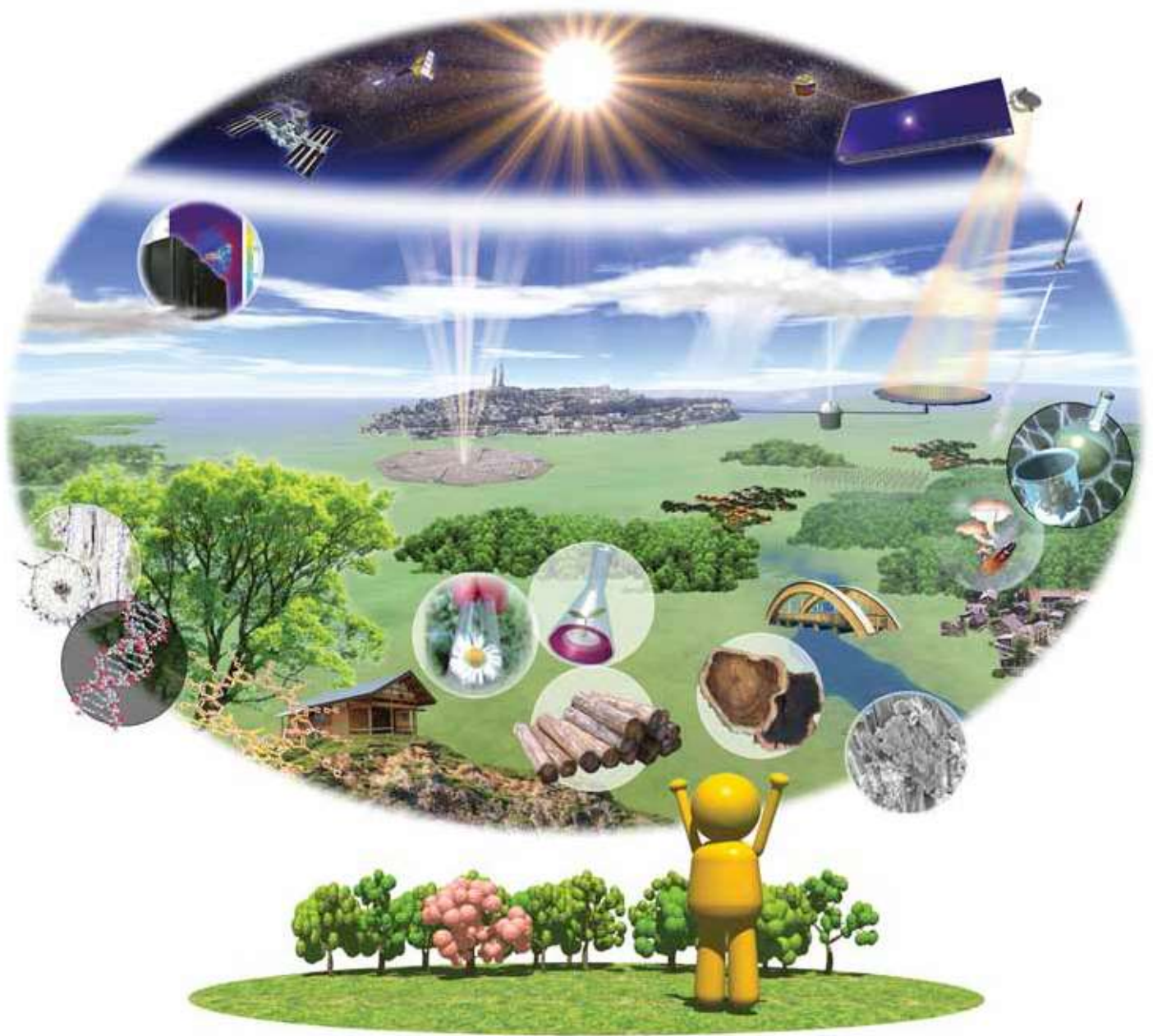


平成 22 年度

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

平成 22 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

京大大学生存圏研究所



## 1. 開放型研究推進部報告

### 全国国際共同利用専門委員会活動報告

1. MU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	9
3. METLAB 全国国際共同利用専門委員会	15
4. 赤道大気レーダー全国国際共同利用専門委員会	23
5. 木質材料実験棟全国国際共同利用専門委員会	29
6. 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	35
7. 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	39
8. 生存圏データベース全国国際共同利用専門委員会	45

## 2. 生存圏学際萌芽研究センター報告

1. 活動の概要	49
2. センター構成員	50
3. ミッション専攻研究員の研究概要	50
4. 平成22年度 生存圏学際萌芽研究センター学内研究担当教員	55
5. 平成22年度 生存圏科学萌芽研究プロジェクト一覧	58
6. 平成22年度 生存圏ミッション研究プロジェクト一覧	74
7. 生存圏フラッグシップ共同研究	94
8. 生存圏科学の新領域開拓研究	110
9. 平成22年度 オープンセミナー	114
10. 生存圏ミッションシンポジウムの開催	116
11. 会議の実施状況	119
12. 平成23年度の研究活動に向けて	120
13. 平成22年度生存圏シンポジウム実施報告	125

## 3. 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。生存圏の正しい理解と問題解決のために、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・材料開発をミッションとし、設立当初から、(1)大型設備・施設共用、(2)データベース利用および(3)共同プロジェクト推進の三位一体の活動を目指してきました。その中で、所内の「開放型研究推進部」ならびに「生存圏学際萌芽研究センター」が共同利用と共同研究を分担しつつ、相互に刺激しあって生存圏科学を推進しています。

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)」の運用を始めています。さらに平成 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)」の提供を開始しました。データベース型共同利用には、材鑑(木材標本)データと 8 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所蔵品やデータベースの一部を一般市民に向けて公開展示するための博物館的ビジュアルラボ「生存圏バーチャルフィールド」を開設し、さらに平成 20 年度には材鑑調査室の改修を行ない、現行の建物に 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 22 年度は合計 157 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、公募により採用された若手のミッション専攻研究員が、萌芽的な研究の開拓を目指し、生存圏にかかわる夢のある新しい研究に取り組んでいます。平成 22 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、16 課題を採択するとともに、4 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とした生存圏ミッション研究を公募し、20 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、3 つのフラッグシップ共同研究を立ち上げ、調査研究の支援を行いました。共同研究の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(内、1 件開催延期\*) 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 25 件(内、3 件開催延期\*、1 件開催中止\*) 公募により採択しました。参加者の総数は 1379 名を数えています。(\*東日本大震災の影響による)

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いです。

平成 23 年 3 月

京都大学生存圏研究所  
所長 津田 敏隆

# 開放型研究推進部報告

## MU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

信楽 MU 観測所は、滋賀県甲賀市信楽町神山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 500 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、超高層物理学、気象学、天文学、電気、電子工学、宇宙物理学など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小型半導体送受信機 (合計 475 個) 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えることが可能であり、また、25 個のサブアレイアンテナに分割して使用することも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、大型大気レーダーとしての感度は世界 4-5 番目ではあるものの、開発後 25 年を経た今も世界で最も高機能な大型大気レーダーとして活躍を続けている。なお、2010 年 9 月 3-4 日には MU レーダー 25 周年記念祝賀式典および 25 周年記念国際シンポジウムが京都大学宇治キャンパス宇治黄檗プラザにおいて開催された。

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。すなわち 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、最近導入されたが MU レーダー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。



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)。



信楽 MU 観測所には、アイオノゾンデ、ラジオゾンデ受信機、レイリー・ラマンライダー装置、L 帯境界層レーダー、RASS 用音波発射装置等の機器が設置されている他、地上気象観測装置、高感度自記雨量計による地上の気圧・気温・湿度・風向・風速・降雨量の同時測定が行なわれ共同利用に供されている。アイオノゾンデは地上から送信電波周波数を変化させながら電波を発射し、電離層からの反射波を受信することで電子密度の高度分布を観測する。一方で、ラジオゾンデ観測は、ヘリウムを充填した小型気球に観測装置を取り付けて放球し、高度 30km 付近以下の気圧、気温、湿度、風向、風速分布を測定する。なお、1999 年には「レーダー・ライダー複合計測システム」によりレイリー・ラマンライダーシステムおよび下部熱圏プロファイラレーダー(LTPR)が導入され、中層大気及び下部熱圏の観測体制が強化された。

信楽 MU 観測所は、MU レーダーと協同観測するさまざまな大気観測機器の開発フィールドとしても活用されている。例えば、MU レーダーが観測できない高度 2km 以下の風速を測定するために開発された下部対流圏レーダー(LTR)は、気象庁の全国 31 カ所の現業用ウインドプロファイラとして採用されている。

上記の通り、近年は信楽 MU 観測所に多くの関連観測装置が集積しつつあり、大気観測の一大拠点となりつつある、今後は MU レーダーの新機能や周辺観測装置を一層充実させこれらの共同利用を推進する。

なお信楽 MU 観測所には共同利用者のための研修室、宿泊施設が整っており、インターネット環境やテレビ会議システムも整備されており、利用者からの積極的な測定機器等の持ち込みや、研究会の開催などへの利便性も計られている。

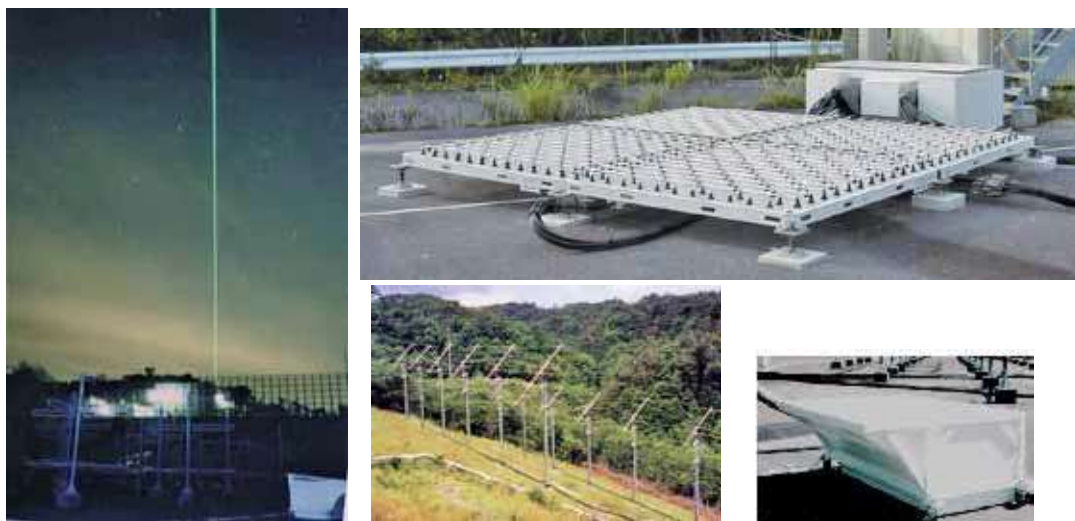


図 2： 信楽 MU 観測所に設置されたレイリー・ラマンライダー (左)、下部対流圏レーダー (右上)、下部熱圏プロファイラレーダー(LTPR)(下中)、RASS スピーカー(下右)

## 2. 共同利用研究の成果

下記に、近年の共同利用研究の成果を2件記述する。また主な修士論文、博士論文のリスト、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リストを文末に示す。

### 1. 「対流圏の3次元超多チャンネルイメージング」

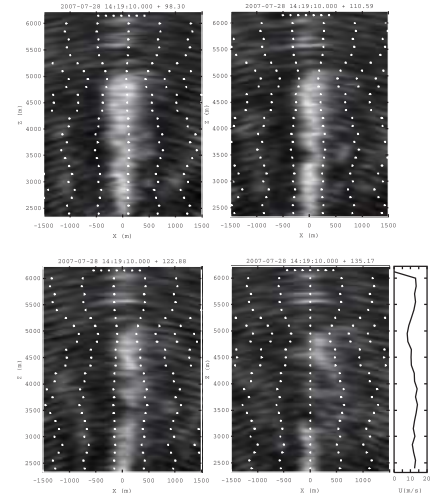
西村耕司（情報・システム研究機構）、佐藤亨（京大院情）、佐藤薫（東大院理）

乱流散乱の微細構造を可視化するため、MUレーダーによる空間・周波数多チャンネル干渉計観測を利用した3次元高分解能イメージング法の開発を行っている。高い空間・時間分解能を実現することで、レーダーの視野を通過する間の散乱構造の変化が観測可能となり、乱流現象の理解が深められることが期待される。

MUレーダーは5周波までの送受信周波数切り替え機能および25群のサブレイ分割受信機能を有しており、これにより最大125チャンネルの空間・周波数干渉計を構成することができる。基本的には、対象の3次元位置に対応する位相回転を与えて受信信号を加算することにより、3次元空間各点における散乱信号強度の推定像を得ることができる。高分解能な推定像を得るためには、注目する空間位置以外からの散乱信号を除去した推定を行う必要があり、最小分散推定(Capon法など)や雑音部分空間射影を用いる方法(MUSIC法など)いくつかの選択肢が存在する。ここでは、分布散乱体に対して最も良い特性を示すCapon法を用いる。

散乱体となる乱流は背景風による移流によりレーダーに対して移動しているが、チャンネル間相関行列の積分時間内の移流が一定以上になると正しい像が得られなくなる(Nishimura and Sato, 2008)。そこで強度推定の対象とする空間を仮想的なセルに分割し、各セル毎の可視化処理において、移流によるチャンネル間位相差の時間変化が0となるよう位相補正を行う。この処理では、各セル毎に125次元の一次方程式の解を求めるため、計算量は比較的大きなものとなる。

2007年7月28日の観測で得られたデータに対してイメージング処理を行った結果のXZ(東西-鉛直)断面を図3に示す。送受信ビーム方向は天頂、時間分解能は6秒とした。高度3000から4000m付近で西側より移流してきた構造が、変化しながら視野内を通過していく様子を捉えている。東西背景風はおおよそ東向き15m/sである。分解能は対象の構造に依存するため一様でないが、レンジ方向、クロスレンジ方向共に最高で5倍程度になっている。各画像中央部(X=0)で上下に伸びる高輝度のカラムは、主にビームパターンと散乱の非等方性による強調効果によるものである。このようにエコー強度の推定空間分布は、所望の乱流強



度分布にシステマティックなオフセットが重畳したものとなる。特に非等方性による変化はダイナミックであり、時間平均による推定が困難なため除去が容易でない。このため、移流を積極的に利用した乱流強度の推定を試みている。

2. 「成層圏突然昇温時の電離圏観測」

H. Liu・山本衛（生存研）、大塚雄一（名大 STE 研）、川村誠治（NICT）

成層圏突然昇温(SSW)は、冬季の極域で成層圏の気温が急激に数十度も上昇する現象である。最近、SSW が全球の電離圏に大きく影響することが明らかになり、国際的な共同観測が実施されている。MU レーダーでは、2010 年 1 月に SSW イベントが電離圏標準観測中に発生したため、観測時間をやりくりして初めて対応できた。本年度は観測課題を得て準備し、2 月 1 日のイベントを含む 1 月 29 日～2 月 5 日に観測できた。解析結果が楽しみである

3. 共同利用状況

MU レーダー観測全国国際共同利用の公募は年間 2 回（前期(4～9 月)と後期(10～3 月)）にわけて実施している。応募課題は「MU レーダー全国国際共同利用専門委員会」によって審査され観測スケジュールが決定されている。その運用時間は年間約 3,000 時間以上であるが、申請される観測延べ時間は共同利用観測に供することのできる合計を上回るため「大気圏」および「電離圏」の標準的観測を定期的に設けて、複数の研究課題が同じ標準観測データを共用している。また、観測時間を重点的に割り当てる「キャンペーン観測」も行われている。表 1 に過去 7 年間の採択課題数および共同利用者数の推移を示す。またこれまでの共同利用課題数と観測時間の推移を図 4 に示す。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: 過去 7 年間の採択課題数、共同利用者数

年度	平成 16 年	平成 17 年	平成 18 年	平成 19 年	平成 20 年	平成 21 年	平成 22 年
採 択 課 題 数 *	48 (0)	48 (2)	54 (6)	49 (2)	59 (8)	54 (10)	51 (5)
共 同 利 用 者 数 **	223	162	102	215	310	261	292 (学内 103 学外 189)

\* ( )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

4. 専門委員会の構成及び開催状況（平成 22 年度）

○委員会開催実績：

第 1 回委員会 2010 年 9 月 3 日 11:30-13:00、第 2 回委員会 2011 年 3 月 7 日 14:00-16:00

○委員会構成：

藤吉康志（北大）、岡野章一（東北大）、高橋正明（東大）、塩川和夫（名大）、山中大

学（海洋研究開発機構）、廣岡俊彦（九大）、中村卓司（国立極地研究所）、村山泰啓（情報通信研究機構）、Robert D. Palmer（オクラホマ大）、A.K. Patra（NARL）、家森俊彦（京大理学）、佐藤亨（京大情報学）、津田敏隆（京大 RISH）、塩谷雅人（京大 RISH）、山本衛（委員長・京大 RISH）、橋口浩之（京大 RISH）、吉村剛（京大 RISH）、高橋けんし（京大 RISH）、山本真之（京大 RISH）、古本淳一（京大 RISH）

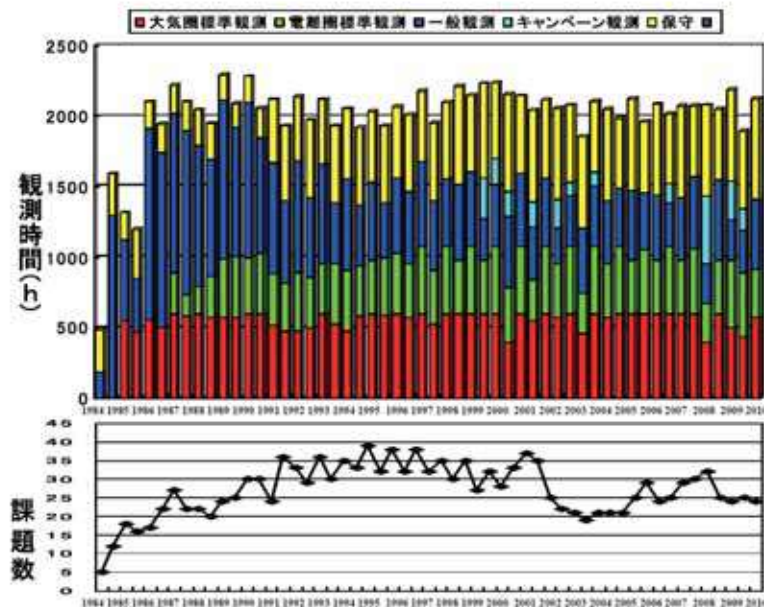


図6 MU レーダー観測共同利用の観測時間及び課題数の年次推移

#### 修士論文リスト(2004年以降)

##### (所外)

- 松村充、「地表-熱圏間の音波共鳴の観測的研究」、京都大学理学研究科修士論文、2009.
- 坂崎貴俊、「WINDAS および MU レーダで明らかになった日本上空の対流圏~下部成層圏の風の日変動」、北海道大学大学院環境科学院修士論文、2010.
- 原田 知幸、「マルチスタティック大気レーダーと適応信号処理による高空間分解能3次元風速場推定法」、京都大学大学院情報学研究科修士論文、2008.
- 伊藤毅、「BS受信レベル変動を用いたKu帯電波対流圏シンチレーションの変動特性の解析」、大阪電気通信大学大学院工学研究科修士論文、2007.
- 後藤 英公、「赤道大気レーダーのマルチスタティック化による3次元風速場推定法の開発」、京都大学大学院情報学研究科修士論文、2006.
- 小野間史樹、「レーダー・光学同時観測による電離圏E領域電子密度不規則構造に関する研究」、名古屋大学大学院工学研究科修士論文、2005.
- 福井 哲央、「MUレーダー観測による晴天自由大気における乱流拡散に関する研究」、京都大学大学院理学研究科修士論文、2004.
- 福尾 憲司、「マルチスタティック大気レーダによる風速推定精度の検討」、京都大学大学



院情報学研究科修士論文、2004.

小竹論季、「GPS 観測網を用いた日中の中規模伝搬性電離圏擾乱の研究」、名古屋大学大学院工学研究科修士論文、2004.

鈴木臣、「A study of gravity waves in the mesopause region using all-sky airglow imagers (全天大気光イメージャーを用いた中間圏重力波の研究)」、名古屋大学大学院理学研究科修士論文、2004.

柏柳太郎、「擬似雑音系列を用いた風観測用流星レーダに関する研究」、東京都立大学大学院工学研究科修士論文、2004

(所内)

池野伸幸、「可搬型 X 帯及び Ka 帯気象レーダーの開発に関する研究」、京都大学大学院情報学研究科修士論文、2011.

脇阪洋平、「ソフトウェア無線技術を用いたウィンドプロファイラー用デジタル受信機の開発」、京都大学大学院情報学研究科修士論文、2011.

太田修史、「小型ラマンライダーを用いた地表付近の水蒸気分布のフィールド観測」、京都大学大学院情報学研究科修士論文、2010.

森谷裕介、「大気境界層観測用イメージングウィンドプロファイラの開発」、京都大学大学院情報学研究科修士論文、2010.

篠田智仁、「Continuous observation of temperature profile by the 443MHz wind profiling radar with RASS in Okinawa」、京都大学大学院情報学研究科修士論文、2009.

岸豊久、「VHF 帯大気レーダーとライダーによる日抗す院内および周辺の風速観測」、京都大学大学院情報学研究科修士論文、2008.

青木祐一、「統合観測 FERIX-2 による中緯度電離圏 E-F 領域相互作用に関する研究」、京都大学大学院情報学研究科修士論文、2008.

松ヶ谷篤史、「Frequency domain interferometric imaging to monitor detailed temperature profiles with the MU radar-RASS measurement」、京都大学大学院情報学研究科修士論文、2007.

高井智明、「Characteristics of scattering layers in the troposphere revealed by simultaneous observations with a¥¥ Raman/Mie lidar and the MU radar」、京都大学大学院情報学研究科修士論文、2007.

前川暁紀、「レーダーと GPS-TEC 観測に基づく ¥¥ 中緯度電離圏 E・F 領域の電磁氣的相互作用に関する研究」、京都大学大学院情報学研究科修士論文、2006.

井村真悟、「Development of a new humidity-retrieval algorithm from turbulence echo power」、京都大学大学院情報学研究科修士論文、2006.

杉本尚悠、「Development of a water vapor Raman LIDAR for boundary layer observation」、京都大学大学院情報学研究科修士論文、2006.

福島徹也、「A study on variability of airglow structure with dual-site imaging

observations」、京都大学大学院情報学研究科修士論文、2004.

博野雅文、「Investigations on the Spatiotemporal Structure of Turbulence Back-scattering in the Troposphere and Lower Stratosphere Based on the MU radar Observations」、京都大学大学院情報学研究科修士論文、2004.

丸本雅人、「SEEK-2 観測キャンペーンにおける中緯度電離圏 { $\text{F}_{\text{min}} \text{E}$ } 領域イレギュラリティの空間構造に関する研究」、京都大学大学院情報学研究科修士論文、2004.

岩井聡、「An estimation method of humidity profiles using a wind profiler radar with RASS」、京都大学大学院情報学研究科修士論文、2004.

### 博士論文リスト(2004年以降)

梅本泰子、「Studies on orographic rainbands based on combined wind profiler-weather radar observations」、京都大学大学院理学研究科博士論文、2007

小竹論季、「Statistical study of global behavior of medium-scale traveling ionospheric disturbances based on GPS observation」、名古屋大学大学院工学研究科博士論文、2007.

鈴木臣、「Study of mesospheric gravity wave dynamics based on airglow imaging observations at middle and low latitudes」、名古屋大学大学院理学研究科博士論文、2007.

植松明久、「An Observational Study of Fog Structure and Dynamics with a Millimeter-Wave Scanning Doppler Radar」、京都大学大学院情報学研究科博士論文、2006.

吉村玲子、「Contribution of gravity waves to ionization layers in the lower E region (Rocket-ground-based observations of the lower thermosphere/ionosphere)」、東京大学大学院理学研究科博士論文、2004.

Gernot Hassenpflug、「Study of Turbulence Structures in the Lower Atmosphere Using Spaced Antenna Techniques With the MU Radar」、京都大学大学院情報学研究科博士論文、2004.

横山竜宏、「A study of midlatitude ionospheric E-region irregularities with rocket/radar experiment and numerical simulation」、京都大学大学院情報学研究科博士論文、2004.

### 学会賞(2004年以降)

中村卓司、平成22年5月26日 光学・電波協同観測による大気波動の励起・伝播・砕波の研究、地球電磁気・地球惑星圏学会、田中館賞、2010.

深尾昌一郎、「大気レーダーの開発と活用による気象学・気象技術の発展への貢献」、日本気象学会藤原賞、2009.

橋口浩之、「下部対流圏レーダーの開発とその大気観測研究への応用」、日本気象学会堀内

賞、2008.

山本 衛、中緯度電離圏イレギュラリティの構造と発生機構に関する研究、地球電磁気・地球惑星圏学会、田中館賞、2007.

