamangala University of Technology LannaのNorarat助教による国際研究の事例紹介と、共同で実施した放射線計測についても紹介があった。</p> <p>その他、参加者としては関連大学からの参加の他、企業からの参加、研究機関などからの参加もあり、会議室定員（40名）が満席になるほどの盛況となった。</p>	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	<p>生活圏を脅かす要員のひとつとなりうる事故で、特に原発の事故に対しては、放射性物質の拡散などの情報が中々得られない不安定な状況になりやすく、地道な研究活動により、人類生存圏の安心・安全な社会を構築して行かなくてはならない。本研究集会では、これまで福島県の現状と復旧・復興に向けた支援研究の取り組みを継続して発表し、生存圏科学のコミュニティに現地の正しい情報を伝えることに取り組んできている。今年度も国際シンポジウムとして発表したほか、共同開催による幅広い発表事例も増え、今後ますますの継続発展研究となることが期待される。</p> <p>また、本研究集会に関連して、中高校生を対象とした震災関連の出張授業なども継続して開催している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・京都府立洛北高等学校附属中学校（2年生79名）12/25実施予定</li> </ul>	



2 生存圏学際萌芽研究センター

<p>プログラム</p>	<p>2018年12月11日            13:10 開会挨拶 上田義勝 (京都大学)            司会：上田義勝            13:30 谷垣実 (京都大学)            KURAMA-IIの現状と今後            14:00 安藤真樹 (JAEA)            KURAMA-IIを用いた走行及び歩行サーベイによる空間線量率の経時変化評価            14:30 津野浩一 (国際航業)            放射線量マッピングのための屋内外測位技術の現状            15:00 休憩            15:15 二瓶直登 (東京大学) , 上田義勝 (京都大学)            KURAMAを用いた農業環境中の放射性セシウム分布            15:45 後藤淳 (新潟大学)            指向性がある自動車走行サーベイシステムASURAの開発と測定例の紹介            16:15 百田佐多生 (高知工科大)            CsI検出器を用いた土壌中の放射性セシウム分布の推定            16:45 酒井広行 (福島県放射線監視室)            「ふくしまの復興と未来」～ 複合災害から8年目を迎えたふくしまの今 ～            17:15 藤村恵人 (農研機構)            土壌中交換性カリ含量の低下にともなう玄米放射性セシウム濃度の上昇リスクの予測</p> <p>2018年12月12日            09:30 久保堅司 (農研機構)            畑作物への放射性セシウムの移行低減対策と営農再開に向けた取り組み            10:00 黒沢高秀、曲淵詩織 (福島大学)            東日本大震災とその後の復旧事業による生物多様性への影響の定量評価            10:30 齋藤隆 (福島県農業総合センター)            避難指示区域等におけるKURAMAを活用した研究の取り組み            11:00 休憩            11:10 Rattanaporn Norarat (Rajamangala University of Technology Lanna) ,            Yoshikatsu Ueda (Kyoto University)            Introduction of Collaborative Study between Rajamangala University of            Technology Lanna, Iwate University and Kyoto University            11:40 加藤和明、豊田亘博、熊澤蕃 (KEK、豊田放射線研究所、JAEA)            福島原発事故 (2011) 対応の遡及的考察：この7年間に得られた“次の事故対策”に生かすべき“知見”は何か            12:10 水野義之 (京都女子大学)            福島原発事故後に起こった自然放射線・四要素の新知見によるデータ更新            12:40 閉会挨拶 谷垣実 (京都大学)</p>																									
<p>参加者数</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>合計</th> <th>内、学生</th> <th>内、海外機関 に所属する方</th> <th>内、企業関係</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>生存研</td> <td></td> <td>2</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>他部局</td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>学外</td> <td></td> <td>35</td> <td></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>		合計	内、学生	内、海外機関 に所属する方	内、企業関係	生存研		2		1	他部局		3			学外		35		1					12
	合計	内、学生	内、海外機関 に所属する方	内、企業関係																						
生存研		2		1																						
他部局		3																								
学外		35		1																						
				12																						
<p>その他 特記事項</p>																										

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	2019symposium-19	
研究集会 タイトル	第391回生存圏シンポジウム 木の文化と科学18	
主催者	田鶴寿弥子	
日 時	2019/2/21	
場 所	京大楽友会館	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	5
関連分野	バイオマス形態情報	
概要	中国とインドネシアの若手の木材研究者の中でも近年活躍されている女性研究者たちから、“東アジアにおける木材研究の現状”や、“各国の材鑑調査室の現状”などについて講演していただいた。	
目的と具体的な 内容	我々は木の文化と科学に関する研究成果を公開（過去、木の文化と科学を17回開催済み）することで、海外から伝来した文化や宗教などの影響が強く残る日本の学際的研究分野の研究者にとって非常に有益となる情報を共有してきた。申請者らは2016年より生存圏研究所ミッション5-4『高品位生存圏』において日本の伝統的な木づかひの科学の解明に向けた包括的な研究に取り組んできている。日本の木の文化には、近隣アジア諸国をはじめとして海外から伝来した文化や宗教などの影響が強く影響しており、これらを新たに理解することで、日本国内の文化の理解にも寄与できるものと考えている。第18回を迎える木の文化と科学シンポでは、第17回同様本シンポジウムをミッション5-4（木づかひの科学による社会貢献）のシンポジウムと位置づけ、中国とインドネシアの若手の木材研究者の中でも近年活躍されている女性研究者たちから、“東アジアにおける木材研究の現状”や、“各国の材鑑調査室の現状”などについて講演いただくことで東アジアにおける木材研究の今とこれからの考える機会とした。	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	未来型の循環型生活を可能にするため、古の英知と先端科学を融合し、古から利用されてきた木材から様々な情報を抽出したことで得られた情報を、人類が歩もうとしている未来の構築に向けたデータとして活用することが必須である（ミッション5-4）。近年、日本をはじめとして中国、韓国、インドネシアといった様々な地域の木材研究はより盛んになってきており、中でも国土が大きく多様な植生を有する中国における木材研究や、世界で最も標本数を有する材鑑調査室を有するインドネシアでは、木材の標本を活用した様々な研究が推進されてきている。これらの地域の研究施設や大学とともに手を取り合ってこれからの木材研究を推進するために、お互いの研究内容や課題を見つける必要がある。本シンポジウムではこのような趣旨のもと、中国・インドネシアから若手の女性研究者計3名を招聘し、各国の現状やこれから、そしてこれからの共同研究にむけての熱い議論をすることで、さらなる木材研究の推進を行った。また、本シンポジウムは男女参画推進の一環として、女性研究者の今とこれからのについて、パネルディスカッションを行い、各国の女性研究者から有益な情報をきかせていただくとともに、日本における男女参画の問題点についても考えるよい機会となった。	

2 生存圏学際萌芽研究センター

<p>プログラム</p>	<p>14:10-14:50 Dr. Juan Guo (Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry, China)          “Wood Collection of Chinese Academy of Forestry: Overview of Wood Identification and Cell Wall Structures in the past 10 years”          14:50-15:30 Dr. Zhai Shengcheng (College of Materials Science and Engineering, Nanjing Forestry University, China)          “Establish a mutual promotion system of wood market based on xylarium - a case of xylarium development in Nanjing Forestry University”          15:30 - 16:10 Dr. Ratih Damayanti (Forest Products Research and Development Center Ministry of Environment and Forestry, Indonesia)          “Indonesian ligno-cellulose collection ‘Xylarium Bogoriense’ : Conserving the bio-diversities through research and development”          16:20-16:50 パネルディスカッション 「女性研究者の現状とこれから」          司会：恒次祐子先生（東京大学）</p>				
<p>参加者数</p>		<p>合計</p>	<p>内、学生</p>	<p>内、海外機関 に所属する方</p>	<p>内、企業関係</p>
	<p>生存研</p>	<p>10</p>	<p>4</p>		
	<p>他部局</p>	<p>7</p>			<p>4</p>
	<p>学外</p>	<p>8</p>		<p>7</p>	
<p>その他 特記事項</p>					



# 木

## 第391回生存圏シンポジウム 木の文化と科学18

### 東アジアにおける 木材研究・材鑑調査室の現状

日時：2019年2月21日（木）

場所：京都大学楽友会館

（京都市左京区吉田二本松町）

14:10～14:50

Dr. Juan Guo

(Research Institute of Wood Industry,  
Chinese Academy of Forestry, China)

“Wood Collection of Chinese  
Academy of Forestry: Overview of  
Wood Identification and Cell Wall  
Structures in the past 10 years”

15:30～16:10

Dr. Ratih Damayanti

(Forest Products Research and  
Development Center Ministry of  
Environment and Forestry, Indonesia)

“Indonesian ligno-cellulose  
collection ‘Xylarium Bogoriense’:  
Conserving the bio-diversities  
through research and development”

本シンポジウムでは中国・インドネシアの  
若手の木材研究者の中でも近年活躍されて  
いる女性研究者たちから、“東アジアにおけ  
る木材研究の現状”や、“各国の材鑑調査室の  
現状”などについて講演いただきます。

14:50～15:30

Dr. Zhai Shengcheng

(College of Materials Science and Engineering,  
Nanjing Forestry University, China)

“Establish a mutual promotion system of  
wood market based on xylarium  
-- a case of xylarium development in  
Nanjing Forestry University”

16:20～16:50

パネルディスカッション

「女性研究者の現状とこれから」

司会 恒次祐子先生（東京大学）

# の文化と科学 XVIII

聴講無料

問合せ先：京都大学 生存圏研究所 バイオマス形態情報分野  
0774-38-3634

[lbmi-sympo@rishi.kyoto-u.ac.jp](mailto:lbmi-sympo@rishi.kyoto-u.ac.jp)

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-02	
研究集会 タイトル	第392回生存圏シンポジウム RISH 電波科学計算機実験シンポジウム (KDKシンポジウム)	
主催者	京都大学生存圏研究所	
日 時	2019年3月25-26日	
場 所	京都大学生存圏研究所木質ホール	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	1, 3, 5
関連分野	生存科学計算機実験分野	
概要	A-KDK全国共同利用で得られた研究成果を中心に、広く生存圏科学の発展における数値シミュレーションの役割について議論した。	
目的と具体的な 内容	A-KDK全国共同利用は宇宙圏・大気圏の電波科学および生存圏科学に関連した大規模計算機実験研究を主体とし、生存圏研究所ミッション1（環境計測・地球再生）、3（宇宙環境・利用）、5（高品位生存圏）が関連している。KDK専門委員会で採択した研究課題の成果発表の場であるとともに、宇宙プラズマ、超高層・中層大気中の波動現象、宇宙電磁環境をはじめ生存圏科学に関する計算機実験等の講演も広く受け付け、最新の知見と情報を交換する場とする。	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	計算機性能の大幅な向上と相まって、数値シミュレーションは様々な研究分野において重要な研究手法の一つとなり、複雑な人類生存圏の正しい理解と問題解決にとって不可欠なものである。本シンポジウムは、個々の研究課題成果の発表だけでなく、生存圏科学の発展において数値シミュレーションがどのような役割を果たすことができるか、また、生存圏科学の中のどのような分野において数値シミュレーションが求められているかを模索、議論する絶好の機会であり、生存圏科学の推進という観点からも重要であると考え。	
	3月25日 月曜日 14:50 - 14:55 開会の辞 14:55 - 15:00 海老原祐輔 今年度の利用状況について 15:00 - 15:20 江本一磨、神田大樹、月崎竜童、鷹尾祥典、西山和孝、國中 均 有人探査に向けた火星磁場異常による宇宙放射線シールドの可能性 15:20 - 15:40 田中高史 サブストームのトリガー機構 15:40 - 16:00 小路真史 内部磁気圏におけるEMIC波動による非線形相互作用 16:00 - 16:20 近藤光志 非対称磁気リコネクションにおけるリコネクションジェット構造 16:20 - 16:40 三宅洋平 変動電場を伴うプラズマ中の衛星帯電現象について 16:40 - 17:00 清水 徹、近藤光志 テアリング不安定性の線形理論	

プログラム	<p>17:00 - 17:20 銭谷誠司、梅田隆行、加藤恒彦          プラズマ粒子 (PIC) シミュレーションの Boris 型数値解法について</p> <p>17:20 - 17:40 海老原祐輔、田中高史、上吉川直樹          太陽風から電離圏に至るエネルギーの輸送経路と変換過程</p> <p>3月26日 火曜日</p> <p>09:30 - 09:45 銭谷誠司          (スパコンを効率的に使うためのチューニングと最適化について)</p> <p>09:45 - 10:05 野儀武志、大村善治          2次元シミュレーションによるホイッスラー波動と電子の間の          サイクロトロン共鳴とランダウ共鳴の競合関係</p> <p>10:05 - 10:25 陣 英克、三好勉信、埜 千尋、品川祐之、藤原 均          MTI領域の再現性向上のための大気圏電離圏モデルの改良</p> <p>10:25 - 10:45 斎藤 享、山本 衛、齊藤昭則、Chia Hung Cheng          電離圏3次元トモグラフィとMULレーダーによる検証</p> <p>10:45 - 12:00 ポスターセッション</p> <p>ポスター発表 (3月26日 10:50 - 12:00) (25日午後から掲示できます。)</p> <p>1. 清水 徹、西村勇輝          プラズモイド不安定性のMHDシミュレーション</p> <p>2. 中村雅夫          大規模磁気リコネクションにおけるイオンダイナミクスと電磁場構造</p> <p>3. 渡辺正和、田中高史、藤田 茂          磁気圏-電離圏大規模電流系におけるダイナモと沿磁力線電流源の関係</p> <p>4. JIANG YAO、蔡東生、Sri. Ekawati          Identifying 3-D Vortex Using Magnetospheric Multiscale Mission</p> <p>5. Sri Ekawati, Dong Sheng Cai          3D Magnetic Null Detection using MMS Satellite observation</p> <p>6. 沖 知起、臼井英之、Wojciech J. Miloch、三宅洋平          Numerical study on the plasma dynamics associated with the formation of a          small-scale magnetosphere</p> <p>7. 疋島 充          磁気圏赤道域におけるホイッスラーモード波の生成</p> <p>8. 藤野貴康、能崎航太朗、谷田部貴大          MHD技術を応用した惑星大気突入技術に関する数値シミュレーション</p> <p>9. 村中崇信、永井宏樹          数値計算によるイオンスラスタ搭載小型衛星における 構体電位がおよぼすスラス          タブルーム電位への影響解析</p>				
	参加者数		合計	内、学生	内、海外機関 に所属する方
	生存研	8	1	1	0
	他部局	0	0	0	0
	学外	22	5	1	1
その他 特記事項					

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-15	
研究集会 タイトル	第393回生存圏シンポジウム 生存圏ミッションシンポジウム	
主催者	生存圏研究所	
日 時	2019年2月25日－26日	
場 所	京都大学宇治キャンパス おうばくプラザきはだホール	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	1. 2. 3. 4. 5
関連分野	生存圏研究所のカバーする全専門分野	
概要	<p>本シンポジウムは、生存圏研究所の研究活動の総括として位置づけられている毎年年度末に開催する重要なシンポジウムである。今年度も共同利用・共同研究拠点活動、共同研究等の紹介や成果報告を行い、また、生存圏フォーラムの総会の開催及びポスターセッションも実施した。多くの活動や成果報告を交えて総合的な議論等を行い、生存圏科学の発展や関連コミュニティへの形成に貢献できた。</p>	
目的と具体的な 内容	<p>生存圏学際萌芽研究センターは、生存圏研究所の5つのミッションにかかわる萌芽・学際的な研究を発掘・推進し、中核研究部及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めざしている。その一環として、今年度の生存圏研究所の活動を総括するとともに、今後の活動指針を討議する目的で本シンポジウムを企画・運営した。</p> <p>具体的には、開放型研究推進部が推進する「共同利用・共同研究拠点活動」、生存圏学際萌芽研究センターが支援する「共同研究（生存圏科学萌芽研究・生存圏ミッション研究）」及び「生存圏フラッグシップ共同研究」、さらに、生存圏アジアリサーチノードの活動・成果報告を行った。一方、今年度の各ミッションの活動紹介やミッション専攻研究員の成果報告等も行った。</p> <p>なお、本シンポジウムは2日間に分けて行い、特に、昨年度と同様、2日目に生存圏フォーラム総会を開催し、その後、ポスターセッションを実施することで所内教員、ミッション専攻研究員、学内・学外研究者、さらに、生存圏科学を学ぶ学生が直接交流できる場を提供した。</p>	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	<p>国立大学の二次試験実施日と重なったが、本年度の生存圏ミッションシンポジウムの参加者は延べ234名であり、昨年度の192名に比べて増加した。本シンポジウムが生存圏研究所の1年間の全活動の総括であるという認識が醸成されてきていると思われる。また、昨年度同様、生存圏フォーラムの総会とその後ポスターセッションは、参加者の増加だけでなく、各研究者の議論の活性化や異分野交流に関して意義があった。全体を通して本シンポジウムは、萌芽・学際的な研究の発掘、将来的な生存圏科学の発展や関連コミュニティへの形成等に大きく貢献できたと考えられる。</p>	

プログラム	2月25日 (月)
	13:00-13:10 所長挨拶 渡辺隆司 (京都大学生存圏研究所・所長)
	開放型研究推進部 共同利用専門委員会活動報告
	13:10-13:25 MUレーダー (MUR) /赤道大気レーダー (EAR) 委員長: 山本衛 (京都大学生存圏研究所) 大型大気レーダーネットワークによる成層圏突然昇温国際共同観測 (ICSOM)
	佐藤薫 (東京大学大学院理学系研究科)
	13:25-13:40 先端電波科学計算機実験装置 (A-KDK) 委員長: 海老原祐輔 (京都大学生存圏研究所) 弱い固有磁場環境化における火星大気流出機構に関するシミュレーション研究
	堀正太朗 (東京大学大学院理学系研究科)
	13:40-13:55 マイクロ波エネルギー伝送実験装置 (METLAB) 委員長: 篠原真毅 (京都大学生存圏研究所) ARAニュートリノ望遠鏡のアンテナの絶対較正 間瀬圭一 (千葉大学大学院理学研究院)
	13:55-14:10 木質材料実験棟 委員長代理: 梅村研二 (京都大学生存圏研究所) 顕微鏡観察と画像処理を用いた炭素材料の組織・構造解析 押田京一 (長野工業高等専門学校)
	14:10-14:25 居住圏劣化生物飼育棟 (DOL) /生活・森林圏シミュレーションフィールド (LSF) 委員長: 吉村剛 (京都大学生存圏研究所) 床下換気扇の野外データの取得 藤村悦生 (近畿職業能力開発大学校)
	14:25-14:40 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) 委員長: 矢崎一史 (京都大学生存圏研究所) シロイヌナズナの寿命調節を司る季節同調因子の探索 嘉美千歳 (京都大学生態学研究センター)
	14:40-14:55 先進素材開発解析システム (ADAM) 委員長: 渡辺隆司 (京都大学生存圏研究所) マイクロ波照射Michael付加反応の大量合成応用に向けての基礎的データ収集
	飯田博一 (関東学院大学理工学部理工学科)
	14:55-15:10 生存圏データベース 委員長: 塩谷雅人 (京都大学生存圏研究所) アメリカ国内の美術館に所蔵された東アジア木彫像の樹種調査と展望
	田鶴寿弥子 (京都大学生存圏研究所)
	15:10-15:20 休憩
	生存圏フラッグシップ共同研究成果報告
	15:20-15:30 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 梅澤俊明 (京都大学生存圏研究所)
	15:30-15:40 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 篠原真毅 (京都大学生存圏研究所)
	15:40-15:50 バイオナノマテリアル共同研究 矢野浩之 (京都大学生存圏研究所)
15:50-16:00 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 大村善治 (京都大学生存圏研究所)	
16:00-16:10 赤道ファウンテン 山本衛 (京都大学生存圏研究所)	
生存圏学際萌芽研究センター ミッション専攻研究員成果報告	
16:10-16:25 ミッション専攻研究員1 精密代謝デザインによる高度特異的抗卵菌物質の創製 川崎崇 (京都大学生存圏研究所・ミッション専攻研究員)	
16:25-16:40 ミッション専攻研究員2 無衝突磁気リコネクションの運動論的研究 銭谷誠司 (京都大学生存圏研究所・ミッション専攻研究員)	