### 主な学術論文

特に被引用回数の多い論文 10 件を示す (回数を[括弧内]に表示)。末尾に「\*」を付した 3 件は、第三者が研究成果を 2 次的に利用 (引用) した論文で、キーワードに「MU radar」を含んでおり、学会への MU レーダーの浸透の深さを示す例となっている。

Fukao, S., T. Sato, T. Tsuda, et al., The MU radar with an active phased-array system, 1. Antenna and power-amplifiers, *Radio Sci.*, **20** (6), 1155-1168, 1985. [被引用回数 : 179]

Tsuda T., M. Nishida, C. Rocken, et al., A global morphology of gravity wave activity in the stratosphere revealed by the GPS occultation data (GPS/MET), *J. Geophys. Res.*, **105** (D6), 7257-7273, 2000. [164]

Fukao, S., T. Tsuda, T. Sato, et al., The MU radar with an active phased-array system .2. In-house equipment, *Radio Sci.*, **20** (6), 1169-1176, 1985. [144]

Alexander, M. J., Interpretations of observed climatological patterns in stratospheric gravity wave variance, *J. Geophys. Res.*, **103** (D8), 8627-8640, 1998 [132] \*

Yamamoto, M., S. Fukao, R. F. Woodman, et al., Midlatitude E-region field-aligned irregularities observed with the MU radar, *J. Geophys. Res.*, **96** (A9), 15943-15949, 1991. [124]

Mathews, J. D., Sporadic E: current views and recent progress, *J. Atmos. Solar-Terr. Phys.*, **60** (4), 413-435, 1998. [118] \*

Woodman, R. F., M. Yamamoto, S. Fukao, Gravity-wave modulation of gradient drift instabilities in the midlatitude Sporadic-E irregularities, *Geophys. Res. Lett.*, **18** (7), 1197-1200, 1991. [112]

O'sullivan, D., T. J. Dunkerton, Generation of inertia-gravity waves in a simulated life-cycle of baroclinic instability, *J. Atmos. Sci.*, **52** (21), 3695-3716, 1995. [105] \*

Fukao, S., M. D. Yamanaka, N. AO, et al., Seasonal variability of vertical eddy diffusivity in the middle atmosphere. 1. 3-year observations by the Middle and Upper-atmosphere radar, *J. Geophys. Res.*, **99** (D9), 18973-18987, 1994. [103]

Fukao, S., M. C. Kelley, T. Shirakawa, et al., Turbulent upwelling of the midlatitude ionosphere. 1. Observational results by the MU radar, *J. Geophys. Res.*, **96** (A3), 3725-3746, 1991. [102]

## 電波科学計算機実験装置（KDK）全国共同利用専門委員会

委員長 大村善治（京都大学生存圏研究所）

### 1. 計算機実験装置概要

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専用計算機システムである。電波科学計算機実験装置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、富士通製 SPARC ENTERPRISE M9000 の 2.5 ノード（1 ノードあたり 128 コア、1TB 共有メモリ）および 190TB 程度の補助記憶装置を使用している。また外部には 190TB の容量を持つ RAID 型補助記憶装置を具備している。

柔軟な計算機システム運用によって、大規模計算を長時間実行する環境を提供し、宇宙圏を中心とした生存圏科学において、従来の小規模な計算機実験では知り得なかった新しい知見を得ることに貢献している。

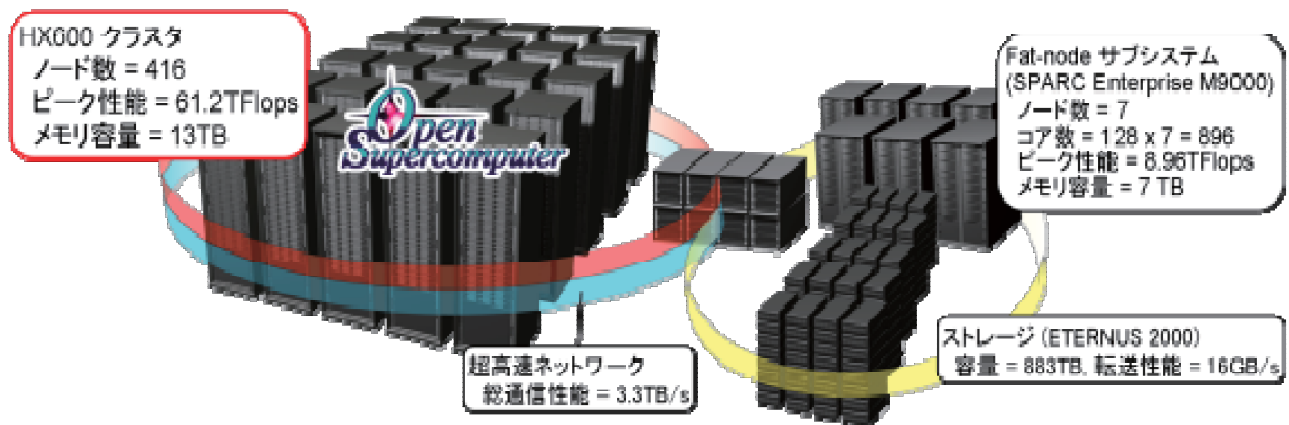


図 1： 計算機実験装置（京都大学学術情報メディアセンターに設置）

### 2. 共同利用研究の成果

#### 2-1 研究課題

電波科学計算機実験装置 全国共同利用では以下の課題を募集しており、今年度の利用代表者数は 2 3 名である。

- ・宇宙プラズマ電磁環境解析（波動粒子相互作用、プラズマ波動解析等）
- ・宇宙機-プラズマ相互作用解析（衛星帯電、非化学推進等）
- ・中性大気波動力学解析
- ・電波応用、電波科学一般
- ・その他の生存圏（森林圏、人間生活圏など）関連の計算機実験
- ・大規模計算機実験に有効な数値解析手法開発



2-2 公表論文

1. 芦田康将, 船木一幸, 山川宏, 梶村好宏, 小嶋浩嗣, “磁気セイル推力解析のための簡易モデルの検討”, 日本航空宇宙学会論文集, submitted.
2. T. Fujino, T. Yoshino, and M. Ishikawa: Aerodynamic Heating of Reentry Body Equipped with Onboard-Surface Hall Magnetohydrodynamic Generator,” *Journal of Propulsion and Power*, Vol. 26, No. 4, pp. 638-648, 2010.
3. Hamada, A., and N. Nishi, 2010: Cloud-Top Height Estimation Table by Geostationary Satellite Split-Window Measurements using CloudSat Data. *J. Appl. Meteor. Climatol.* **49**, 2035-2049.
4. Hikishima, M., Y. Omura, D. Summers, Microburst precipitation of energetic electrons associated with chorus wave generation, *Geophysical Research. Letter*, **37**, L07103, doi:10.1029/2010GL042678, 2010.
5. Hikishima, M., Y. Omura, and D. Summers, Self-consistent particle simulation of whistler mode triggered emissions, *Journal of Geophysical Research*, **115**, A12246, doi:10.1029/2010JA015860, 2010.
6. Kalae, M. J., Y. Katoh, A. Kumamoto, T. Ono, and Y. Nishimura, Simulation of mode conversion process from upper-hybrid waves to LO-mode waves in the vicinity of the plasmopause, *Ann. Geophys.*, 28, 1289-1297, 2010.
7. Katoh, Y. and Y. Omura, Amplitude dependence of frequency sweep rates of whistler-mode chorus emissions, *J. Geophys. Res.*, in press.
8. Yoshihiro KAJIMURA, Kazuma UENO, Ikkoh FUNAKI, Hideyuki USUI, Masanori NUNAMI, Iku SHINOHARA, Masao NAKAMURA and Hiroshi YAMAKAWA, ” 3D Hybrid Simulation of Pure Magnetic Sail Including Ion-Neutral Collision Effect in Laboratory” , Transaction of Japan Society for Aeronautical and Space Sciences Aerospace Technology Japan, Vol. 8, No. ists27, pp. Pb\_19-Pb\_25, 2010.
9. Yoshihiro Kajimura, Ikkoh Funaki, Hiroyuki Nishida, Hideyuki Usui, Iku Shinohara, Hiroshi Yamakawa, Hideki Nakashima, “Quantitative Evaluation of Ion Kinetic Effect in Magnetic Field Inflation by Injection of Plasma Jet” , Transactions of the Japan Society for Aeronautical and Space Sciences, Accepted.
10. Mastuda, K., H. Misawa, N. Terada, and Y. Katoh, Asymmetrical features of frequency and intensity in the Io-related Jovian decametric radio sources: Modeling of the Io-Jupiter system, *J. Geophys. Res.*, 115, A12222, doi:10.1029/2010JA015844, 2010.
11. Y. Nariyuki, T. Hada, and K. Tsubouchi, Heating and acceleration of ions in non-resonant Alfvénic turbulence, *Phys. Plasmas*, 17, 072301, 2010.
12. Shoji, M., and Y. Omura, Simulation of the Electromagnetic Ion Cyclotron Triggered Emissions in the Earth’s Inner Magnetosphere, *submitted to J. Geophys. Res.*

13. Shoji, M., Y. Omura, and L. C. Lee, Three-dimensional Nonlinear Mirror-mode Structures in the Earth's Magnetosheath, *to be submitted to J. Geophys. Res.*
14. Umeda, T., Electromagnetic plasma emission during beam-plasma interaction: Parametric decay versus induced scattering, *Journal of Geophysical Research*, Vol.115, No.A1, A01204, doi:10.1029/2009JA014643, 2010.
15. 吉野智之、藤野貴康、石川本雄、「輻射加熱を考慮した MHD Heat Shield の数値シミュレーション」日本航空宇宙学会論文集、第58巻、第683号、19-26頁、2010年12月.

### 2-3 学会賞

1. 芦田康将，“磁気セイル推力推定のための解析モデルに関する研究”，第54回宇宙科学技術連合講演会，平成22年11月17日～19日，静岡県コンベンションアーツセンター「グランシップ」．（本ポスター発表において、学生優秀賞（銀賞）を受賞
2. M. Hikishima, Young Scientist Award of 2010 Asia-Pacific Radio Science Conference, Toyama, Japan, September, 2010.

### 3. 共同利用状況

平成22年度（2010年4月～2011年1月）の月別システム利用状況。

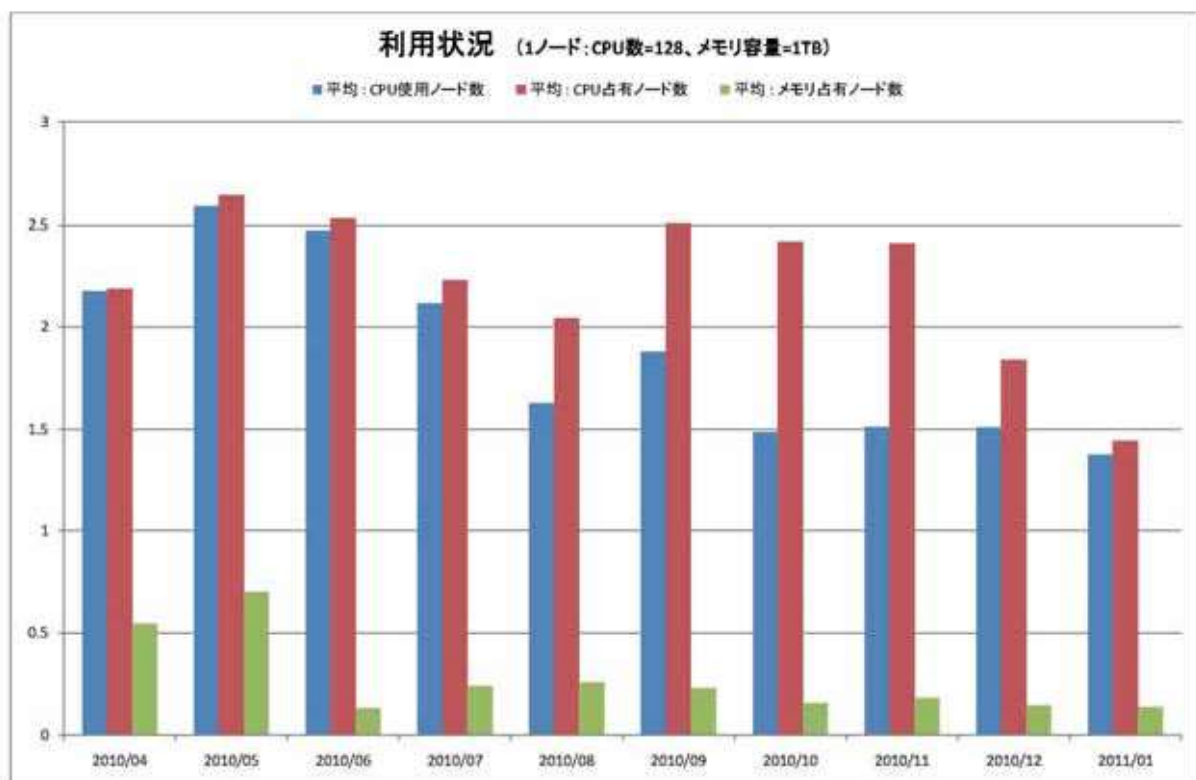


図2：利用状況

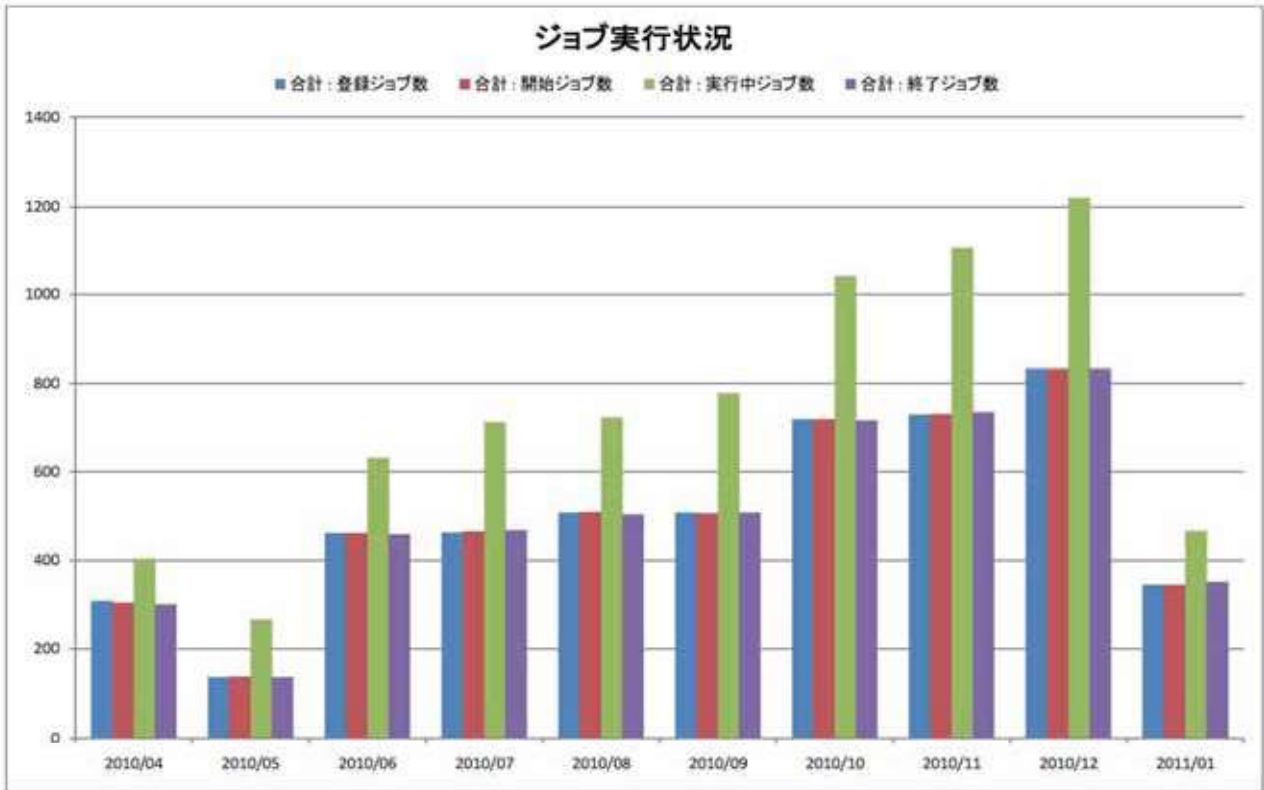


図3: ジョブ数

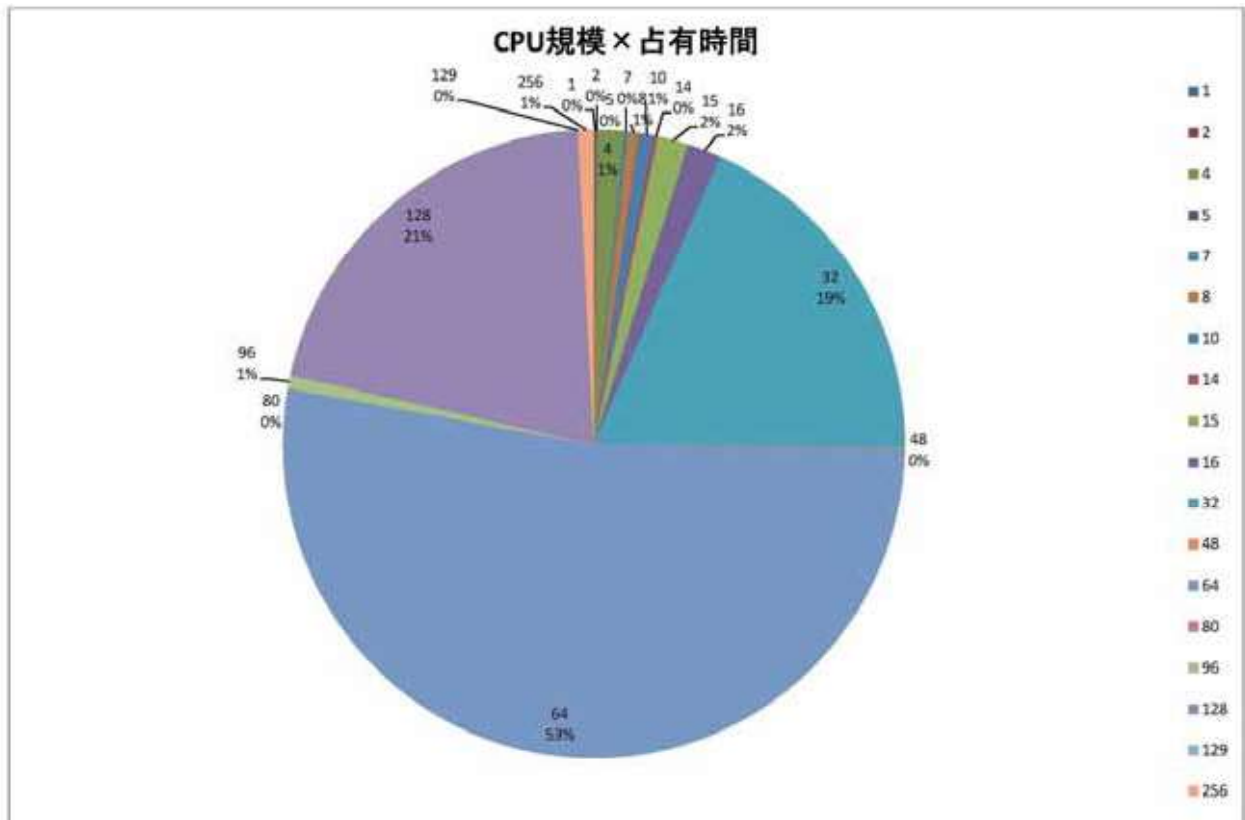


図4: CPU 占有状況

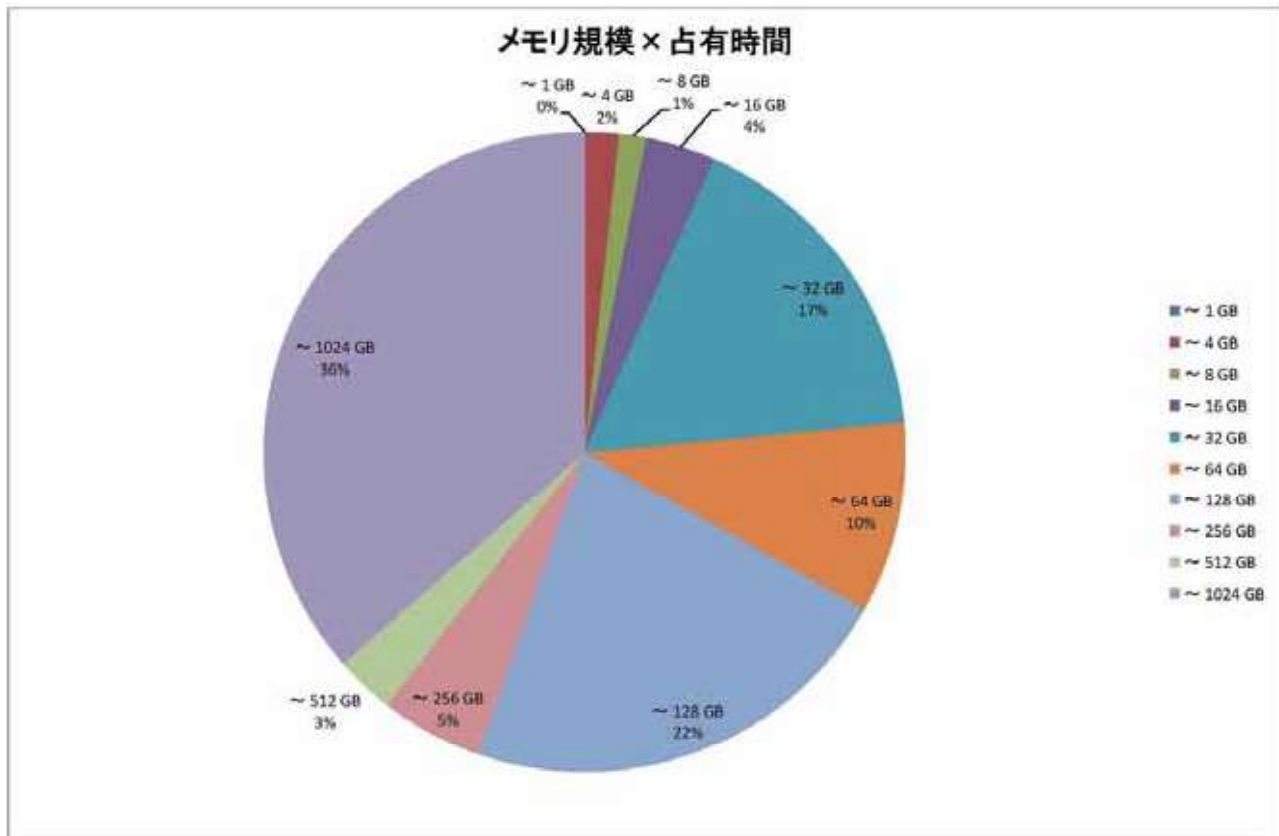


図5：メモリ占有状況

#### 4. 専門委員会の構成および開催状況

小野高幸(東北大)、三浦彰(東大)、荻野瀧樹(名大 STE 研)、鶴飼正行(愛媛大)、松清秀一(九州大)、篠原育(JAXA)、臼井英之(神戸大)、八木谷聡(金沢大)、町田忍(京大 理学研究科)、佐藤亨(京大 情報学研究科)、石岡圭一(京大 理学研究科)、大村善治(委員長、京大生存研)、山本衛(京大生存研)、小嶋浩嗣(京大生存研)、橋口浩之(京大生存研)、田中文男(京大生存研)

専門委員会開催日：平成23年3月8日(火)

主な議題：平成23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

#### 5. 特記事項

- 電波科学計算機実験装置のホームページ  
<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/kdk/index.html>
- KDK シンポジウム開催(第168回生存圏シンポジウム)  
日時：平成23年3月7, 8日  
場所：京都大学生存圏研究所





## 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。生存圏研究所ではマイクロ波エネルギー伝送技術を中心として研究を進め、世界の SPS とマイクロ波エネルギー伝送研究の中心となっている。

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)」(図 1(a))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)(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  $7\text{m} \times 7\text{m} \times 16\text{m}$  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、2.45GHz、5kW のマイクロ波電力をマグネトロンで発生させ、直径 2.4m 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。

SPSLAB は、平成 12 年度に導入された研究設備「宇宙太陽発電所マイクロ波発送受電システム」SPORTS2.45(Space POver Radio Transmission System for 2.45GHz)の一部として導入された近傍界測定サブシステムが設置されている 100dB シールドルームをはじめ、30dB シールド実験室や実験準備室等を備え、マイクロ波エネルギー伝送及び宇宙太陽発電所の研究を発展させることができる。

(a)



(b)



図 1 (a) METLAB 内部 (b) SPSLAB 概観

平成 16 年度の共同利用開始から、METLAB と SPSLAB を中心に全国共同利用を行ってきたが、平成 22 年度には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 2(a)(b))と、実験用の「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」(図 2(c))が導入され、平成 23 年度から共同利用に供する予定である。

A-METLAB は 34.0m(L) x 21.0m(W) x 9.97m(H)の建物(建築面積 714.00 m<sup>2</sup>、述べ床面積 824.72 m<sup>2</sup>)の内部に設置された 18m(L) x 17m(W) x 7.3m(H)の電波暗室と、10mφ, 10t, 10kW 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 1W/cm<sup>2</sup>に耐える電波吸収体を備え、class 100,000 のクリーブースとしても利用できるようになっているため、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 10mφ, 10t, 10kW 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(7W, >70% (最終段))と同数の MMIC 5bit 移相器で構成され、5.8GHz、1.5kW 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 1mW 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。

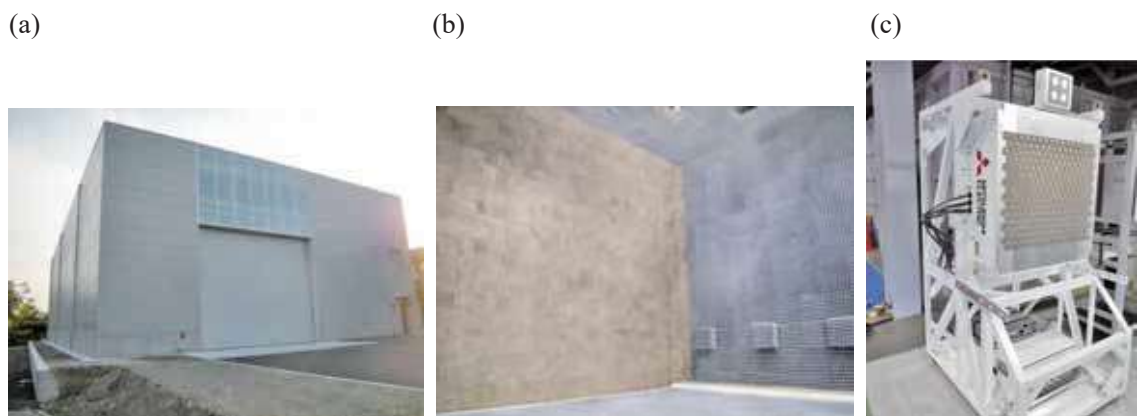


図 2 (a) A-METLAB 概観 (b) A-METLAB 暗室 (c) 高度マイクロ波電力伝送用フェーズドアレーシステム

## 2. 共同利用研究の成果

毎年年度末には共同利用の成果を元にシンポジウムを実施しており、毎年電子情報通信学会通信ソサイエティ宇宙太陽発電研究会との共催で実施されている。これまでの採択課題から研究課題を大まかに分けて示すと、次のように多彩な方面で利用されている。「無線送電関係」：SPS用排熱機能付アンテナの熱特性評価、マイクロ波エネルギー伝送駆動による火星飛行探査機の研究、マイクロ波送電電気駆動車両の開発、マイクロ波電力伝送用レクテナ設計と性能評価試験、レクテナ再放射特性試験、マイクロ波送電用レトロディレクティブシステムの開発及び屋外実験、他。「アンテナ関係」：全方向性UHF帯アンテナ、電波天文用多モードホーンの開発、3素子エスパアンテナの水平面内指向性の測定、超小型衛星用ヘリカルアンテナのアンテナパターン試験、他。「リモートセンシング他」：多偏波SARを用いた都市モデルの構築、マイクロ波を利用したRC構造物中の鉄筋および欠陥探査方法に関する研究、自己組織化アルゴリズムによる宇宙圏電磁環境モニターセンサーノードの位置捕捉手法、他。「加熱関係」：木質バイオマスからのバイオエタノール生産を目指したマイクロ波照射前処理用装置の研究開発、空間伝送マイクロ波エネルギーによる物質の加熱実験、長波長マイクロ波を用いた低侵襲ハイパーサーミアの基礎研究、他。

その一例としてSPS用排熱機能付アンテナの熱特性評価に関し報告する。マイクロ波を用いた宇宙太陽発電システム（SPS）では、送電器の電力増幅器において発熱を伴うため、その熱の適切な処理が必要である。そこで、発熱体である電力増幅器からアンテナに熱伝導させ、アンテナ面から輻射によって排熱させる構造の検討がIHIエアロスペースと京都大学のグループにより今期行われた。アンテナ構造は、背面とアンテナ面をビア接続して電力増幅器から効率よく伝熱させる構造とし、アンテナ面から効率よく輻射させるために、広い金属面を有するクロススロットアンテナとした。さらにアンテナ面に波長選択体を装着することで、太陽光などの外部からの入熱を遮断するとともに内部からの熱を赤外線でも効率よく排熱できる構造とした。今年度は、検討したアンテナの熱特性試験を行い、取得した特性を用いた軌道上の熱シミュレーションを行った。

また、マイクロ波エネルギー伝送駆動による火星飛行探査機の研究も継続して行われている。本研究は九州工業大学と京都大学との共同研究・利用により行われている。本研究ではマイクロ波電力伝送を利用した火星飛行探査機の成立性の検証と飛行探査システムの構築を目的として、電波暗室における飛行実験を進めている。小型飛行体に搭載する高効率軽量(1g/個)レクテナを開発し、小型飛行実験機に搭載して飛行実験に成功している。実験では最も受電能力が小さい覆域でも飛行可能な1.06Wを得られた。さらに位相制御マグネトロンを利用した新しいマイクロ波送電器も開発し、画像認識トラッキング方式で目標を追いつつマイクロ波ビーム方向も制御するシステムを開発中である。

### 3. 共同利用状況

表 1 METLAB 共同利用状況

年度	平成 16 年	平成 17 年	平成 18 年	平成 19 年	平成 20 年	平成 21 年	平成 22 年
採択 課題数	8	12	10	16	14	9	9
共同利用 者数 **	45	52	69	112	69	54	49

\*\* 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 22 年度）

- ・佐々木 進 (JAXA/ISAS, 教授)
- ・高野 忠 (日本大学理工学部電子情報工学科, 教授)
- ・藤野 義之 (NICT新世代ワイヤレス研究センター 宇宙通信ネットワークグループ, 主任研究員)
- ・野木 茂次 (岡山大学大学院 自然科学研究科, 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)
- ・大平 孝 (豊橋技術科学大学 情報工学系, 教授)
- ・臼井 英之 (神戸大学大学院 システム情報学研究科, 教授)
- ・川崎 繁男 (JAXA/ISAS, 教授)
- ・北野 正雄 (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, 准教授)
- ・橋口 浩之 (生存圏研究所 レーダー大気圏科学分野, 准教授)
- ・三谷 友彦 (生存圏研究所 生存圏電波応用分野, 助教)
- ・Tatsuo Itoh (国際委員 (アドバイザー)) (TRW Endowed Dept. of Electrical Engineering, UCLA, Chair)

平成 22 年度は平成 23 年 3 月 7 日に専門委員会を開催。あわせて第 10 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う予定である。

### 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、実験型の運用であるため、実験補助員は必須であるが、現状では研究所スタッフがこれを勤めており、今後は実験補助員の充当が必要である。

平成 22 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) 著書

M. Matsunaga and T. Matsunaga, “Electromagnetic Waves Propagating around Buildings,” INTECH, ISBN 978-953-307-275-3, 出版決定 2011 年 2 月

篠原 真毅, “マイクロ波で宇宙から電力伝送 電気自動車や携帯機器も, ワイヤレス給電 2010 第 3 章技術動向”, NE Books, 日経 BP 社, 2010, pp.104-117

篠原 真毅, “11.5.3 マイクロ波無線電力伝送”, パワーエレクトロニクスハンドブック 第 11 章エネルギーの伝送と貯蔵, オーム社, 2010, pp.198-200

篠原 真毅, “エネルギー・ハーベスティングの最新動向 (監修: 桑原博喜), 3 編 エネルギーハーベスティング技術 1 章 電磁エネルギー利用 5 電波エネルギーハーベスティング”, シーエムシー出版, 2010, pp.62-72

篠原 真毅, “エネルギー・ハーベスティングの最新動向 (監修: 桑原博喜), 3 編 エネルギーハーベスティング技術 5 章 エネルギー伝送 1 マイクロ波エネルギー伝送”, シーエムシー出版, 2010, pp.222-230

篠原 真毅, “ワイヤレス・エネルギー伝送技術の最前線, 第 1 編 ワイヤレス・エネルギー伝送技術開発の最前線 第 1 章 エネルギー伝送方式の基礎原理と課題 第 1 節 マイクロ波方式による伝送技術”, ニッケイ印刷, 2011, pp.40-50

篠原 真毅, “電気自動車のためのワイヤレス給電とインフラ整備 (監修: 堀洋一, 横井行雄) 第 I 編 7 章 マイクロ波ワイヤレス給電 (電気自動車) ”, シーエムシー出版, 2011

2) 学術論文誌

Naoki Shinohara, “Beam Efficiency of Wireless Power Transmission via Radio Waves from Short Range to Long Range“, Journal of the Korean Institute of Electromagnetic Engineering and Science, Vol.10, No.4, 2011, pp.224-230

3) 修士論文

鈴木望, “ZigBee 端末のためのマイクロ波無線電力供給システムの研究開発”, 京都大学大学院工学研究科電気工学専攻修士論文, 2011

辻直樹, “マイクロ波電力伝送用レクテナ群の最適配置と飛行実験”, 平成 22 年度九州工業大学大学院修士論文, 2011

渡邊宏弥, “固体天体地下浅部探査を目指した地中レーダーの検討”, 東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻修士論文, 2011

飯田崇一朗, “Fe, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 成形体のマイクロ波場での加熱特性及び Fe-Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 複合体化に伴う Fe の加熱特性向上メカニズムの解明”, 広島大学大学院工学研究科修士論文, 2011



横田真吾, “起伏のある地形における地下構築物内の電波伝搬に関する研究”, 福岡工業大学大学院工学研究科情報通信工学専攻修士論文, 2011

4) 卒業論文

長濱章仁, “火星飛行探査機へのマイクロ波無線電力供給用送電システムの研究”, 京都大学工学部電気電子工学科学士論文, 2011

橋爪 康佑, “損失のあるデジタル移相器を用いたフェーズドアレイアンテナにおけるエッジテーパリングと不等素子間隔の効果”, 京都大学工学部電気電子工学科学士論文, 2011

佐藤伸宙, “鉄・酸化鉄圧粉体のマイクロ波場における加熱特性”, 広島大学工学部学士論文, 2011

5) 学会発表

T. Mitani, S. Tanaka and Y. Ebihara, "A Study on a Phased Array Antenna including Imbalanced Loss of Digital Phase Shifters for Microwave Power Transmission", 2010 Asia-Pacific Radio Science Conference (AP-RASC '10), CBH-4, Toyama, 2010.9.22-26

Nozomu Suzuki, Tomohiko Mitani, and Naoki Shinohara, “Study and Development of a Microwave Power Receiving System for ZigBee Device”, 2010 Asia-Pacific Microwave Conference (APMC), Yokohama, 2010.12.8-10, CD-ROM WE1C-02.pdf

渡邊宏弥, 宮本英昭, 西堀俊幸, 春山純一, 真鍋武嗣, “固体天体用地中レーダー(GPR)システムの検討と開発,” 第43回月・惑星シンポジウム, 相模原, 2010.8.4-6

渡邊宏弥, 春山純一, 西堀俊幸, 真鍋武嗣, 宮本英昭, “固体天体用地中レーダ(GPR)システムの開発, 2010年日本惑星科学会秋季講演会, P024, 名古屋, 2010.10.6-8

鈴木望, 篠原真毅, 三谷友彦, “ZigBee 端末用マイクロ波受電システムの研究開発”, 電子情報通信学会第3回無線電力伝送研究会, 2010.10.15, 信学技報 WPT2010-12 (2010-10) pp.27-31

小澤雄一郎, 藤原栄一郎, 藤原暉雄, “マイクロ波無線送受電システム 受電部開発計画”, 第13回SPSシンポジウム, pp.71-74, 東京, 2010.10.29

三谷 友彦, 田中 俊二, 蛭原 義雄, “デジタル移相器損失を考慮したフェーズドアレイアンテナにおける無線電力伝送の最大化”, 第13回 SPS シンポジウム, pp.75-78, 東京, 2010.10.29

飯田崇一郎, 西野信博, 竹内貴季, 佐藤元泰, 檜村京一郎, 田中基彦, Ignatenko Maxim, “円筒状マグネタイトを使ったマイクロ波加熱 効果”, 第二十七回プラズマ核融合学会, 2010

田中 俊二, 三谷 友彦, 蛭原 義雄, “宇宙太陽光発電の送電アレイアンテナ位相最適化による無線伝送電力最大化”, 第53回自動制御連合講演会, pp. 1093-1098, 高知, 2010.11.4-6

小澤雄一郎, 藤原栄一郎, 藤原暉雄, “受電部技術実証モデルの検討”, 第54回宇宙科学技術連

合講演会, CD-ROM 1S14.pdf, 静岡, 2010.11.17

北野遼, 真鍋武嗣, 西堀俊幸, "月・小惑星探査用地中レーダのアンテナに関する基礎検討,"  
平成 22 年電気関係学会関西連合大会, 3A303-7, 立命館大学びわこ・くさつキャンパス,  
2010.11.13-14

西堀俊幸, 宮本英昭, 渡邊宏弥, 春山純一, 北野遼, 真鍋武嗣, "月火星の溶岩チューブの  
レーダによる探査," 月と火星の縦孔・溶岩チューブ探査研究会, 相模原, 2010.12. 2-3

宮本英昭, 西堀俊幸, 真鍋武嗣, 渡邊宏弥, 平田直之, 北野遼, 春山純一, "小惑星の内部  
構造とレーダー探査," 第 2 回はやぶさ 2 から考えるサイエンス研究会, 東京, 2011.1.13

鈴木望, 篠原真毅, 三谷友彦, "ZigBee センサーネットワークに対するマイクロ波無線電力  
供給システムの研究開発 II", 電子情報通信学会 第 5 回無線電力伝送時限研究会, 第 10  
回宇宙太陽発電と無線電力伝送に関する研究会, 京都大学宇治キャンパス, 2011.3.7

小澤雄一郎, 平野敬寛, 藤原栄一郎, 藤原暉雄, 飯田光人, 篠原真毅, 三谷友彦, "排熱機能付  
アンテナの熱特性評価", 電子情報通信学会 第 5 回無線電力伝送時限研究会, 第 10 回宇  
宙太陽発電と無線電力伝送に関する研究会, 京都大学宇治キャンパス, 2011.3.7

中川真也, 宮坂寿郎, 大土井克明, "マイクロ波送電技術を応用した農業機械の電動化", 電  
子情報通信学会 第 5 回無線電力伝送時限研究会, 第 10 回宇宙太陽発電と無線電力伝送  
に関する研究会, 京都大学宇治キャンパス, 2011.3.7

氏原秀樹, 川口則幸, 武士侯健, 本間希樹, 木村公洋, 松本浩平, 小川英夫, 上妻昇志,  
中西裕之, 中川亜紀治, 大田泉, 三谷友彦, "電波天文用広帯域フィードシステムの基礎  
開発", 電子情報通信学会 第 5 回無線電力伝送時限研究会, 第 10 回宇宙太陽発電と無線  
電力伝送に関する研究会, 京都大学宇治キャンパス, 2011.3.7

北野遼, 真鍋武嗣, 西堀俊幸, 渡邊宏弥, 宮本英昭, 春山純一, "固体惑星内部探査レーダ用  
Vivaldi アンテナの基礎検討と試作性能評価", 電子情報通信学会 第 5 回無線電力伝送時  
限研究会, 第 10 回宇宙太陽発電と無線電力伝送に関する研究会, 京都大学宇治キャン  
パス, 2011.3.7

松永真由美, 掛水健司, Massimo Candotti, 松永利明, "多偏波・周波数共用全方向性アンテ  
ナ", 電子情報通信学会 第 5 回無線電力伝送時限研究会, 第 10 回宇宙太陽発電と無線電  
力伝送に関する研究会, 京都大学宇治キャンパス, 2011.3.7

佐藤元泰, 榎村京一郎, 福島潤, 高山定次, "マイクロ波照射下における物質電子の応答に関  
する測定の試み", 電子情報通信学会 第 5 回無線電力伝送時限研究会, 第 10 回宇宙太陽  
発電と無線電力伝送に関する研究会, 京都大学宇治キャンパス, 2011.3.7

田中俊二, 三谷友彦, 蛭原義雄, "デジタル移相器損失を考慮した宇宙太陽発電所送電シ  
ステムの高効率化", 電子情報通信学会 第 5 回無線電力伝送時限研究会, 第 10 回宇宙太  
陽発電と無線電力伝送に関する研究会, 京都大学宇治キャンパス, 2011.3.7

辻直樹, 福田敬大, 可成理高, 長濱章仁, 三谷友彦, 米本浩一, "マイクロ波電力伝送レク  
テナ群の最適配置と飛行実験", 電子情報通信学会 第 5 回無線電力伝送時限研究会, 第

## 1 開放型研究推進部報告

10 回宇宙太陽発電と無線電力伝送に関する研究会，京都大学宇治キャンパス，2011.3.7  
辻直樹，福田敬大，可成理高，長濱章仁，三谷友彦，米本浩一，”マイクロ波電力伝送レク  
テナ群の最適配置と飛行実験”，日本機械学会 九州支部第 64 期総会・講演会，九州大  
学伊都キャンパス，2011.3.17

## 赤道大気レーダー全国国際共同利用専門委員会

委員長 橋口浩之 (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

赤道大気レーダー (Equatorial Atmosphere Radar; 以下では EAR と表記) は平成 12 年度末に完成した大型大気観測用レーダーであり、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いる。同種の MU レーダーと比べても最大送信出力が 1/10 である以外はほぼ同等の性能を持っている。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。平成 13~18 年度には、EAR を中心として赤道大気の地表面から宇宙空間に接する領域までの解明を目指した科研費・特定領域研究「赤道大気上下結合」を実施し、事後評価において最高位の評価結果：A+ (期待以上の研究の進展があった) を得た。現在では図 1 のように観測装置が充実した総合的な観測所に成長している。平成 17 年度から全国国際共同利用を開始し活発に実施中である。

#### 1. 2. 共同利用に供する設備

赤道大気レーダー 地上気象観測器 (気圧・気温・湿度・風速・降雨)  
シーロメータ 流星レーダー 境界層レーダー

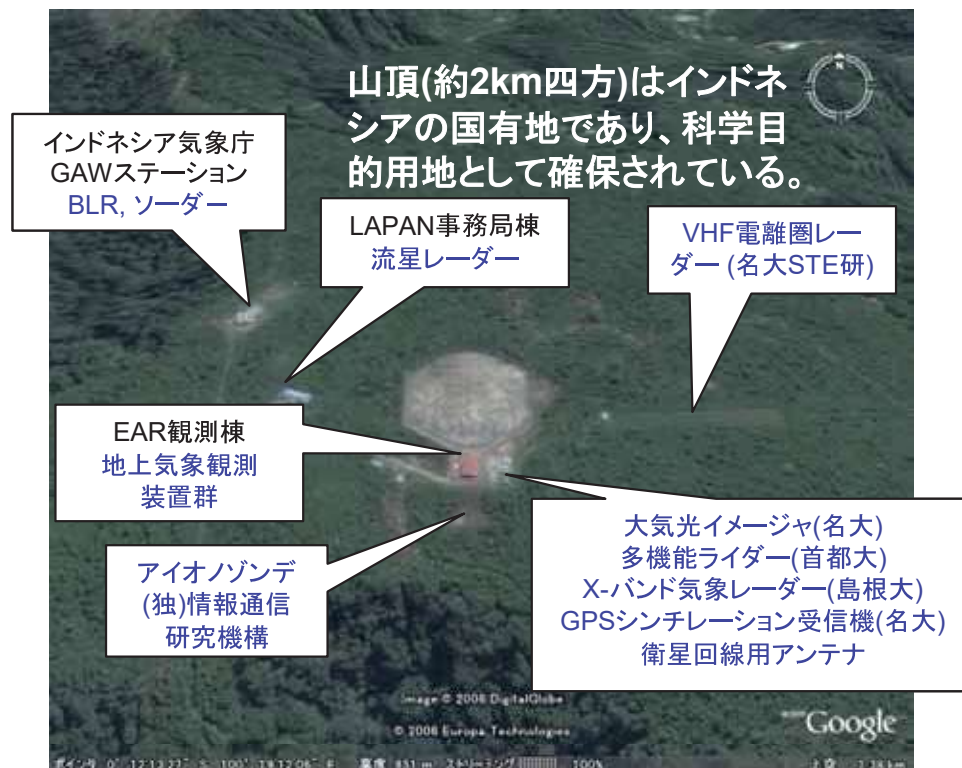


図1 赤道大気レーダー(中央)を含む観測所全景と観測装置群

1. 3. 共同利用の公募

- 共同利用の公募は年 1 回とする。専門委員によって審査を行ない、EAR 運営状況について議論を行ない、観測時間の割当て等を行なう。
- 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専門委員長が採否を決定する。必要に応じて電子メールベースで委員に回議する。
- 赤道大気レーダーのホームページ <http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/ear/>

1. 4. 長期連続観測と観測モード

EAR は平成 13 年の完成以来、赤道大気の長期連続観測を実施してきた。観測時間の実績を図 2 に示す。主たる長期連続観測のモードは高度 20 km 程度までの対流圏・下部成層圏観測である。また EAR は電離圏の研究にも有用であり、電離圏イレギュラリティ (FAI) 観測も適宜実施されている (図 2 の濃色で示した期間に実施)。22 年 7 月からは、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」(22~24 年度; 山本衛代表) の課題に対応するため、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。観測データについては、一次解析で得られる風速、スペクトル幅、エコー強度等の 10 分値を、ホームページ <http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/ear/data/> において公開している。

1. 5. 運営と予算状況

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り、装置維持費と特別教育研究経費の一部が充てられている。運営費は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。

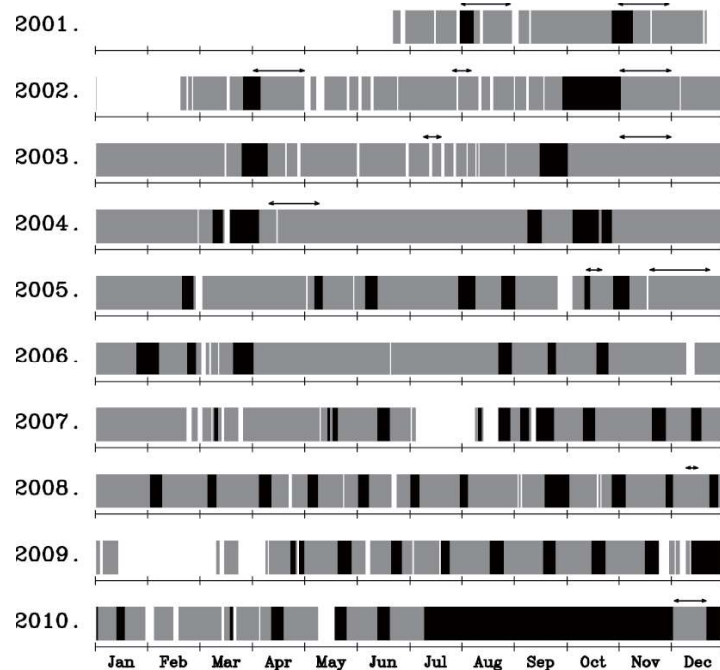


図 2 赤道大気レーダー長期連続観測の実績 (濃色部分: 電離圏観測を同時実施)

## 2. 共同利用研究の成果

### ○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量が非常に多いため、共同利用では熱帯性降雨に関する研究が数多く行なわれている。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（古津・下舞・Findy 他）、EAR 及び X 帯気象レーダーの長期間データの解析による季節内変動に伴う降水活動の研究（柴垣他）、EAR 及びライダーによる層状性降水特性の研究（妻鹿・山本真之他）、降雨量の変動に直結する赤道大気の変動の研究（Seto 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。

### ○大気層の構造に関する研究

EAR の特徴は大気乱流の微細構造の観測にある。EAR の重要機能であるレンジイメージングを利用した大気擾乱・成層構造の観測が実施されている（妻鹿・Luce 他）、また EAR と 95GHz 雲レーダーの同時観測による非降水雲とその周辺の大気運動の関連が研究されている（山本真之他）。熱帯対流圏境界層は対流圏の大気が成層圏に侵入する入口であり、EAR・ライダー・ラジオゾンデ等を用いた研究が積極的に展開されている（藤原他）。

### ○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・山本真之他）。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。また下部対流圏における気温分布を観測するためのカリウム原子フィルターを用いた高スペクトル分解能ライダーの開発が進められている（長澤・阿保・柴田他）。

### ○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・GPS 受信機・VHF レーダー・イオゾンデを駆使した研究が展開中である（大塚・塩川・石井・長妻他）。例えば、真夜中前の F 領域 FAI はプラズマバブルに伴うものであり、3～5 月に発生頻度が高く、GPS シンチレーションを伴っていること、一方、真夜中過ぎの F 領域 FAI は 5～8 月に発生頻度が高く、GPS シンチレーションを伴わず、FAI エコー領域は西向き伝搬が多く、FAI のドップラー速度は西向き成分をもつことなどが明らかとなった。また昼間の 150km 高度に現れるエコーについて、従来は磁気赤道周辺のみに特有な現象とされてきたが、磁気緯度 10 度に達する EAR からの観測に成功した（大塚・横山・Patra 他）。



### 3. 共同利用状況

本共同利用は平成 17 年度に開始されており、下表に示すとおり、利用件数は 20～30 件程度で順調に推移している。また当初から国際共同利用を実施しており（17～18 年度はインドネシア国内からの申請のみに制限したが、19 年度からはその制限をなくした）、約 3 割が国際共同利用課題である。平成 19 年度からは毎年度に赤道大気レーダーシンポジウムを開催しており、平成 22 年度には 9 月 1～2 日に第四回を開催した。

年度	平成 17 年	平成 18 年	平成 19 年	平成 20 年	平成 21 年	平成 22 年
採択課題件数 *	21 (4)	22 (2)	33 (9)	34 (10)	30 (9)	25 (7)
共同利用者数 **	108	165	205	214	190	156 (学内 42 学外 114)

\* ( )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

### 4. 専門委員会の構成及び開催状況（平成 22 年度）

委員会の構成

橋口浩之(委員長、京大 RISH)      津田敏隆(京大 RISH)      山本衛(京大 RISH)  
 矢野浩之(京大 RISH)      山本真之(京大 RISH)      長澤親生(首都大)  
 山中大学(海洋研究開発機構)      大塚雄一(名大 STE 研)      古津年章(島根大)  
 国際委員(アドバイザー) Dr. Bambang Tejasukmana (インドネシア LAPAN 次官)

平成 23 年 2 月 17 日に国際委員の出席（LAPAN の Muzirwan 氏による代理出席）を得て専門委員会を開催し、平成 23 年度申請課題の選考を行なった。

### 5. 特記事項

平成 20 年度の全学経費（全学協力経費 設備整備）を得て、EAR の改修を実施した。これは EAR の感度と、落雷からの電氣的ショックに対する耐性を飛躍的に向上することを主目的としている。更にアンテナ面を這う同軸ケーブルの取替と敷設方法の改善により、ネズミ食害に対する耐性を向上した。改修後の EAR は、受信系のゲイン 27dB 以上、ノイズフイギュア 5dB 以下、サージ耐電圧 1kV 以上といった特性が確認されており、以前は観測が難しかった高度十数 km の領域のデータ取得率が向上するなどの成果を得た。

EAR は平成 23 年に完成から 10 周年を迎える。これを記念して、平成 23 年度にジャカルタにおいてシンポジウム・式典を開催することを計画している。

## 6. 論文リスト

## ・ 修士論文

宮本将佑, X 帯気象レーダーを用いた赤道域衛星通信回線の降雨減衰統計の推定, 大阪電気通信大学大学院工学研究科電子通信工学専攻, 2011.

## ・ 博士論文

稲飯洋一, Cold trap dehydration in the tropical tropopause layer estimated from the water vapor match, 北海道大学大学院環境科学院, 2010.

田畑悦和, Observational study on diurnal precipitation cycle over Indonesia using 1.3-GHz wind profiling radar network, 京都大学大学院理学研究科, 2011.

## ・ 学術論文誌

Fujiwara, M., H. Voemel, F. Hasebe, M. Shiotani, S.-Y. Ogino, S. Iwasaki, N. Nishi, T. Shibata, K. Shimizu, E. Nishimoto, J. M. Valverde-Canossa, H. B. Selkirk, and S. J. Oltmans, Seasonal to decadal variations of water vapor in the tropical lower stratosphere observed with balloon-borne cryogenic frostpoint hygrometers, *J. Geophys. Res.*, **115**, D18304, doi:10.1029/2010JD014179, 2010

Kawashima, M., Y. Fujiyoshi, M. Ohi, T. Honda, S. Mori, N. Sakurai, Y. Abe, W. Harjupa, F. Syamsudin, and M. D. Yamanaka, Case study of an intense wind event associated with a mesoscale convective system in west Sumatra during the HARIMAU2006 campaign, *J. Meteor. Soc. Japan*, **89A**, in press, 2011.