2 生存圏学際萌芽研究センター

<p>16:40-16:55 ミッション専攻研究員3                  Virus-invasive ant interactions: virus diversity, illness-induced behavioral changes and development of biocontrol agent                  Chun-Yi Lin (京大大学生存圏研究所・ミッション専攻研究員)</p> <p>16:55-17:10 ミッション専攻研究員4                  マイクロ波精密制御による癌の集学的治療とセラノスティックス                  浅野麻実子 (京大大学生存圏研究所・ミッション専攻研究員)</p> <p>2月26日 (火)                  生存圏研究所 研究ミッション活動紹介</p> <p>09:30-09:45 ミッション1 環境診断・循環機能制御                  代表: 梅澤俊明 (京大大学生存圏研究所)</p> <p>09:45-10:00 ミッション2 太陽エネルギー変換・高度利用                  代表: 三谷友彦 (京大大学生存圏研究所)</p> <p>10:00-10:15 ミッション3 宇宙生存環境                  代表: 大村善治 (京大大学生存圏研究所)</p> <p>10:15-10:30 ミッション4 循環材料・環境共生システム                  代表: 金山公三 (京大大学生存圏研究所)</p> <p>ミッション5 高品位生存圏</p> <p>10:30-10:45 ミッション5-1 人の健康・環境調和                  サブミッション代表: 高橋けんし (京大大学生存圏研究所) ・ 杉山                  暁史 (京大大学生存圏研究所)</p> <p>10:45-10:55 ミッション5-2 脱化石資源社会の構築                  サブミッション代表: 飛松裕基 (京大大学生存圏研究所)</p> <p>10:55-11:05 ミッション5-3 日常生活における宇宙・大気・地上間の連関性                  サブミッション代表: 海老原祐輔 (京大大学生存圏研究所)</p> <p>11:05-11:15 ミッション5-4 木づかいの科学による社会貢献                  サブミッション代表: 杉山淳司 (京大大学生存圏研究所)</p> <p>生存圏アジアリサーチノード成果報告</p> <p>11:15-11:30 生存圏アジアリサーチノード                  橋口浩之 (京大大学生存圏研究所)</p> <p>生存圏フォーラム</p> <p>11:30-12:00 総会</p> <p>12:00-13:15 休憩</p> <p>ポスター発表</p> <p>13:15-14:45</p> <p>生存圏科学萌芽研究 2件                  生存圏ミッション研究 26件                  ミッション専攻研究員 4件                  生存圏学際萌芽研究センターが2018 (平成30) 年度に公募・採択した「生存圏科学萌芽研究」、「生存圏ミッション研究」とミッション専攻研究員による研究成果 (全32件) を発表します。</p>					
参加者数		合計	内、学生	内、海外機関 に所属する方	内、企業関係
	生存研	160	42	0	0
	他部局	14	0	0	0
	学外	60	2	0	9
その他 特記事項					

## 第393回 生存圏シンポジウム

2019年2月25日(月)・26日(火)  
京都大学宇治キャンパス

宇治おうばくプラザ きはだホール  
京阪黄檗駅・JR黄檗駅より徒歩10分

### 1日目 2月25日(月)

- 13:00～13:10 所長挨拶 渡辺隆司  
13:10～15:10 開放型研究推進部  
共同利用専門委員会 活動報告  
15:20～16:10 生存圏フラッグシップ共同研究 成果報告  
16:10～17:10 生存圏学際萌芽研究センター  
ミッション専攻研究員 成果報告

### 2日目 2月26日(火)

- 09:30～11:15 生存圏研究所 研究ミッション活動紹介  
11:15～11:30 生存圏アジアリサーチノード 成果報告  
11:30～12:00 生存圏フォーラム 総会  
13:15～14:45 ポスター発表  
生存圏科学萌芽研究 2件  
生存圏ミッション研究 26件  
ミッション専攻研究員 4件

【申込】お申し込みは不要です。

問い合わせ

京都大学生存圏研究所 生存圏学際萌芽研究センター 杉山淳司  
〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄  
TEL 0774-38-3603  
E-mail: rish-center@rish.kyoto-u.ac.jp

生存圏  
シンポジウム  
ミッション

来聴  
歓迎

参加  
無料

Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-5	
研究集会 タイトル	第394回生存圏シンポジウム DOL/LSF全国・国際共同利用研究 平成29年度研究成果発表会	
主催者	生存圏研究所	
日 時	平成31年3月4日（月）午後1時～5時	
場 所	生存圏研究所・木質ホール3階・セミナー室	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	1、2、4、5
関連分野	居住圏環境共生分野、生活圏構造機能分野、循環材料創成分野、生態系管理・保全分野	
概要	本研究集会では、居住圏劣化生物飼育棟（DOL）/生活・森林圏シミュレーションフィールド（LSF）において平成30年度に実施された全国・国際共同利用研究16課題の成果について報告を行い、研究の発展と深化を図った。	
目的と具体的な 内容	<p>居住圏劣化生物飼育棟（DOL）/生活・森林圏シミュレーションフィールド（LSF）は、生存圏研究所全国・国際共同利用研究施設の一つとして、現在木材劣化生物を用いた種々の室内試験の実施及び生物の供給、並びに各種木材・木質の野外耐久性試験や生態学的調査研究に供されている。</p> <p>その研究内容は、木質科学、微生物工学、生態学など多岐にわたっていることから、年一回研究成果について報告会を開催し、お互いの研究内容について理解を深めるとともに、建設的な立場からのディスカッションを行う必要がある。</p> <p>本研究集会では、上記の通り、DOLとLSFにおいて平成30年度に実施された全国・国際共同利用研究18課題の成果について報告を行い、研究の発展と深化を図った。</p>	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	<p>本研究集会では、DOL/LSF全国・国際共同利用研究課題として当該年度に採択された課題について、その研究成果を報告し、種々の分野の専門家とのディスカッションによって、より発展・深化させることを目指している。このことによって、木質科学、微生物工学、生態学などにおけるコミュニティ全体の研究の発展をサポートすることができるとともに、異分野の研究者との交流によって、新しい研究テーマの発掘や創成に結びつくことが期待される。また、研究課題には多くの学生も参加しており、本研究集会への参加及び発表については、教育的効果も大きい。</p> <p>上述したように、DOL/LSF全国・国際共同利用研究は、木質科学、微生物工学、生態学などの多くの研究分野にわたっており、本報告会の開催によって異分野との融合による新しい研究テーマの発掘につながることで大きく期待される。これらの研究分野における新しい融合的な研究課題の創成は、まさに生存圏研究所が主導してきた生存圏科学そのものであると言える。特に、ミッション1ー環境診断・循環機能制御、およびミッション4ー循環材料・環境共生システム、に関係が深い。また、専門委員会・国際アドバイザー委員会にも本研究集会に参加いただくことによって、生存圏科学の国際的認知度の向上にも大きく貢献している。</p>	

<p>プログラム</p> <p>午後1時00分：開会挨拶と今年度の活動の概要報告</p> <p>午後1時10分～2時50分：課題番号01～09の発表</p> <p>01 床下換気扇の野外データの取得（継続） 研究代表者：近畿職業能力開発大学校 藤村悦生</p> <p>02 環境と調和した木材保存法の開発（継続） 研究代表者：京都大学・生存圏研究所 吉村 剛</p> <p>03 食用担子菌類における遺伝的多様性評価（新規・国際） 研究代表者：京都大学・農学研究科 本田与一</p> <p>04 蟻害を受けた木質接合具の残存耐力に関する実験的研究（継続） 研究代表者：広島大学・工学研究科 森 拓郎</p> <p>05 昆虫病原性糸状菌を利用した家屋害虫クロゴキブリの防除に関する研究（新規） 研究代表者：九州大学・農学研究院 青木智佐</p> <p>06 フルフルアルコール処理スギ材の生物劣化抵抗性（新規） 研究代表者：奈良県森林技術センター 増田勝則</p> <p>07 シロアリ腸内微生物の新規培養法の開発（継続） 研究代表者：筑波大学・生命環境系 青柳秀紀</p> <p>08 廃棄物を基質とした新規乾材シロアリ用ベイト剤の開発（継続・国際） 研究代表者：京都大学・生存圏研究所 吉村 剛</p> <p>09 リモナイトのシロアリ類に対する忌避効果（継続） 研究代表者：京都工芸繊維大学・生物資源フィールド科学教育研究センター 秋野順治</p> <p>プログラム</p> <p>午後2時50分～3時10分：休憩</p> <p>午後3時10分～午後4時50分：課題番号10～18の発表</p> <p>10 木造大壁の内部劣化診断手法に関する研究（継続） 研究代表者：前橋工科大学・工学部 堤 洋樹</p> <p>11 筍皮抽出物の生物劣化抵抗性（新規） 研究代表者：京都工芸繊維大学・繊維学系 岡久陽子</p> <p>12 シロアリによるスギ材の食害促進物質の探索（継続） 研究代表者：宮崎県・木材利用技術センター 須原弘登</p> <p>13 大型木造の接合部における生物劣化を評価するための基礎的研究（継続） 研究代表者：宮崎県・木材利用技術センター 中谷 誠</p> <p>14 金属固体を用いた防腐防蟻処理の開発（継続） 研究代表者：富山県・農林水産総合技術センター木材研究所 栗崎 宏</p> <p>15 木材への腐朽菌侵入とシロアリ侵入の関係（継続） 研究代表者：熊本高等専門学校 木原久美子</p> <p>16 振動・音響的アプローチによるシロアリの挙動制御に関する実験的研究（継続・国際） 研究代表者：大分大学・工学部 富来礼次</p> <p>17 高湿環境下における保存処理木材に接する金物類の腐食評価（継続） 研究代表者：大阪市立大学・工学部 石山央樹</p> <p>18 腐朽過程を考慮した木片混じり土の力学特性の把握（継続） 研究代表者：名古屋大学・工学研究科 中野正樹</p> <p>午後4時50分：閉会挨拶</p>					
<p>参加者数</p>		合計	内、学生	内、海外機関 に所属する方	内、企業関係
	生存研	7	2		
	他部局	1			
	学外	26	2	2	3
<p>その他 特記事項</p>					

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-20	
研究集会 タイトル	第395回 生存圏シンポジウム Nanocellulose Symposium 2019 「軽くて強いナノ材料 - シューズから自動車へ -」	
主催者	京大大学生存圏研究所	
日時	2019年3月4日（月）12時30分～18時00分	
場所	京都テルサ テルサホール	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	4
関連分野	製紙、化学、高分子、木材・木質材料、成形加工、食品、繊維、エレクトロロジクス、自動車、家電、住宅、流通に関わる分野	
概要	地球環境の保護がますます重要視される中、カーボンニュートラルなエコ素材として注目されるCNF材料について、最新の研究発表、企業間の共同開発で実用化に至った製品を紹介するトークセッション、及び36機関によるブース展示・ポスター展示を行った。	
目的と具体的な 内容	<p>インクや紙オムツなど一部の日用品ではすでに実用化され、CNFの優れた特性を活かした製品の開発が加速している。今回のシンポジウムでは、「軽くて強いナノ材料 - シューズから自動車へ -」をテーマに本命として期待される工業素材として事業化に向けたCNF研究開発の現状と課題、最新の取組に焦点をあてて議論が行われた。</p> <p>①企業間の共同研究で2018年6月に世界で初めてCNFを利用して商品化、発売されたランニングシューズ「GEL-KAYANO 25」の提案から商品化までを行った各社担当者によるトークセッション。</p> <p>②NEDOプロジェクトからはCNF強化樹脂の最新の研究開発動向を発表。</p> <p>③NCVプロジェクトは、2019年度中の完成を予定しているCNFで自動車の外板や骨格部材を実装した世界初のコンセプトカーの開発について最新状況を紹介。</p> <p>④2017年度に発足した「新素材-CNfナショナルプラットフォーム事業」ではマッチング支援による新たな研究開発と技術移転を紹介。</p> <p>また同時に、今回も36機関(企業/23、公設試/6、国研/2、その他/5)によるブース展示とポスター展示を行い、ビジネスマッチングの拡大を図った。</p>	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	セルロースナノファイバーの製造や利用に関わる最新の技術、事業化に向けた取り組み、政府の関連施策に興味を持つ幅広い分野から666名の参加者があった。その内の約7割は化学産業、電気・精密・機械産業、製紙産業、繊維産業、自動車産業、家電産業、住宅産業、等々、産業界からの参加であった。セルロースナノファイバーが次世代のバイオマス素材として、様々な分野から注目されていることがわかる。本研究集会は平成16年から毎年開催しており、ここ数年は600名を超える参加者があり、生存圏主催の行事として定着している。本研究集会は生存圏フラッグシップ共同研究の推進、さらにはバイオナノマテリアル関連のコミュニティ形成・発展に大きく貢献している。	

プログラム	<p>【ブース出展及びポスター展示】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・西館2階テルサホールロビー 11:00-12:10、14:55-16:15</li> <li>・東館2階セミナー室 11:00-12:10、14:55-16:15</li> </ul> <p>【講演】</p> <p>12:30 開会挨拶</p> <p>12:35-13:45 シューズソールへのCNF利用を語る</p> <p>1) エコテクノロジーで未来を創る ～セルロースに導かれて～ 星光PMC (株) 代表取締役社長 滝沢 智氏</p> <p>2) スペシャルトークセッション 「世界初! セルロースナノファイバー採用シューズの秘話」 (株) アシックス スポーツ工学研究所 立石純一郎氏 星光PMC (株) CNF事業推進部 黒木大輔氏</p> <p>13:45-14:55 NEDOリグノCNFプロジェクト</p> <p>1) プロジェクトの最新状況 (大) 京都大学生存圏研究所 矢野浩之氏</p> <p>2) 熱可塑性樹脂補強における進展 (地独) 京都市産業技術研究所 仙波 健氏</p> <p>3) CNF強化熱可塑性樹脂の微細構造 (大) 京都大学生存圏研究所 佐野博成氏</p> <p>14:55-16:15 休憩 (ブース出展及びポスター展示)</p> <p>16:15-17:00 環境省ナノセルロースビークル (NCV) プロジェクト</p> <p>1) プロジェクトの最新状況 (大) 京都大学生存圏研究所 白杵有光氏</p> <p>2) セルロースナノファイバーの自動車用エンジン部品への応用について アイシン精機 (株) 田中一貴氏</p> <p>17:00-17:55 経済産業省「新素材-CNFナショナルプラットフォーム事業」の取り組み</p> <p>1) 事業の概要とその活動について (地独) 京都市産業技術研究所 北川和男氏</p> <p>2) セルロースナノファイバーの水性塗料への応用と特性評価 (地独) 岩手県工業技術センター 樋澤健太氏</p> <p>3) セラミックス鋳込成形におけるTCNFによるスラリー分散安定性並びに脱型歩留の向上 (地独) 京都市産業技術研究所 高石大吾氏</p> <p>4) 測ることで見えてくる、セルロースナノファイバー (株) 島津製作所 分析計測事業部 草野英昭氏</p> <p>17:55 閉会挨拶</p>				
	参加者数		合計	内、学生	内、海外機関 に所属する方
	生存研	40	6	0	3
	他部局	9	1	0	0
	学外	617	3	1	472
その他 特記事項					

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-3	
研究集会 タイトル	第396回生存圏シンポジウム 第18回宇宙太陽発電と無線電力伝送に関する研究会	
主催者	京都大学生存圏研究所	
日 時	2019/3/7-8	
場 所	木質ホール	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	2
関連分野	生存圏電波応用分野	
概要	全国共同利用設備METLABの利用者による成果発表会である。これまで電子情報通信学会無線電力伝送時限研究専門委員会と合同で行っていたが、2014年より同専門委員会が常設研究専門委員会へと格上げになり、さらに密に連携を深める。	
目的と具体的な 内容	全国共同利用設備METLABの利用者による成果発表会である。METLABを利用したマイクロ波送電、電波科学一般、生存圏科学等の研究成果を発表いただく。	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への貢献	宇宙太陽発電所及びマイクロ波無線電力伝送は生存圏研究所のミッション2の中核研究である。また生存圏研究所の全国共同利用設備であるMETLABの成果報告会でもあるため、生存圏科学全般に深いかかわりがある研究集会である。全共設備の利用による研究状況を把握するとともに、その研究成果の周知と共有を促すことが期待される。	
	<p>3月7日(木) 午前 WPTシステム・応用</p> <p>09:30-09:50 管内検査ロボットへの無線給電に関する研究 ○佐藤勇海・篠原真毅 (京大)</p> <p>09:50-10:10 非接触給電利用LED負荷群への同期協調制御の研究 (その2) ～ 2次負荷密接配置における発光パターン変化の仮説と検証 ～ ○安倍秀明</p> <p>10:10-10:30 往復密接フラットケーブル巻線による非接触給電の有用性評価 ～ ブロック線図による多重磁気結合での2つの負荷の相互影響考察と試作検証 ～ ○安倍秀明</p> <p>10:30-10:50 ドローンを用いた近距離マイクロ波無線電力伝送における受電アレイアンテナの効率評価 ○高林伸幸・篠原真毅 (京大)・藤原暉雄 (翔エンジニアリング)</p> <p>10:50-11:10 “導場路”のWPTシステムへの応用 ～ kQ積からのアプローチ ～ ○栗井郁雄 (リュウテック)・大黒康平・植村 渉 (龍谷大)</p> <p>11:20-12:00 【特別企画】 「無線通信との干渉制御技術の要素研究デモ」</p> <p>3月7日(木) 午後 SPS・一般(1)</p> <p>12:50-13:10 無線通信との干渉制御技術の要素研究 ○安間健一 (MHI)・佐々木謙治・中村修治・前川和彦 (J-spacesystems)</p> <p>13:10-13:30 垂直方向マイクロ波無線送受電技術実証 ～ 受電部の開発 ～ ○長野賢司・小澤雄一郎・田中直浩 (IHIエアロスペース)・佐々木謙治 (J-spacesystems)</p> <p>13:30-13:50 垂直方向マイクロ波無線送受電技術実証 ～ 試験概要 ～ ○中村修治・佐々木謙治・前川和彦・三原荘一郎 (J-spacesystems)</p> <p>13:50-14:10 5.8GHzマグネトロンを用いる無線電力伝送システムの開発 ○楊 波・王 策・三谷友彦・篠原真毅 (京大)</p>	

- 3月7日(木) 午後 SPS・一般(2)  
 14:15-14:35 成層圏プラットフォームに向けたマイクロ波無線電力伝送システム検討  
 ○中本悠太・篠原真毅 (京大)  
 14:35-14:55 チェビシエフ指向性合成によるフラットビーム形成手法  
 ○児島清志朗・篠原真毅・三谷友彦 (京大)  
 14:55-15:15 Experiment for Wireless Power Transfer to movable target using phased array antenna system  
 ○Mudassir Raza・Shotaro Katano (SOKENDAI)・Koji Tanaka (JAXA)・Yoshiyuki Fujino (Toyo Univ.)・Kento Monji (TUS)・Yuki Ito (Toyo Univ.)  
 15:15-15:35 マイクロ波送電用マルチパスレトロディレクティブ方式の研究  
 ○佐々木太一・篠原真毅 (京大)
- 3月7日(木) 午後 アンテナ・一般  
 15:40-16:00 UHF帯4周波円偏波アンテナの開発  
 ○松永真由美 (東京工科大)  
 16:00-16:20 ARAニュートリノ望遠鏡のアンテナの絶対較正  
 ○間瀬圭一 (千葉大)・篠原真毅 (京大)・Simon Archambault・キム ミヨンチュル・久留須賢太郎 (千葉大)  
 16:20-16:40 IoT電波伝搬環境改善用ダイオード装荷メタサーフェスの解析設計  
 ○尾関剛成・山本愛理・大澤拓門・丸山珠美 (函館高専)・末松憲治・佐藤弘康・本良瑞樹 (東北大)・大宮 学 (北大)  
 16:40-17:00 PSOを用いた2周波共用メタサーフェスの解析設計と試作測定  
 ○大澤拓門・山本愛理・丸山珠美 (函館高専)・大宮 学 (北大)・末松憲治・佐藤弘康 (東北大)
- 3月8日(金) 午前 マイクロ波回路・一般  
 09:00-09:20 kQ積による最大伝送効率と整合回路の素子損失を考慮した結合器設計指標  
 ○北岡 晃・柳沼大貴・馬場涼一・大平 孝 (豊橋技科大)
- (2) 09:20-09:40 多層基板フィルタを利用した小型マイクロ波整流回路の開発  
 ○岡崎光汰 (京大)・石野祥太郎 (古野電気)・篠原真毅 (京大)
- 09:40-10:00 整流動作を用いた6.78MHz 250 W半導体切替整合回路  
 ○宜保遼大・阿部晋士・西岡正悟・北林 智・坂井尚貴・大平 孝 (豊橋技科大)
- 10:00-10:20 カットオフ平行平板導波路を用いた高効率無線電力伝送システムの実験的評価  
 ○佐藤弘康・中道大輔・陳 強 (東北大)
- 3月8日(金) 午後 干渉・効率・一般  
 10:25-10:45 OTA測定による無線電力伝送の与干渉評価に関する一検討  
 ○佐藤啓介・関野 昇・木本 颯・吉田 翔・大島一郎 (電気興業)・西森健太郎 (新潟大)
- 10:45-11:05 バックヨークの材質がワイヤレス電力伝送コイルの伝送効率に与える影響  
 ○稲本恭兵・川原翔太・遠藤 俊・ト 穎剛・水野 勉 (信州大)
- 11:05-11:25 磁性塗布材料の磁気特性がワイヤレス電力伝送向け磁性塗布アルミニウムパイプコイルの伝送効率に与える影響  
 ○周 浩・遠藤 俊・ト 穎剛・水野 勉 (信州大)
- (9) 11:25-11:45 人工衛星内部無線システム用多段チャージポンプ整流回路の設計  
 ○王 策・篠原真毅・三谷友彦 (京大)
- 3月8日(金) 午後 レクテナ・一般  
 14:15-14:35 [依頼講演] LCブースター方式を用いた1つの送電コイルでの移動体用ワイヤレス給電  
 ○池田勇希・佐藤 拓 (仙台高専)

プログラム



2 生存圏学際萌芽研究センター

<p>(5) 14:35-14:55 ドローン搭載用軽量レクテナの開発 ○青木拓海・袁 巧微 (仙台大専)</p> <p>(3) 14:55-15:15 マイクロ波整流回路設計用ダイオードパラメータに関する研究 ○平川 昂・篠原真毅 (京大)</p> <p>15:15-15:35 ラミネート型二次電池への無線充電の実験的検討 ○今野佳祐・陳 強 (東北大)</p> <p>3月8日(金) 午後 マイクロ波・一般</p> <p>(17) 15:40-16:00 マイクロ波帯におけるベルトラミ場の研究 ○望月 諒 (京大)・高野佑磨 (阪大)・篠原真毅 (京大)・真田篤志 (阪大)</p> <p>(14) 16:00-16:20 電波天文用広帯域フィードの開発(VI) ○氏原秀樹・岳藤一宏 (NICT)・三谷友彦 (京大)</p> <p>(11) 16:20-16:40 小型合成開口レーダ衛星用スロットアレイアンテナパネルのMETLABでの計測(その3) アクバル プリランド リズキ (慶大)・○齋藤宏文・田中孝治・パイン ブダディット (JAXA)・広川二郎・戸村 崇 (東工大)</p> <p>(20) 16:40-17:00 Results of near-field antenna measurements of a deployable SAR mesh reflector ○Nagamine Urata Katia, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, Edi Santosa Cahya, Viscor Tor, Chua Ming Yam, Peberlin Sitompul, Mirza Waqar</p>					
参加者数		合計	内、学生	内、海外機関に所属する方	内、企業関係
	生存研	16	14	0	0
	他部局	1	0	0	0
	学外	80	10	0	40
その他 特記事項					

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-25	
研究集会 タイトル	第397回生存圏シンポジウム クリーンエネルギー生産に向けたリグノセルロース分子育種の現状と展望 Bioengineering of lignocellulose for clean energy production: perspectives and opportunities	
主催者	梅澤俊明	
日時	平成31年2月27、28日	
場所	京大大学生存圏研究所 木質ホール3階	
関連ミッション等 (該当する番号を記載、複数可)	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	1. 2. 5
関連分野	森林代謝機能化学	
概要	本研究集会では、申請者らが進めるバイオマス生産植物の分子育種に関わる日中国際共同研究プロジェクトの進捗状況を報告すると共に、植物ゲノム編集技術開発及び植物分子育種研究分野において国際的に活躍する国内外の研究者による講演を行った。	
目的と具体的な 内容	申請者らは、持続型バイオマスリファイナリーに資する新たなバイオマス育種素材の開発を目的とし、京都大学大学院農学研究科及び徳島大学生物資源産業学部と共に、中国科学院植物生理生態研究所との日中国際共同研究プロジェクトを開始した。本プロジェクトは、日本学術振興会二国間交流事業 [H18年度採択；研究代表：梅澤俊明（京大生存研）及びLaigeng Li（中国科学院）] として実施しており、また本研究所における熱帯バイオマスフラッグシッププロジェクト及びミッション5-2推進課題プロジェクトの一環の活動でもある。具体的には、ゲノム編集を始めとする近年進歩の著しい植物分子育種技術を駆使して、イネ科植物（主にイネ及びソルガム）及び樹木（主にポプラ）をターゲットに、バイオマスの効率的生産及びバイオ燃料・バイオ化成品への変換に適した新たな植物育種素材の開発を行う。本研究集会では、本プロジェクトのこれまでの研究成果を踏まえ、植物ゲノム編集技術開発及び植物分子育種研究の現状と今後の方向性について、総合的に討論した。	
生存圏科学の発展や関連コミュニティの形成への 貢献	現在、木質資源を主体とする再生可能資源エネルギーは、世界の一次エネルギーの約1割を占めているが、今後人類が生存を続けるためには、バイオマスからさらに効率的かつクリーンに各種燃料及び化学工業製品を生産するバイオマスリファイナリーの構築が必要とされている。ここで、ゲノム編集に代表される最新のバイオテクノロジー手法を駆使したバイオマス生産植物の分子育種が果たす役割は大きい。本研究集会では、上記のバイオマス生産植物の分子育種に関わる日中国際共同研究プロジェクトの進捗状況を報告すると共に、植物ゲノム編集技術開発及び植物分子育種研究分野において国際的に活躍する国内外の研究者による講演を行う。これにより、新たな国際研究ネットワーク構築の促進、日中双方の関連研究者及び大学院学生のキャパシティディベロップメントにも寄与し、生存圏科学のさらなる国際化と深化に大きく貢献すると期待される。	

2 生存圏学際萌芽研究センター

プログラム	<p>Feb. 27th, Wed.</p> <p>13:00-13:10opening Remarks by Toshiaki UMEZAWA (RISH, Kyoto U.)</p> <p>13:10-13:45Current and future of genome engineering in agricultural products Keishi Osakabe (Fac. Biosci. Bioind., Tokushima U.)</p> <p>13:45-14:20Genome editing for improvement of plant responses to abiotic stresses Yuriko Osakabe (Fac. Biosci. Bioind., Tokushima U.)</p> <p>14:20-14:55Cultivar-independent gene editing in wheat through biolistics-mediated CRISPR/Cas9 delivery to meristematic cells Haruyasu Hamada (KANEKA Co.)</p> <p>14:55-15:10Coffee Break</p> <p>15:10-15:45Target mutagenesis in <i>Cryptomeria japonica</i> (sugi) using the CRISPR/Cas9 system Yoshihiko Nanasato (Forestry Forest Prod. Res. Inst.)</p> <p>15:45-16:20Simultaneous editing of multiple genes in trees Jiayan Sun (Shanghai Inst. Plant Physiol. Ecol., CAS)</p> <p>16:20-16:35Coffee Break Chair: Masahiro Sakamoto (Grad. Sch. Agric., Kyoto U.)</p> <p>16:35-17:10Comparison of expression profile of grain and sweet sorghum by using CAGE methods Minami Matsui (CSRS, RIKEN)</p> <p>17:10-17:45Search for nitrogen status biomarkers in sorghum plants Masaru Kobayashi (Grad. Sch. Agric., Kyoto U.)</p> <p>Feb. 28th, Thu.</p> <p>09:00-09:35Regulation of plant cell wall thickeneing in plants Laigeng Li (Shanghai Inst. Plant Physiol. Ecol., CAS)</p> <p>09:35-10:10CRISPR/Cas9 approaches to understand secondary cell wall formation in wood fibers in poplar Naoki Takata (Forestry Forest Prod. Res. Inst.)</p> <p>10:10-10:45Exploratory study of bamboo flowering mechanism Masahiro Sakamoto (Grad. Sch. Agric., Kyoto U.)</p> <p>10:45-11:00Coffee Break</p> <p>11:00-11:35Cell type specific modification of lignin biosynthesis Jinshan Gui (Shanghai Inst. Plant Physiol. Ecol., CAS)</p> <p>11:35-12:10Exploring lignin biosynthesis and bioengineering in grasses Yuki Tobimatsu (RISH, Kyoto U.)</p> <p>12:10-12:15Closing Remarks by Keishi Osakabe (Fac. Biosci. Bioind., Tokushima U)</p>				
	参加者数		合計	内、学生	内、海外機関 に所属する方
	生存研	21	7		
	他部局	2			
	学外	16	1	6	2
その他 特記事項					

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

課題番号	30symposium-26	
研究集会 タイトル	第398回生存圏シンポジウム 第1回国際赤道大気スクール2019 1st International School on Equatorial Atmosphere (ISQUAR) 2019	
主催者	京都大学生存圏研究所/インドネシア航空宇宙庁 (LAPAN) 大気科学センター	
日時	2019年3月18日（月）～22日（金）	
場所	インドネシア・バンドン インドネシア航空宇宙庁講堂	
関連ミッション等 (該当する番号を 記載、複数可)	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	1. 3. 5
関連分野	リモートセンシング工学	
概要	<p>本事業では、インドネシアを初めとする東南アジアにおけるレーダー大気科学の振興を図るため、2019年3月18-22日にLAPANバンドン研究所において国際赤道大気スクール (International School on Equatorial Atmosphere; ISQUAR) を開催し、日本とインドの研究協力機関 (大型レーダー観測所) から講師を派遣し、日本・インドネシアおよび周辺諸国から参加者を受け入れて成功させた。</p>	
目的と具体的な内容	<p>生存圏研究所は、MUレーダー (滋賀県甲賀市滋賀機長; 1984年設置) と赤道大気レーダー (インドネシア西スマトラ州; 2001年設置) を全国国際共同利用に供し、生存圏科学の共同利用・共同研究拠点活動を推進している。しかし赤道大気レーダーは感度がMUレーダーの1/10と低く機能が低くバランスを欠くため、赤道大気構造・運動の観測を主目的とする高機能大気レーダー「赤道MUレーダー」の設置を目指している。この計画は日本学術会議のマスタープラン2014および2017の重点大型研究計画、文科省ロードマップ2014に採択されるなど、我が国の学術界では高い評価を得ている。</p> <p>インドネシアを初めとする東南アジアにおけるレーダー大気科学の振興を図るため、国際スクールを開催した。日本・インドから講師10名が参加し、赤道大気基礎・研究の現状と問題点・レーダーを中心とする観測技術等について講義を行った。講師と受講生を併せた参加者総数は日本・インドネシア・マレーシア・フィリピン・インド・ポーランドから109名であった。インドネシア人受講生16名と国外からの受講生8名に旅費を支給している。更に、遠隔講義によって61名がインドネシア各地から講義に参加したため、全体の参加者は170名に及んだ。</p>	
生存圏科学の 発展や関連コ ミュニティの 形成への貢献	<p>本事業は、国際スクールの実施や研究集会への参加を通じて、大気レーダーによる赤道大気研究の重要性を、インドネシア及び周辺諸国の研究者に浸透を図ることを企図して実施された。結果として、多数の参加者を得て赤道大気に関する講義を行うことに成功した。本事業によって、赤道MUレーダーの意義をインドネシア及び周辺諸国の学術界に浸透させることができ、当初の目的を果たすことに成功した。</p> <p>また、LAPANはICTMAS発表のうち50編の論文文化を進め、ISQUAR講義内容をまとめた書籍制作を予定している。これらの取組も現地の研究水準向上に資することと期待される。</p>	

プログラム	<p><b>Monday, 18th March 2019</b>  7:00-7:45 Registration  7:45-7:55 National Anthem  7:55-8:05 Welcoming Speech (RISH Kyoto)  8:05-8:15 Welcoming Speech (Prof. Thomas Djamaludin / LAPAN)  8:15-8:30 opening Ceremony and Photo Session  8:30-10:00 M. Yamamoto (RISH) Earth's atmosphere basic of atmospheric dynamics  10:00-10:30 Break  10:30-12:00 M. Yamamoto (RISH) Atmospheric radar basics  12:00-13:30 Break  13:30-15:00 M. D. Yamanaka (Research Institute for Humanity and Nature) Equatorial rainfall and global climate  15:00-15.30 Break  15:30-17:00 M. D. Yamanaka (Research Institute for Humanity and Nature) Climate-biogeosphere-humanosphere interaction  <b>Tuesday, 19th March 2019</b>  8:30-10:00 S. Sridharan (NARL, ISRO) Atmospheric wave and coupling processes (1)  10:00-10:30 Break  10:30-12:00 S. Sridharan (NARL, ISRO) Atmospheric wave and coupling processes (2)  12:00-13:30 Break  13:30-15:00 A. Shinbori (ISEE, Nagoya University) IUGONET data analysis for promotion of atmospheric science (1)  15:00-15:30 Break  15:30-17:00 A. Shinbori (ISEE, Nagoya University) IUGONET data analysis for promotion of atmospheric science (2)  <b>Wednesday, 20th March 2019</b>  8:30-10:00 K. Shiokawa (ISEE, Nagoya University) Upper atmosphere Basics  10:00-10:30 Break  10:30-12:00 K. Shiokawa (ISEE, Nagoya University) Upper Atmosphere Observations  12:00-13:30 Break  13:30-15:00 H. Hashiguchi (RISH) Atmospheric radar advance  15:00-15:30 Break  15:30-17:00 Poster Session  <b>Thursday, 21st March 2019</b>  8:30-10:00 Y. Miyoshi (Kyushu University) GAIA Numerical simulation of the Earth's atmosphere (1) / Inside of GAIA  10:00-10:30 Break  10:30-12:00 Y. Miyoshi (Kyushu University) GAIA Numerical simulation of the Earth's atmosphere (2) / Inside of GAIA  12:00-13:00 Break  13:30-15:00 Nurjanna Joko T (Bandung Institute of Technology) Atmospheric Model in Indonesia  15:00-15:30 Break  15:30-17:00 H. Hashiguchi (RISH) Radio Acoustic Sounding System (RASS)  <b>Friday, 22nd March 2019</b>  8:00-09:30 Noersomadi (RISH/LAPAN) GNSS measurement of the atmosphere  09:30-10:00 Break  10:00-11:30 T. Yokoyama (RISH) Introduction of numerical simulation technique for atmosphere  11:30-13.30 Break  13:30-15:00 Closing Session</p>				
	参加者数		合計	内、学生	内、海外機関に所属する者
	生存研	4	1	0	0
	他部局	0	0	0	0
	学外	166	31	162	0
その他特記事項					

生存圏アジアリサーチノード

## 生存圏アジアリサーチノード

橋口 浩之、梅村研二、Chin-Cheng Yang、北守 顕久

### 1. 概要

生存圏科学の国際化、特にアジア展開を進めるべく、2016年度から「生存圏アジアリサーチノード(Humanosphere Asia Research Node (以下、ARN))」プログラムをスタートさせた。これは、インドネシアにARN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を目指している。「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)など既に推進中のプロジェクトと連携して、チビノンにあるインドネシア科学院(LIPI)の生物機能材料研究センター内に「生存圏アジアリサーチノード共同ラボ」を設置し、インドネシア国内の研究拠点(赤道大気レーダー、バンドンのLAPAN研究センター、建築研等)で国際共同研究やキャパシティビルディング等の活動を推進した。主に以下の3サブ課題を実施している。

#### (1) 熱帯バイオマスの生産・循環利用・環境保全共同研究

東南アジア地域は熱帯雨林をはじめ豊かな生物資源を有しており、熱帯産早生樹などのバイオマスを高度に利用して、森林環境の保全・育成と新産業の創成、安心で安全な生活の場を提供する大きな可能性を秘めている。インドネシアをはじめとする東南アジア地域の研究者と日本の研究者が連携し、熱帯バイオマスの特質を理解しつつ、有用熱帯植物の育種、生理活性物質の生産、エネルギー、バイオ燃料、機能性材料などへの変換法を開発し、熱帯材の劣化制御法や安価で高強度な木造住宅の建築法を開発し、熱帯バイオマスの生産・循環利用・環境保全に貢献することを目指している。本課題では既に進行中のJASTIP生物資源・生物多様性分野、SATREPS(熱帯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)などのプロジェクトと密接に連携し、熱帯バイオマスに関する国際共同研究を推進している。特にインドネシア科学院(LIPI)、バングラデシュ Khulna 大学に研究所スタッフを派遣、またタイ Chulalongkorn 大学から研究者を招聘し、ARNを活用した共同研究ネットワークの深化を図った。3月までに引き続き若手研究者の派遣・招聘を行う予定である。

#### (2) 赤道ファウンテン共同研究

赤道域で地表から放出される大気物質は、対流圏を循環しつつ積雲や巻雲の生成・発達に寄与し、さらに対流圏界面を通過して成層圏に噴出され中高緯度に広く輸送される。赤道対流圏を源泉とする大気波動は中層大気の特異な長周期・不規則変動を駆動する。電離圏では中性風によるダイナモ電場が地球磁場と相互作用してプラズマを噴き上げる。このような赤道域で特徴的な物質・エネルギーフローを「赤道ファウンテン」として総括的に捉え、その変動が特に激しい熱帯アジア・西太平洋域で、西スマトラ州のコタババンに設

### 3 生存圏アジアリサーチノード

置された赤道大気レーダー拠点観測に加えて、広域ネットワーク観測、衛星データ、数値モデルを駆使して、その動態を解明し、全球に及ぶ大気変動を引き起こすメカニズムの解明を目指している。キャパシティビルディングの一環として、赤道ファウンテン研究に関連して、研究所スタッフがインドネシアを訪問して、大気科学に関する集中講義、実習、演習等を現地研究機関の若手研究者に提供した。また、3月に国際スクールを開催する。