Li, G., B. Ning, L. Hu, L. Liu, X. Yue, W. Wan, B. Zhao, K. Igarashi, M. Kubota, Y. Otsuka, J. S. Xu, J. Y. Liu, and J. L. Chau, Longitudinal development of low-latitude ionospheric irregularities during the geomagnetic storms of July 2004, *J. Geophys. Res.*, **115**, doi:10.1029/2009JA014830, 2010.

Marzuki, T. Kozu, T. Shimomai, H. Hashiguchi, W.L. Randeu and M. Vonnisa, Raindrop size distributions of convective rain over equatorial Indonesia during the first CPEA campaign, *Atmospheric Research*, in press, 2010.

Mega, T., M. K. Yamamoto, H. Luce, Y. Tabata, H. Hashiguchi, M. Yamamoto, M. D. Yamanaka, and S. Fukao, Turbulence generation by Kelvin-Helmholtz instability in the tropical tropopause layer observed with a 47 MHz range imaging radar, *J. Geophys. Res.*, **115**, D18115, doi:10.1029/2010JD013864, 2010.

Mori, S., Hamada J.-I., N. Sakurai, H. Fudeyasu, M. Kawashima, H. Hashiguchi, F. Syamsudin, A.A. Arbain, R. Sulistyowati, J. Matsumoto, and M.D. Yamanaka, Convective systems developed along the coastline of Sumatra Island, Indonesia, observed with an X-band Doppler radar during the HARIMAU2006 Campaign, *J. Meteor. Soc. Japan*, **89A**, 23-43, 2011.

- Nishimura, K., T. Harada and T. Sato, Multistatic Radar Observation of a Fine-Scale Wind Field with a Coupling-Compensated Adaptive Array, Technique, *J. Meteor. Soc. Japan*, **88**, 409-424, 2010.
- Tabata Y., H. Hashiguchi, M. K. Yamamoto, M. Yamamoto, M. D. Yamanaka, S. Mori, Fadli Syamsudin, and Timbul Manik, Observational study on diurnal precipitation cycle in equatorial Indonesia using 1.3-GHz wind profiling radar network and TRMM precipitation radar, *J. Atmos. Sol. Terr. Phys.*, doi:10.1016/j.jastp.2010.10.003, 2010.
- Tabata, Y., H. Hashiguchi, M. K. Yamamoto, M. Yamamoto, M. D. Yamanaka, S. Mori, Fadli Syamsudin, and Timbul Manik, Lower tropospheric horizontal wind over Indonesia: A comparison of wind profiler network observations with global reanalyses, *J. Atmos. Sol. Terr. Phys.*, doi:10.1016/j.jastp.2010.09.016, 2010.
- Uemoto, J., T. Maruyama, S. Saito, M. Ishii, and R. Yoshimura, Relationships between pre-sunset electrojet strength, pre-reversal enhancement and equatorial spread-F onset, *Ann. Geophys.*, **28**, 449-454, doi:10.5194/angeo-28-449-2010, 2010.

## 木質材料実験棟全国国際共同利用専門委員会

委員長 小松幸平 (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成材とする三階建ての木造建築物である (写真1)。1階には、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・解析装置等が備えられている。3階には、140名程度収容可能な講演会場の他、30名程度が利用できる会議室がある。付属的施設として実験住宅「律周舎」(写真2)の他に、北山丸太の活用法をアピールする木質系資材置き場 (写真3)が平成22年から新たに加わった。



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

1階の実験室に設置されている主たる設備と活動状況は以下の通り

- 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用されている。
- 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 2.8 m、長さ 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) 加力実験に供用されている。木質材料実験棟で稼働率が非常に高い装置の一つである。

- 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。現在の所、主に、木質系炭素材料の表面分析に供用されている。
- 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。各種外壁材の耐候性実験、振動性能評価実験、床下菌類の分布計測実験、シロアリの木造住宅食害実験、屋根裏温度分布の計測等を継続中。

平成 22 年度の採択課題数は 16 件で、表 1 に平成 22 年度の受付課題名、代表研究者、所内担当者の一覧を示す。

表 1 平成 22 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
22WM-01 新規	高フィラー含有量の混練型 WPC の試作	高谷政広 (4) 近畿大学農学部・教授/梅村研二
22WM-02 継続	木口挿入型接合具を用いた木材接合法の設計法の検討	井上正文 (5) 大分大学工学部教授/森拓郎
22WM-03 新規	強制腐朽処理接合部における残存耐力耐力の定量評価に関する研究	野田康信 (3) 北海道立林産試験場・研究職員/森 拓郎
22WM-04 新規	木造建築部材の耐久性向上技術に関する研究	福留重人 (2) 鹿児島県工業技術センター・研究専門員/小松幸平
22WM-05 新規	木質ラーメンフレームと構造用合板を用いた耐力壁を併用した門型フレームの水平加力実験	瀧野敦夫 (2) 大阪大学大学院工学研究科・助教/森 拓郎
22WM-06 新規	エネルギーデバイスへの応用を目的とした小角 X 線散乱を用いた多孔質炭素材料の構造解析	押田京一 (5) 国立高等専門学校機構長野工業高等専門学校・教授/畑 俊充
22WM-07 継続	住宅床下への木材劣化生物の侵入生態の把握とその予防に関する基礎的検討	築瀬佳之 (5) 京都大学大学院農学研究科・助教/吉村 剛
22WM-08 継続	木質起源物質の化学修飾と炭素化物への物質変換	木島正志 (2) 筑波大学大学院数理物質科学研究科・准教授/畑 俊充
22WM-09 継続	木質炭素材料の化学構造解析と電磁波シールド性能に及ぼす影響の評価	西宮耕栄 (1) 北海道立林産試験場・研究職員/畑 俊充
22WM-10 継続	高靱性型 LSB 接合部の開発	小松幸平 (8) 京都大学生存圏研究所・教授/小松幸平
22WM-11 新規	リグニンの炭素化による酸化劣化制御表面材料の開発	梶本武志 (1) 和歌山県工業技術センター・主査研究員/畑 俊充
22WM-12 継続	木造建物における非構造部材が耐震性能に与える影響に関する研究	五十田博 (6) 信州大学工学部・准教授/森 拓郎
22WM-13 新規	東アジア地域における伝統的組物構造物の耐震性能の比較研究における静的/動的加力試験	北守顕久 (5) 京都大学生存圏研究所・助教/北守顕久



22WM-14 新規	非破壊的手法による土塗り壁の強度性能の推定	鄭 基浩 (1) 静岡大学教育学部・助教/北守顕久
22WM-15 継続	熱電変換材料の構造解析と物性評価	北川裕之 (2) 島根大学総合理工学部・准教授/畑 俊充
22WM-16 継続	地域材の有効活用と木造住宅の修理・修復技術に関する研究	田淵敦士 (3) 京都府立大学生命環境科学研究科・講師/森 拓郎

## 2. 共同利用研究の代表的成果

1) 課題番号 22WM-07 では、エコ住宅実験棟床下に営巣させたヤマトシロアリのコロニーの上に石粉造粒材料、ゼオライト（造粒物、破砕物）、シリカゲル（破砕物、ビーズ）、カルサイト（炭酸カルシウム）、ガラスビーズ、砂壤土（コントロール）と餌の木片を写真



写真7 エコ住宅床下での粒子材料貫通試験状況。左：シリカゲルビーズ層（貫通無し）右：コントロール（貫通有り）

7の様態に敷設した49基のコンクリート製会所枘を置き、シロアリの侵入阻止効果を2年にわたって調べた。砂壤土は1年目でシロアリに貫通されたが、各種粒子材料はシロアリに貫通されることはなく、粒子層物理バリアとしての効果が認められた。

2) 課題番号 22WM-06 では、メソ孔とマイクロ孔を含む活性炭および金属微粒子を担持したカーボンナノチューブを供試し、小角 X 線散乱装置 (SWXD) と市販の解析ソフト

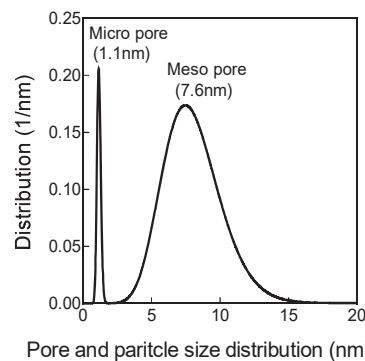


図8 小角 X 線散乱法による活性炭の細孔径分布測定

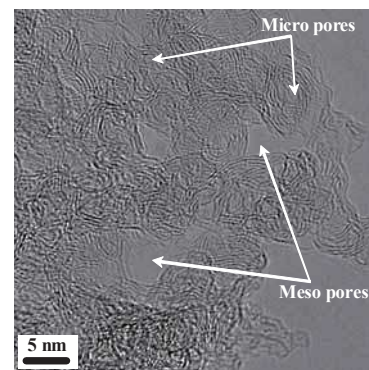


図9 メソ孔を含む活性炭の透過電子顕微鏡 (TEM) 像

(NANO-Solver, Ver.3.5) を用いて各孔の分布状態を測定・解析した。その

結果、活性炭のメソ孔の細孔径は 7.6nm 付近に、マイクロ孔径は 1.1nm 付近に分布していることが分かった (図8)。また、直径 10nm 程度の金属微粒子の平均的な凝集状態が 19nm 付近であることが SWXD 測定から明らかとなった。TEM (図9)、SWXD 等の複数の測定により機能性炭素材料の正確な 3 次元構造が明らかとなり、今後エネルギーデバイスの高性能な電極開発に資するデータとなるものと考えられる。

3) 課題番号 22WM-02 では、繊維直交方向に接合金物を挿入し接着剤で固定する接合法の剛性と耐力に及ぼす縁距離の影響を把握するための引抜試験を行った。破壊性状は、試験



体上面が接合具の抜けと同時に盛り上がり接着界面がせん断破壊するタイプと接合具の先端で集成材が横引張破壊するタイプが観察された。図 10 にせん断破壊の形状を図 11 に実験値と耐力推定式との適合性を示す。



図 10 接着界面でのせん断破壊による接合具の引き抜け状況。

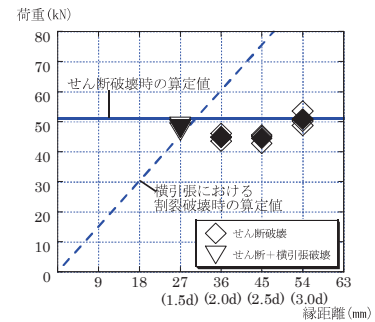


図 11 実験値と計算値の比較

### 3. 共同利用状況

平成 18 年度から 22 年度までの共同利用状況の推移を表 2 に示す。

表 2 木質材料実験棟過去 6 年間の利用状況の推移

期間	平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
採択課題数	18	20	20	22	15	16
共同利用者数 (延べ人数)	55	97	105	111	74	81

### 4. 専門委員会の構成及び開催状況（平成 22 年度）

小松幸平（委員長、京大 RISH）、井上正文（大分大工）、巽太輔（九大農）、川瀬博（京大 防災研）、林知行（森林総研）、仲村匡司（京大農）、篠原直毅（京大 RISH）、山内秀文（秋田木高研）、野田康信（北林産誌）、矢野浩之（京大 RISH）、佐々木貴信（秋田木高研）、渡辺 浩（福岡大工）。平成 22 年度の専門委員会は、全てメール回議によって行った。

### 5. 特記事項

本共同利用の研究活動の中で作成された論文や報告類の代表的なものを以下に示す。

[査読付き論文]

- Hiroyuki Kitagawa, Toshimitsu Kunisada, Yasuji Yamada and Shugo Kubo, "Effect of Boron-doping on Thermoelectric Properties of Rutile-type Titanium Dioxide Sintered Materials", Journal of Alloys and Compounds, 508 (2010) pp.582-586.
- 田中 圭、佐藤 烈、中城勇太郎、天曇梨沙、森 拓郎、井上正文、木材の材料特性を考慮した GIR 継手接合部の耐力算定法の提案、構造工学論文集, Vol.56B, 2010 年 3 月, pp.303-208

[修士論文・卒業論文]

- 佐藤 烈：接合金物と接着剤を併用した木材接合法の強度発現機構に関する研究-木材の材料強度を考慮した GIR 接合部の引張耐力算定法の提案-、平成 21 年度大分大学工学部建築学科修士論文
- 野口 雄司：接合金物と接着剤を併用した木材接合法の強度発現機構に関する研究-注入用接着剤の違いによる強度性能への影響-、平成 21 年度大分大学工学部建築学科卒業論文
- 國貞 俊光 「パルス通電焼結によるホウ素添加ルチル型酸化チタンの作製と電気的特性」平成 20 年度 島根大学大学院 総合理工学研究科 物質科学専攻 修士論文
- 牧野 友一 「ZnSb 系熱電半導体へのドーピングと低-中温域輸送特性」平成 19 年度 島根大学大学院 総合理工学研究科 物質科学専攻 修士論文
- 荒木 洋志 「メカニカルアロイングーホットプレス法により作製した Bi0.5Sb1.5Te3 における熱電特性の Te 濃度依存性」平成 18 年度 島根大学大学院 総合理工学研究科 物質科学専攻 修士論文

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会賞、および学術論文誌に発表された論文

1) 課題番号 22WM-02 「木口挿入型接合金物を用いた木材接合法の設計法の検討」

研究代表者：井上正文（大分大学工学部教授）

<21 年度の成果>

- 1) 佐藤 烈：接合金物と接着剤を併用した木材接合法の強度発現機構に関する研究-木材の材料強度を考慮した GIR 接合部の引張耐力算定法の提案-、平成 21 年度大分大学工学修士論文
- 2) 野口 雄司：接合金物と接着剤を併用した木材接合法の強度発現機構に関する研究-注入用接着剤の違いによる強度性能への影響-、平成 21 年大分大学工学部卒業論文
- 3) 佐藤 烈、天曇梨沙・田中 圭・森 拓郎・後藤泰男・井上正文：接合金物と接着剤を併用した木材接合法の強度発現機構に関する研究（その 9）繊維直交方向引抜きにおける強度性能について、日本建築学会九州支部研究報告 第 49 号・1, 2010 年 3 月, pp.645-648
- 4) 佐藤 烈, 野口雄司, 天曇梨沙, 田中 圭, 森 拓郎, 後藤泰男, 井上正文：接合金物と接着剤を併用した木材接合法の強度発現機構について、その 8 繊維直交方向引抜きにおける強度性能について、日本建築学会大会学術講演梗概集, C-1 分冊, 2010 年 9 月, pp.193-194
- 5) 田中 圭、佐藤 烈、中城勇太郎、天曇梨沙、森 拓郎、井上正文：木材の材料特性を考慮した GIR 継手接合部の耐力算定法の提案、構造工学論文集, Vol.56B, 2010 年 3 月, pp.303-208

<22 年度の成果（予定）>

- 1) 天曇梨沙：「接合金物と接着剤を併用した木材接合法の強度発現機構に関する実験的研究-繊維直交方向に挿入された接合金物の引張耐力算定法の提案-」平成 22 年度大分大学工学部修士論文：
- 2) 大倉沙織：接合金物と接着剤を併用した木材接合法の強度発現機構に関する研究 — 木材と接着層の界面の強度性能—、平成 22 年度大分大学工学部卒業論文
- 3) 野口雄司, 天曇梨沙, 田中 圭, 森 拓郎, 井上正文：接合金物と接着剤を併用した木材接合法の強度発現機構に関する研究（その 10）木材と接着層の界面の強度特性、日本建築学会九州支部研究報告 第 50 号・1, 2011 年 3 月（投稿中）
- 4) 森 拓郎, 野口雄司, 天曇梨沙, 田中 圭, 後藤泰男, 井上正文：接合金物と接着剤を併用した木材接合法の強度発現機構に関する研究（その 11）繊維直交方向引抜きにおける縁距離が強度性能に与える影響について、日本建築学会九州支部研究報告

第 50 号・1, 2011 年 3 月 (投稿中)

- 5) 田中 圭, 天雲梨沙, 野口雄司, 森 拓郎, 井上正文: 集成材の繊維直交方向に挿入した GIR 接合具の引抜耐力算定法の提案、構造工学論文集, Vol.57B, 2010 年 3 月 (投稿中)

2) 課題番号 22WM-15 「熱電変換材料の構造解析と物性評価」

研究代表者: 北川裕之 (島根大学総合理工学部准教授)

- 1) Hiroyuki Kitagawa, Toshimitsu Kunisada, Yasuji Yamada and Shugo Kubo, "Effect of Boron-doping on Thermoelectric Properties of Rutile-type Titanium Dioxide Sintered Materials", Journal of Alloys and Compounds, 508 (2010) pp.582-586.
- 2) 國貞 俊光 「パルス通電焼結によるホウ素添加ルチル型酸化チタンの作製と電気的特性」平成 20 年度 島根大学大学院 総合理工学研究科 物質科学専攻 修士論文
- 3) 牧野 友一 「ZnSb 系熱電半導体へのドーピングと低-中温域輸送特性」平成 19 年度 島根大学大学院 総合理工学研究科 物質科学専攻 修士論文
- 4) 荒木 洋志 「メカニカルアロイングーホットプレス法により作製した Bi<sub>0.5</sub>Sb<sub>1.5</sub>Te<sub>3</sub> における熱電特性の Te 濃度依存性」平成 18 年度 島根大学大学院 総合理工学研究科 物質科学専攻 修士論文

表彰等

1. 日本鉄鋼協会・日本金属学会 中国四国支部 鉄鋼第 51 回・金属第 48 回 合同支部講演大会 優秀講演学生 (2008) 國貞 俊光 "放電プラズマ焼結によるホウ素ドーピング TiO<sub>2</sub> の作製と電気的特性"
2. 日本鉄鋼協会・日本金属学会 中国四国支部 鉄鋼第 50 回・金属第 47 回 合同支部講演大会 優秀講演学生 (2007) 牧野 友一 "ZnSb 系材料の熱電特性に及ぼす Ag, Cu の添加効果"

3) 課題番号 22WM-16 「地域材の有効活用と木造住宅の修理・修復技術に関する研究」

研究代表者: 田淵敦士 (京都府立大学生命環境科学研究科・講師)

Atsushi TABUCHI, Takuro MORI, Satoru MURAKAMI, Kohei KOMATSU : An Effect of Lapped Length Of Kanawa-Tsugi Connection on a Bending Performance as a Japanese Traditional Connection, Proceedings of 11th World Conference on Timber Engineering, Riva del Garda, Italia, 2010

4) 課題番号 22WM-10 「高靱性型 LSB 接合部の開発」

研究代表者: 小松幸平 (京都大学生存圏研究所・教授)

小松幸平、中島昌一、中谷浩之、大倉憲峰、川原重明、清水 武: LSB を用いた柱-梁接合部設計式の精密化、第 14 回木質構造研究会技術報告集、東京、2010

## 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 角田邦夫（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

平成17年6月から別個に全国共同利用施設としての使用を開始した京都大学生存圏研究所居住圏劣化生物飼育棟（以下 DOL と略記）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、全国・国際共同利用施設として新たな一歩を踏み出すことになった。年度の過渡期での統合決定であったことから、共同利用研究申請は従前通り、DOL と LSF がそれぞれ公募し、申請課題を採択した。平成20年度に入り、実質的に統合され、同時に両委員会が合体した。共同利用を開始以来、懸案であった国際共同利用を開始した。平成21年度は、国際共同利用5件を含む21件の研究課題を採択した。

DOL は木材及びそれに類する材料を加害する生物を飼育し、材料の生物劣化試験、生物劣化機構、地球生態系・環境への影響(例えば、シロアリによるメタン生成)などを研究する生物を供給できる国内随一の規模を有する施設である。飼育生物としては、木材腐朽菌、変色菌、表面汚染菌(かび)などの微生物とシロアリやヒラタキクイムシなどの食材性昆虫が含まれる。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・研究に関して、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。



ヒラタキクイムシ飼育室

乾材シロアリ

イエシロアリ飼育槽



イエシロアリ

微生物培養室

丸太に発生した変色菌



一方 LSF は、鹿児島県日市吹上町吹上浜国有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、日本を代表する 2 種の地下シロアリが高密度で生息し、これまで既に 30 年近くにわたって木材・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、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。



野外でのシロアリ生態調査

防蟻試験の準備



処理杭の野外試験



木材・木質材料の耐蟻性実験

生活・森林圏シミュレーションフィールド (LSF)  
所在地：鹿児島県日市吹上町  
鹿児島空港あるいは鹿児島市内から車で 50～60 分

## 2. 共同利用研究の成果

昨年度に引き続き採択された植物由来の抗シロアリ活性物質の単離と構造決定、日本および米国産地下シロアリ *Reticulitermes* 属 4 種の階級別性比に関する研究成果概要とそれらの学術的意義について紹介する。

### ○インドネシア薬用植物の抗シロアリ活性物質の探索

木材は人間生活にとって不可欠の材料・原料であり、その利用の歴史は極めて長い。樹種によっては高い耐蟻性を備えているが、資源量が豊富でない場合が多く、一方、汎用樹種の耐蟻性は一般的には低く、蟻害発生の脅威に曝されている。インドネシア産樹種の中には耐蟻性を示す物が知られており、*Protium javanicum* Burm. f. もその 1 種である。*Protium javanicum* の粗抽出物から抗シロアリ活性を示す化合物を単離、構造解析の結果、スコポレチンに最も高い活性を認めた。有機合成したスコポレチンの類縁体 10 種の殺蟻性および摂食阻害性を比較評価したところ、構造活性相関が認められ、6 位と 7

位の置換基が活性に影響を与えることを確認した。これらの研究成果は、すでに学術誌に掲載された (Adfa, M., Yoshimura, T., Komura, K. and Koketsu, M. 2010 Antitermite activities of coumarin derivatives and scopletin from *Protium javanicum* Burm. f. *J. Chem. Ecol.* 36: 720-726)。

○日本及び米国産地下シロアリの性比(国際共同研究)

社会性昆虫であるシロアリにとって性比は、繁殖や階級分化に関して重要な情報である。本研究では、野外の日本および米国産 *Reticulitermes* 種の性比を調べた。無水アルコールに保存した京都およびジョージアで採集したシロアリの職蟻、兵蟻、ニンフを形態的特徴から識別して性を決定し、雄/雌比が 0.67-1.50 を雌雄バイアスなし、<0.67 を雌バイアス、>1.50 を雄バイアスとした。全採集地の性比の概要は、下表 1 の通りであった。また、シロアリ種別の雌雄バイアスなし、雌バイアス、雄バイアスの割合は表 2 の通りであった。

表 1 *Reticulitermes* 4 種の職蟻、兵蟻およびニンフの平均性比

階級 シロアリ種	職 蟻	兵 蟻	ニンフ
日本産			
<i>R. speratus</i>	1.00 ± 0.24 [n=6]	1.14 ± 0.65 [n=6]	1.14 ± 0.65 [n=6]
米国産			
<i>R. flavipes</i>	1.12 ± 0.33 [n=79]	1.50 ± 0.68 [n=27]	0.92 ± 0.38 [n=32]
<i>R. spp.</i>	1.42 ± 0.53 [n=58]	1.72 ± 1.06 [n=18]	0.67 ± 0.31 [n=16]
<i>R. virginicus</i>	1.25 ± 0.18 [n=7]	0.1 [n=7]	No samples

表 2 *Reticulitermes* 4 種の階級別雌雄バイアスなし(♀・♂)、雌バイアス(♀)、雄バイアス(♂)の割合(%)

階級 シロアリ種	職 蟻			兵 蟻			ニンフ		
	♀・♂	♀	♂	♀・♂	♀	♂	♀・♂	♀	♂
日本産									
<i>R. speratus</i>	80.0	20.0	0	60.0	20.0	20.0	75.0	0	25.0
米国産									
<i>R. flavipes</i>	81.0	3.8	15.2	48.2	7.4	44.4	62.5	18.8	18.7
<i>R. spp.</i>	64.4	3.3	32.2	50.0	0	50.0	25.0	62.5	12.5
<i>R. virginicus</i>	85.7	0	14.3	0	100	0	No samples		

得られた結果から、性比は採集時期と場所によって大きく異なり、検体数が増えると雌雄バイアスなしの傾向が強くなることが判った。

○学術論文誌に発表された論文リスト

Adfa, M., T. Yoshimura, K. Komura and M. Koketsu 2010 Antitermite activities of



coumarin derivatives and scopoletin from *Protium javanicum* Burn. f. *J. Chem. Ecol.* **36**: 720-726.

Lenz, M., C.-Y. Lee, M. J. Lacey, T. Yoshimura and K. Tsunoda 2011 The Potential and limits of termites (Isoptera) as decomposers of waste paper products. *J. Econ. Entomol.* **104**: 232-242.