なお、「赤道ファウンテン」は生存圏フラッグシップ共同研究の課題としても採択されており、その詳細については別途報告する。

#### **(3) 生存圏データベースの国際共同研究**

生存圏科学においては、個別の研究成果を蓄積し相互参照を推進するデータベースの整備が重要である。「生存圏データベース」は研究所が蓄積してきたデータの集大成で、生存圏に関する様々な電子データや材鑑調査室の木質標本データから成る。電子データの年間のアクセス回数は1億回に達しており、ARNでもこれらを用いた国際共同研究のさらなる発展を目指している。初年度に、生存圏データベースのうち独自に取得している一次データ（MUレーダー、EAR）をデータ記録装置（RAID, 140TB）にコピーし、データ管理用パソコンとともにインドネシア・バンドンにある LAPAN の研究センターに設置した。これにより、インドネシア国内からのアクセス性を向上させるとともに、データの保護を図り、その後もデータの拡充を続けている。さらに、データ交換システムである IUGONET（超高層大気長期変動の全球地上ネットワーク観測・研究）の機能を活用して、インドネシア国内で生存圏データベースの活用を進めた。

## 2. 生存圏アジアリサーチノード国際シンポジウム

国内外で国際シンポジウムや国際ワークショップ、生存圏科学スクールを開催して、生存圏科学を支える国際的な人材を育成するもことも ARN の重要な活動の一つである。2017年2月にはマレーシア理科大学と連携して、マレーシア・ペナンで第1回アジアリサーチノード国際シンポジウムを、2017年7月には京都大学宇治キャンパスで第2回同シンポジウムを開催した。今年度は9月25日～27日に台中市の国立中興大学において第3回同シンポジウムを開催し、国内外合わせて学生140名を含む201名の参加を得て、生存圏科学の国際展開を図った（図1）。日台の他、インド、インドネシア、タイ、マレーシア、ベトナムから研究者を招へいし、また生存圏研究所から異なる専門領域の18名の大学院生（修士11名、博士7名）を派遣して、国際的な経験を深める機会を創出した。また、10月18日～19日には、生存圏科学スクール（HSS）および国際生存科学シンポジウム（ISSH）をインドネシア・北スマトラ州メダンで LIPI や北スマトラ大学とともに共同開催し、生存圏科学の国際化を図った。





図 1. 第 3 回 ARN 国際シンポジウム（国立中興大学）

### 3. キャパシティビルディング

研究プロジェクト（JASTIP, SATREPS 等）に関連したキャパシティビルディングとしてセミナー等を実施した。LIPI での出前講義に加え、生存研で定例開催しているオープンセミナーの一部を、ビデオ会議システム Zoom を利用して、宇治からインドネシアの LIPI バイオマテリアル研究センターや LAPAN バンドン研究センターに双方向配信した。インドネシア側からの参加者は毎回それぞれ 10 名を超え、多くの質疑が交わされ、有益な時間となった。海外出張して講義を行うことは予算的・時間的な制約があるが、本取り組みでは、最前線の研究内容を他国に配信可能である。

赤道大気観測に関して、観測実習やデータ利用のための演習、講義を行った。観測実習は赤道大気レーダーを用いた風観測に加えて、気温測定の新手法(RASS: Radio Acoustic Sounding System)による観測を現地研究機関の研究者と一緒に実施し、並行してラジオゾンデ気球の放球も行った。インドネシアから研究者 2 名を生存圏研究所に招へいして、RASS のデータ解析に関する OJT も行った(図 2)。また、IUGONET を活用したレーダーデータ解析手法の演習や、大気力学過程およびレーダーをはじめとする大気計測法に関する集中講義を行った。3 月 18 日～22 日には全学経費のサポートも得て、インドネシア・バンドンで「1st International School on Equatorial Atmosphere 2019」を開催する。80 名程度の参加者を見込んでおり、さらに講義の Web 配信も計画している。

### 3 生存圏アジアリサーチノード



図 2. 赤道大気観測所における観測実習(左)と EAR-RASS データ解析の OJT(右)の風景

#### 4. 今後の計画

今後も生存圏アジアリサーチノードに関する国際シンポジウムを開催し、アジア諸国、欧米諸国、日本国内の様々な研究機関から共同研究者や大学院生を招へいし、生存圏科学の国際展開を議論して、新たな国際共同研究の発掘と国際研究コミュニティの拡大、国際的な若手人材の育成、アジアリサーチノード機能の拡大を目指したい。また、テレビ会議システムを用いて英語による講義・セミナーなどを積極的に配信し、現地での会議を補うものとしても活用していきたい。赤道大気レーダーを中心とする日本・インドネシア・諸外国の研究者との国際共同研究を継続するとともに、生存圏データベースの国際化をより推進するための講義・セミナーなどの実施も検討したい。

# 国際共同研究活動報告

## 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。

### <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

本事業は、オールジャパン・オールASEAN体制のもとで、地域共通課題の解決に資する持続可能開発研究を推進することを目的とし、京都大学が中心となり平成 27 年度から開始した。環境・エネルギー、生物資源・生物多様性、防災の3分野に焦点を当てて、バイオマス資源のエネルギー化、有用熱帯植物の高度有効利用、大規模自然災害の早期警戒システム等の先端的な技術開発や実用化促進のための国際共同研究に取り組んでいる。中核研究機関が中心となって、中核拠点をバンコク市とジャカルタ市に、サテライト拠点をタイ、インドネシア、マレーシアに設置し、日ASEANの代表的な研究機関からなるコンソーシアムを創設した。顔の見える科学技術イノベーション拠点として、日ASEAN研究者のイニシアティブによる持続可能開発に関する共同研究を推進するとともに、ASEAN域内の関連研究機関との包括的な連携を促進し、本研究の成果を全ASEAN諸国に効果的に波及させる。これにより、ASEAN地域の喫緊の課題を解決する方策を提言し、社会実装活動を加速させるとともに、学術政策対話や国際機関との協力を通じて日ASEANの持続可能開発に貢献する。

生存圏研究所は、これらのうちの「生物資源・生物多様性」研究に係るサテライト拠点の運営と共同研究を京都大学農学研究科とともに担当している。平成 30 年度は、インドネシア・日本間の共同研究プログラムと、多国間連携プログラム JASTIP-NET で、チュラロンコン大学-LIPI-生存圏研究所、タイ国立科学技術開発庁 (NSTDA) -LIPI-生存圏研究所の2つの研究プログラムを実施し、熱帯バイオマス利用に関する共同研究を推進した。このうち、タイ国立科学技術開発庁 (NSTDA) -LIPI-生存圏研究所のプログラムは、ラオス国立大学、チェンマイ大学、京都大学エネルギー理工学研究所、同エネルギー科学研究科を加えて、e-Asia プロジェクトに応募・採択され、平成 31 年度より、研究を本格実施することとなった。4 月からのプロジェクトの開始に備えて、平成 30 年 2 月 3 日に e-Asia プロジェクトのプレ会議をタイのバンコクにある京都大学 ASEAN 拠点事務所で開催した。

平成 30 年 10 月 16-17 日にマレーシアのクアラルンプールで開催した JASTIP の全体会議において「生物資源・生物多様性」研究の成果を発表した。また、直後の 10 月 18-19 日にインドネシアのメダンで開催した生存圏科学スクール (HSS)、生存圏国際シンポジウム (ISSH)

## 4 国際共同研究

に共催し、「生物資源・生物多様性」研究の成果を紹介した。さらに、インドネシア科学博に合わせて、11月1-2日にインドネシアのタンゲランで第6回 JASTIP シンポジウム「生物多様性・遺伝資源・革新的な生物資源技術～ASEAN 地域の持続的開発における役割」を開催し、研究成果を紹介した。また、この JASTIP の全体会議に続いてビジネスマッチング会議、イノベーションサミットを連続開催し、産学国際連携の機会を創出した。平成30年2月2日に、タイのバンコクで開催された JASTIP のエネルギー拠点(WP2)のワークショップにおいて、「生物資源・生物多様性」研究の成果を紹介した。平成30年度の期間中、インドネシア、タイ、マレーシア、ラオス、日本間の研究者の招へいと派遣を積極的に進め、国際連携を拡大した。

### 2. 地球規模課題対応国際科学技術協カプログラム等に関するインドネシア科学院との国際共同研究

1996年以来「循環型社会の構築を目指した熱帯森林資源の持続的な生産と利用」を目指し、日本学術振興会の拠点大学方式による木質科学に関する学術交流事業をインドネシア科学院との間で実施してきた。同事業は平成17年度を持って終了したが、18年度以降も引き続き様々なプロジェクト経費を投入して相手機関との国際交流事業を継続してきた。すなわち、生存圏研究所アカシアインターミッションプロジェクトを始め、平成19年度採択となったグローバルCOEプログラム「生存基盤持続型の発展を目指す地域研究拠点」などである。

2008年6月17～20日、2009年1月9日～15日に、インドネシア全域（ジャワ島、スマトラ島、カリマンタン島）で、林准教授らは、LIPI Biotechnology研究所のEnny Sudawamonati 博士とともに林業省植林センター、JICAオフィスやエタノール生産工場で、バイオエタノール生産取り組みに関する情報収集を行った。

2008年8月27～30日に、マレーシア・サバ州・ケニンガウ近郊のKoshii Hybrid Plantation (KHP) 社において、吉村准教授らはLIPI生物材料研究・開発ユニットSulaeman Yusuf博士他2名と共同で、アカシア人工林におけるシロアリ相の調査を実施した。また、引き続き、8月31～9月3日にマレーシア・ペナン島：ムカヘッド国立公園において、同上メンバーと共に天然林におけるシロアリ相の調査を行った。

更に2009年11月6日～7日の2日間、スマトラ島Pekanbaru の林業省リアウ支所、シンナマス研究所並びにリアウ大学において、生存圏研究所が母体となっているグローバル COE プログラム「生存基盤持続型の発展を目指す地域研究拠点」の一環として、Riau Biosphere Reserve プロジェクトに関するミーティングを行い、環境と経済の調和に向けた生存圏科学の構築について議論した。更に、2010年2月19日～20日の2日間、スマトラ島Pekanbaru の林業省リアウ支所並びにリアウ大学において、グローバル COE プログラムの一環として、リアウワークショップを開催し、Riau Biosphere Reserve プロジェクトを目指す地域研究拠点形成を探るなど、環境と経済の調和に向けた生存圏科学の構築について議論した。Riau Biosphere Reserve プロジェクトはG-COEプログラムのイニシャティブ3班により精力的な

調査研究が行われている。森林バイオマス調査、生態系調査、および社会経済調査など文字通りの文理融合研究が進み、リアウ大学において当該プロジェクトのワークショップが2010年10月20日に開催され、関連分野のインドネシア、日本の研究者が集まり、活発な議論が展開された。

また、2008年以降、Humanosphere Science School (HSS) と題した現地講義を実施している。これは、当研究所が蓄積してきた研究成果を社会に還元すると共に、若手人材の育成と将来の共同研究の一層発展へ展開させることを目的としたものである。2010年度はインドネシアのガジャマダ大学において HSS2010 を、2011年度は同国アンボン島で HSS2011 を開催し、本学より若手研究者および大学院学生を参加させ、現地の若手研究者との交流を行った。インドネシアからは150名の若手研究者・学生が参加し、環境科学・植物科学・木質科学・大気圏科学に関する最新の研究成果を聴講するとともに、活発な討論により「生存圏科学」の幅広い繋がりを意識することとなった。

さらに2011年度からは、HSSと併せ、国際生存圏科学シンポジウム (ISSH) という、日本-インドネシア両国の学生および若手研究者による生存圏科学に関する研究発表の場を設け、2012年度は Humanosphere Science School 2012 (HSS2012)・The 2nd International Symposium for Sustainable Humansphere (The 2nd ISSH)と題し、HSS2012と同時に The 2nd ISSH も開催した。開催場所はインドネシア・バンドン市で、日本-インドネシア両国の若手研究者への優秀発表表彰も行われ、教育的な意味でも大きな意義を有していた。

2013年度は、Humanosphere Science School 2013 (HSS2013)・The 3rd International Symposium for Sustainable Humansphere (The 3rd ISSH)をインドネシア・スマトラ島のベングル大学において開催した。また、熱帯産業造林の持続的維持管理には、生態学的・生物多様性的視点が不可欠であることから、当該分野に造詣の深いインドネシア科学院エンダン・スカラ教授(元副長官)を外国人客員教授として招聘し(2013年9月より2014年2月まで)、生存圏科学の確立に向けた国際共同研究を推進した。

2014年度では、熱帯バイオマス生産利用に関する総合的研究の基盤としての調査研究をインドネシア科学院と共同で進めた。すなわちまず、アランアラン草原の植生回復と持続的バイオマス生産利用にむけ、インドネシア科学院と共同研究グループを組織し調査研究を進めた。このために研究代表者らが前年度の平成26年3月25~26日に加え平成27年6月25~27日にインドネシア科学院を訪問し、インドネシア科学院エンダン・スカラ教授(生存圏研究所平成25年度外国人客員教授)及びイ・マデ・スディアナ博士らと共同研究申請を視野に入れた討議を重ねた。現在この討議結果を踏まえた共同研究経費を申請した。

2015年度では、従来研究成果に基づきインドネシア科学院と共同で提案した熱帯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国際共同研究・政府開発援助プロジェクト研究が、(国研)科学技術振興機構(JST) / (独)国際協力機構(JICA)の地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)の一環として採択された。本年度は暫定採択期間であり、インドネシア科学院の研究者と共同研究の詳細計画に関する討議

#### 4 国際共同研究

を重ね、研究内容の詳細を決定した。その後、研究の詳細計画を作成と討議記録 (Minutes of Meetings) の調印 (平成 27 年 9 月 25 日)、研究詳細計画に関する討議議事録 (Record of Discussions) の締結 (平成 27 年 12 月 14 日) と研究協定 (Memorandum of Agreement) の締結 (平成 28 年 1 月 8 日) を完了し、2016 年度からの研究開始に向けた協定の整備が終了した。

2016 年度では、熱帯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国際共同研究・政府開発援助プロジェクト研究が、正式採択となり、研究活動が開始された。平成 28 年 6 月 10～11 日に JST の JASTIP プロジェクトのシンポジウムを LIPI と共催した。ついで、平成 28 年 7 月 20 日～21 日にかけて、ボゴールにおいて SATREPS キックオフミーティングを LIPI と共催し、SATREPS プロジェクトの研究全般の方向性について討議した。さらに、平成 28 年 11 月 14 日に、SATREPS プロジェクトの初年度の成果報告会を兼ね、ボゴールにおいて第 1 回 SATREPS コンフェレンスー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ー(第 7 回熱帯人工林生存圏フラッグシップシンポジウム)を開催した。引き続き、翌 15 日～16 日には、ボゴールにおいて Humanosphere Science School 2016 (HSS2016)・The 6th International Symposium for Sustainable Humansphere (The 6th ISSH) を JASTIP 及び SATREPS との共催、グローバル生存基盤展開ユニットとの協賛にて開催し、キャパシティービルディングに努めた。

2017 年度では、熱帯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国際共同研究・政府開発援助 (SATREPS) プロジェクト研究をインドネシア科学院 (LIPI) と継続実施した。平成 29 年 7 月 19～21 日に JST の JASTIP プロジェクトのシンポジウム (The 2nd Asia Research Node Symposium on Humanosphere Science) を開催し、多数の LIPI 研究者の参画を得た。また、SATREPS プロジェクトに於ける日本人学生及び若手研究者のキャパシティービルディングとして、LIPI 研究者らを講師に招き地球規模課題に関する連続セミナーをグローバル生存基盤展開ユニットとの協賛にて開催した。すなわち、平成 29 年 7 月 18 日に、1st Sustainable Development Seminar (SDS)、10 月 13 日第 2 回 SDS、11 月 16 日第 3 回 SDS、平成 30 年 3 月 8 日第 4 回 SDS を開催した。さらに、平成 29 年 11 月 1 日～2 日にかけて、ボゴールにおいて Humanosphere Science School 2017 (HSS2017)・The 7th International Symposium for Sustainable Humansphere (The 7th ISSH) を生存圏研究所主催、JASTIP 及び SATREPS との共催、グローバル生存基盤展開ユニットとの協賛にて開催し、インドネシア側の若手研究者と学生に対するキャパシティービルディングに努めた。また、翌日の 11 月 3 日に The 3<sup>rd</sup> JASTIP Bioresources and Biodiversity Workshop “Synergy of ASEAN Countries and Japan for Sustainable development” and the 2<sup>nd</sup> Humanosphere Asia Research Node Workshop toward Sustainable Utilization of Tropical Bioresources をボゴールにて LIPI と共催した。さらに、平成 29 年 11 月 16～17 日に、SATREPS プロジェクトの第 2 年度の成果報告会を兼ね、宇治において第 2 回 SATREPS コンフェレンスー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ー (第 358 回生存圏シンポジウ

ム、第8回熱帯人工林生存圏フラッグシップシンポジウム)を開催し、共同研究の推進に努めた。次いで、平成30年1月15日にJASTIP Workshop Package 3 Bioresources and Biodiversity Meeting Progress and Future PlantをバンバンスビヤントLIPI長官(事務取扱)他の参加の下、東南アジア地域研究研究所にて開催した。なお、SATREPSプロジェクトに於ては、インドネシア科学院ボゴール植物園内のトレウブ実験室を供与機器の集中設置実験室として改装整備してきた。平成29年度には、機材供与が相当進んだことから年度末の平成30年3月21日に、バンバンスビヤントLIPI長官(事務取扱)、JICAジャカルタ事務所高樋次長、在ジャカルタ日本大使館中村二等書記官他の隣席の下、機材引き渡し式を挙げた。その内容は多くの現地プレスによって報道された。

2018年度は、昨年度に引き続き、(国研)科学技術振興機構(JST) / (独)国際協力機構(JICA)の地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)傘下の熱帯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国際共同研究・政府開発援助プロジェクト研究をインドネシア科学院と共同で推進した。本年度は、共同研究協議並びに研究指導のための出張を12回(内1回は予定)[平成30年5月13~17日(梅澤他)、平成30年7月1~5日(梅澤他)、平成30年7月30~8月5日(花野、宮本)、平成30年8月19~24日(梅村)、平成30年9月18~22日(宮本)、平成30年9月24~30日(梅澤、小林)、平成30年10月15~20日(梅澤他)、平成30年11月19~24日(梅澤他)、平成30年12月15~18日(梅澤)、平成31年1月7~12日(花野、宮本)、平成31年1月13~15日(梅澤、梅村)、平成31年2月18~22日(梅澤、梅村、小林)]行い研究推進に努めた。また、平成30年11月22日に、本年度の成果報告会を兼ね、インドネシア科学院ボゴール植物園において第3回SATREPSコンフェレンス「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」(第9回熱帯人工林生存圏フラッグシップシンポジウム、第376回生存圏シンポジウム)を開催し、研究内容の確認と研究の方向性に関する討議を行った。さらに、平成30年10月18~19日にメダンで開催された生存圏研究所主催のHSS(第384回生存圏シンポジウム)に共催参加し、SATREPS関連の基礎科目の講義を行いインドネシア側の研究者・学生へのキャパシティーディベロップメントに努めた。さらに、また、平成30年4月19日及び平成30年12月27日に、当研究所においてSATREPSの教育プログラムの一環として地球規模課題セミナーを開催し日本側若手研究者と学生へのキャパシティーディベロップメントに努めた。なおこれらの研究は、本学研究連携基盤グローバル生存基盤展開ユニットのプロジェクトとしても連携して推進している。