### 3. 共同利用状況

年度	平成 17 年	平成 18 年	平成 19 年	平成 20 年	平成 21 年	平成 22 年
採択課題*						
LSF	12	16	17	16(2)	21 (4)	16(3)
DOL	13	13	7	12(2)		
共同利用者数**						
LSF	53	72	80	81	109	75 (学内 30 学外 45)
DOL	45	51	46	50		

\* ( )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

### 4. 専門委員会の構成及び開催状況（平成 22 年度）

国内委員：角田邦夫(委員長、京大生存研)、吉村 剛(京大生存研)、上田義勝(京大生存研)、陀安一郎(京大生態学センター)、大村和香子(森林総合研究所)、青柳秀紀(筑波大)、栗崎宏(富山県農林水産総合技術センター・木材研究所)、秋野順治(京都工芸繊維大)、森満範(北海道立総合研究機構 森林研究本部・林産試験場)、板倉修二(近畿大学)

国際委員(アドバイザー)：Brian T. Forschler (ジョージア大学)、Chow-Yang Lee(マレーシア理科大学)

☆専門委員会開催状況

平成 23 年 2 月 22 日（平成 22 年度第 1 回委員会）

議題：平成 23 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、委員会開催までに委員長が纏めておき、委員会開催時に出席委員の議を経て採択した。

### 5. 特記事項

(1)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 166 回生存圏シンポジウムとして平成 23 年 2 月 21 日に実施し、併せて成果要旨集を出版した。

(2)研究課題毎の LSF 利用区画を標識とロープで明示・整備した。

## 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

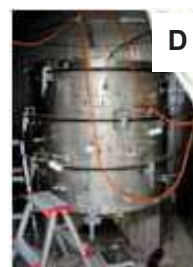
##### ・DASH 植物育成サブシステム

組換え植物育成用 (8 温室 + 1 培養室 + 1 準備処理作業室) [図 A]

大型の組換え樹木にも対応 (温室の最大高さ 6.9m)

##### ・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 C] |
| 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] |



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. 共同利用研究の成果

共同利用研究の成果の代表的な例として、本年度は遺伝子組み換えユーカリに関する共同利用（学外）と、遺伝子組み換えダイズを用いた機能性物質生産に関する共同利用（所外）の2例を取り上げて後に紹介する。

また共同利用研究活動の中で作成された修士論文、博士論文のリスト、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リストは以下のとおりである。

### 共同利用の研究活動の中で作成された修士論文（平成22年度）

- ・植物からのイソプレレン放出の高温耐性メカニズム（馬場 奈央登）
- ・ミヤコグサの根と根粒で発現するトランスポータ LjABCG1 の生理機能（福田 正充）
- ・ダイズβ-コングリシニン高集積米の開発（加藤 直樹）平成22年度
- ・セルロース合成酵素の電子顕微鏡による三次元再構成（菅野 亜美）
- ・イネカフェー酸 OMT の機能解析（廣瀬孝江）

### 共同利用の研究活動の中で作成された博士論文（平成22年度）

- ・ミヤコグサ-根粒菌の共生に関わる機能性低分子の動態と生理的役割（高梨 功次郎）

### 共同利用研究の成果による学術賞、及び学術論文誌に発表された論文

#### <学会発表>

- 1) 加藤 直樹、甘利 芳樹、恵京 敦史、澤田 真千子、奥田 英子、増田 太郎、高岩 文雄、内海 成、丸山 伸之  
ダイズβ-コングリシニン高集積米の開発  
日本農芸化学会 2010 年度大会
- 2) 加藤 直樹、甘利 芳樹、恵京 敦史、澤田 真千子、奥田 英子、増田 太郎、長岡 利、黒田 昌治、高岩 文雄、内海 成、丸山 伸之  
ダイズβ-コングリシニン高集積米の開発  
日本育種学会 2010 年度秋季大会

#### <論文>

- Nakagawa, T., Kaku, H., Shimada, Y., Sugiyama, A., Shimomura, M., Takanashi, K., Yazaki, K., Aoki, T., Naoto, S., Kouchi, H., From defense to symbiosis: Limited alterations in the kinase domain of LysM receptor-like kinases are crucial for evolution of legume-*Rhizobium* symbiosis, *Plant J.*, in press.
- Koeduka, T., Shitan, N., Kumano, T., Sasaki, K., Sugiyama, A., Linley, P., Kawasaki, T., Ezura, H., Kuzuyama, T., Yazaki, K., Production of prenylated flavonoids in tomato fruits expressing a prenyltransferase gene from *Streptomyces coelicolor* A3(2), *Plant Biol.*, 13 (2), 411–415 (2011).
- Ohara, K., Sasaki, K., Yazaki, K., Two solanesyl diphosphate synthases with different subcellular localizations and their respective physiological roles in *Oryza sativa*. *J. Exp. Bot.*, 61 (10), 2683-2692, (2010).
- Harada, E., Hokura, A., Takada, S., Baba, K., Terada Y., Nakai, I., Yazaki, K., Characterization of cadmium accumulation in willow as a woody metal accumulator using synchrotron radiation-based X-ray microanalyses. *Plant Cell Physiol.*, 51 (5), 848-853 (2010).

- Tsurumaru, Y., Sasaki, K., Miyawaki, T., Momma, T., Umemoto, N., Yazaki, K., An aromatic prenyltransferase-like gene HIPT-1 preferentially expressed in lupulin glands of hop. *Plant Biotech.*, 27 (2), 199-204 (2010).
- Motoyama, T., Okumoto, Y., Tanisaka, T., Utsumi, S., Maruyama, N. Co-expression of  $\alpha'$  and  $\beta$  subunits of  $\beta$ -conglycinin in rice seeds and its effect on the accumulation behavior of the expressed proteins. *Transgenic Research* 19, 819-827 (2010)
- Motoyama, T., Amari, Y., Tandang-Silvas, MR., Cabanos, C., Kimura, A., Yoshikawa, M., Takaiwa, F., Utsumi, S., Maruyama, N. Developing transgenic rice with mutated  $\beta$  subunit of soybean  $\beta$ -conglycinin containing phagocytosis-stimulating peptide. *Peptides* 31, 1245-1250 (2010)
- Watanabe, T., Shitan, N., Shiro, S., Umezawa, T., Shimada, M., Yazaki, K. and Hattori, T.: An oxalate efflux transporter from the brown-rot fungus *Fomitopsis palustris*. *Applied and environmental microbiology*, 76, 7683-7690 (2010).
- Muroi A., Arimura G., Future prospects of GM plant-based plant-plant communications. *J. Plant Interact.* in press.
- Yamamura M, Hattori T, Suzuki S, Shibata D, Umezawa T, Microscale alkaline nitrobenzene oxidation method for high-throughput determination of lignin aromatic components, *Plant Biotechnology* (2010) 27, 305-310
- Yamamura M, Wada S, Sakakibara N, Nakatsubo T, Suzuki S, Hattori T, Sakurai N, Suzuki H, Shibata D, Umezawa T, Occurrence of guaiacyl/*p*-hydroxyphenyl lignin in *Arabidopsis thaliana* T87 cells, *Plant Biotechnology* (2011) 28, 1-8.

<総説>

Maruyama, N., Mikami, B., Utsumi, S., Development of transgenic crops to improve human health by advanced utilization of seed storage proteins, *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry* (2011) in press

<著書>

Maruyama, N., Motoyama, T., Yoshikawa, M., Takaiwa, F., Utsumi, S. Seed storage proteins; Application to develop crops promoting a human health, *Soybean, In Tech, Vienna Austria* (2011) in press

共同利用研究の成果の例

1) 組換えダイズによる機能性ペプチド生産技術の開発

研究代表者：丸山 伸之（京都大学大学院農学研究科）

【研究目的と意義】ダイズ種子は貯蔵タンパク質をイネやトウモロコシに比べ豊富に含有しており、医薬品および健康食品素材などの有用タンパク質やペプチドを生産する植物工場として最も有効である。また、我々が解析したダイズ種子貯蔵タンパク質の立体構造および種子細胞内輸送・高蓄積機構の知見を利用することにより、高度に有用タンパク質やペプチドをダイズ種子に蓄積させることが可能である。そこで、ダイズ形質転換体の作出

技術を用いて、アルツハイマー型痴呆症予防ペプチドをダイズ種子に蓄積させ、遺伝子組換えダイズを用いてアルツハイマー型痴呆症に対するワクチンの開発を行った。

【研究成果】ダイズの主要な種子貯蔵タンパク質であるグリシニンのA1aB1bサブユニットをアルツハイマー型痴呆症予防ペプチドを導入するキャリアーとして利用した。立体構造上のディスオーダー領域をペプチドを導入するターゲットとして導入型A1aB1bサブユニットを設計し、ダイズ種子でそれらの発現タンパク質が蓄積することを確認した。さらに、内在性の貯蔵タンパク質を欠失しているダイズ系統を宿主として利用することにより、導入型A1aB1bサブユニットの蓄積量が増加することを明らかにした。電子顕微鏡観察から、1-3ヶ所にペプチドを導入したA1aB1bサブユニットの多くは、導入前のものと同様にタンパク質貯蔵液胞に輸送され、蓄積していた。以上より、アルツハイマー型痴呆症予防ペプチドを高含有するダイズの開発に成功した。

## 2) 形質転換植物の細胞壁成分の解析

研究代表者：日尾野隆（王子製紙株式会社）

【研究目的と意義】ルプ原料のための新品種ユーカリの開発を目指して遺伝子組換えによる木部材質の改良を行っている。これまでに材質の本質である細胞壁の形成に関わる転写制御因子をコードするユーカリ遺伝子を同定し、これを構成的に、あるいは木部特異的に過剰発現させた形質転換ユーカリを作出した。形質転換ユーカリにおける導入遺伝子の発現量と表現型の強さに相関がみられた形質転換群について、細胞壁成分等の分析をおこない、実用化への基礎データとする。

【H21年度の成果】P35S:EcHB1とPEcCCOMT:EcMYB2形質転換ユーカリで導入遺伝子発現量に相関する表現型が観察されている。リグニン分析を行った結果、PEcCCOMT:EcMYB2形質転換ユーカリでは細胞壁残渣のリグニン含量の減少、細胞壁抽出成分量の増加、リグニン組成のうちのシリングアルデヒドの減少が観察された。一方、P35S:EcHB1形質転換ユーカリでは、セルロース含量の増加、並びに細胞壁が厚くなることが示された。また、P35S:EcHB1形質転換ユーカリにおいて、水利用率の上昇も確認されており、EcHB1遺伝子の実用利用効果が高いことが示唆された。

## 3. 共同利用状況

平成17年度から21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年度と19年度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。内容的に両方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。



DASH/FBAS の利用状況

期間	平成 17 年	平成 18 年 FBAS	平成 19 年 FBAS	平成 20 年 DASH/FBAS	平成 21 年 DASH/FBAS	平成 22 年 DASH/FBAS
採択課題数		8	8	15	22	17
共同利用者数(延べ人数)**		25	45	97	129	95 (学内 68 学外 27)

\* : 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 22 年度）（18 名）

平成 23 年 3 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）、西谷和彦（東北大学大学院）、村中俊哉（横浜市立大学）、青木俊夫（日本大学）、河合真吾（静岡大学）、重岡成（近畿大学）、太田大策（大阪府立大学大学院）、松井健二（山口大学大学院）、柴田大輔（財団法人かずさDNA研究所）、明石良（宮崎大学）、高林純示（生態学研究センター）、大串孝之（生態学研究センター）、塩谷雅人（生存圏研究所）、渡邊隆司（生存圏研究所）、梅澤俊明（生存圏研究所）、杉山淳司（生存圏研究所）山川宏（生存圏研究所）、黒田宏之（生存圏研究所）

平成 22 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 23 年 1 月 31 日 申請研究課題の審査依頼

平成 23 年 3 月 17 日 申請研究課題の採択結果について承認

5. 特記事項

この年度は夏の猛暑が顕著で、DASH 植物育成サブシステムの電気代の消費が大きかった。また利用形態にもよるところが大きいが、今年度は藻の発生が著しく排水槽のフィルターの目詰まりがひどく、夏場はトラブルシューティングに迫られた。そのため、不織布を利用するなど運用面での工夫に加え、新たな改良工事を行い、前室（植物処理室）にある流路系にプレフィルターを設置した。さらに排水効率の改善のため D-室の排水溝の傾斜を上げる等の工事を行った。また、耐震改修の第 4 工区が完成したこの期に利用者の便宜を図るため、北棟 5 階に DASH 利用者のための植物培養室を設置することとした。

## 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、60年以上にわたって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 KY0w として正式登録されたことを契機に、1980年に設立された。現在も、材鑑やさく葉標本の収集をはじめとし、内外の大学、研究所、諸機関との材鑑交換を積極的行なっている。現有材鑑数は18233個（178科、1131属、3617種）、永久プレパラート数は9619枚である。わが国では森林総合研究所に継ぐ2番目の規模である。生存圏研究所に特徴的なものとして、古材コレクション（400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推進している。



収集している古材コレクションの一例(左)、生存圏バーチャルフィールド：世界の木材、歴史的木材、木製品の展示ならびに顕微鏡観察コーナ、情報端末をそなえる(右)。

2008年の改修により、管理室と見学スペースを分離して能率化すると同時に、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、祇園祭船鉾車輪をはじめとして、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。さらに、2009 年には増加する歴史的建造物資料の保管スペースのために、小屋裏倉庫を設けた。現在、柱材や梁などの大型古材や、木材解剖学関連の文献・書籍などが収納されている。

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蓄積してきた電子情報にもとづく、以下のような種々のデータベース（現在のところ 8 種類）がある。

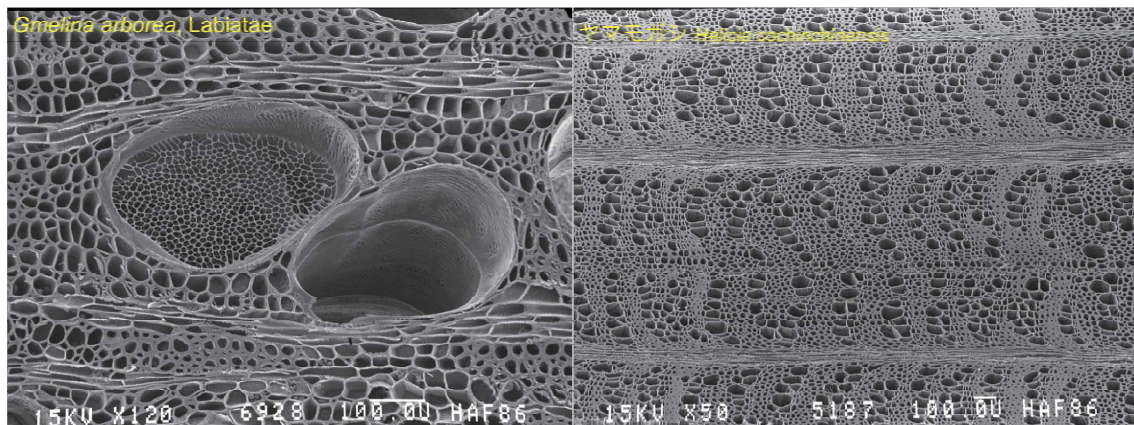
**宇宙圏電磁環境データ**：1992 年に打ち上げられ地球周辺の宇宙空間を観測し続けている GEOTAIL 衛星から得られた宇宙圏電磁環境に関するプラズマ波動スペクトル強度の時間変化データ。**レーダー大気観測データ**：過去 20 年にわたってアジア域最大の大気観測レーダーとして稼働してきた MU レーダーをはじめとする各種大気観測装置で得られた地表から超高層大気にかけての観測データ。**赤道大気観測データ**：インドネシアに設置されている赤道大気レーダーで取得された対流圏及び下部成層圏における大気観測データと電離圏におけるイレギュラリティ観測データを含む関連の観測データ。**グローバル大気観測データ**：全球気象データ（現在は、ヨーロッパ中期気象予報センターの再解析データと気象庁作成の格子点データ）を自己記述的でポータビリティの高いフォーマット（NetCDF）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情報を、また日本産木材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。**植物遺伝子資源データ**：植物の生産する有用物質（二次代謝産物）とその組織間転流や細胞内蓄積に関与すると考えられる膜輸送遺伝子に焦点を絞り、有用な遺伝子の EST 解析を行ない、その遺伝子の情報を集積。**木質構造データ**：大規模木質構造物・木橋等の接合方法や伝統木造建築の構造特性などの観点から、国内の主たる木質構造について、接合部などの構造データ、建物名や建築年代、使用樹種などのデータを集積。**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(木材腐朽性担子菌類の乾燥子実体標本；写真も含まれる)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/>から公開している。



## 2. 共同利用研究の成果

- ① 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の推進を目的としている。本年度は科学研究費（研究成果データベース）の交付を受け、各機関のデータベース化を支援した結果、飛躍的な進展がみられた。北海道大学の大谷 SEM 写真コレクション、東北大学の材化石コレクション、九州大学の金平コレクション、ならびに京都大学の古材コレクションについては新しい電子データが公開間近である。
- ② 木材標本採集会：森林総合研究所が中心となり推進する国産樹種採集会を4年前から全国共同利用研究の一つとして行なっている。今年度は上半期に宮崎県、下半期に和歌山県を中心とした地域で標本採集を行った。参加者の専門は、木材学のみならず、植物学、歴史学、考古学、年輪学と広く、学際的な雰囲気の中、採集のノウハウ、植物分類学の基礎、植生と気候区分などを学ぶ貴重な機会となっている。
- ③ 中国産木材解剖学大成：約8千種ともいわれる中国産材から有用な1000種を扱った中国木材に関する集大成が完成間近である。京都大学と南京林業大学の研究者の協力のもと、日、英、中3ヶ国語による解剖学の書籍の出版を予定している。
- ④ 樹種識別講習会：大学院生ならびに学部生を対象に、解剖学の基礎講義に加えて寺社等の実地サンプリング・同定作業の体験プログラム。本年度は萬福寺ならびに京都府教育委員会文化財保護課のご協力を得て、修理現場でのサンプリングと同定実習を行った。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す。



北海道大学大谷 SEM コレクションの一例（佐野雄三先生提供）

## 3. 共同利用状況

平成18年度から22年度に渡る共同利用状況については、以下の通りである。



期間	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
材鑑調査室 採択課題数	18	15	18	18	16
材鑑調査室 共同利用者数*	73	88	76	60	67 (学内 32, 学外 35)
電子データベー スへのアクセス	1,996,398 件 10,185GB	1,789,152 件 9,170GB	5,328,254 件 50,065GB	6,340,066 件 197,654GB	13,890,937 件 240,608GB

\* 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

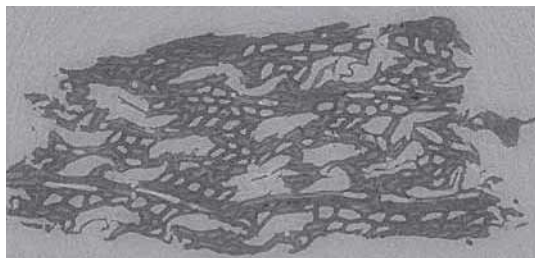
#### 4. 専門委員会の構成及び開催状況（平成 22 年度）

専門委員会は、所外委員 11 名 [林祥介（神戸大）、鈴木三男（東北大）、中島英彰（NIES）、藤井智之（森林総研）、村山泰啓（NICT）、村田健史（NICT）、船田良（東京農工大）、中村卓司（極地研）、堀之内武（北海道大）、斉藤幸恵（東大・農）、高部圭司（京大・農）] と所内委員 6 名 [川井秀一、塩谷雅人、矢崎一史、杉山淳司、小嶋浩嗣、橋口浩之]、および海外委員 1 名 [金南勲（江原大，韓国）] からなっている。

平成 22 年度の委員会は平成 23 年 2 月 23 日午前 15 時～16:30 時に開催し、平成 22 年度の活動報告、平成 23 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行なった。

#### 5. 特記事項

- ① 2010 年春季に総合博物館が京都大学の X 線に関する企画展示会に参加。材鑑調査室からは興福寺国宝世親菩薩立像の X 線トモグラフィーによる樹種同定結果を展示。
- ② バーチャルフィールド内の展示資料の整備に着手した。特に注目度の高い 9 項目について新しいパネルを作成した。また関連の内容について、見学者がモバイル端末から検索できるシステムを構築して公開予定である（来年度夏時期の予定）。



(左) 世親菩薩立像の CT 断層像。解剖学的特徴よりカツラと識別された。

(右) 新しい展示ポスターの一例（国寶優美さん作成）。



# 生存圏学際萌芽研究センター報告

## 生存圏学際萌芽研究センター

矢野浩之（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は、生存研の4つのミッション（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）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年度に実施した。また、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。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を支援・推進するため、フラッグシップ共同研究を立ち上げた。

平成22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、22年度は理学研究科、工学研究科、農学研究科を含む19部局、計61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22年度は、20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プロジェクト「生存圏科学萌芽研究」に改革した。平成22年度は16件を採択・実施した。さらに、平成21年度に生存研に特徴的なプロジェクト型共同研究を支援するため、「生存圏フラッグシップ共同研究」を立ち上げ、公募により3件を採択した。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。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3件である。

- 1) 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
- 2) バイオナノマテリアル共同研究
- 3) 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

さらに、バイオマス由来物質、大気質および電磁場の生体影響などに関する学際萌芽的

課題と、健康な木質居住環境の構築に焦点を当て、人の健康と安心・安全に資する独創的な研究を展開する“生存圏科学における新領域開拓”プロジェクトを立ち上げ、ミッション専攻研究員、国内外の共同研究者とともに研究を開始した。

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。今年度は、28件の生存圏シンポジウムを主催・共催し参加者の総数は1379名を数えている。オープンセミナーについては、所員やミッション専攻研究員だけでなく所外の様々な領域の研究者を囲み学生達とも一緒になって自由に意見交換を行い、より広い生存圏科学の展開に向けて相互の理解と研鑽を深めるとともに、新しい研究ミッションの開拓に取り組んだ。

センター会議およびセンター運営会議を開催し、センターやミッション活動の円滑な運営と推進を図るための協議を定例的に行った。

## 2. センター構成員

- ・ センター長（矢野浩之(兼任)）
- ・ 所内教員（学際萌芽研究分野：篠原真毅・吉村 剛・橋口浩之・本田与一・畑 俊充  
国際共同研究分野：山川 宏、全国共同研究分野：今井友也(いずれも兼任)）
- ・ ミッション専攻研究員（Md. Mahabubur Rahman、疋島 充、肥塚崇男、王 悦、中谷 誠、西村裕志）
- ・ 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あるいは開放型研究推進部に所属し、生存圏科学の創成を目指した4つのミッション(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)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

### 西村裕志（渡辺隆司）：バイオマス系生理活性有機分子に関する研究

地球温暖化などによる環境変動、グローバル化による人・動物・物の移動によりウイルスをはじめとした感染症のリスクが高まっている。本研究では、未利用バイオマスから薬効成分・生理活性物質を生産し、人の健康や安全な生活に貢献するという新しい研究領域を開拓することを目指し、多様な構造の天然物の分析と抗ウイルス活性評価を行うことを目的とした。木酢液や竹酢液に代表される木質バイオマスの熱分解物は、植物由来の天然

物とその分解過程で生じる多様な化合物群を含み、薬効成分・生理活性物質として、人の健康増進や安全な生活の維持に寄与する可能性を秘めている。本研究では、製法が明確で認証評価を受けた代表的な広葉樹、針葉樹由来の木酢液および竹酢液について、GC/MS 等による成分分析および化学的性質に基づいた分画を行い、これまでにほとんど知見がない木酢液、竹酢液の抗ウイルス活性および消毒効果について評価することを目的とした。特に昨年来、日本、韓国をはじめアジア各国で猛威をふるってきた口蹄疫ウイルスの消毒薬を未利用バイオマスから生産することを視野に入れて、同科のピコルナ科ウイルスに対する抗ウイルス活性評価を、ヒトやマウスの培養細胞およびマウスを用いた動物実験により検討した。本研究の概要と研究体制を図1に示す。

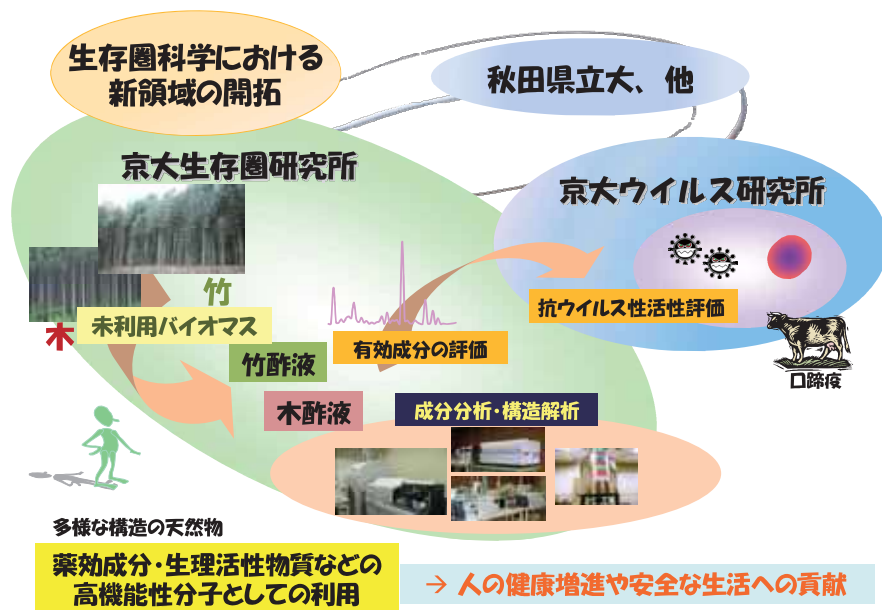


図1：本研究の概要と研究体制(京大生存圏研究所、ウイルス研究所、秋田県立大木材高度加工研究所などとの共同研究)。構造変換された未利用バイオマスから生理活性物質など有効成分を得ることで人の健康・安全への貢献を目指す。

培養細胞を用いて細胞毒性、抗ウイルス活性評価を行った結果、蒸留木竹酢液処理細胞の生存率に若干の効果が認められた。一方、木竹酢液中の酢酸、ホルムアルデヒド、フェノール類などの成分分析(GC/MS)を行った結果、酢酸、ホルムアルデヒド含有量と細胞毒性、抗ウイルス性に直接の相関は見られなかった。このことから、木竹酢液中の酢酸、ホルムアルデヒド以外の成分が寄与している可能性が考えられる。また赤外線サーモグラフィーを用いたマウスによる動物試験、分画木竹酢液での抗ウイルス活性の検討を行った。

#### 中谷 誠（小松幸平）：ラグスクリューボルトの傾斜埋め込み接合の開発

既往の研究成果より、大型のネジ型接合具であるラグスクリューボルト（以下、LSB）による木質ラーメン構造が提案されている。現行の接合方法は、部材に対して直交方向もしくは平行方向に LSB を埋め込む。これまでの研究により、柱と梁の接合部において部材の

寸法や接合部の構成により LSB によって囲まれた柱材でせん断破壊を引き起こすこと、そして LSB の引き抜き破壊が先行して生じる場合に脆性的な破壊となることが報告されている。そこで本研究では、LSB が接合部でクロス状になるように柱材に傾斜を付けて埋め込むことで、柱材のせん断補強効果と LSB の引き抜き変形能力の向上を期待する新たな接合形式『ラグスクリーボルトの傾斜埋め込み接合』を提案した。柱に梁が片方だけ接合された L 型接合部、そして両側に梁が接合された十字型接合部について提案する接合方法の性能評価実験を行った。その結果、十字型試験体では従来型が柱材のせん断破壊を生じたのに対し、提案型では LSB の柱へのめり込みと斜め引き抜き破壊による補強効果が認められた。また回転剛性は 50%に低下したが、最大モーメントが 55%、エネルギー吸収量が 7.6 倍向上した。L 型試験体でも従来型に比べ変形性能が向上した。

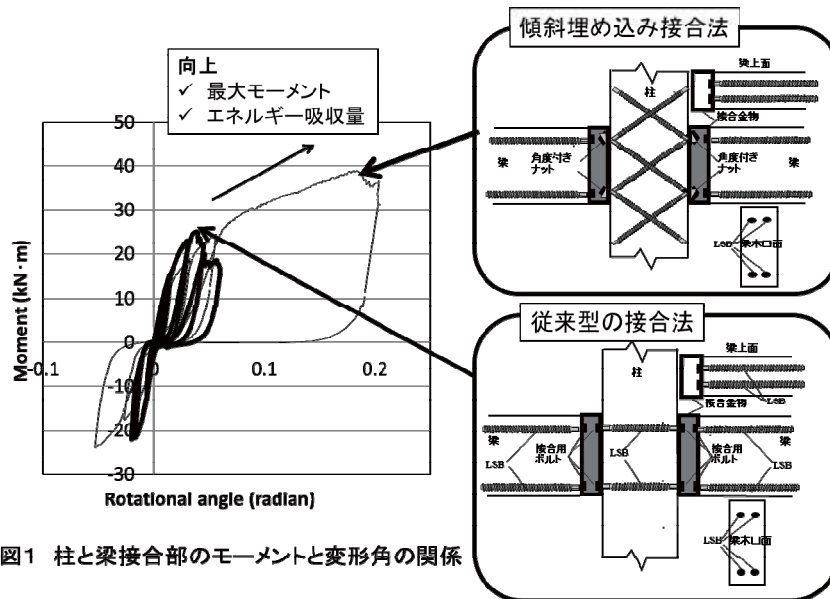


図1 柱と梁接合部のモーメントと変形角の関係

疋島 充（大村善治）：地球磁気圏放射線帯における高エネルギー粒子ダイナミクスの解明

半世紀近く前から、地上から地球磁気圏へ向けた人工波動放射の実験結果として、トリガード放射と呼ばれる波動が多く観測されている。だが、宇宙空間においてどのような過程を経てトリガード放射が生成されるかは詳しく分かっていない。そこで本研究では、大規模プラズマシミュレーションを用いることによりトリガード放射の生成に取り組んだ。シミュレーションモデルは磁気赤道面付近において、磁力線に沿った1次元のモデルを想定した。人工波動を取り入れるために単一周波数の波動を磁気赤道面から注入し、磁力線に沿って高緯度領域へ伝搬させた。注入波動は共鳴を介して、粒子の非線形的なトラップを生じさせ共鳴電流を生み出す。この共鳴電流が新たに波動を励起する。シミュレーション研究により、磁気圏で生じるトリガード波動の生成過程を詳細な時間変化で確認することが可能となった。また、トリガード放射は非線形トラップにより、粒子の加速および減速を生じさせることを確認した。この結果は波動を介した磁気圏での粒子フラックスの増加・減少に結びつく重要な証拠となる。



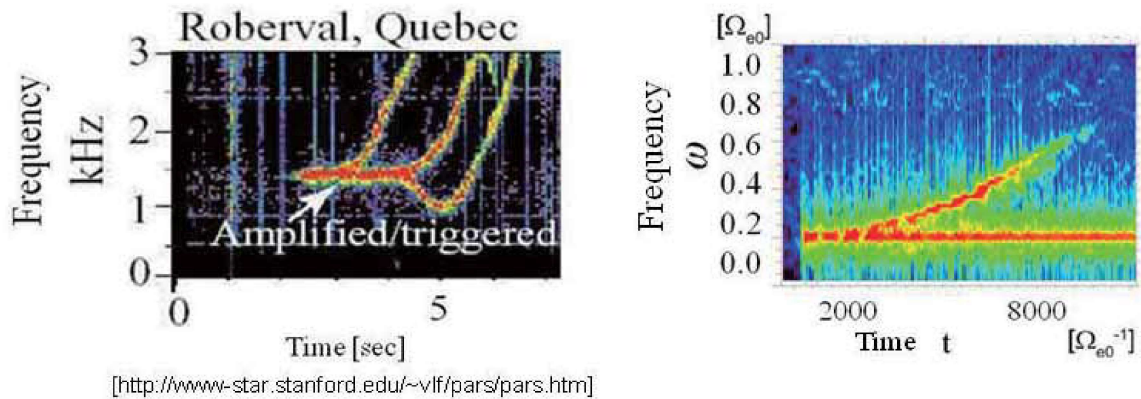
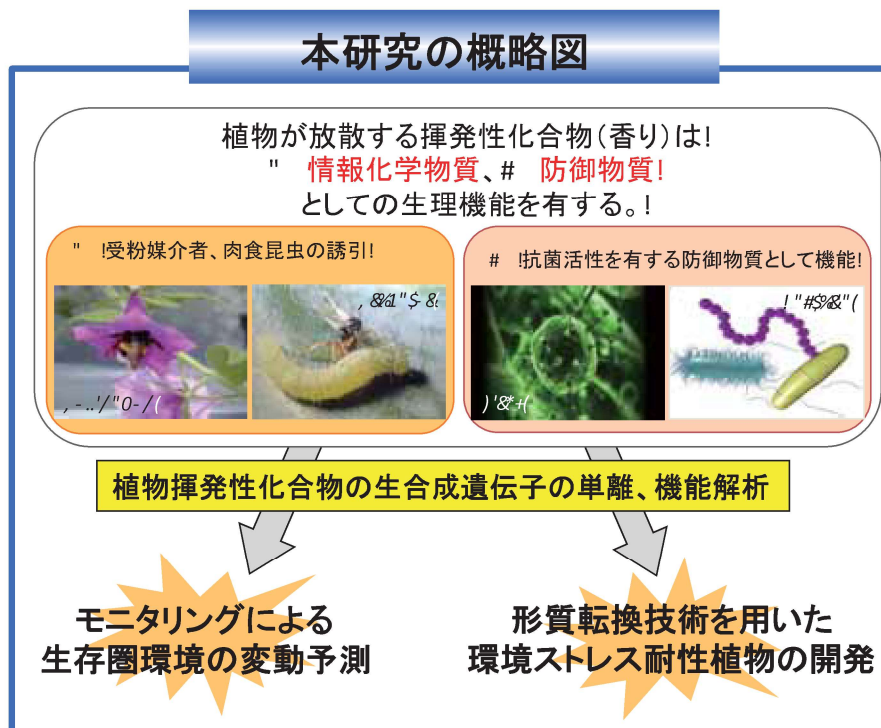


図 1: (左) 人工波動の放射実験によって観測されたトリガード放射、および (右) シミュレーションによって再現されたトリガード放射。

肥塚崇男 (矢崎一史) : 植物揮発性化合物を利用した環境変動予測と環境ストレス耐性植物の開発

植物が作り出す揮発性化合物は、周りの生態系に対する情報化学物質、直接防御物質としての機能が知られている。本研究では、植物が持つ有用揮発性成分の生合成遺伝子を単離し、それら遺伝子を分子ツールとして利用した環境ストレス耐性植物の作出を目指している。GC-MS 分析により、日本特有の常緑樹であるシキミ (*Illicium anisatum*, シキミ科) が生産する多様なフェニルプロペン類の揮発性成分組成を明らかにした。そこで、成分分析に用いたシキミからフェニルプロペンの1つであるオイゲノールのプレニル化、メチレンジオキシ環形成に関与する候補酵素遺伝子を取得した。現在、異種発現系による組換え酵素の解析ならびに形質転換植物の作出を行っている。



**Md. Mahabubur Rahman (Toshiaki Umezawa) : Improvement of wood characteristics of tropical *Acacia* by molecular breeding**

As the first step towards the improvement of wood characteristics of *Acacia mangium* and *Acacia crassicaarpa* by molecular breeding, we have established the efficient micropropagation system and the genetic transformation and regeneration systems. Thus, we have established: 1) mass plantlets propagation technique for both *Acacia* species from nodal segments, 2) micropropagation of plantlets regenerated from phyllode segments of *A. crassicaarpa* by somatic embryogenesis and 3) *Agrobacterium*-mediated genetic transformation system of *Acacia crassicaarpa* with the integration of  $\beta$ -glucuronidase (GUS) reporter gene. The established procedures in the present investigation can be used as tools in the genetic improvement of these *Acacia* species.

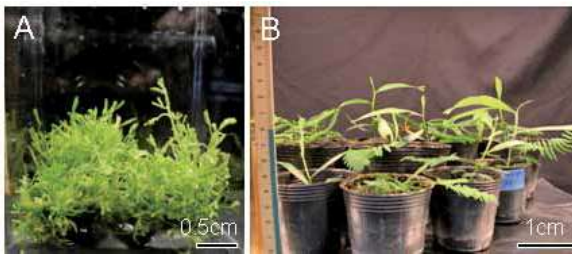


Fig. 1. Micropropagation of *A. mangium*. A. Multiple proliferated shoots, B. Acclimatized plantlets.

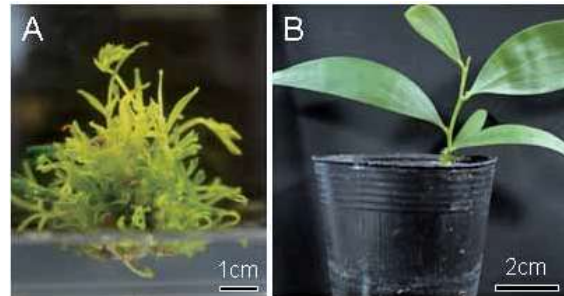
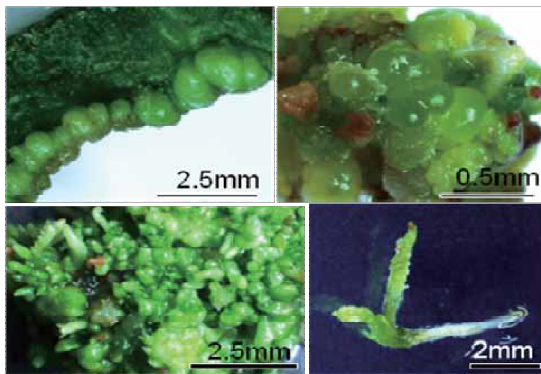


Fig. 2. Micropropagation of *A. crassicaarpa*. A. Multiple proliferated shoots, B. Acclimatized plantlets.



**Somatic embryogenesis of *A. crassicaarpa***



**Transgenic *A. crassicaarpa* with the integration of GUS gene**

**王 悦 (杉山淳司) :木材の液体浸透機構の解明による中国産低質材の改質技術の確立**

本年度の研究では、我々は以下の4点を着目し、実験を行った。1) 有縁壁孔の力学的性質の相違；2) 閉そく壁孔壁の破壊に対する横圧縮処理の有効性；3) 抽出処理法による浸透性の相違；4) 樹種特性。具体的には、針葉樹4樹種を用いて、横圧縮処理や抽出処理を施し、閉そく壁孔のツールズ、マルゴにおける破壊、変形、堆積物の除去などの違いを調べ、壁孔壁の性質の樹種特性を明らかにするとともに、処理による浸透促進効果にどのように影響するかを論じた。その結果、閉そく壁孔の微細構造と力学的性質の相関性

が認められ、横圧縮の浸透促進効果には樹種特性が存在することを明らかにした。また、アルベン抽出処理は、浸透性に負の影響を及ぼす可能性については、さらに研究を進める必要がある。

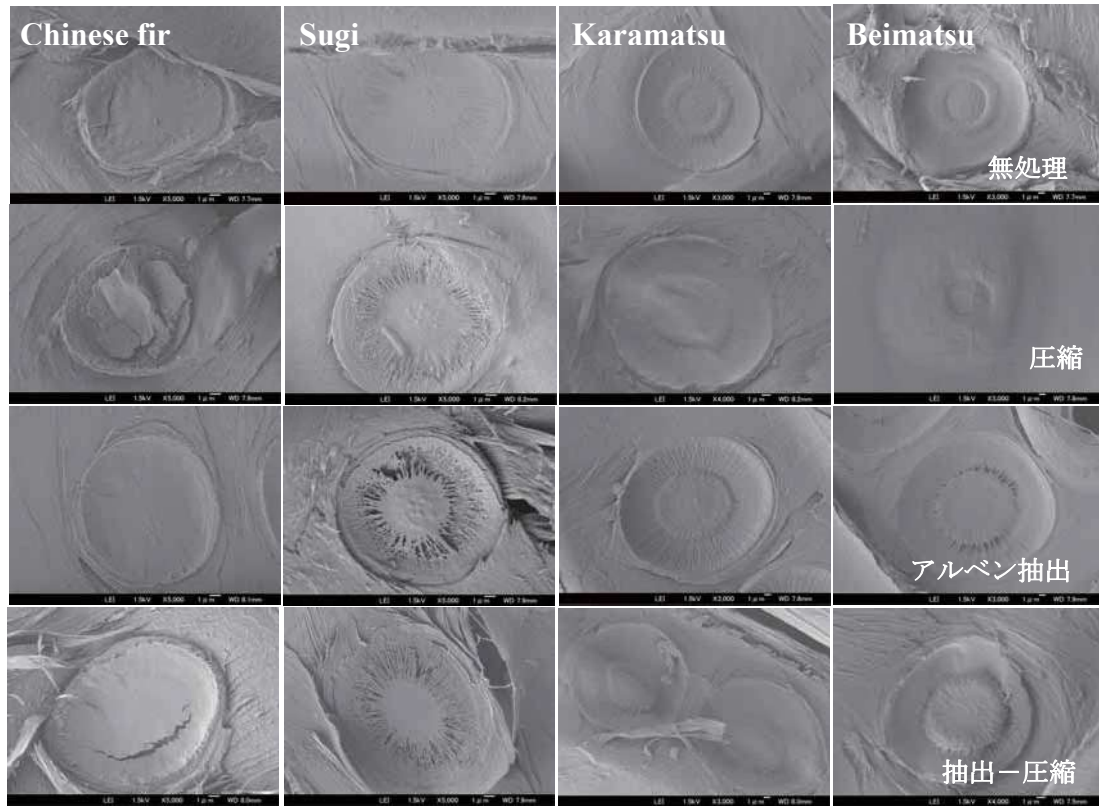


図1：各処理における壁孔壁の形態

#### 4. 平成22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	赤道域大気変動と物質輸送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	里村 雄彦	赤道域降水変動に関する観測的及び数値実験的研究
	教授	鍵山 恒臣	火山からの火山ガス放出の遠隔測定の研究
	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

理学研究科・理学部	教授	長田 哲也	宇宙空間ダストの赤外線観測
工学研究科・工学部	教授	永田 雅人	回転系対流パターン of 非線形安定性解析による大気圏流れの解明
	教授	引原 隆士	マイクロ波エネルギー供給に関連した SiC パワーデバイスの応用に関する研究
農学研究科・農学部	教授	太田 誠一	熱帯林の土壌生態
	教授	東 順一	未利用生物資源の有効利用による資源循環的社会的構築
	教授	谷 誠	森林利用の水資源に及ぼす影響
	教授	井上 國世	リグナン類の酵素機能調節に関する研究
	教授	木村 恒久	セルロースの機能化に関する研究
	准教授	藤井 義久	木材の生物劣化の非破壊診断技術開発
	准教授	山内 龍男	木材パルプ繊維のリサイクル使用に関する研究
	准教授	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
	講師	坂本 正弘	タケ資源の有効利用
	助教	小杉 緑子	森林・大気間における熱・水・CO <sub>2</sub> 交換過程
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
エネルギー科学研究科	教授	坂 志朗	ヤシ科植物の総合的エネルギー利用の研究
	准教授	河本 晴雄	ヤシ科植物の総合的エネルギー利用の研究
	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
アジア・アフリカ地域研究研究科	教授	荒木 茂	熱帯強風化土壌における作物栽培の地域間比較
	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
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	酒井 徹朗	循環型社会における流域情報システム
	教授	守屋 和幸	繁殖雌牛を利用した小規模放牧管理技術



情報学研究科	准教授	荒井 修亮	バイオリギングによる水圏生物の生態解明
	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
	助教	三田村 啓理	バイオリギングによる水圏生物の生態解明
	特定助教	奥山 隼一	バイオリギングによる水圏生物の生態解明
地球環境学堂	准教授	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
	准教授	須崎 純一	マイクロ波リモートセンシングによる農地の水資源モニタリング
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
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の研究
	准教授	佐川 尚	光成型エネルギー変換
防災研究所	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
	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	林 泰一	「伝染病に対する気象、気候要素インパクト」「スマトラアカシア林上の乱流輸送過程の研究」
	准教授	福岡 浩	森林圏における土砂災害・土砂環境の研究
	助教	王 功輝	森林圏における土砂災害・土砂環境の研究
原子炉実験所	准教授	茶竹 俊行	中性子・X線による蛋白質・核酸の立体構造の研究
東南アジア研究所	教授	松林 公蔵	医学からみた人間の生存圏
	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



東南アジア研究所	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
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
	准教授	岩下 武史	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	准教授	陀安 一郎	集水域の同位体生態学
地域研究統合情報センター	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
	助教	星川 圭介	人間の自然環境への適応形態と生存基盤の変化に関する研究
フィールド科学教育研究センター	教授	柴田 昌三	竹資源の有効活用の促進
	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
アフリカ地域研究資料センター	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

## 5. 平成 22 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
1	阿部 賢太郎 (京都大学次世代開拓研究 ユニット・特定助教)	古くて新しい紙の超高強度化 に関する研究	矢野 浩之 梅村 研二	京都大学次世代開拓研究ユニッ ト
2	有村 源一郎 (京都大学理学研究科・ 准教授)	揮発性物質が媒介する植物間 情報ネットワークのメカニズム	矢崎 一史 室井 敦	京都大学理学研究科
3	浅井 歩 (京都大学宇宙総合学研究 ユニット・特定助教)	深宇宙探査機への宇宙天気 アラートの研究	大村 善治 磯部 洋明 塩田 大幸 石井 貴子 羽田 裕子	京都大学宇宙総合学研究ユニッ ト 理化学研究所 京都大学理学研究科
4	伊福 伸介 (鳥取大学工学研究科・ 講師)	海洋生物由来の微細繊維「マ リンナノファイバー」を配合した 機能性繊維材料の開発	矢野 浩之 南 三郎 アントニオ・ ノリオ・ナカガイト 梶田 秀樹	鳥取大学農学研究科 鳥取大学工学研究科 オーミケンシ(株)

5	上野 悟 (京都大学理学研究科・ 助教)	太陽物理学との連携による超 高層大気変動現象の研究	林 寛生 磯部 洋明 浅井 歩 新堀 淳樹	京都大学宇宙総合学研究ユニッ ト
6	梶間 由幸 (国立米子工業高等専門 学校・助教)	マイクロ波エネルギー選択捕 集能をもつイオン液体の合成 と木質バイオリファイナリーへ の展開	渡辺 隆司 吉岡 康一	国立米子工業高等専門学校
7	肥塚 崇男 (京大大学生存圏研究所・ ミッション専攻研究員)	木質バイオマス利用の新展開 ー形質転換による木質バイオ マスの効率的な改質と有用物 質生産ー	鈴木 史朗	
8	成行 泰裕 (高知工業高等専門学校・ 助教)	宇宙空間における人体・衛星 保護のための磁気シールド開 発に関する基礎研究	小嶋 浩嗣 臼井 英之 永野 優一	神戸大学システム情報学研究 科 高知工業高等専門学校電気工 学科
9	西岡 未知 (名古屋大学太陽地球環境 研究所・研究機関研究員)	プラズマバブルの出現特性の 理解に向けた全球的な地上 GPS 受信機データベースの構 築	橋口 浩之 大塚 雄一 斉藤 昭則	名古屋大学太陽地球環境研究 所 京都大学理学研究科
10	西宮 耕栄 (北海道立総合研究機構 森林研究本部・研究主任)	木質バイオマス燃焼灰からの 新規BDF触媒の開発とその評 価	畑 俊充	北海道立総合研究機構 森林研 究本部
11	能木 雅也 (大阪大学産業科学研究所・ 助教)	銀ナノインクのバイオナノファ イバー基板への印刷特性評価	矢野 浩之 伊福 伸介 阿部賢太郎	鳥取大学工学研究科 京都大学次世代開拓研究ユニッ ト
12	三谷 友彦 (京大大学生存圏研究所・ 助教)	宇宙太陽発電所の超大規模フ ェーズドアレーアンテナにおけ る位相最適化問題の研究	田中 俊二 蛭原 義雄	京都大学工学研究科
13	山口 弘誠 (京大大学生存基盤科学 研究ユニット・特定研究員)	水蒸気量の鉛直分布のデータ 同化による降水予測精度への インパクト評価	古本 淳一 中北 英一	京大大学生存基盤科学研究ユ ニット 京都大学防災研究所
14	山根 悠介 (常葉学園大学教育学部・ 講師)	東南アジア・南アジア域におけ る大気環境診断パラメータを 用いた大気環境変動の把握	塩谷 雅人 林 泰一 木口 雅司	京都大学防災研究所 東京大学生産技術研究所

15	山本 真之 (京大大学生存圏研究所・ 助教)	大気レーダー・気象レーダーに よる降水粒子の粒径分布リト リーバル手法の開発	妻鹿 友昭 足立アホロ 下舞 豊志 西 憲敬	気象研究所 島根大学総合理工学部 京大大学理学研究科
16	渡辺 文太 (京大大学化学研究所・ 助教)	高機能木質材料生産への応 用を目指したケイ皮酸/モノリ グノール経路阻害剤の開発	梅澤 俊明 平竹 潤	京大大学化学研究所

## 生存圏科学萌芽研究 成果の概要

### (1) 古くて新しい紙の超高強度化に関する研究

#### 1. 研究組織

代表者氏名：阿部賢太郎（京大大学次世代開拓研究ユニット）

共同研究者：矢野浩之（京大大学生存圏研究所）、梅村研二（京大大学生存圏研究所）

#### 2. 研究概要

本研究は植物繊維から単離したセルロースナノファイバーから、新しい紙の形態であるセルロースナノペーパーの開発を行った。ナノファイバーから作製する新しい紙の製造方法を検討するとともに、これまでの紙の改質に関する蓄積技術を活用することにより従来の紙の力学性能をはるかに上回る紙を製造した。

精製した針葉樹木粉をグラインダーで1回処理することにより幅 15nm、長さ 2-3  $\mu\text{m}$  以上のセルロースナノファイバーが得られる。ナノファイバー水懸濁液を抄紙後、120°Cの熱圧乾燥により基本となるセルロースナノペーパーを作製した。本シートの密度は 1.5-1.6g/cm<sup>3</sup> とセルロースの密度とほぼ同等であることから内部の空隙率はほぼ零に等しく、極めて高い充填構造を有することが示唆される。本シートを引張試験に供したところ、従来の紙の力学性能を大きく上回り、ヤング率約 15GPa 程度および引張強度約 250MPa という高い性能を示した。

また、シートの力学性能は試料となる木粉の粒径により変化することが明らかとなった。小粒径から作製するナノファイバーのほうが解繊度が高く、シートのヤング率および強度が向上したと考えられる。さらに、ナノペーパー作製後に様々な処理を施すことによって、紙の力学性能を改質した。例えば、アルカリ処理による引張伸びの増大やクエン酸水溶液に浸漬した後高温で熱圧することによりヤング率確認された。

セルロースナノペーパーは軽量ながら高強度性を示し、非常に高比強度な材料であると言える。その値はマグネシウム合金に匹敵することから、セルロースナノペーパーは今後従来の紙の用途を超える幅広い用途展開が期待される。

## (2) 揮発性物質が媒介する植物間情報ネットワークのメカニズム

## 1. 研究組織

代表者氏名：有村源一郎（京都大学理学研究科）

共同研究者：矢崎一史（京都大学生存圏研究所）、室井 敦（京都大学理学研究科）

## 2. 研究概要

植物由来の揮発性テルペンは、植物が害虫からの食害を受けた際に大気環境に放出し、周囲の植物は害虫に対する防御応答を向上させることができる。本研究では植物間の情報伝達の役割を担う揮発性テルペンの生合成遺伝子を恒常的に過剰発現させた組換えタバコを用いて、組換え植物が放出するテルペンが周囲の植物に与える影響について室内の風洞装置および自然環境に近い遺伝子組換え用ガラス温室内で解析した。

植物間の情報伝達の役割を担う揮発性テルペンの生合成遺伝子（リマママ由来のオシメン合成酵素）を恒常的に過剰発現させた組換えタバコを基軸にした植物間相互作用実験を実施した。風洞装置内で、組換え植物の風下にリマママおよびトウモロコシを設置し、害虫防除に関わる直接防御（害虫に対する直接抵抗性）と間接防御（害虫の天敵種の誘因）をタバコ野生株の風下に設置した同栽培種と比べた結果、いずれの場合も組換え植物の風下の栽培種の害虫に対する抵抗性が高まることがわかった。同様に、生存圏研究所内の遺伝子組換え植物用ガラス温室内で、組換えタバコの周辺にリマママを設置し、1週間生育させた結果、組換えタバコの近傍（30 cm）のリマママは、ハダニの捕食性天敵であるチリカブリダニの誘引効果が高まることを見出された。これらの結果から、揮発性テルペンを恒常的に放出する組換え植物の周囲に栽培種を設置することで栽培種を有機的に害虫から防除できる可能性が示唆された。

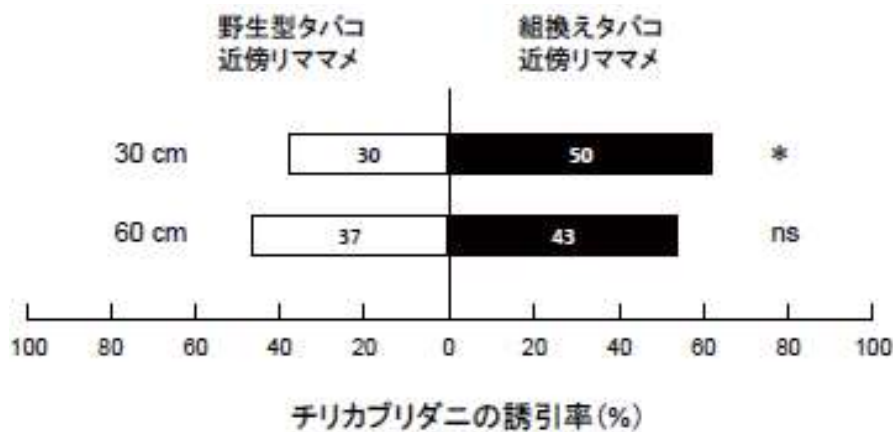


図1：チリカブリダニの誘引実験

ガラス温室内で組換えタバコおよび野生型タバコの近傍でリマママを1週間生育させた（距離：30 cmおよび60 cm）。近傍リマママにハダニ処理を施し、ハダニの捕食性天敵であるチリカブリダニの誘引効果をY字管アッセイ装置を用いて解析した。\*:有意差あり；ns:有意差なし。