個別の研究として、今年度はアランアラン草原における栽培を最終目的とし、大型イネ科バイオマス植物のリグノセルロースの解析と高発熱型リグニンを有するイネ科熱帯バイオマス植物の分子育種に関する研究を一層進めた。これらの成果の一部は国内外の学会等で発表すると共に、年度内の学会・シンポジウムで発表した。

また、今年度も前年度に引き続きソルガムバガスと天然系接着剤を使用した低環境負荷型



#### 4 国際共同研究

パーティクルボードの研究を進め、スイートソルガムバガスの粉末を原料として用い、クエン酸を接着剤とした木質成形体の作製を行った。さらに、ソルガムからのペレット燃料生産についてもベンチプラントテストを行い、社会実装に向けた民間企業との連携を進めた。

### 3. マレーシア理科大学生物学部との国際交流事業

2001年の研究協力協定締結以来、主として都市昆虫学の分野において国際共同研究を実施してきたが、2006年の協定延長及び学部長他3名の来所を契機として、より広い生存圏科学の分野における共同研究の実施を目指した議論を開始した。

平成19年度には、同学部 Chow-Yang Lee 教授が平成19年10月1日から6ヶ月間客員教授として生存圏研究所に滞在し、①シロアリの摂食行動に対する各種外的要因に関する研究、および②マレーシア産商業材の耐シロアリ性に関する研究、の2課題について共同研究を実施した。また、平成19年12月には生存圏研究所・マレーシア理科大学生物学部共同セミナー第83回生存圏シンポジウムを同学部において開催し、両部局における新しい共同研究の可能性についてより具体的な意見交換を行った。

平成20年度は、平成20年8月27～30日に、同学部と共同で、サバ州、ケニンガウ近郊のKM HYBRID PLANTATION SDN BHD 社アカシア・ハイブリッド植林地におけるシロアリ相および菌類相のトランセクト法による調査を実施した。さらに、9月1～3日に同学部附属海洋ステーションに隣接するムカヘッド国立公園内天然林におけるシロアリ相および菌類相の同法による調査を行った。加えて平成19年度に初開催した共同セミナーの今後の予定についても打ち合わせを実施し、可能な限り隔年で実施することで合意した。また、Chow-Yang Lee 教授とともに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 (DOL/LSF) 全国・国際共同利用研究への申請を行い (代表: 吉村 剛)、平成19年度に実施した共同研究について引き続き検討を行った。

平成21年度については、引き続き Chow-Yang Lee 教授と共同で、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 (DOL/LSF) 全国・国際共同利用研究への申請を行い (代表: 吉村 剛)、国際共同研究を実施した。

平成22年度は、ASEAN 若手国際交流事業によって同学部博士課程学生2名を招聘し、生存圏科学に関するセミナーへの参加と研究発表、並びに共同研究を行った。具体的な研究テーマは、①地下シロアリの採餌行動に及ぼす死亡個体の影響、および②外来木材害虫アフリカヒラタキクイムシ集団間の遺伝的関連性、である。

平成23年度は、同学部 Chow-Yang Lee 教授が平成23年7月1日から5ヶ月間客員教授として生存圏研究所に滞在し、以下の共同研究を実施した。

①アメリカカンザイシロアリの室内飼育方法および試験方法について習得し、マレーシア産材を用いた室内試験を開始した。さらに、今後の東南アジア地域全体での乾材シロアリ対策に関して討議を行った。

②ヤマトシロアリ属の階級分化機構の解明を目指し、宇治キャンパス内で採集したヤマトシロアリコロニーを用いて、その階級比および性比の測定を実施した。

さらに、Lee 教授は、都市害虫の専門家として NGO の依頼を受け、東日本大震災津波被災地域におけるハエや蚊など衛生害虫の大発生に関して数回の現地調査及び視察を行うとともに、その対策について助言を行った。本調査の内容については、生存圏研究所ランチセミナー及び第 187 回生存圏シンポジウム「東日本大震災復興に向けた生存圏科学」（平成 23 年 8 月 30 日）において講演を行った。

平成24年度は、前年度までに実施した共同研究の結果についてとりまとめ、世界的に著名なオンラインジャーナルである PLoS One に発表した (Kok-Boon Neoh, Beng-Keok Yeap, Kunio Tsunoda, Tsuyoshi Yoshimura and Chow-Yang Lee, PLoS One, 7(4), e36375, doi:10.1371/journal.pone.0036375)。さらに、DOL/LSF 全国・国際共同利用専門委員会の海外委員として、同学部 Chow-Yang Lee 教授を平成25年2月26日に開催された委員会に招へいし、国際共同利用研究の推進という立場から貴重な助言をいただいた。

平成25年度は、平成25年11月19～24日の日程で同学部の出身で現在京都大学東南アジア研究所において特定研究員として研究活動を行っている Kok-Boon Neoh 博士と共同で、サバ州、ケニンガウ近郊の KM HYBRID PLANTATION SDN BHD 社アカシア・ハイブリッド植林地におけるシロアリ相および菌類相のトランセクト法による継続調査を実施した。また、同学部 Chow-Yang Lee 教授を平成26年2月19日に開催された DOL/LSF 全国・国際共同利用専門委員会の海外委員として委員会に招へいし、国際共同利用研究の推進という立場から貴重な助言をいただいた。さらに、平成26年2月26～28日にクアラルンプールで開催された同教授が会長を務めている環太平洋シロアリ学会 (Pacific-Rim Termite Research Group (PRTRG)) の第10回大会に生存圏研究所からも教授1名 (同学会の事務局長を兼務) と学生2名が参加し、更なる研究交流を行った。

平成26年度から、上記 Kok-Boon Neoh 博士が日本学術振興会の博士研究員として採用され、生存圏研究所において、ベトナム、インドネシア、マレーシアを対象としたシロアリを指標とした荒廃地の環境修復に関する研究に取り組んでいる。また、同学部出身の Lee-Jin Bong 博士が生存圏研究所 ミッション専攻研究員として採用され、害虫研究に関する経験を生かして、海外からの侵入木材害虫である ホソナガシクイ の生態の解明、人工飼育法の開発および化学生態学的手法を用いた環境調和型防除技術に関する研究に取り組んでいる。さらに、平成25年度に実施したトランセクト調査の結果について日本環境動物昆虫学会年次大会において発表を行った。同学部出身の研究者は都市害虫の専門家として世界的に活躍しており、7月にオーストラリア・ケアンズで開催された国際社会性昆虫学会において、生存圏研究所より参加した3名 (教授1名、学生2名、博士研究員1名) とともに都市における社会性昆虫の生態と防除に関するセッションで講演を行い、今後の共同研究について議論を行った。

平成27年度は、Kok-Boon Neoh 博士が日本学術振興会・博士研究員として引き続き採用され、生存圏研究所において、東南アジアを対象としたシロアリを指標とした荒廃地の環境修

#### 4 国際共同研究

復に関する研究に取り組んだ。また、Lee-Jin Bong博士も生存圏研究所ミッション専攻研究員として再採用され、侵入木材害虫であるホソナガシクイの生態の解明、人工飼育法の開発および化学生態学的手法を用いた環境調和型防除技術に関する研究に取り組んだ。なお、Kok-Boon Neoh博士は8月より国立中興大学昆虫学部の講師として採用され、台湾に移動した。同じく、Lee-Jin Bong博士も生存圏研究所ミッション専攻研究員を辞して、台湾に移動した。上記の同学部Chow-Yang Lee教授は日本の会社と顧問契約を結んでおり、年に数回指導のために来日しているが、平成27年12月には生存圏研究所に来所され、住宅害虫を対象とした今後の共同研究について打ち合わせを実施した。さらに、平成28年3月16日付けで採用されたChin-Cheng Yang講師とChow-Yang Lee教授は旧知の仲であり、今後、外来のアリ類を対象とした共同研究が進展する可能性が高い。

平成28年度の特筆すべき交流事業としては、平成29年2月20日、21日の両日、マレーシア理科大学を会場として開催された第338回生存圏シンポジウム「Asia Research Node International Symposium on Humanosphere Science (アジアリサーチノード国際シンポジウム)」が挙げられる。本シンポジウムは、生存圏研究所が平成28年度に新たに設置した国際共同研究のハブ組織である「生存圏アジアリサーチノード」の国際的活動の第一歩として非常に重要なものであり、生存圏研究所とマレーシア理科大学生物学部が共同で運営に当たった。2日間で延べ128名の参加者が活発な議論を繰り広げた。また、Chow-Yang Lee教授が平成28年2度来所され、Chin-Cheng Yang講師と共同研究に関する討議を行った。

平成29年度は、7月に開催した「第2回ARN国際シンポジウム」にChow-Yang Lee教授が参加し、Chin-Cheng Yang講師がオーガナイズした外来害虫に関するセッションにおいて、日本における今後の被害拡大が懸念される2種トコジラミの生態に関する講演を行った。また、総長裁量経費による学生の派遣事業を利用して生存研の3名の学生がマレーシア理科大学に約1ヶ月滞在し、共同研究を実施した。その成果については、平成30年3月27日にインドネシア科学院・生物材料研究センターで開催した「The Special ARN Student Seminar in Humanosphere Science」において報告を行った。本セミナーは宇治キャンパスへのweb配信も実施した。

平成30年度は、9月に台湾国立中興大学で開催した「第3回ARN国際シンポジウム」の運営に、マレーシア理科大学出身で生存圏研究所に滞在経験のあるKok-Boon Neoh博士およびLee-Jin Bong博士が尽力された。同シンポジウムにおいてChow-Yang Lee教授（平成31年度にカリフォルニア大学に移籍予定）が、Chin-Cheng Yang講師がオーガナイズした外来害虫に関するセッションにおいて都市生態系における害虫管理の重要性に関する講演を行った。また、Wan Fatma Zuharah博士が、Wu-Chun Tu博士およびLee-Jin Bong博士がオーガナイズした感染症に関するセッションにおいてデング熱に関する講演を実施するとともに、ポスター発表も行った。さらに、Chow-Yang Lee教授が数度来所され、Chin-Cheng Yang講師と共同研究に関する討議を行った。

以上の様に、生存圏研究所とマレーシア理科大学生物学部は、平成13年の締結以来活発な国際共同研究を実施してきており、特に協定を延長した平成18年度からは、種々のプログラ

ムを利用した人的な交流も継続的に行われている。なお、Chow-Yang Lee 教授が平成 31 年度にカリフォルニア大学に移籍した後は、G. Veera Singham 博士が生存圏研究所との研究協力協定の担当になる予定である。

#### 4. 赤道大気レーダー(EAR)に基づく国際共同研究

赤道大気レーダー（以後 EAR）は、平成 12 年度末にインドネシア共和国西スマトラ州（東経 100.32 度、南緯 0.20 度）に設置された大型大気レーダーであり、インドネシア航空宇宙庁（LAPAN）との密接な協力関係のもとに運営されている。地上と接する大気の最下層（対流圏）から高度数 100 km の電離圏にいたる赤道大気全体の研究を行っており、平成 13 年 6 月から現在まで長期連続観測を実施し、観測データを web 上で公開してきた。平成 23 年 9 月 22～23 日には、10 周年記念式典及び記念国際シンポジウムをジャカルタにおいて成功裡に開催し、来賓としてインドネシア研究技術（RISTEK）大臣、駐インドネシア特命全権大使（公使の代理出席）、文部科学省研究振興局学術機関課長、京都大学理事副学長らを含む国内外からの約 200 名の列席を得た。さらに平成 28 年 8 月 4 日には、15 周年記念式典及び国際シンポジウムをジャカルタで開催し、インドネシア政府と日本大使館からの賓客を含め 221 名の参加参加を得た。式典及び国際シンポジウムでは、EAR の共同利用研究の成果が報告され、EAR の 10 倍の感度を有する「赤道 MU レーダー」新設に対する期待が述べられた。

EAR は本研究所の重要な海外研究拠点であって、国内外の研究者との共同研究によって生存圏の科学研究の推進に活用され、同時にインドネシア及び周辺諸国における研究啓発の拠点として、教育・セミナーのために利用されている。平成 17 年度後期から、全国・国際共同利用を開始している。共同利用は平成 24 年度より MU レーダーと統合実施されている。平成 30 年度の課題総数は 85 件（MU レーダーのみを利用する課題を含む件数）で、うち国際共同利用課題が 38 件に達している。

EAR に密接に関わる研究プロジェクトは以下の通りである。まず平成 13～18 年度に文部科学省科学研究費補助金特定領域研究「赤道大気上下結合」が実施され、赤道大気の多くの関連観測設備・装置が EAR 観測所を中心として整備された。終了時ヒアリング（平成 19 年 10 月）においては最高位の評価結果 A+（期待以上の研究の進展があった）を獲得した。平成 19 年 3 月 20～23 日には、上記特定領域研究による「赤道大気上下結合国際シンポジウム」が約 170 名（18 の国と地域から）の参加者を集めて開催され、最新の成果の発表と議論が行われた。平成 19 年 9 月 20～21 日には東京国際交流館・プラザ平成において公開シンポジウム「地球環境の心臓—赤道大気の鼓動を聴く—」を 250 名以上の熱心な参加者を得て成功裡に開催した。平成 22～24 年度には文部科学省科学技術戦略推進費（国際共同研究の推進）「インドネシア宇宙天気研究と体制構築」が採択され、EAR 長期連続観測を大気圏・電離圏の同時観測モードに変更した。現在もこの観測モードを継続中である。

現在、生存圏研究所では EAR の感度を約 10 倍に増強する新レーダーである「赤道 MU レー

#### 4 国際共同研究

ダー」を EAR に隣接して設置することを概算要求中である。これは日本学術会議のマスタープラン 2014 と 2017 に重点大型研究計画として採択され、文部科学省のロードマップ 2014 の新規課題に採択されたプロジェクト「太陽地球系結合過程の研究基盤構築」に含まれている。平成 30 年度末にマスタープラン 2020 の公募が行われたため、マスタープラン 2014/2017 からの継続提案として申請を行った。なお、今回は提案者を京都大学総長とすることを願い出て認められた。

### 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

人類社会の生存を図るためには、地球環境全体に及ぼす影響の大きさからアジア熱帯域における「生存圏科学」の構築が不可欠である。本研究所は生存圏科学の構築に向けて強力な研究協力関係をインドネシア科学院 (LIPI) やインドネシア航空宇宙庁 (LAPAN) と結んでおり、これまで数多くの国際シンポジウムをインドネシアにおいて開催してきた。特に若手研究者・学生と対象としたスクールを、「木質科学スクール」として平成 18 年度から 2 回、その平成 20 年度からは「生存圏科学スクール (HSS)」として実施してきた。一方、平成 23 年度からは、国際生存圏科学シンポジウム (ISSH) として、日本、インドネシア両国の学生および若手研究者による生存圏科学に関する研究発表の場がスタートしている。

赤道大気の研究に関しては、1990 年以来、啓蒙的なシンポジウムをインドネシアで開催し、LIPI、LAPAN 以外にも、BPPT (科学技術応用評価庁)、BMKG (気象庁)、ITB (バンドン工科大学) 等の大学・研究機関の研究者・学生との国際的学術交流を進めてきた。平成 15~19 年度に実施された京都大学 21 世紀 COE プログラム「活地球圏の変動解明」では、平成 16 年度以降の毎年 ITB において活地球圏科学国際サマースクールを開講し、日本・アジア・世界の若手研究者・大学院生の教育と交流に尽力してきた。日本学術振興会の「アジア・アフリカ学術基盤形成事業」の一課題として、「赤道大気圏のアジア域地上観測ネットワーク構築」を平成 20~22 年度に実施した。平成 26~28 年度には日本学術振興会 2 国間交流事業「大型大気レーダーによる赤道大気上下都合の日本インドネシア共同研究」を実施中である。このほかにも、インドネシアの LAPAN とインドの NARL を海外拠点機関とし、共同研究、学術会合 (セミナー)、研究者交流を実施している。今後も引き続き、インドネシアにおける赤道大気観測に関する国際交流を継続して行く。

平成 30 年度には、以下の啓蒙的な研究集会等を実施した。

- 生存圏研究所が実施するオープンセミナーの海外ネット配信を実施した。(8 回分を配信)
- LAPAN の研究者 2 名を生存圏研究所に招へいし、赤道大気レーダーによる Radio Acoustic Sounding System (RASS) 観測のデータ解析について、オン・ザ・ジョブ・トレーニング (OJT) を実施した。(平成 30 年 7 月 26 日~8 月 1 日)
- LAPAN がインドネシア・バンドンで主催した International Conference on Tropical Meteorology and Atmospheric Sciences (ICTMAS、参加者数 366 名)に参加した。招待講演 2 件

を行い、大学院生1名が参加して口頭発表を行った。(平成30年9月)

○赤道大気レーダーサイトにおいて、LAPAN と共同でレーダー観測と気球観測に関する実習を実施した。(平成30年11月、10名参加)

○京都大学全学経費の支援を得て、インドネシア・バンドンにおいて International School on Equatorial Atmosphere (赤道大気国際スクール、ISQUAR) を開催した。計6か国から170名の参加者を得て成功させることができた。(平成31年3月18~22日)

## 6. 熱帯人工林をフィールド拠点とした国際共同研究

森林圏および大気圏の炭素、水蒸気などの物質循環を精測して、物質フロー解析やライフサイクル評価による環境負荷影響評価を行い、大気圏・森林圏の圏間相互作用を明らかにするとともに、それに基づく、地域の環境と木材の持続的生産の維持およびそこから生まれる木質資源の利活用技術について研究している。

2004年度からインドネシア、スマトラ島における20万haのアカシア産業造林地をフィールドとし、アカシア造林地の複数ヶ所に気象観測器の設置を進め、降雨量等のデータ収集・解析を行っている。また、インドネシア科学院生命科学部門、産業造林を管理運営しているMUSI HUTAN PERSADA社ならびに京都大学生存圏研究所の三者間でMOUを締結し、アカシアマングウム植林地における持続的生産と林産物利用に関する研究について共同研究を進めている。2008年度には、森林バイオマス生長量評価に関してこれまで実施してきた地表データによる評価に加え、衛星データを用いた広域森林バイオマスのリモートセンシングによる評価手法の開発に着手した。また、アカシアマングウムのESTデータベース作成とアカシアマングウムなどの形質転換系構築を進めた。さらに、インドネシア科学院(LIPI)との共同研究で、アカシアマングウムの遺伝子組換え法として新しいユニークな技術を開発した。

一方、グローバルCOEプログラム「生存基盤持続型の発展を目指す地域研究拠点」の採択に伴い、東南アジア研究所と協働で人文・社会経済的な視点を加えた文理融合・問題解決型の統合研究サイトとして新たな展開を目指しつつある。その中で、インドネシア、スマトラ島リアウ州にある自然林、観光林および SinarMas 社の産業人工林が複合した Riau Biosphere Reserve (78万ha)において、リアウ大学、インドネシア科学院(LIPI)、林業省などと共同研究を展開するための準備を進めた。

このほか、2007年度にKM HYBRID PLANTATION SDN BHD社と熱帯域の持続的林業経営と生産に関する覚書を交換し、これに伴って、同社のマレーシア、サバ州における用材生産を目指したアカシアハイブリッド林(約4,000ha)において、気象測器の設置、バイオマス生産の調査、ならびにシロアリの生息(生物多様性)調査を開始した。2008年度は、バイオマス生長量の地表データを集積するとともに、アカシアマングウムおよびハイブリッド2,3年生の部位別樹木バイオマスを調査した。また、地域の生物多様性評価のためにシロアリと菌類を指標とした生物多様性調査を実施した。加えてアカシア材の利用に関する種々の評価を実

## 4 国際共同研究

施した。

また、2009年度より、科学振興調整費「熱帯多雨林における集約的森林管理と森林資源の高度利用による持続的利用パラダイムの創出」の採択に伴い、農学研究科と協働で森林資源の持続的生産と利用に関するプロジェクトを推進している。2010年度は熱帯択抜林業において重要な植林木の材質特性を総合的に検討するため、関連するインドネシアの3機関と役割分担を決めたのち、現場と連携して中部カリマンタンの植林地帯から11年生のショレア属 (*Shorea leprosula*) のほか、同樹種のほぼ同径の天然木をコントロールとして伐採、工場に搬入し、これを単板、および挽板加工した後、乾燥して、研究用原料として調製した。また、熱帯アカシアの分子育種基盤構築を進めた。すなわち、湿性土壌に強いアカシア種について、無菌的にクローン増殖する系を確立した。この系は分子育種を行う基盤技術として重要である。

さらに、2010年度には、生存圏研究所フラッグシッププロジェクトの一環として従来行われてきたアカシアプロジェクトを、「熱帯産業林の持続的生産利用に関する多角総合的共同研究」として再編し、研究を一層加速した。このフラッグシッププロジェクトでは、従来のアカシアに関するプロジェクトを継続して進めると共に、研究の方向性を再度合理的に検証するための調査研究を行った。すなわち、熱帯人工林とその利用の現状について俯瞰的に把握し、得られた情報を合理的に解析することにより、今後の関連研究の方向性の再構築するため、熱帯人工林の持続性、熱帯早生樹の特性、熱帯早生樹の利用、熱帯早生樹のバイオテクノロジー、の4項目について、それぞれに4~6個程度の小項目を設定し、熱帯早生樹（特にアカシアを対象とし、ユーカリも含める）の持続的生産利用の現状把握と将来展望について合理的評価を行った。

2011年度は、フラッグシッププロジェクトとして熱帯人工林とその利用の現状について取りまとめた成果を生存圏研究 No. 7(2011)に13編の資料として公表し、今後の関連研究の展望を示した。引き続き、1) 熱帯人工林の持続性、2) 熱帯早生樹の特性、3) 熱帯早生樹の利用、4) 熱帯早生樹のバイオテクノロジーの4項目について研究を推進すると共に、第5回 HSS (Ambong, 30 Sep. -3 Oct. 2011)において関連研究を発表して広く地域の若手研究者の教育と啓発に努めた。

1) についてはアカシア植林地調査を継続実施した。すなわち、南スマトラに位置する MHP 社、10,000 ha の樹木生長量に関する地表データを継続的に収集してバイオマス成長量の時系列解析を行い、蓄積量の動態を評価し、伐採/排出に関わるフローの解析を実施した。一方、熱帯域には大気水蒸気量・雲被覆の影響を受けにくいマイクロ波を用いた衛星リモートセンシングが有効であり、同地域の地上観測データを用いて衛星データの解析に取り組んだ。位相情報を含んだポーラリメトリデータの電力分解（4成分分解）により得られた成分から幹材積を推定するための手法の検証を行い、蓄積量と地表面散乱との負の相関および二回反射散乱との正の相関を一定程度見出した。さらに、同地域12万haの植林地全域にわたり計8地点の気象観測点を設置して雨量、気温、日射量、相対湿度等の観測を継続した。これらの

気象要素の日変化・季節内変化・季節変化等の詳細な変動特性の調査に利活用できるように、観測データから 10 分値及び 1 時間値のデータセットを作成した。研究成果の一部を論文 (S Kobayashi, R Widyorini, S Kawai, Y Omura, K Sanga-Ngoie and BSupriadi, "Backscattering characteristics of L-band polarimetric and optical satellite imagery over planted acacia forests in Sumatra, Indonesia", J. Appl. Remote Sens. 6, 063525 (Mar 21, 2012). On-line Publishing) として J. Applied Remote Sensing に公表した。LIPI との生物多様性の共同研究に関して、Titik Kartika 氏の修士課程修了に伴い来年度より博士課程への進学、さらに 10 月より Setiawan Khoirul Himmi 氏を国費留学生として受け入れた。また、2) および 3) についてはフタバガキ科植林木の持続的利用に向けた日本-インドネシア国際共同研究を推進し、その成果を国際ワークショップ (International Symposium on Sustainable Use of Tropical Rain Forest with the Intensive Forest Management and Advanced Utilization of Forest resources, Jakarta, 27-28 Feb. 2012) において 6 編、生存圏ミッションシンポジウム 1 編において発表した。

2012 年度は、平成 24 年度生存圏研究所研究集会「熱帯産業林の持続的生産利用に向けたバイオテクノロジーの新展開」および生存圏研究所の国際共同利用・共同研究に関する研究プロジェクト「熱帯早生樹バイオテクノロジーの新展開」の一環として、The 3<sup>rd</sup> Flagship Symposium of Tropical Artificial Forest (The 213<sup>th</sup> Sustainable Humanosphere Symposium) Tree Biotechnology towards Sustainable Production of Forest Biomass を 10 月 13 日に開催した。この国際研究会では、米国ノースカロライナ州立大学 V. L. Chiang 教授による樹木バイオテクノロジーの現状と将来についての基調講演、インドネシア科学院 Bambang Subiyanto 教授の熱帯林業の現状分析と将来展望に関する基調講演のほか、日本製紙河岡明義博士によるパルプ産業から見た精英樹作出の必要性に関する講演、森林総合研究所山田竜彦博士によるバイオリファイナリー構築に向けた新規リグニン利用方法に関する講演、埼玉大学刑部敬史博士による遺伝子組換えとみなされない組換え技術に関する講演、京大生存研の Md. Mahabubur Rahman 博士によるアグロバクテリウムを用いたアカシアの形質転換法の開発に関する講演が行われた。本シンポジウムでは、樹木のバイオテクノロジーの将来展望につき、産業界から見た方向性、官学における技術開発の現状、遺伝子組換え技術の社会的受容性などに関して総合的に討論がなされ、産官学の役割分担と相互連携に関する共通認識が醸成された。

また、本研究会のサテライト勉強会として 2013 年 3 月 4 日に「熱帯地域におけるイネ科バイオマス植物の持続的生産と利用に向けて」を開催した。上記国際シンポジウムが主として樹木を対象としたものであるのに対し、本勉強会は草本系バイオマス植物の持続的生産利用に関する研究会である。ここで、九州大学田金博士による東南アジアにおけるサトウキビ近縁野生種と育種への利用、食品総合研究所徳安博士によるバイオマス植物の特性に対応したバイオエタノール製造プロセスの開発、九州沖縄農研我有博士によるエリアンサス資源利用、京大生存研梅澤によるエリアンサスの化学成分特性と酵素糖化性の解析に関する講演が



#### 4 国際共同研究

あった。さらにこの勉強会に基づく連携等の推進について討議された。

以上のような現状把握に基づき、2013年2月20～27日にマレーシアサバ州ケニンガウ近郊のKM Hybrid Plantation SDN. BHD. 社のアカシアハイブリッド植林地並びに、インドネシアボゴール近郊のスーパーソルガム植栽地の調査を行った。前者では、関連各界が注目しているアカシアハイブリッド植林事業における生産性と持続性に関する現状調査、後者ではバイオエタノール生産性の高さから近年注目を集めているスーパーソルガムの生産利用状況について調査を行った。

2013年度では、熱帯地域の生物資源の利用に関し資源産出側と利用側の公正かつ衡平な利益分配が必須であることから、まず、平成25年12月17日に第244回生存圏シンポジウム「生物多様性条約をめぐる国内外の状況～遺伝資源へのアクセス～」を一般財団法人バイオインダストリー協会と共同主催により、京都大学生存基盤科学研究ユニットの共催を得て開催した。加えて、平成26年2月27日に第4回生存圏熱帯人工林フラッグシップシンポジウム（第254回生存圏シンポジウム）熱帯バイオマスからのバイオマスリファイナリー-再生可能な炭素/エネルギー循環社会の実現に向けて-を、一般財団法人バイオインダストリー協会との共催、京都大学産官学連携本部の後援を得て開催した。本シンポジウムでは、熱帯地域でのバイオマス生産から、リグニン由来の低分子芳香族環化合物の製造、および、それらからの新規な高機能性有機化合物の創出までを俯瞰的に捉え、化石資源に依存しない再生可能な炭素/エネルギー循環社会の実現に向けた研究開発について議論された。本シンポジウムでは、木質系バイオマスの生産から利用までを見渡した将来展望につき、俯瞰的かつ個別的に討論がなされ、産官学の役割分担と相互連携に関する共通認識が醸成された。

さらに個々の研究では、インドネシアのアカシア植林地において、『マイクロ波衛星リモートセンシングデータ』と『地上観測森林データ』のつき合わせ解析を行った。偏波データへの電力分解手法の適用と年々変化解析により、マイクロ波衛星データを用いて、林層構造の変化（森林の成長・下層植生の出現・生物学的ダメージによる森林劣化）を捉えることに成功した。さらに、マレーシア・サバ州のアカシア・ハイブリッド植林地におけるシロアリ相と木材腐朽菌類相をベルト・トランセクト法によって調査した。その結果、10年を超える植林地においてもシロアリ相の回復が進んでいないことが確認された。また、木材腐朽菌の種構成についても1年生～6年生林におけるこれまでの調査結果と10年を超える植林地の調査が類似しているという結果が得られた。

また、イネ科植物エリアンサスアルンディナセアス (*Erianthus arundinaceus*) は、熱帯早生樹の数倍のバイオマス生産性を有するが、節間内側の組織の酵素糖化性がリグニン量と相関しないなど、特異な性質を有することが既に報告されていた。2013年度の研究では、上記の節間内側の組織の酵素糖化性の異常性に対する細胞壁結合型フェルラ酸二量体残基の寄与は限定的であることが示された。また、従来に引き続き代表的熱帯造林用アカシアであるアカシアクラシカルパ (*Acacia crassicarpa*) につき、アグロバクテリウムを用いた形質転換の効率向上の研究を進めた。本成果は平成26年3月18～21日にヴェトナム（フエ）で開

催された Acacia 2014 “Sustaining the Future of Acacia Plantation Forestry” で発表した。さらに、アカシアの品種による木繊維特性の評価を行い、道管の密度や木繊維の壁率、繊維長などの諸物性を、近赤外線スペクトロスコピーを利用して迅速にモニターするケモメトリクス法の構築に向けた準備を行った。さらに、熱帯・亜熱帯地域には、過去の天然林伐採によって発生した未利用地（アランアラン／チガヤ草原）が広がっている。これらの土地は、日本の国土面積にも匹敵している。もし、この地域にバイオマス生産性の高いエリアンサスなどのイネ科植物を栽培すると、年間の原油消費量（41 億トン/年）に相当するバイオマスを生産可能である。そこで、平成 26 年 3 月 22～26 日に、インドネシア・カリマンタン島のアランアラン草原の現地視察を行った。

2014 年度では、総合的研究の基盤としての調査研究として、まず、アランアラン草原の植生回復と持続的バイオマス生産利用にむけ、インドネシア側と共同研究グループを組織し調査研究を進めた。このために研究代表者らが前年度の平成 26 年 3 月 25～26 日に加え平成 27 年 6 月 25～27 日にインドネシア科学院を訪問し、インドネシア科学院エンダン・スカラ教授(生存圏研究所平成 25 年度外国人客員教授)及びイ・マデ・スディアナ博士らと共同研究申請を視野に入れた討議を重ねた。そして、現在この討議結果を踏まえた共同研究経費を申請中である。加えて、平成 27 年 3 月 26 日に第 5 回生存圏熱帯人工林フラッグシップシンポジウム（第 279 回生存圏シンポジウム）「熱帯バイオマス植物の持続的維持と利用」を開催した。本シンポジウムでは、熱帯地域でのバイオマスの持続的生産とそれに向けたバイオマス植物の育種、熱帯林伐採跡地の現状評価・植生回復と持続的利用、高生産性イネ科バイオマス植物の特性解析等について討議した。

また、イネ科植物エリアンサス・アルンディナセアス (*Erianthus arundinaceus*) のリグノセルロースの特性解析に関する研究を継続し、節間内側の組織の酵素糖化性について器官・組織毎の変異解析を進めた。さらに、新たにアランアラン草原における栽培を最終目的とし、高発熱型リグニンを有するイネ科熱帯バイオマス植物の分子育種に関する研究を進めた。これらの成果の一部は国際会議 (XXVIIth International Conference o Polypheols) で発表した。また一部は、International Symposium on Wood Science and Technology 2015 (平成 27 年 3 月 15～17 日) および第 65 回日本木材学会大会 (平成 27 年 3 月 16～19 日) で発表した。一方、ソルガムからバイオエタノールを生産した際に発生する残渣 (ソルガムバガス) を有効利用する研究として、ソルガムバガスを原料とする低環境負荷型パーティクルボードの試作を行った。その成果は International Symposium on Wood Science and Technology 2015 で発表した。なお、アカシア・ハイブリッド林のシロアリ多様性調査結果について、第 26 回日本環境動物昆虫学会年次大会において研究発表を行った。

2015 年度では、総合的研究の基盤としての調査研究として調査研究として、平成 28 年 3 月 14～18 日にインドネシアのスマトラ島の MHP 社の植林地を訪問し、熱帯早生樹のアカシア林とユーカリ林の植生調査を行った。この調査に基づき ALOS2 衛星のマイクロ波合成開ロレーダーによる後方散乱スペクトル解析を行い、人工植林地の広域植生をリモートセンシ

#### 4 国際共同研究

ングする。

また、従来の研究成果に基づきインドネシア科学院と共同で提案した熱帯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国際共同研究・政府開発援助プロジェクト研究が、(国研) 科学技術振興機構 (JST) / (独) 国際協力機構 (JICA) の地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS) の一環として採択された。平成 27 年度は暫定採択期間であり、まず、研究代表者らが平成 27 年 6 月 28～7 月 3 日及び 7 月 28～8 月 2 日にインドネシアに出張し、インドネシア科学院の研究者と共同研究の詳細計画に関する討議を重ねた。併せて、研究サイトの決定に向け東カリマンタンの荒廃草原の現地調査を行った。次いで、JICA 及び JST との協議を経て、再度現地打ち合わせと中カリマンタンの荒廃草原現地調査を平成 27 年 8 月 23～28 日に行い、研究内容の概略を決定した。その後、平成 27 年 9 月 20～26 日にかけて、JICA 及び JST 代表団と共にインドネシアにおいて詳細計画策定調査 (現地調査) を行い、研究の詳細計画を作成と討議記録 (Minutes of Meetings) の調印を行った。次いで、研究詳細計画に関する討議議事録 (Record of Discussions) の締結 (平成 27 年 12 月 14 日) と研究協定 (Memorandum of Agreement) の締結 (平成 28 年 1 月 8 日) を完了し、研究開始に向けた協定の整備が終了した。さらに、平成 28 年 2 月 19 日に第 6 回生存圏熱帯人工林フラッグシップシンポジウム (第 306 回生存圏シンポジウム)

「Producing Biomass Energy and Material through Revegetation of Alang-alang (*Imperata cylindrica*) Fields」を開催した。本シンポジウムでは、インドネシア側主要研究者の出席を得て、熱帯地域でのバイオマスの持続的生産とそれに向けたバイオマス植物の育種、熱帯林伐採跡地の現状評価・植生回復と持続的利用、高生産性イネ科バイオマス植物の特性解析等について討議すると共に、SATREPS プロジェクト推進の方向性に関する詳細討議を行った。また、平成 28 年 3 月 20～24 日にかけて、研究内容の詳細討議と東ヌサテンガラ荒廃草原調査を行い、平成 28 年度からの研究の正式開始に向けた準備を行った。

個別の研究として、今年度はアランアラン草原における栽培を最終目的とし、大型イネ科バイオマス植物のリグノセルロースの解析と高発熱型リグニンを有するイネ科熱帯バイオマス植物の分子育種に関する研究を進めた。これらの成果の一部は国内外の学会・シンポジウムで発表した。一方、ソルガムから糖を生産した際に発生する残渣 (ソルガムバガス) を有効利用する研究として、ソルガムバガスを原料とし、天然系接着剤を使用した低環境負荷型パーティクルボードの試作を行い、その成果は論文で公表した (Sukuma et al., 2016)。

2016 年度は、従来の研究成果に基づきインドネシア科学院と共同で提案した熱帯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国際共同研究・政府開発援助プロジェクト研究が、(国研) 科学技術振興機構 (JST) / (独) 国際協力機構 (JICA) の地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS) の一環として採択された。平成 27 年度は暫定採択であったが、平成 28 年度より正式に開始の運びとなった。まず、平成 28 年 6 月 10～11 日にジャカルタで開催された JST の JASTIP プロジェクトのシンポジウムにおいて、SATREPS プロジェクトの紹介を行った。次いで、平成 28 年 7 月 20～21 日につ

て、ボゴールにおいてキックオフミーティングを開催し、研究全般の方向性について討議した。さらに、平成28年11月14日に、初年度の成果報告会を兼ね、ボゴールにおいて第1回 SATREPS コンフェレンスー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ー（第7回熱帯人工林生存圏フラッグシップシンポジウム）を開催した。引き続き、翌15～16日には、ボゴールにおいて SATREPS の教育プログラムの一環として生存圏研究所主催の HSS に共催参加し、SATREPS 関連の基礎科目の講義を行いキャパシティーディベロップメントに努めた。さらに平成29年2月27日～3月5日に、中央カリマンタンのカティンガン及びチビノンの実験圃場の現地調査を実施し、その内容を踏まえ、再度ボゴール及びチビノンにて研究推進会議を開催した。

個別の研究として、今年度はアランアラン草原における栽培を最終目的とし、大型イネ科バイオマス植物のリグノセルロースの解析と高発熱型リグニンを有するイネ科熱帯バイオマス植物の分子育種に関する研究を進めた。これらの成果の一部は国内外の学会等で発表すると共に、論文にて公表した（Koshiba et al., 2017）。

また、前年度に引き続きソルガムバガスと天然系接着剤を使用した低環境負荷型パーティクルボードの試作を行った。今年度は熱圧時間や熱圧温度がボード物性に及ぼす影響を明らかにし、得られた結果は論文として投稿（Sukma et al., 印刷中）した。この他、これまでの研究成果について国際学会等で適宜紹介した。

さらに、インドネシア・リアウ泥炭地における野火がシロアリ相に与える影響を調査した。野火によってシロアリ相の構造は大きく変化し、ミゾガシラシロアリ科に属する木材食種のみが生存しうることが明らかとなった。熱帯産の2種樹木 clove (*Syzygium aromaticum*) と cajuput (*Melaleuca leucadendra*)の葉の抽出物を用いて、イエシロアリに対する生物活性を検討した。その結果、後者の抽出物のベイト剤への適用可能性が示唆された。

2017年度は、昨年度に引き続き、(国研) 科学技術振興機構 (JST) / (独) 国際協力機構 (JICA) の地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS) 傘下の熱帯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国際共同研究・政府開発援助プロジェクト研究をインドネシア科学院と共同で推進した。本年度は、共同研究協議並びに研究指導のための出張を10回 [平成29年4月17～22日 (梅澤他)、平成29年5月17～25日 (梅澤他)、平成29年7月5～7日 (梅澤他)、平成29年7月25～29日 (梅村他)、平成29年9月18～22日 (梅澤他)、平成29年10月31～11月4日 (梅澤他)、平成29年12月20～23日 (梅澤)、平成30年1月14～17日 (梅村)、平成30年1月31～2月2日 (梅澤)、平成30年3月19～24日 (梅澤他)] 行い研究推進に努めた。特に、2017年度には、機材供与が相当進んだことから年度末の平成30年3月21日に、バンバンスピヤント LIPI 長官 (事務取扱)、JICA ジャカルタ事務所次長、在ジャカルタ日本大使館二等書記官他の隣席の下、機材引き渡し式を挙行了。その内容は多くの現地プレスによって報道された。また、平成29年7月2～5日にバンコクで開催された JST の JASTIP プロジェクトのシンポジウム、平成29年11月3日にボゴールで開催され