### (3) 深宇宙探査機への宇宙天気アラートの研究

#### 1. 研究組織

代表者氏名：浅井 歩（京都大学宇宙総合学研究ユニット）

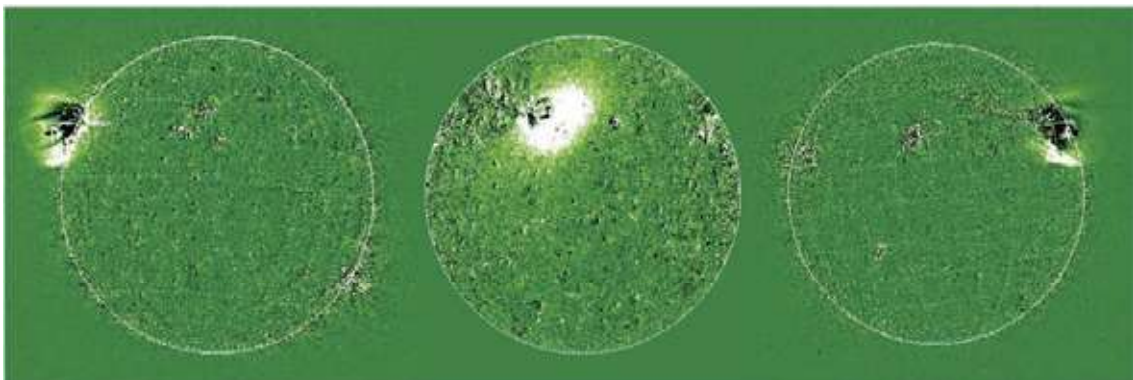
共同研究者：大村善治（京都大学生存圏研究所）、磯部洋明（京都大学宇宙総合学研究ユニット）、塩田大幸（理化学研究所）、石井貴子（京都大学理学研究科）、羽田裕子（京都大学理学研究科）

#### 2. 研究概要

太陽フレアの発生機構及びその人類生存圏への影響を理解・予測するための「宇宙天気予報」研究は世界中で活発に行われている。ただしこれまでの宇宙天気研究は、地球周辺環境に対して主に行われ、金星探査機「あかつき」など地球周辺にない「深宇宙探査機」に対してはほとんど行われていない。また、そのような探査機への宇宙天気予報システムの構築に必要な情報の収集も不十分な状況である。私たちは、太陽を地球公転軌道上の2方向から観測している STEREO 衛星の特徴を生かし、深宇宙探査機が受ける電磁放射や加速粒子の定量的な評価、ひいては宇宙天気アラートの実現を目指している。本研究ではその基礎研究として、太陽活動に伴う様々な擾乱成分の中で衛星・探査機に深刻な影響を与えるものを、極端紫外線(EUV)太陽全面画像という限定されたデータのみからどこまで予測可能か検証した。

私たちは、過去のフレアに対して SOHO 衛星の EIT による EUV 放射量と GOES 衛星の X 線強度をフレアについて比較し、両者の間に正相関が見られることを確認した。このことから、EUV 放射からでも、ある程度フレアにおける X 線強度を推定することが可能であることを確かめた。次に、活動領域全体の EUV 放射量の変動についても調べ、フレアを活発に引き起こす活動領域の成長を推定できる可能性を示した。

今後は、引き続き SOHO 衛星や地球近傍の観測データを解析することで、フレアや SEP の発生予報に有効なパラメタを太陽物理学的見地からより一層明らかにする。また、今ある深宇宙探査機に対し、地球から見えない側で発生する太陽活動の影響をモニターすることで、太陽起因による探査機の不具合を突き止め、どの程度の擾乱であったかの推定も試みる。



図：2010年2月7日に発生したフレアを、地球側(中央：SOHO衛星で撮影)と前面(左：STEREO-A機)/後面(STEREO-B機)のそれぞれから撮影したもの。



#### (4) 海洋生物由来の微細繊維「マリンナノファイバー」を配合した機能性繊維材料の開発

##### 1. 研究組織

代表者氏名：伊福伸介（鳥取大学工学研究科）

共同研究者： 矢野浩之（京都大学生存圏研究所）、南 三郎（鳥取大学農学研究科）、アントニオ・ノリオ・ナカガイト（鳥取大学工学研究科）、梶田秀樹（オーミケンシ(株)）

##### 2. 研究概要

本研究ではカニ殻より単離したキチンナノファイバーを配合した天然繊維を作成した。また、天然繊維への配合を容易にするために、キチンナノファイバーの表面改質を行い、一方でキチンナノファイバーの生体機能も見出した。キチンナノファイバーの潜在性を十分に引き出した、物性と機能に優れる高付加価値な繊維材料を開発し、世に送り出している。

##### 3. 研究の成果

- ・キチンナノファイバーを配合したレーヨンの作成

溶剤に溶解した天然繊維にキチンナノファイバーを混合した後、ノズルより再生浴の水溶液に噴出して紡糸し、キチンナノファイバー配合天然繊維の製造に成功した（図1）。



図1. マリンナノファイバーを配合天然繊維. (左) ワタ、(中) 不織布（ニードルパンチ）、(右) 不織布（スパンレース）.

- ・キチンナノファイバーの化学処理

キチンナノファイバーは酸性の水溶液に対して分散性が高いが、天然繊維の溶剤はアルカリ性である。よってビスコースに対して均質に分散しにくいことが分かった。この問題の解決のため、ポリアクリル酸をキチンナノファイバーの表面にグラフトしたところ、アルカリ水溶液中で安定に分散することが見出された。

- ・生体機能評価

キチンナノファイバーの生体への効果・効用を評価した。ヘアレスマウスの皮膚にキチン、キトサンナノファイバーを塗布した後、皮膚の切片を採取して皮下の組織の経時変化を顕微鏡により観察したところ、真皮の厚みおよび皮下のコラーゲンの密度が増大することが見出された。

(5) 太陽物理学との連携による超高層大気変動現象の研究

1. 研究組織

代表者氏名：上野 悟（京都大学理学研究科）

共同研究者：林 寛生（京都大学生存圏研究所）、磯部洋明（京都大学宇宙総合学研究ユニット）、浅井 歩（京都大学宇宙総合学研究ユニット）、新堀淳樹（京都大学生存圏研究所）

2. 研究概要

超高層大気における諸現象は、下層大気からのエネルギーや運動量の流入、電離圏・プラズマ圏での電磁エネルギー輸送・化学反応、磁気圏-電離圏結合等によって引き起こされているが、この研究では、それらの中でも太陽からの紫外線照射による電離層の反応・エネルギー輸送と言う点に着目し、太陽紫外線放射量の変動に対する地磁気日変動 Sq の振幅の変動現象に焦点を当てた研究を行なった。この Sq 振幅変動を今回超高層大気変動現象の典型例として選択した理由は、最近、Sq 振幅の時系列データから太陽電波放射量 F10.7 により推定される太陽活動（紫外線放射量）の 11 年周期変動成分を差し引いた結果、第 22 太陽活動周期の終わりまでは Sq 振幅は約 30 年間ずっと増加傾向にあり、これは CO2 増加による地球温暖化&熱圏寒冷化による影響ではないかと指摘する報告が発表されたからである。この現象とその解釈が果たして真実であるのか、あるいは別の地球大気固有の原因があるのか、はたまた太陽活動周期成分を見積もる段階でのデータ解析手法の問題に依る見せかけだけのものなのか、それをはっきりさせることを当研究グループの今年度の第一の課題として、IUGONET メタデータデータベースを利用して収集した長期的・広範な地磁気データや各種人工衛星による太陽の紫外線 2 次元画像データ、京大・理・附属天文台保有の可視光域の太陽彩層 2 次元画像データなどの解析を通して、Sq 振幅変動の振舞いの全貌の把握と超高層大気に直接影響を与える紫外線放射量の特徴の把握を試みた。その結果、上記 30 年間に渡る Sq 振幅増加傾向は、地球全球的に見た場合、さらにより長期的に見た場合、非一般的なものであり、地球全体の CO2 増加による影響として説明することは困難であるとの結論に達しつつある。では、果たして Sq 振幅の長期変動が CO2 ではなく、太陽紫外線起源なのか、地球大気起源なのか、については、現在もなお明確な結論を得るため解析を続行中ではあるが、少なくとも暫定的な結論として、これまでの過去の様々な研究で用いられてきた太陽紫外線量の指標として用いられることが多かった F10.7 放射量や黒

点相対数では大きな変化が認められないような太陽活動の停滞期においても、紫外線放射量自体はより大きく変動している、ということが原因の一つではないかということが分かってきた。

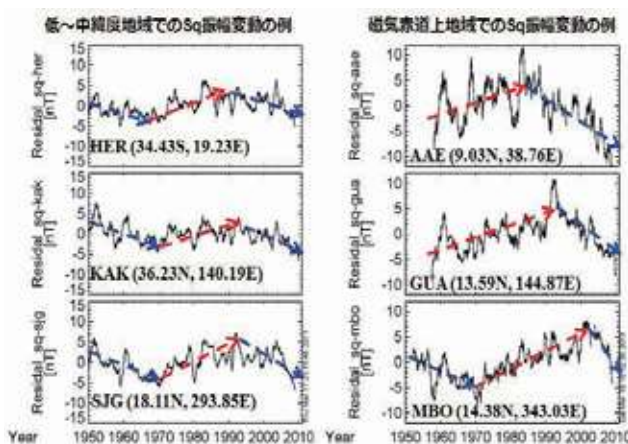


図1：グローバル・長期的に見た地磁気 Sq 振幅の変動の様子。継続的な Sq 振幅増加現象は、長期的な増減変動の極一時期を見ているに過ぎない。

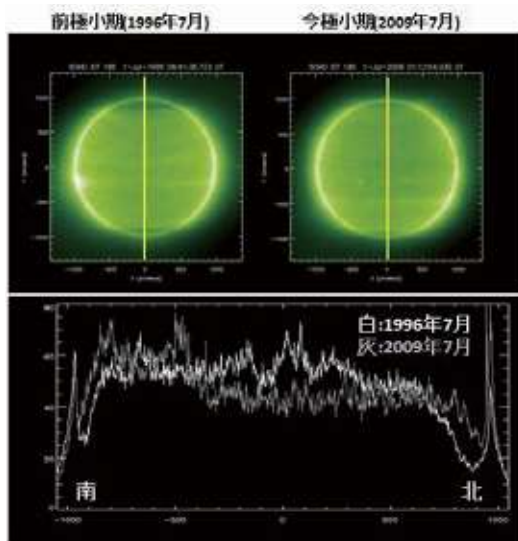


図2：異なる2つの太陽活動極小期における太陽面上紫外線輝度分布（1か月平均）。F10.7放射量や黒点相対数では数%の違いしか確認できないが、紫外線放射量は十数%もの違いが認められる。

## (6) マイクロ波エネルギー選択捕集能をもつイオン液体の合成と木質バイオリファイナリーへの展開

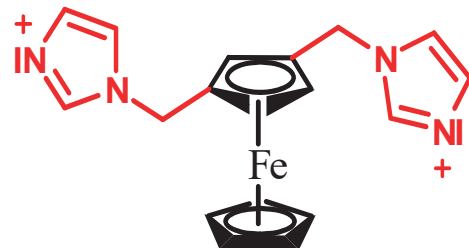
### 1. 研究組織

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（京都大学生存圏研究所）、吉岡康一（京都大学生存圏研究所）

### 2. 研究概要

石油や石炭の代替のエネルギー資源として、再生可能であり、唯一の炭素資源とした木質バイオマスが脚光を浴びている。植物細胞壁は多糖類のセルロース・ヘミセルロースと芳香族性の高分子であるリグニンが含まれている。これらの成分を最大限に利用するためには、環境負荷が小さく効率的なリグニンの分離が必要である。分解反応によるリグニン除去では、アルカリ条件下や酸性条件下で高温・高圧条件が必要であり、環境調和型社会に適さない。これらの問題点を改善するため、リグニンの可溶化およびリグニン分解に適用可能な環境調和型新規溶剤の開発が必須である。そこで、近年、環境調和型溶媒として利用されているイオン液体（以下 IL: ionic liquid）に注目し、マイクロ波エネルギー選択捕集能をもつ金属含有の新規 IL の合成と、木質バイオリファイナリーへの展開を目指した。フェロセンメチルトリメチルアンモニウムヨードを出発物質とし、2段階収率 65%で、鉄原子含有の新規 IL (a)を得た。これを含む系で、種々のバイオマスに対して、マイクロ波照射をおこなった。得られた残渣の酵素糖化をおこなったところ、マイクロ波と金属含有 IL との相乗作用による顕著な差は見られなかったが、今後は、単離リグニンや木材を試料として、マイクロ波照射反応による有意性を見出し、リグニン分解系および酵素糖化前処理のための金属含有 IL を発展させたい。



新規 IL (a) の化学構造

## (7) 木質バイオマス利用の新展開

### —形質転換による木質バイオマスの効率的な改質と有用物質生産—

#### 1. 研究組織

代表者氏名：肥塚崇男（京大生存圏研究所）

共同研究者：鈴木史朗（京大生存圏研究所）

#### 2. 研究概要

近年、新たな化学資源の1つとして木質バイオマスの多糖成分から酵素糖化を經由してバイオ燃料（エタノール）を得る取り組みが脚光を浴びている。しかしながら、その過程では多糖を厚く被覆しているリグニンが、糖化酵素のアクセシビリティを低下させているため、高い糖化効率を達成するのは比較的困難である。しかし、リグニンをある程度低減させた木質バイオマスを生産出来れば、比較的容易に糖化効率を向上させることが出来るのではないかと考えられる。

そこで、本研究では、2種類のフェニルプロペン合成酵素遺伝子（*Coniferylalcohol acetyltransferase, CFAT*と*Eugenol synthase, EGS*）をモデル樹木であるポプラで過剰発現させることによって、リグニン合成の直前の前駆体であるコニフェリルアルコールからフェニルプロペンへと至る代謝経路を新規に導入し、リグニンへの代謝フローを生理活性物質であるオイゲノールへの代謝フローへリダイレクトさせた形質転換樹木の作成を目的とした。このようにして得られた形質転換樹木はリグニン含量が低下していることが予想され、比較的容易に糖化効率を向上させることが出来るのではないかと考えられる。さらに、抗菌作用など多彩な生理活性を持つオイゲノールが産生されることが期待され、樹木自体の耐病性増強にも役立つのではないかと期待される。

## (8) 宇宙空間における人体・衛星保護のための磁気シールド開発に関する基礎研究

#### 1. 研究組織

代表者氏名：成行泰裕（高知工業高等専門学校）

共同研究者：小嶋浩嗣（京大生存圏研究所）、臼井英之（神戸大学システム情報学  
研究科）、永野優一（高知工業高等専門学校）

#### 2. 研究概要

太陽風は高エネルギーの電子や陽子で構成されたプラズマに満たされている。これらのプラズマの中でも高エネルギーの粒子は宇宙線と呼ばれ、そのエネルギーは最高で $10^8\text{eV}$ にも達することが知られている。地球に住む我々は、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20世紀中盤以降、人類は大気圏外・地球磁気圏外へと活動の場を広げ、それに伴い宇宙線の脅威に直接さらされるようになった。近年、衛星を宇宙線の影響から守るために磁場を使用して防ぐ実験やシミュレーション研究が行われているが、実験に使用されるモデルやパラメータは現実的な値ではなく、高エネルギー宇宙線に対する議論はほとんど行われていない。そこで本研究では、有人飛行に向けた磁気シールドの開発を目的として、数値計算を用いた相対論的な宇宙線に対する磁気シールドの解析を行った。数値解析の結果、シールド内に侵入する粒子数の最大値は粒子のE



エネルギーの増加により減少する一方で、侵入粒子数が最大となるときの磁気モーメントの値はエネルギーの増加に伴い増加することが分かった。本研究で用いた双極子磁場は、直径 4[m]の超伝導コイルに最大 127.16[A]の電流が流れた場合に作られる磁場に対応しているが、この値は 2020 年の実行が計画されている磁気セイルの実証衛星の提案(内径直径 3.35[m], 起磁力  $10^6$ [A])と比較して十分現実的な値であると言える。

## (9) プラズマバブルの出現特性の理解に向けた全球的な地上 GPS 受信機データベースの構築

### 1. 研究組織

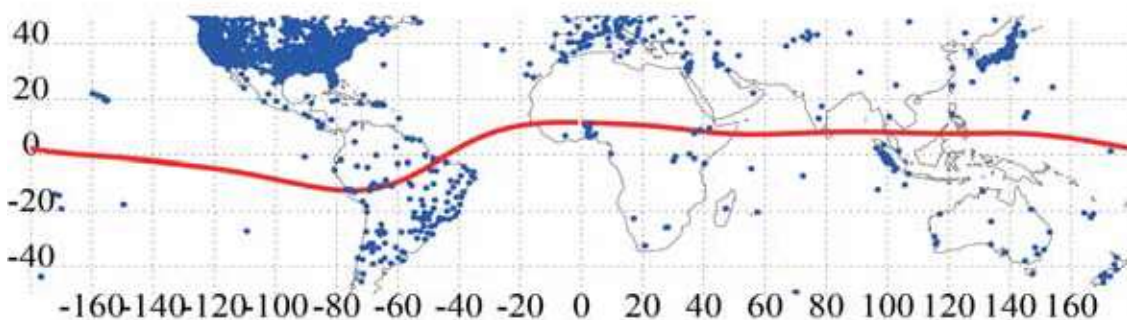
代表者氏名：西岡未知（名古屋大学太陽地球環境研究所）

共同研究者：橋口浩之（京都大学生存圏研究所）、大塚雄一（名古屋大学太陽地球環境研究所）、斉藤昭則（京都大学理学研究科）

### 2. 研究概要

プラズマバブルの出現率の春/秋非対称性や地域性を詳細に調べるため、赤道域における地上 GPS 受信機データを収集し、全電子数絶対値や電離圏擾乱指数などをデータベース化した。その結果、International GNSS Service 等によって提供され全球的に分布する地上 GPS 受信機約 3,000 点のデータを収集することができ、赤道域では 300 点以上の観測点でのデータをデータベース化することができた。

地球の上空 60 k m から 1,000 k m には、太陽放射によって生成されたプラズマで構成される電離圏と呼ばれる領域が広がっており、プラズマ不安定性を原因とする多種多様な電離圏プラズマ擾乱が頻発する。赤道域に特有のプラズマ擾乱であるプラズマバブルは、激しい電離圏シンチレーションを発生させ、衛星電波障害や通信障害を引き起こす。プラズマバブルの出現には電離圏中性風や電離圏電場、電子密度、電気伝導度、地球磁場などの電磁気学的要素が複雑に関わっているため、その出現特性は複雑であり、未だ理解されていない点が多い。近年、全球的に展開されている地上 GPS 受信機網を用いプラズマバブルをモニタリングすることが可能となった。本研究では、プラズマバブルの出現率の春/秋非対称性や出現特性の地域性の理解を目的とし、全球的な地上 GPS 受信機網データベースの構築を行った。



本研究でデータベース化を進めた地上 GPS 受信機の分布図。

青丸が地上 GPS 受信機の位置、赤線は磁気赤道を示す。



その結果、International GNSS Service や UNAVCO 等の全球的な地上 GPS 受信機ネットワークに加え、南アメリカ地域の Low-latitude Ionospheric Network (LISN) やインドネシアの Sumatran GPS Array (SuGAR) 等のネットワークデータを収集することで、全球で 2,991 点、緯度 30 度以下の赤道域で 333 点の受信機データをデータベース化することができた。

**(10) 木質バイオマス燃焼灰からの新規 BDF 触媒の開発とその評価**

**1. 研究組織**

代表者氏名：西宮耕栄（北海道立総合研究機構森林研究本部）

共同研究者：畑 俊充（京都大学生存圏研究所）

**2. 研究概要**

木質ペレット燃料の利用拡大のため、燃料に使用した後に発生する燃焼灰の高度な利用法として、バイオディーゼル燃料 (BDF) 製造用固体触媒への応用可能性を検討した。まず、成型にバインダーレスで成型可能な通電焼結法を適用し、その成型性を評価した。通電焼結はエス・エス・アロイ (株) 製プラズマン 2 を用い、成型寸法は、直径 10mm、厚さ 2mm を目標とした。燃焼灰単体では、焼結温度 500°C、焼結時間 5 分で成型可能であったが、脆く割れやすく、成型性は劣るものであった。燃焼灰とトドマツ木炭を 3:1 で混合したものを焼結温度 500°C 焼結時間 15 分の条件で成型した場合の成型性が良好であった。また、木炭の量を増やしても成型は可能であるが、徐々に脆くなる傾向が認められた。

燃焼灰単体の成型物の X 線光電子分光法 (XPS) による分析結果から評価した結果、炭素、酸素の他に、カリウム、ナトリウム、カルシウムのピークが確認された (図 1)。元素分析の結果、特にカリウムを多く含有していることが確認された。これらアルカリ成分が残存していることから、木質バイオマス燃焼灰の BDF 製造用固体触媒への応用可能性を見いだした。

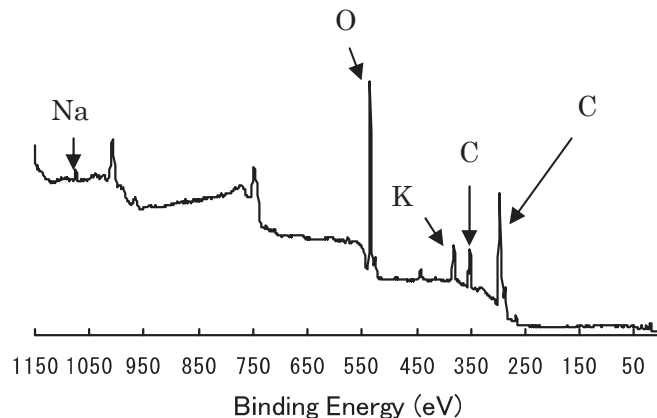


図 1 燃焼灰単体の成型物の XPS ワイドスペクトル

**(11) 銀ナノインクのバイオナノファイバー基板への印刷特性評価**

**1. 研究組織**

代表者氏名：能木雅也（大阪大学産業科学研究所）

共同研究者：矢野浩之（京都大学生存圏研究所）、伊福伸介（鳥取大学工学研究科）、阿部賢太郎（京都大学次世代開拓研究ユニット）

## 2. 研究概要

インクジェット印刷は、スクリーン印刷のような版（マスク）が不要であり、被印刷体と非接触印刷が可能、曲面への印刷体も可能といった特徴をもつ。一方で、その印刷メカニズムから適用可能なインク粘度は低いものに限られる。そのように低粘度の金属ナノ粒子インクを使って、インクジェット印刷で幅 100 $\mu\text{m}$  以下の微細な金属配線を作製すると、コーヒーリング効果によって金属配線の断面形状は凹み、得られた金属配線は大きな電気抵抗を示すことが、我々の研究成果によって明らかになった。しかし、そのような低粘度金属ナノインクをバイオナノファイバー基板へインクジェット印刷しても、得られた配線は矩形断面を保っており、その電気抵抗は小さかった。この研究成果は、バイオナノファイバーシートの電子デバイス用基板への応用に向け、非常に重要な成果である。

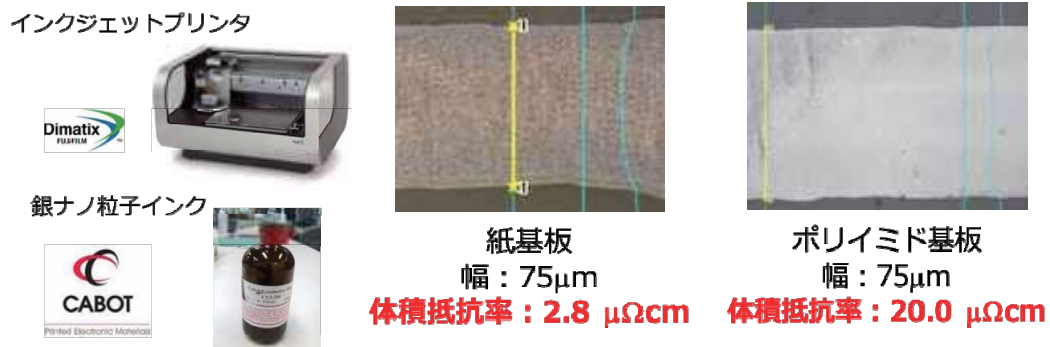


図1：左：インクジェットプリンタと銀ナノ粒子インク、中央：紙基板上に印刷した低電気抵抗な銀配線、右：プラスチック基板上に印刷した銀配線

### (12) 宇宙太陽発電所の超大規模フェーズドアレイアンテナにおける位相最適化問題の研究

#### 1. 研究組織

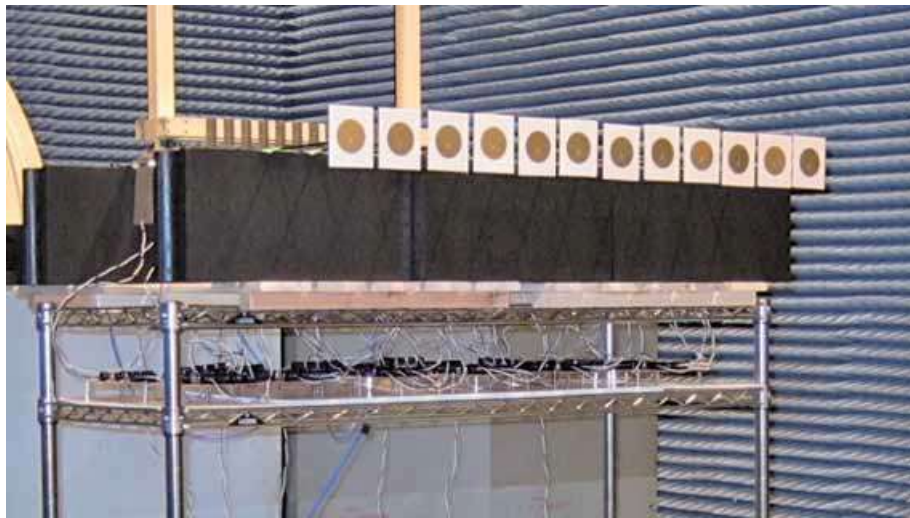
代表者氏名：三谷友彦（京都大学生存圏研究所）

共同研究者：田中俊二（京都大学工学研究科）、蛭原義雄（京都大学工学研究科）

#### 2. 研究概要

宇宙太陽光発電においてはアンテナ素子を平面上に多数配置したフェーズドアレイアンテナにより無線電力伝送を行うことが最有力視されている。フェーズドアレイアンテナでは、各アンテナ素子に移相器を挿入し、励振位相を能動的に制御することでビームパターン(各アンテナ素子から放射される電界の合成により決まる)を変化させることができる。ただし宇宙太陽光発電では、移相器を挿入することによる電力損失が発生する。その電力損失は移相の段数により決まるため、励振位相をきめ細かく変化させるとそれだけ電力損失も大きくなってしまふ。そこで本研究では、電力損失を考慮したフェーズドアレイアンテナにおけるマイクロ波無線電力伝送の送電電力最大化を目的とする。研究目的を達成するために、フェーズドアレイアンテナで発生する電力損失をデジタル移相器で発生する挿入損失として定義し、デジタル移相器損失を考慮したフェーズドアレイアンテナの送電電力最大化問題を組合せ最適化問題として定式化した。この組合せ最適化問題を短時間で解くためのアルゴリズムを開発し、2次元等間隔フェーズドアレイアンテナにおいて開