#### 4 国際共同研究

た JASTIP ワークショップ、平成30年1月15日東南アジア地域研究研究所（京都市）において開催された JASTIP プロジェクトワークショップ、及び平成29年7月19～20日当研究所にて開催された 2nd ARN Symposium において SATREPS プロジェクトの紹介と共同研究討議を行った。さらに、平成29年11月16～17日に、本年度の SATREPS プロジェクト成果報告会を兼ね、当研究所において第2回 SATREPS コンフェレンスー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ー（第8回熱帯人工林生存圏フラッグシップシンポジウム）を開催し、研究内容の確認と研究の方向性に関する討議を行った。また、平成29年11月1～2日にボゴールで開催された生存圏研究所主催の HSS に共催参加し、SATREPS 関連の基礎科目の講義を行いインドネシア側の研究者・学生へのキャパシティーディベロップメントに努めた。さらに、また、平成29年7月18日、平成29年10月13日、平成29年11月16日、及び平成30年3月8日に、当研究所において SATREPS の教育プログラムの一環としての地球規模課題セミナーを開催し、日本側若手研究者と学生へのキャパシティーディベロップメントに努めた。

本プロジェクトにおける個別の研究として、今年度はアランアラン草原における栽培を最終目的とし、大型イネ科バイオマス植物のリグノセルロースの解析と高発熱型リグニンを有するイネ科熱帯バイオマス植物の分子育種に関する研究を進めた。これらの成果の一部は国内外の学会等で発表すると共に、学会・シンポジウムで発表した。さらに、今年度も前年度に引き続きソルガムバガスと天然系接着剤を使用した低環境負荷型パーティクルボードの研究を進め、クエン酸接着剤へのスクロースの添加効果について検討し、その添加率とボード物性との関係を明らかにした。本成果に基づきインドネシア留学生在が一名博士学位を取得した。

一方、インドネシア都市自然保護区におけるシロアリ相の評価の研究を昨年度に引き続き推進した。ここで、シロアリは熱帯の生態系を支えるとともに重要な木材害虫であり、熱帯バイオマスの有効利用と言う点から、その多様性評価は不可欠である。今年度は、スンダ地域に立地する Batam 島、西ジャワの Kuningan および中央ジャワの Baturraden の都市自然保護区におけるシロアリ相の調査を実施した。その結果、3 地点のシロアリ多様性は高く、かつ類似していた。都市自然保護区がシロアリ相の多様性維持に重要な役割を有していることを明らかとした。

また、本年度はプラチナチークの迅速かつ正確な材質評価法の検討を行った。インドネシアではプラチナチークという早生樹が現在期待されている。その材質評価において、細胞壁厚や繊維長は重要なパラメータであるが、客観的な数値を得るためには、大量の計測やサンプルが必要であり煩雑である。そこで、本研究では、顕微鏡画像と画像処理を利用して迅速かつ正確に求める方法を提案することを目的とした。細胞壁については、中央値フィルター処理、二値化、空隙のラベル化を自動化し、大量の繊維の平均値として壁厚を測定する新しい方法を開発し、また、繊維長についても、繊維断面の形状の分布に基づいて繊維長を計測するシステムを構築することができた。これにより、チーク材の材質評価に要する時間が大

幅に省力化され、伐採年齢の最適化などに役立つことが期待される。

一方、木質バイオマスからのバイオエタノール生産において副生する残滓リグニンから発酵阻害物質を高選択的に吸着する吸着剤を製造し、自己完結型の発酵システムを開発した。このシステムを用い、ユーカリ材からベンチスケールプラントの同時糖化並行複発酵でバイオエタノールを高効率生産し、論文発表した。また、異なる種類の反応容器を用いて、触媒存在下における熱帯産材粉末の急速熱分解により、芳香族化合物の生成を検討した。その結果、チタン製反応管の使用、および反応温度の上昇により芳香族化合物の生成量が増加した。

2018年度は、昨年度に引き続き、(国研) 科学技術振興機構 (JST) / (独) 国際協力機構 (JICA) の地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム (SATREPS) 傘下の熱帯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国際共同研究・政府開発援助プロジェクト研究をインドネシア科学院と共同で推進した。本年度は、共同研究協議並びに研究指導のための出張を12回(内1回は予定)[平成30年5月13～17日(梅澤他)、平成30年7月1～5日(梅澤他)、平成30年7月30～8月5日(花野、宮本)、平成30年8月19～24日(梅村)、平成30年9月18～22日(宮本)、平成30年9月24～30日(梅澤、小林)、平成30年10月15～20日(梅澤他)、平成30年11月19～24日(梅澤他)、平成30年12月15～18日(梅澤)、平成31年1月7～12日(花野、宮本)、平成31年1月13～15日(梅澤、梅村)、平成31年2月18～22日(梅澤、梅村、小林)] 行い研究推進に努めた。また、平成30年11月22日に、本年度の成果報告会を兼ね、インドネシア科学院ボゴール植物園において第3回 SATREPS コンフェレンス—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—(第9回熱帯人工林生存圏フラッグシップシンポジウム、第376回生存圏シンポジウム) を開催し、研究内容の確認と研究の方向性に関する討議を行った。さらに、平成30年10月18～19日にメダンで開催された生存圏研究所主催のHSS(第384回生存圏シンポジウム) に共催参加し、SATREPS 関連の基礎科目の講義を行いインドネシア側の研究者・学生へのキャパシティーディベロップメントに努めた。さらに、また、平成30年4月19日及び平成30年12月27日に、当研究所において SATREPS の教育プログラムの一環として地球規模課題セミナーを開催し日本側若手研究者と学生へのキャパシティーディベロップメントに努めた。なおこれらの研究は、本学研究連携基盤グローバル生存基盤展開ユニットのプロジェクトとしても連携して推進している。

個別の研究として、今年度はアランアラン草原における栽培を最終目的とし、大型イネ科バイオマス植物のリグノセルロースの解析と高発熱型リグニンを有するイネ科熱帯バイオマス植物の分子育種に関する研究を一層進めた。これらの成果の一部は国内外の学会等で発表すると共に、年度内の学会・シンポジウムで発表した。

また、当年度も前年度に引き続きソルガムバガスと天然系接着剤を使用した低環境負荷型パーティクルボードの研究を進め、スイートソルガムバガスの粉末を原料として用い、クエン酸を接着剤とした木質成形体の作製を行った。

#### 4 国際共同研究

一方生態調査関係では、ベトナム中央高地の種々の年数のコーヒー農園においてシロアリ多様性の調査を行った。その結果、栽培年数とシロアリ多様性との間には明確な関係はなく、下部植生が最も多様であった1年後の農園においてシロアリ多様性が最も高かった。

バイオマス変換に関しては、以下の研究を昨年度に引き続き進めた。通電加熱による急速熱分解において、反応管の材質が熱分解残渣化学組成およびアンモニア吸着能に及ぼす効果について検討した。トドマツ・Cu および Sengon・Ti (500°C)反応管処理残渣が、高いアンモニア吸着性能を示した。さらに、熱帯産早生樹である *Paraserianthes falcataria*、*Eucalyptus globulus*、*Acacia mangium* およびスギ、ブナを用いて、16種のルイス酸触媒によるマイクロ波前処理反応を行い、ルイス酸触媒の特性とマイクロ波効果を明らかにし、論文発表した。

また、前年度に引き続き、マイクロ波衛星画像と実地調査の森林構造データの突き合わせにより、インドネシアの産業植林地における下層植生密度の推定を目的とし研究を行った。結果、下層植生密度とマイクロ波の後方散乱強度の間に有意な関係性が示された。

### 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

国立大気科学研究所(NARL: National Atmosphere Research Laboratory)は、インドにおける大気科学の中核機関であり、インドの宇宙航空技術の開発および研究を司るインド宇宙研究機関(ISRO: Indian Space Research Organization)の下部組織である。生存圏研究所は NARL と 2008 年 10 月に MoU を交換し、地球大気圏および電離圏の地上・衛星リモートセンシングに関する国際共同研究を推進している。

<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/docs/20081018.html>

NARL では信楽の MU レーダーと同様の大型大気レーダー (MST レーダー) を 1993 年に南インドの Tirupati 郊外の Gadanki に建設し、低緯度における大気圏・電離圏の研究を推進している。一方、生存研は 2001 年にインドネシア・西スマトラの Koto Tabang に赤道大気レーダー(EAR)を建設し、さらに、ライダーをはじめ多種多様な大気リモートセンシング機器を設置した総合観測所を構築した。信楽、Gadanki、Koto Tabang の 3 国間の国際共同研究を推進している。

以下、最近の動向を示す。

NARL の MST レーダーのアンテナは passive phased array であったが、2017 年に MU レーダーや EAR で採用されている active phased array に高性能化された。このレーダーの 25 周年、およびシステム改修を記念して、URSI Regional Conference of Radio Science (RCRS)が 2017 年 3 月 1-4 日に Tirupati で開催された。日本からは日本学術会議 URSI 分科会の小林委員長 (中央大) および津田が参加し、津田が基調講演を行っている。

平成 30 年度においては、下記の通り関連の深い国際研究集会在インドにおいて開催された。

- 15<sup>th</sup> International Symposium on Equatorial Aeronomy (ISEA-15): 2018 年 10 月 22~26 日、

Physical Research Laboratory (インド・アーメダバード)

- 2019 URSI Asia Pacific Radio Science Conference (URSI AP-RASC) : 2019年3月9～15日、India Habitat Centre (インド・デリー)

MSTレーダーの例だけでなく、NARLでは電波・光を用いた新しい大気観測装置が開発を進んでおり、若手研究者も育成されていることから、今後とも生存研との共同研究を推進していきたい。

## <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

宇宙空間シミュレーション国際学校 (ISSS) は、生存圏のひとつである宇宙圏環境の定量的研究に最も有効な(そして殆ど唯一の)研究手段である計算機シミュレーションに関する国際講座及び国際シンポジウムである。その目的は研究手法としての計算機実験の実習と最新の宇宙環境研究の学術論議を行うことである。世界に先駆けて宇宙空間シミュレーション研究を始めた京都大学は、その先導的役割が評価され、第1回の開催地には日本が選ばれ、1982年に京都で開催された。その後、第2回米国(1985年)、第3回フランス(1987年)、第4回京都・奈良(1991年)、第5回京都(1997年)、第6回ドイツ(2001年)、第7回京都(2005年)、第8回米国(2007年)で開催、大きな成功を収め、世界各国から第一線の研究者によるシミュレーション手法による講義・実習や、最新の研究成果についての討論が活発に行われた。第9回 ISSS は2009年にフランスで開催され、日本からも多く学生・若手研究者が参加した。第10回 ISSS は2011年7月にカナダで開催された。第11回 ISSS は2013年の7月に台湾国立中央大学で開催され、第12回 ISSS は2015年7月にチェコのプラハで、第13回は2018年9月に米国ロサンゼルス(UCLA)キャンパスで開催され、生存圏研究所からは8名が参加した。第14回は日本に戻り、生存圏研究所の計算機実験研究グループも協力して2020年9月に神戸大学において開催される予定である。

### 9. 科学衛星 GEOTAIL プラズマ波動観測による国際共同研究

1992年に打ち上げられた我が国の科学衛星 GEOTAIL は、国際プロジェクト ISTP (International Solar-Terrestrial Physics) の一翼を担う衛星として、地球磁気圏の貴重なデータを観測し続けている。当研究所が中心となって、国内外の共同研究者とともに設計・開発を行ったプラズマ波動観測器 (PWI: Plasma Wave Instrument) も、GEOTAIL 搭載観測器の一つとして順調に観測を行い現在も貴重なデータを送信し続けている。観測されたデータは、プラズマ波動観測スペクトルの full resolution プロットを始め、波動データのみを抽出したデータセット等が、当研究所の生存圏データベースとして共同研究者(スペクトルデータ



## 4 国際共同研究

は完全一般公開)へ供給されている。特に、長期間比較データ解析、磁気リコネクション発生領域におけるプラズマ波動強度の空間分布とその磁気リコネクションに関わる役割、磁気圏活動度と極域起源プラズマ波動との関連性など、長期的な観測を集約した解析からイベント毎のデータ解析まで随時共同研究を展開している他、CLUSTER、THEMIS、MMSなどの欧米の衛星データ、および、わが国のArase衛星とGEOTAIL衛星のデータを組み合わせた共同観測・解析の共同研究にも貢献している。

### 10. 水星探査ミッションにおける欧州との国際共同研究

2018年10月に打ち上げ成功をおさめた、日欧共同BepiColombo水星探査計画に、欧州チームとともに参加している。BepiColombo計画は、水星磁気圏探査機MMO(Mercury Magnetospheric Orbiter、日本担当)と水星表面探査機MPO(Mercury Planetary Orbiter、欧州担当)の2機の衛星から構成され、両探査機は、1機のアリアンロケットで打上げられる。そのうち水星の磁気圏を探査するMMOを日本が担当し、そこに搭載するプラズマ波動観測器(PWI: Plasma Wave Investigation, PI: 笠羽 東北大・教授)を、日欧の共同研究グループで構成し開発した。当研究所は、このPWIのExperiment managerをつとめ、搭載機器開発の中心となっている。PWIチームは日本国内の共同研究者に加え、欧州は、フランス、スウェーデン、ハンガリーなど複数の国にまたがる研究者と共同開発体制を整えている。2019年10月に無事打ち上げられた後、同11月に初期電源投入および、機能・性能試験を無事に終えており、金星スイングバイ時における観測など、7年後の水星到着を踏まえてデータ解析の準備を欧州チームとともに実行している。

### 11. スウェーデンとのバイオマス変換に関する国際共同研究

スウェーデンは木質科学の分野で非常に高いレベルにある。同国の森林面積は約2,400万ヘクタールであり、日本とほぼ同様である。一方、世界有数の材木輸出国であり、木質バイオマスの利活用研究が精力的に進められている。本国際共同研究のカウンターパートであるChalmers University of Technology(チェルマース工科大学)はスウェーデンにおける大学ランキング1位のトップ大学である。本共同研究では、生物有機化学のGunnar Westman教授、酵素化学のLisbeth Olsson教授らのグループと木材化学、構造化学の生存圏研究所のグループが有機的に連携することで、従来にないバイオマス変換ステップの実現を目指している。また、Wallenberg Wood Science Center(WWSC)、KTH Royal Institute of Technologyとも連携して共同研究を進めている。

バイオマスを有効利用する上でリグニンと糖の分離は重要な課題となっている。植物細胞壁中で、リグニンはヘミセルロースと共有結合してLignin Carbohydrate Complex(LCC)を形成しており、細胞壁の強度や分解性に大きな影響を与えている。バイオマス変換において、

このリグニン・糖間結合の切断を高効率で行えれば、主要3成分の分離効率は大きく上昇すると期待される。本研究では、リグニン・糖間結合を直接切断する酵素に着目して、エステル型LCCモデル化合物の合成と酵素による分解反応を行い、LCCの分析と構造解析、酵素の反応特性と分解反応を詳細に解析するとともに、実際の植物細胞壁成分と反応させて起こる構造変換をNMR法によって観測することを目的として研究を進めている。本国際共同研究は、日本学術振興会 二国間交流事業共同研究、生存圏ミッション研究、新領域研究の支援により研究を進めてきた。

H30年度は主に科学研究費補助金「結び目構造に着目した生物模倣型バイオマス分離法の開発(若手研究A)」、生存圏研究所ミッション5-2として研究を進めた。また、フィンランドにおける国際会議での研究発表<sup>1)</sup>に合わせて共同研究の推進と交流を行った。関連する成果を付記する。<sup>1-5)</sup>

付記

- 1) Hiroshi Nishimura, "Fractionation and structural analysis of enzyme-treated lignin-carbohydrate complexes", Lignobiotech 2018: 5th Symposium of Biotechnology Applied to Lignocelluloses, Helsinki, Finland, 2018.09.01.
- 2) 西村裕志, リグノセルロースの結び目構造を解く〜リグニン・多糖結合の多次元NMR解析, アグリバイオ, 2, 9, 64-66, 2018.
- 3) Hiroshi Nishimura, Akihiro Kamiya, Takashi Nagata, Masato Katahira, Takashi Watanabe, Direct evidence for  $\alpha$  ether linkage between lignin and carbohydrates in wood cell walls, Scientific Reports, 8, 1, 6538, 2018.
- 4) Hiroshi Nishimura, "Multi-dimensional NMR analyses for the linkages between lignin and polysaccharide", Gordon Research Conference -Lignin, MA, USA, 2018.8.
- 5) 西村裕志, リグノセルロースの分岐構造解析とバイオマス変換, AIKOC-2, 2018.8.
- 6) 西村裕志, 木材成分の分子構造とグリーンコンバージョン, 分子設計学研究会, 神戸大学, 2018.6.2. [invited lecture]

## 12. アメリカとの昆虫遺伝子資源に関する国際共同研究

アメリカの研究機関と協力して、昆虫遺伝子資源を利用し、未知遺伝子の機能解明に関する研究を行っている。ノースキャロライナ州立大学(NCSU)は、アメリカ東海岸にあるノースキャロライナ州にある。リサーチトライアングルといわれる同州3研究機関のうち、最大の学術機関であり、全米の大学の中で最上位に位置する名門州立大学である。学内に *Drosophila* Genome Research Panel(以下、DGRP)という同型遺伝子ショウジョウバエシステムを利用した配列機能解明に基づく遺伝子コンソーシアムを有し、遺伝子研究においても世界トップ機関の一つである。2研究グループと連携して研究を進めているが、うち一人が、DGRPの設立者である Trudy Mackay 博士(クレムソン大学に異動)である。Mackay 博士は、DGRPによる科学の研究発展への貢献からノーベル賞の前哨戦ともいわれるウルフ賞(Wolf Prize Agriculture)を

#### 4 国際共同研究

2016年に受賞した研究者で、遺伝子解析を担ってもらっている。また、もう一人の共同研究者 Coby Schal 博士は、Blanton J. Whitmire Distinguished Professor で、H30年より国際化学生態学会の会長を務め、また、アメリカの都市昆虫学会(National Conference on Urban Entomology)をけん引する研究者である。昆虫行動について、その工学的な仕組みから化学刺激による変化まで優れた見識を持つ。生存圏研究所では、昆虫病理学理論に基づいた昆虫行動の研究を進めている。本国際共同研究を通じて、遺伝子、化学生態学そして昆虫病理という、ユニークなグループ編成を組むことで、新規視点からアプローチを行っている。

本研究では、昆虫の行動による微生物感染抵抗機構の中でもグルーミング行動に着目している。ハエでは、手足をこする行動をグルーミングと呼び、ヒトでは貧乏ゆすりやまばたきなどの行動もグルーミングに該当するが、その機構については解明されていない。しかし、心因性の特定の疾患において頻度が上がることが知られており、近年では人の遺伝病にグルーミング行動に関連する遺伝子が関わっていることも報告されている。関連因子が多いことが障害となり、これまであまり報告のなかったグルーミング行動関連遺伝子を、DGRP を利用することで絞り込んでいく。このため、未知遺伝子だけでなく、既知遺伝子の新機能の解明も期待される。本国際共同研究は、フランス、スイスなど、諸外国の研究者との交流を通じて大枠が形成された背景があり、京都大学ジョン万プログラム、住友基礎科学研究費、経済開発協力機構 (OECD)、生存圏ミッション研究、平成 28 年度伊藤忠兵衛基金などの支援を受けて研究を進め、平成 30 年度は三島海運記念財団学術研究奨励金をいただきながら、生存圏研究ミッション 5-1 として研究を展開している。フランスおよびスイスの研究機関とも引き続き連携しており、さらにノルウェーの研究機関との交流を進めている。平成 30 年度は、ノルウェーにて本課題に関するセミナーを行い、また実験データの解析の大詰めを迎え、論文発表に向けて準備を進めている。研究成果は、国際学術誌ならびに国内外の学会で発表を行った。

付記

論文発表

Karim, M.R., Yanagawa, A., Ohinata, K., Soy undecapeptide induces *Drosophila* hind leg grooming via dopamine receptor, *Biochem Biophys Res Commun.* 499 (3), 454-458, 2018. doi: 10.1016/j.bbrc.2018.03.162.

Yanagawa, A., Couto, A., Sandoz, J.C., Hata, T., Mitra, A., Agha, M.A., Marion-Poll, F., LPS perception through taste-induced reflex in *Drosophila melanogaster*, *Journal of Insect Physiology* 112, 39-47, 2019.

学会発表

Yanagawa, A., Neyen, C., Hata, T., Yoshimura, T., Lemaitre, B., Marion-Poll, F., Collaboration may exist between immunity and behavioral resistance in *Drosophila*, The 40th annual meeting of the Japanese Society for Comparative Physiology and Biochemistry, Kobe, Japan (November 2018).

外部資金獲得

H30年6月—H31年5月： 公益財団法人 三島海雲記念財団 平成30年度学術研究奨励金  
【自然科学部門】

### 13. 香港大学、ウィスコンシン大学、オクラホマ大学とのバイオマスの形成機構に関する国際共同研究

本国際共同研究では、種々の植物種におけるバイオマスの構造と形成機構に関わる基盤研究を進める。特に、リグノセルロースの主要成分であるリグニンの代謝制御機構の詳細解明と代謝工学的制御を通じ、各種バイオマス利用特性を高めた新たなバイオテクノロジー素材を得ることを目指す。

香港大学 Clive Lo 博士の研究グループとは、イネ科バイオマスに特徴的なリグニンの新規部分構造として最近発見されたフラボノリグニンに関わる共同研究を実施している。これまでに、イネにおけるフラボノリグニン形成に関与する複数のフラボン合成遺伝子の同定とその発現制御によるフラボノリグニンの量及び構造を改変したイネ組替え株の作出に世界に先駆けて成功し、2報の国際共著論文を発表している (Lam et al., *Plant Physiol.*, 2017, IF = 5.949; Lam et al., *New Phytol.*, 2019, IF = 7.433)。現在、さらなるフラボノリグニンの形成機構のさらなる詳細解明と生理学的機能ならびにイネ科バイオマスの利用特性に及ぼす寄与の解明を目指した共同研究を実施している。なお本共同研究をさらに加速するため、平成29年度11月から、共同研究先である香港大学 Lo 研究室の元ポスドク研究員 Pui Ying Lam 博士を JSPS 外国人特別研究員として受け入れている。

ウィスコンシン大学 John Ralph 博士の研究グループとは、主に、上記のフラボノリグニンと同じくイネ科バイオマスに特徴的なアシル化リグニンの形成に関わる共同研究を実施している。当研究所で作出したリグニンの構造を種々に改変した組換えイネ株について、Ralph 研究室が開発したアシル化リグニンの精密化学分解解析を実施し、アシル化リグニンの形成に寄与するイネ科植物特有の生合成代謝経路が存在することを世界に先駆けて明らかにしている。関連する種々のリグニン改変組換え植物の解析なども実施し、これまでに3報の国際共著論文 (Takeda et al., *Plant J.*, 2018, IF = 5.775; Li et al., *Sci. Adv.*, 2018, IF = 11.511; Grabber et al., *Plant Sci.*, 2019, IF = 3.712) 及び1編の共著英文図書 (Tobimatsu et al., *In Lignin: Biosynthesis, Functions, and Economic Significance*, 2019) を発表している。

オクラホマ大学 Laura Bartley 博士の研究グループとは、当研究所で開発した合成蛍光プローブを利用した植物体内におけるバイオマスの形成・再構成過程のイメージング解析及び新規なバイオマス改変イネ科植物の開発を目的とする共同研究を開始した。なお令和元年8月から8ヶ月間、Laura Bartley 博士を生存圏研究所客員准教授として招聘し、上記の研究課題に関わる実験を共同で実施する予定である。

付記

共著論文（所内担当者に下線、共同研究先代表者に下点線）

- Pui Ying Lam, Andy Lui, Masaomi Yamamura, Lanxiang Wang, Yuri Takeda, Shiro Suzuki, Hongjia Liu, Fu-Yuan Zhu, Mo-Xian Chen, Jian-Hua Zhang, Toshiaki Umezawa, Yuki Tobimatsu, and Clive Lo, Recruitment of specific flavonoid B-ring hydroxylases for two independent biosynthesis pathways of flavone-derived metabolites in grasses. *New Phytologist*, in press, DOI:10.1111/nph.15795 (2019).
- John H. Grabber, Christy Davidson, Yuki Tobimatsu, Hoon Kim, Fachuang Lu, Yimin Zhu, Martina Opietnik, Nicholas Santoro, Cliff E. Foster, Fengxia Yue, Dino Ress, Xuejun Pan, John Ralph, Structural features of alternative lignin monomers associated with improved digestibility of artificially lignified maize cell walls. *Plant Science*, in press, DOI: 10.1016/j.plantsci.2019.02.004. (2019).
- Yuri Takeda, Yuki Tobimatsu, Steven D. Karlen, Taichi Koshiba, Shiro Suzuki, Masaomi Yamamura, Shinya Murakami, Mai Mukai, Takefumi Hattori, Keishi Osakabe, John Ralph, Masahiro Sakamoto, and Toshiaki Umezawa, Downregulation of p-COUMAROYL ESTER 3-HYDROXYLASE in rice leads to altered cell wall structures and improves biomass saccharification. *The Plant Journal*, 95: 796-811(2018).
- Yanding Li, Li Shuai, Hoon Kim, Ali Hussain Motagamwala, Justin K. Mobley, Fengxia Yue, Yuki Tobimatsu, Daphna Havkin-Frenkel, Fang Chen, Richard A. Dixon, Jeremy S. Luterbacher, James A. Dumesic, and John Ralph, An “ideal lignin” facilitates full biomass utilization. *Science Advances*, 4: eaau2968 (2018).
- Pui Ying Lam, Yuki Tobimatsu, Yuri Takeda, Shiro Suzuki, Masaomi Yamamura, Toshiaki Umezawa, and Clive Lo, Disrupting Flavone Synthase II alters lignin and improves biomass digestibility. *Plant Physiology*, 174:972-985 (2017).

共著書（所内担当者に下線、共同研究先代表者に下点線）

- Yuki Tobimatsu, Toshiyuki Takano, Toshiaki Umezawa, and John Ralph, “Solution-state multidimensional NMR of lignins: approaches and applications.” In: Lu F. and Yue F. (eds) Lignin: Biosynthesis, Functions, and Economic Significance, pp 79-110, Nova Science Publishers Inc., Hauppauge, NY, US (2019).

#### 14. タイ王国および中華人民共和国とのファインバブル(マイクロ・ナノバブル)に関する国際共同研究

水中のマイクロメートル以下の小さな気泡（微細気泡、ファインバブル、マイクロ・

ナノバブル) は、溶存気体に大きな効果を与える事がわかっており、滞留時間の長さや特有な物理化学的特性が着目され様々な実利用が研究されている。我々は、タイ王国との国際共同研究として、ラジャマンガラ工科大学ラーナ校との国際共同研究を推進している。2018年度においては、Dr. V. Thonglek が生存圏研究所に客員研究員として来訪し、共同研究を行った。国際共同研究の成果として、ファインバブル濃度についての特性報告の他、共同研究に関する招待講演等を行ってきている。また、同様に 2018年12月より特任講師として、Dr. R. Norarat も招聘し、ファインバブルの最適生成条件に関するフィルタリングの研究を行った。さらには、中華人民共和国の同済大学から短期留学生も受け入れ、環境汚染に対するファインバブル利用のための国際共同研究を開始しつつある。

#### 付記

共著論文 (所内担当者に下線、共同研究者に下点線)

V. Thonglek, K. Yoshikawa, Y. Tokuda and Y. Ueda, Identification of High Concentration Ultra-Fine Bubbles in the Water, International Journal of Plasma Environmental Science and Technology, 2018/12

学会等における共同発表 (発表者に○、所内担当者と共同研究先代表者に下線)

Y. Ueda, Y. Tokuda, A. Sugiyama, N. Nihei, V. Thonglek, R. Norarat, K. Yoshikawa, Basic Properties and Application Research of Fine Bubble in Water, The 15th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2018), 2018/11/09 (招待講演)

V. Thonglek, K. Yoshikawa and Y. Ueda, Identification of High Concentration Ultra-Fine Bubbles in the Water, 3rd International symposium on Application of High-voltage, Plasma & Micro/Nano Bubble (Fine Bubble) to Agriculture and Aquaculture, Iwate, 2018/5/11

### 15. アメリカ フィラデルフィア美術館およびボストン美術館における日中韓の木彫像調査

Dr. TAZURU Suyako, Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University, Japan

Dr. Mechtild MERTZ, East Asian Civilisations Research Centre, Paris, FRANCE

Prof. SUGIYAMA Junji, Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University, Japan

Prof. ITOH Takao, Nara National Research Institute for Cultural Properties, Nara, Japan

我が国の適所適材の用材観や伝統的木製品は、アジア域の相互的文化交流の歴史によって培われた賜物であり、それらの知識なしに、我が国特有の木の文化を理解することは不可能

## 4 国際共同研究

である。

これまで日本における様々な木彫像の樹種識別を行ってきた中で、日本の仏像や神像にはカヤやヒノキといった樹種が選択的に使用されていたことや歴史的・地域的に変遷をとげたことなどが徐々に判明してきた。一方、日本と同様木彫像を制作する文化があったものの、当事国に木彫像があまり残されていないことなどから科学的調査が遅れている中国や韓国については、どのような樹種が選択されているのか、不明な点が多く残されていた。

2018年度、中国・韓国・日本の古代の木彫像を多数所蔵しているアメリカ フィラデルフィア美術館およびボストン美術館などのキュレーターおよびコンサーバーとの協力体制を構築し、伊東隆夫京大名誉教授、メヒテルメルツ博士 (East Asian Civilisations Research Centre, Paris, FRANCE)、田鶴寿弥子 (生存圏研究所)、杉山淳司 (生存圏研究所) の4名による、光学顕微鏡観察および放射光施設 SPring-8 での  $\mu$ CT による樹種識別を行った。日本の平安時代頃の作と推定される仏像にホオノキやカヤが使用されている例を発見した他、中国の木彫像については、*Tilia* sp., *Paulownia* sp., *Salix* sp., Lauraceae, *Pinus* subgenus *Diploxylon*, *Pinus* subgen. *Haploxylon*, *Cladrastis* sp., *Magnolia* sp., *Populus* sp., *Abies* sp. が使用されていることが判明した。

これらの識別調査結果の一部の成果は、2018年に書籍 ART OF CHINA Highlights from the Philadelphia Museum of Art にて掲載済みである。また現在論文投稿にむけて動いている段階である。

### 16. Arase 衛星による内部磁気圏電磁環境探査に関する国際共同研究

2016年12月に打ち上げられた我が国の内部磁気圏探査衛星 Arase において、そこで発生する波動-粒子相互作用に関する観測的研究を国際共同で展開している。Arase 衛星に搭載されたプラズマ波動観測装置 PWE(PWE: Plasma Wave Experiment, PI: 金沢大・笠原禎也教授)において、当研究所は、Co-PI ならびに、Experiment manager として、開発・設計および運用に重要な役割を果たしている。そして、打ち上げ後は、特に、そこで発生している静電波動の観測とその励起メカニズムについて、国際共同により研究を展開している。

### 17. 中国科学院上海植物生理生態研究所とのクリーンエネルギー生産に向けたバイオマス植物の分子育種に関する国際共同研究

本国際共同研究では、中国科学院上海植物生理生態研究所 (PI: Laigeng Li 博士) と共同で、持続型バイオマスリファイナリーに資する新たなバイオマス育種素材の開発を行う。本研究課題は、日本学術振興会二国間交流事業 [H18年度採択; 研究代表: 梅澤俊明 (京大生存研) 及び Laigeng Li (上海植物生理生態研究所)] として実施しており、また当研究所における熱帯バイオマスフラッグシッププロジェクト及びミッション 5-2 推進課題プロジェクトの一

環の活動でもある。具体的には、ゲノム編集を始めとする近年進歩の著しい植物分子育種技術を駆使して、イネ科植物（主にイネ及びソルガム）及び樹木（主にポプラ）をターゲットに、バイオ燃料・バイオマ化成品の持続的生産に適した植物育種素材の開発を日中共同して進めている。これまでに、特にバイオ燃料生産特性に大きく寄与するリグニン量を増減させた新規なイネ及びポプラ組換え株の作出に成功し、各種化学分析法や NMR 法を用いたバイオマスの性状解析を当研究所にて進めている。平成 30 年 2 月から 4 月にかけて、中国側代表研究者である Laigeng Li 博士を生存圏研究所客員教授として招聘し、本研究課題に関わる実験を共同で実施した。また本研究課題の進捗状況の報告と新たな共同研究体制の構築に向けた討議を行うため、平成 30 年 10 月に上海、平成 31 年 2 月に宇治において、関連分野の研究者を集めて国際シンポジウムを開催した。特に後者においては、植物ゲノム編集技術開発及び植物分子育種研究分野において国際的に活躍する日中研究者を招聘し、本研究課題を含むゲノム編集技術を用いたバイオマス植物の分子育種の現状と今後の方向性について、総合的に討議した。

#### 18. フランス国立農学研究所及びオランダ国立ワーゲニンゲン大学とのバイオマスの生物変換に関する国際共同研究

本国際共同研究では、フランス国立農学研究所 INRA (PI: Guillermina Hernandez-Raquet 博士) 及びオランダ国立ワーゲニンゲン大学 (PI: Mirjam Kabel 博士) の研究グループと共同で、木質バイオマスから効率的に燃料や有用化成品を作り出す循環型資源利用システム (バイオリファイナー) への応用を目的とした新たなバイオマス変換プロセスの開発を行っている。自然界でバイオマスを効率的に生分解するシロアリや草食哺乳動物の腸内共生微生物に基づくバイオリクターとメカノケミカル処理を組み合わせ、バイオマスの主要成分であるリグニン及び多糖類を有用化成品原料物質へと直接変換する新規なバイオマス分解プロセスの構築を目指す。バイオリクターによるバイオマス処理プロセスの設計は INRA が中心となって実施し、当研究所とワーゲニンゲン大学はバイオマス分解物の化学構造解析を担当している。当研究所では、これまでに、バイオリクターにより処理されたコムギわらバイオマス試料の高分解能多次元 NMR 法を用いた精密化学構造解析を実施し、バイオリクターの構成及びメカノケミカル前処理の強度に応じて、試料中のリグニン及び多糖類の分解挙動が特徴的に変化することを見出している。なお、令和元年度には、EXPLORATION JAPON プログラム (在日フランス大使館科学技術部) の支援のもと、INRA の Guillermina Hernandez-Raquet 博士を招聘し、本共同研究をさらに加速するための打ち合わせと研究セミナーを行う予定である。



### 19. フランスとの環境中電磁波の生態系への影響に関する国際協同研究

フランスの研究機関と協力して、屋内外においてマイクロ波を安全に利用するため、IoT(Internet of Things)に代表される人工的なマイクロ波が、他の生物類によって構築される下位生態系にどのような影響を与えているか調査している。共同研究相手先であるフランス国立農学研究所(INRA)は、ヨーロッパではトップ、世界でも二番目に格付けされており、高品質で健康によい食物を開発する、持続可能な農業を実現させる、環境を保全しその価値を高める、という役割を果たすことを目指して研究を行っている機関である。そのため、農学だけでなく、数学を含む理学、工学あるいは人文学といった幅広い研究分野をカバーしており、フランス全土で研究活動を広げている。INRA ナルボンヌ支部は、フランス南部にある。本研究は、環境生物工学研究室の Director である Jean-Philippe STEYER 博士と、彼の後継者である Elie Le-Quemuner 博士を共同研究者に迎えて研究を進めている。Steyer 博士は、250 を超える発表論文に加え、その論文の引用回数は 5000 回を超える、世界的に著名な生物工学者である。Le-Quemuner 博士は、新鋭の若手研究者で、斬新なアイデアから、マイクロ波を微生物に作用させた新しいマイクロ波利用法の確立に向けて奮闘している。現在は、学生を含めた若手研究者育成も視野に入れ、昆虫が生息する生態系に関する研究を進めている。最終的には、将来的に利用できるマイクロ波電磁環境における昆虫生態系への影響予測モデルを作成することを目指している。本課題では、幅広い分野の知識を必要とするが、中でも、生物と工学は重要な要である。また、モデル作成においてフランス側の協力は不可欠である。我が国側の共同研究者には、マイクロ波科学の三谷友彦博士(本研究所)、物質化学の梶原篤博士(奈良教育大学)、遺伝学の都丸雅敏博士(京都工芸繊維大学)、博士課程学生でもあり高校教員でもある仲島浩紀氏(京都工芸繊維大学・帝塚山高校)がいる。

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、電磁波が昆虫の行動に与える影響について、しばしば報告されている。哺乳類外の生物は、電磁場暴露に対する耐性は強く、UV 照射による遺伝子変異などは知られるものの、個体の生命活動に異常をきたすことはほとんどないが、ち密に構成される生態系を構成する生物の振る舞いの変化が、生物全体において及ぼしうる影響については未知の点が多い。そこで、生態系という解放系に調査を広げることが視野に、まずは主に閉鎖空間で利用される IoT をモデルに、IoT の電磁場が昆虫に及ぼす影響について調査する。初期段階では、居住環境で使用される IoT が、侵入昆虫に対して、忌避・殺虫といった肯定的な効果を持つ可能性も併せて調査したい。そのため、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のモデルとしてショウジョウバエをモデル生物とし、さらにそれ以外の虫も視野に入れて、昆虫のマイクロ波照射に関わる行動変化、外部形態への影響や、微生物感受性を調査していく。

本国際共同研究は、2016 年に生存圏研究所ミッション 5-2-8 として採択されたものである。平成 31 年度からは、岩谷直治記念財団の研究助成をいただくことが決まり、地道に研究を展

開している。平成 30 年度は、京都大学次世代支援プログラムの支援も得て、Steyer 博士および Le Quemuner 博士を招へいし、奈良教育大学において研究打合わせを行った。また、フランス側博士課程学生の滞在研究について計画を進めている。2016 年度からの実験データをもとに、論文発表に向けても準備を進めている。研究成果は、国際学会で発表を行った。

付記

外部資金獲得：研究代表者 柳川 綾, 第 4 5 回岩谷科学技術研究助成, *Insects and human activities on microwave usage, IoT (Internet of Things) の屋外における安全な利用のための諸研究*

招待講演：Yanagawa, *If insect sense electromagnetic field?* HSS2018/8th ISSH, Medan, Indonesia (2018 Nov).

発 行 日 令和元年6月3日

編集兼発行者 京都大学 生存圏研究所  
開放型研究推進部・生存圏学際萌芽研究センター  
京都府宇治市五ヶ庄

印 刷 所 株式会社 北斗プリント社  
京都市左京区下鴨高木町38-2