発アルゴリズムを適用することによって得られるビームパターンを計算機実験により求めた。さらに、デジタル移相器での電力損失が発生する1次元12素子等間隔フェーズドアレイアンテナを実際に製作し、開発したアルゴリズムの有効性を示す実証実験を行った。計算機実験の結果、今回開発したアルゴリズムを用いずに等振幅フェーズドアレイアンテナと仮定して位相決定した場合には、送電電力が平均で89.5%程度、最悪47.9%に低下することが判明した。また、実証実験結果より、従来の等振幅フェーズドアレイアンテナと仮定して位相決定した場合よりも開発アルゴリズムにより求まる位相値を適用した場合の方が、主ビーム方向の送電電力が改善される場合があることが明らかとなった。以上より、本研究で対象とした送電電力最大化問題を解決するアルゴリズムを開発し、アルゴリズムの有効性を計算機実験と測定実験の両面から実証した。



実証実験を行った1次元12素子フェーズドアレイアンテナの写真

### (13) 水蒸気量の鉛直分布のデータ同化による降水予測精度へのインパクト評価

#### 1. 研究組織

代表者氏名：山口弘誠（京都大学生存基盤科学研究ユニット）

共同研究者：古本淳一（京都大学生存圏研究所）、中北英一（京都大学防災研究所）

#### 2. 研究概要

都市部で豪雨災害が頻発しており、防災の観点から、数時間先～半日先における降水量を高精度に予測することが重要である。気象予報モデルを用いた降水予測において、観測値をモデルに取り込み（データ同化）、モデル初期値をより現実らしく与えることが有効であり、水蒸気量をモデル初期値に正確に与えることで降水予測精度が格段に向上することが明らかになってきた。さて、最先端の研究レベルにおける水蒸気量の観測手法として、GPS 遅延量観測と鉛直方向の音波観測を組み合わせることで水蒸気の鉛直分布を推定することができる。そこで、水蒸気量の鉛直分布をモデルへデータ同化する手法を開発することで、従来までの鉛直積算量をデータ同化する場合と比較してどれほど降水予測へ効果があるのか明らかにする。本研究では、Observing System Simulation Experiment という観

測値を模擬的に作成する理想実験を行い、水蒸気の鉛直分布の同化の効果を調べた。モデルには CReSS、同化手法には LETKF を用いる。2 時間先の降水予測結果を図 1 に示す。沖縄本島北東部の対流性の降水システムに関して、予測精度が大きく向上した。今後の目標として、水蒸気量の鉛直分布だけではなく、日本において国土交通省が現業用として平成 22 年度から都市部に配備している Xバンド偏波ドップラーレーダー網で得られる観測値を加えて、複数の観測情報のデータ同化による相乗効果が得られるかどうかを明らかにしていく予定である。

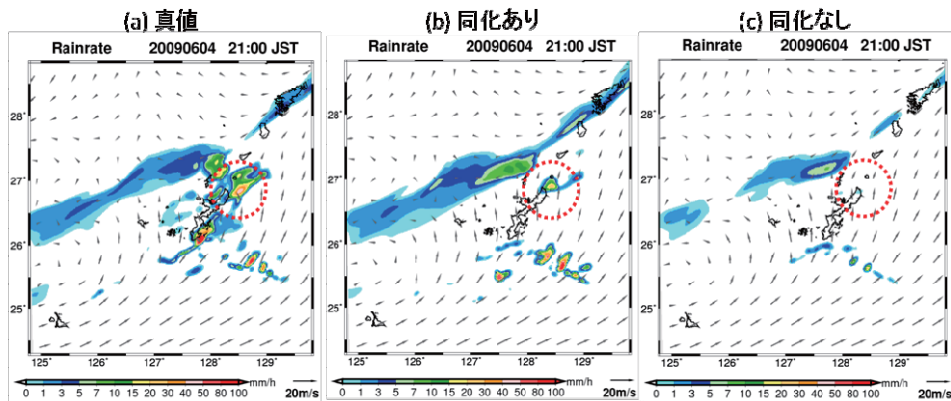


図 1：2 時間先降水予測の結果。(a)真値，(b)同化あり，(c)同化なし

#### (14) 東南アジア・南アジア域における大気環境診断パラメータを用いた大気環境変動の把握

##### 1. 研究組織

代表者氏名：山根悠介（常葉学園大学教育学部）

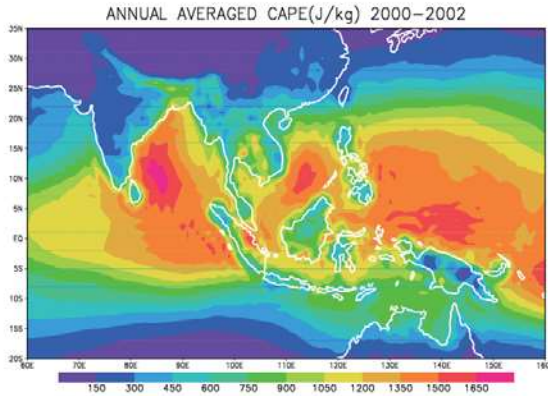
共同研究者：塩谷雅人（京都大学生存圏研究所）、林 泰一（京都大学防災研究所）、  
木口雅司（東京大学生産技術研究所）

##### 2. 研究概要

本研究は東南アジア・南アジア域において降水をはじめとする多彩な大気現象をもたらす大気環境変動を、大気環境診断パラメータを用いて把握しようというものである。当該地域における大気環境診断パラメータのデータベースを構築し、これを活用してこの地域における大気環境の時空間変動、特に対流活動と関わり深い大気の潜在不安定度の時空間変動について調べた。大気環境診断パラメータは大気の安定度や水蒸気量など大気の状態を表す指標である。本研究では NCEP の FNL データセットを用いて当該地域における 2000 年～2010 年までのデータセットを構築した。構築されたデータセットを用いて潜在不安定の指標である対流有効位置エネルギー（Convective Available Potential Energy, CAPE）の年平均値の分布について調べた結果（下図）、幾つかの海上域（例えばベンガル湾の南西部など）において CAPE が顕著に高い領域が見られた。また陸上域ではバングラデシュやスマトラ島の一部で CAPE が比較的高い領域が見られた。このような CAPE の分布から対流活動の発生環境を定量的に把握することが可能となる。今後は、我々が現在雨量観測を展開しているインド亜大陸北東域及びインドネシアスマトラ島における降水及び対流活動の変



動（季節変動、季節内変動、日変動）と大気環境の変動の関連性について明らかにすべく、雨量計データと本研究で構築した大気環境診断パラメータのデータベースを活用した研究を進めていきたい。



図：年平均の対流有効位置エネルギー (Convective Available Potential Energy, CAPE) の分布

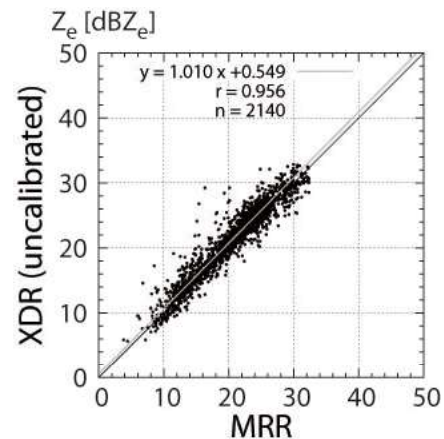
(15) 大気レーダー・気象レーダーによる降水粒子の粒径分布リトリバル手法の開発

1. 研究組織

代表者氏名：山本真之（京大大学生存圏研究所）  
 共同研究者：妻鹿友昭（京大大学生存圏研究所）、足立アホロ（気象研究所）、  
 下舞豊志（島根大学総合理工学部）、西 憲敬（京都大学理学研究科）

2. 研究概要

50MHz 帯大気レーダーは風速 3 成分（鉛直流・東西風・南北風）が精度良く計測できる。気象レーダーは、粒径の小さい降水粒子の検出感度に優れる。そのため、50MHz 帯大気レーダーと気象レーダーを併用することで、推定精度に優れる降水粒子粒径分布 (DSD) のリトリバルが可能となる。本研究では、DSD の精度良いリトリバルに不可欠である、気象レーダー観測量におけるキャリブレーション手法開発などに取り組んだ。2009 年実施の REQUIPP 観測キャンペーンにおいて運用された X バンドドップラー気象レーダー (XDR) ・Ka バンドドップラー気象レーダー等の観測データを用いた。図は、地表設置の雨量計とマイクロレインレーダー (MRR) を併用することで得られた、XDR で測定されたレーダー反射因子 ( $Z_e$ ) の評価結果である。雨量計で精度が確認された MRR と、工場での計測値から見積もられた XDR の  $Z_e$  の差異は 0.75dB であり、この値 (0.75dB) を用いて XDR の  $Z_e$  を較正できる。そのほか、大気レーダーの鉛直流を用いた降水粒子落下速度の観測精度改善を示すことにも成功している。



図：MRR で測定された  $Z_e$  (横軸) と XDR で測定された  $Z_e$  (縦軸) の散布図。



研究成果発表：

- Yamamoto, M.K., et al., Doppler velocity measurement of portable X-band weather radar equipped with magnetron transmitter and IF digital receiver, IEICE Trans. B., in press.
- Yamamoto, M.K., et al., Assessment of radar reflectivity and Doppler velocity measurement by FMCW Ka-band Doppler weather radar, J. Atmos. Electr., in revision.
- 妻鹿友昭・山本真之他, 赤道大気レーダーと偏光ライダーによる融解層およびその周辺の詳細構造観測, 第4回赤道大気レーダーシンポジウム(第157回生存圏シンポジウム)プロシーディング、pp. 35-40, 2010.

## (16) 高機能木質材料生産への応用を目指したケイ皮酸／モノリグノール経路阻害剤の開発

### 1. 研究組織

代表者氏名：渡辺文太（京都大学化学研究所）

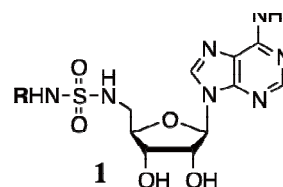
共同研究者：梅澤俊明（京都大学生存圏研究所）、平竹 潤（京都大学化学研究所）

### 2. 研究概要

ケイ皮酸／モノリグノール経路によって生合成されるフェニルプロパノイドは、植物体の環境適応性に加え、色や味、香りなどと密接に関わっているため、その生合成を精密に調節することで、人類にとって付加価値の高い植物資源を獲得できると考えられる。しかし、本経路は多数の酵素が関与する複雑なものであり、遺伝子改変による制御は困難な場合がある。そこで本研究では、ケイ皮酸／モノリグノール経路の化学的な調節剤の創製を目指し、鍵酵素 4CL に着目して、4CL に対する選択的阻害剤を設計・合成し、それらの酵素阻害活性および生物活性を評価した。

4CL の触媒機構に基づいてデザインされたスルファミド系化合物 **1** は 4CL を強く阻害した。特に、4CL の良好な基質となるカルボン酸の部分構造を有する阻害剤ほど、阻害活性は高かった（表 1）。このことから、阻害剤は酵素反応中間体アナログとしてはたらし、また、4CL は本来の反応中間体と同様に阻害剤のベンゼン環上の置換基を強く認識することが明らかとなった。さらに、阻害剤 **1a** あるいは **1b** を添加した培地でシロイヌナズナを生育させたところ、根に含まれるクマリン化合物（フェニルプロパノイドの一種）の内生量が有意に減少した。クマリン化合物は 4CL の酵素反応生成物である 4-クマル酸 CoA やフェルラ酸 CoA より生合成されることから、阻害剤が植物体に取り込まれ、*in vivo* においても 4CL を阻害していることが示唆された。

表 1：中間体アナログの 4CL 阻害活性



1	R	IC <sub>50</sub> (μM)	substrate specificity (%)
<b>a</b>	4-coumaroyl	0.28 ± 0.02	100
<b>b</b>	feruloyl	1.98 ± 0.05	24
<b>c</b>	cinnamoyl	13.1 ± 0.4	4
<b>d</b>	octanoyl	141 ± 2.1	—
<b>e</b>	H	NI <sup>a)</sup>	—

a) No inhibition at 1 mM.

## 6. 平成 22 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	伊藤 嘉昭 (京都大学化学研究所・ 准教授)	化学状態から見た蛍光X線 分析法による植物における 環境の影響評価	矢崎 一史 福島 整	京都大学化学研究所 物質材料研究機構	1
2	入江 俊一 (滋賀県立大学 環境科学部・准教授)	白色腐朽菌リグニン分解機 構マスターレギュレーター の検索	本田 与一	滋賀県立大学環境科学部	1,2,4
3	上田 義勝 (京都大学生存圏研究所・ 助教)	燃料電池利用に向けた有機 -無機ハイブリッド膜のメソ構 造制御と電気化学特性の評 価	横尾 俊信 徳田 陽明	京都大学化学研究所	3
4	梅澤 俊明 (京都大学生存圏研究所・ 教授)	熱帯産業造林樹種の分子育 種基盤構築	矢崎 一史 服部 武文 鈴木 史朗 Md.Mahabubur Rahman 柴田 大輔 三位 正洋	かずさDNA研究所 千葉大学園芸学部	1,2,4
5	片岡 靖夫 (中部大学工学部 建築学科・教授)	自然素材活用型住宅におけ る耐力要素の動的構造特性 の検証実験	小松 幸平 森 拓郎 北守 顕久 脇田 健裕 宋 成彬 鄭 基浩	中部大学工学部 早稲田大学理工学部 静岡大学教育学部	4
6	片平 正人 (京都大学エネルギー理工学 研究所・教授)	超高感度二次元 NMR による バイオマス全成分解析法の 開発	渡辺 隆司 小瀧 努 西村 裕志 吉岡 康一	京都大学エネルギー理工 学研究所	1,2,3
7	川井 秀一 (京都大学生存圏研究所・ 教授)	熱帯植林地のバイオマス生 長量の評価に関する調査研 究	R. Widyorini EB.Hardiyanto B. Subiyanto A. Firmanti 大村 善治 甲山 治 渡邊 一生 定道 有頂	Gadjah Mada Univ., Indonesia LIPI, Indonesia Res.Inst.for Human Settlements, Indonesia 京都大学東南アジア研究 所	インター ミッショ ン

8	河合 真吾 (静岡大学農学部・教授)	窒素固定能に優れたアクチノリザル樹木の抽出成分ミリカノールの生成と共生菌フランクシアとの化学生物学的検討	梅澤 俊明 服部 武文 鈴木 史朗 市澤 博生	静岡大学農学部	1
9	熊本 篤志 (東北大学理学研究科・准教授)	宇宙空間におけるプラズマ密度計測のための高周波数分解能受信機の開発	小嶋 浩嗣 笠羽 康正	東北大学理学研究科	3
10	小嶋 浩嗣 (京大大学生存圏研究所・准教授)	科学衛星における電磁適合性(EMC: ElectroMagnetic Compatibility)に関する研究	早川 基 高島 健 松岡 彩子 齋藤 義文 平原 聖文 笠羽 康正 八木谷 聡 中澤 暁 上田 義勝	宇宙航空研究開発機構 東京大学理学研究科 金沢大学理工研究域	3
11	塩原 匡貴 (国立極地研究所・准教授)	多波長ライダー計測による対流圏エアロゾル・雲の物理特性の研究	津田 敏隆 中村 卓司 矢吹 正教	国立極地研究所	1
12	柴田 裕実 (京都大学工学研究科・准教授)	超高速に加速したマイクロ粒子と固体との衝突実験	山川 宏 大橋 英雄 佐々木 晶 岩井 岳夫 平井 隆之 中村 真季 池田 卓矢	東京海洋大学海洋科学部 国立天文台 東京大学工学系研究科 総合研究大学院大学 東京大学新領域創成科学研究科 京都大学工学研究科	3
13	下舞 豊志 (島根大学総合理工学部・助教)	多波長リモートセンシングによる汽水域懸濁物質起源推定方法の開発	古本 淳一 古津 年章 三瓶 良和 瀬戸 浩二	島根大学総合理工学部 島根大学汽水域研究センター	1
14	園部 太郎 (京都大学エネルギー科学研究科・特定助教)	マイクロ波励起超活性固体境界層反応によるバイオリファイナーケミカルプラットフォームの構築	渡辺 隆司 篠原 真毅 三谷 友彦 畑 俊充 杉山 淳司 大橋 康典	京都大学エネルギー科学研究科	2.4

15	仲村 匡司 (京都大学農学研究科・ 講師)	スギ材の空気浄化機能の解 明とヒトの心身への影響に関 する研究	川井 秀一 梅村 研二 東 賢一 辻野 喜夫 上堀美知子 藤田佐枝子 山本 堯子	京都大学農学研究科 近畿大学医学部 大阪府環境農林水産総合 研究所 (有)ホームアイ (有)オフィスプランニング	4
16	西 憲敬 (京都大学理学研究科・ 助教)	熱帯上部対流圏循環の解明	塩谷 雅人 鈴木 順子 濱田 篤	京都大学理学研究科 海洋研究開発機構 総合地球環境学研究所	1
17	畑 俊充 (京都大学生存圏研究所・ 講師)	原子状酸素照射による木質 炭素化物の構造変化の解明	梶本 武志 田川 雅人 小嶋 浩嗣	和歌山県工業技術センタ ー 神戸大学大学院工学研究 科	3,4
18	本間 千晶 (北海道立総合研究機構・ 主査)	直パルス通電加熱による木 質バイオマスの選択液化	渡辺 隆司 畑 俊充	北海道立総合研究機構	2,4
19	山本 真行 (高知工科大学工学部・ 准教授)	昼間の熱圏中性大気風速計 測のためのロケット放りチ ウム観測用光学機器の開発 と観測	山本 衛 渡部 重十 阿部 琢美 羽生 宏人	高知工科大学工学部 北海道大学理学研究院 宇宙航空研究開発機構	1,3
20	渡邊 崇人 (京都大学生存圏研究所・ 助教)	担子菌 <i>Trametes versicolor</i> RC3 株の発酵阻害物質分 解性ラッカーゼ遺伝子の単 離・同定と異種発現解析	Chartchai Khanongnuch Wootichai Nachaiwieng	Chiang Mai Univ	2

## 生存圏ミッション研究 成果の概要

### (1) 化学状態から見た蛍光X線分析法による植物における環境の影響評価

#### 1. 研究組織

代表者氏名：伊藤嘉昭（京都大学化学研究所）

共同研究者：矢崎一史（京都大学生存圏研究所）、杉山暁史（京都大学生存圏研究所）、高梨功次郎（京都大学生存圏研究所）、福島 整（物質材料研究機構）、吉門進三（同志社大学理工学部）、坂東 篤（株式会社堀場製作所）、大野ひとみ（株式会社堀場製作所）

#### 2. 研究概要

生存圏を取り巻く大気的主要成分は窒素であり、窒素は生物の体の主要構成元素である。

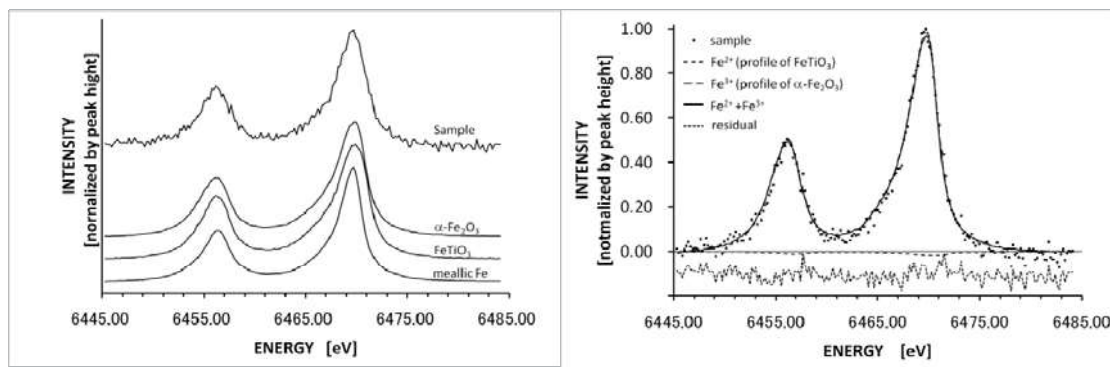
大気から生態系に取り込まれた窒素は生態系を循環してまた大気に戻る。その循環の主な駆動力の一つが、マメ科植物と根粒菌に代表される共生窒素固定である。マメ科植物の根に土壤中の根粒菌が感染することにより形成する根粒は共生窒素固定のために特化した器官であり、大気中の窒素がアンモニアに還元され、生態系の多くの生命を支えている。しかしそこに関わる無機元素の役割や、土壤中の無機汚染物質の動態は殆ど分かっていない。それ故、微量元素が得意なX線元素分析及びX線状態分析の手法を、植物或いは土壤中物質の挙動を調べる実用分析技術を確立することは重要である。

### 3. 研究の目的

高分解能2結晶X線分光装置による状態分析法により、マメ科植物の根粒における窒素固定に関わるFeを中心とした無機元素精密分光測定を行って、その化学状態をなるべくin vivoに近い状態で解析することを試みる。

### 4. 研究成果及び展望

根粒のFe  $K\alpha_{1,2}$  スペクトルを酸化鉄標準物質のそれとを一緒に左図に示す。標準物質のスペクトルのプロファイルに基づいて、根粒のFe  $K\alpha$  スペクトルを解析した結果を右図に示す。2価と3価のFe酸化物標準物質のスペクトル位置とプロファイル両方を仮定し、非線形最小自乗法による解析の結果、根粒のスペクトルは選択的に3価のスペクトルだけからなることが判明した。しかしながら今後の測定結果からの展望として、試料調整の検討があげられる。今回の試料は一定量の根粒をそのまま測定しているので比較的本来の状態を保った測定になっている。試料は本来生体であるのでサンプリングしてから測定までの時間の影響、すなわち生体内の様々な反応による状態変化の可能性を検討する必要がある。



左図：根粒と標準物質のFe  $K\alpha_{1,2}$  スペクトル 右図：標準物質を基にした根粒の解析結果

## (2) 白色腐朽菌リグニン分解機構マスターレギュレーターの検索

### 1. 研究組織

代表者氏名：入江俊一（滋賀県立大学環境科学部）

共同研究者：本田与一（京都大学生存圏研究所）

### 2. 研究概要

リグニン分解酵素はリグニン分解の初期において重要な役割を果たすと考えられている。白色腐朽菌 *Phanerochaete chrysosporium* におけるリグニン分解酵素生産は、カルモデュリ



ン (CaM) シグナルにより調節されていることが判明している。*P. chrysosporium* のリグニン分解酵素、およびCaM発現はサイクリックAMP (cAMP) 阻害剤アトロピンにより抑制されるが、アトロピンが細胞内cAMP濃度を減少させる作用機序は未解明のため、cAMPシグナルがCaMシグナル、またはリグニン分解酵素発現と関連する直接的な証拠は存在しない。本研究において、*P. chrysosporium* 培養物にcAMPとホスホジエステラーゼ阻害剤としてIBMXを添加したところ、有意にリグニンペルオキシダーゼ (LiP) 活性およびマンガンペルオキシダーゼ (MnP) 活性が増加した。これにより、cAMPシグナルがLiPおよびMnP活性に参与する直接的な証拠が初めて得られた。cAMP、IBMXに加えてCaM阻害剤としてW-7を添加したところ、酵素活性は消失した。また、添加したW-7は細胞内cAMP濃度に変化を生じさせなかった。以上のことは、LiPおよびMnP発現において、CaMシグナルがcAMPシグナルの下流に位置することを示唆している。一方、ファージディスプレイ法によりLiPおよびMnP生産時に発現しているCaM相互作用タンパクの検索を試みたところ、多数の推定的CaM結合性タンパクが得られた。今後は、これらの情報を元にリグニン分解機構発現の詳細について更に解析を進めていきたい。

### (3) 燃料電池利用に向けた有機-無機ハイブリッド膜のメソ構造制御と電気化学特性の評価

#### 1. 研究組織

代表者氏名：上田義勝 (京大生存圏研究所)

共同研究者：横尾俊信 (京都大学化学研究所)、徳田陽明 (京都大学化学研究所)

#### 2. 研究概要

将来の生存圏における低炭素化社会に向けたクリーンエネルギー源の一つとして燃料電池は非常に注目されており、特に中温作動型の燃料電池はポータブル用途での実用化を見据えた研究が広く行われている。燃料電池を構成するPt触媒の被毒を防止するためには、150℃程度での中温での動作が適切とされているが、その温度域での使用に耐えうる電解質膜材料が無いため、現状では80℃程度での動作が上限とされている。また、電解質膜は動作温度の上昇により発電効率が向上することが知られており (NAFION比125%の報告例あり)、多くの研究開発が試みられているが、今なお十分なパフォーマンスを有する電解質膜は得られていない。

本研究では、中低温域で作動する燃料電池用電解質膜の合成を目的とし、リン酸ベースの電解質膜の合成を行った (Fig. 1)。P-OH基を有するvinylphosphonic acid (VPA)は、ビニル基を有するため分子鎖に固定可能な亜リン酸であり、広く伝導体として研究されている [Tokuda et al., J. Mater. Res. 2011]。しかし、VPAの欠点として、①ポリマー化による伝導度の低下、②耐水性の低さ (発電時に水が発生するため、劣化の原因となる) が知られている。本研究では、チタン化合物の紫外吸収による光重合阻害を利用し、表面層と内部のVPAの重合率を変化させ、表面層に耐水性を賦与し、かつ内部で高いプロトン伝導性を示す電解質膜の作製を試みた (Fig. 2, 3)。



Fig. 1 Photograph of sample VET

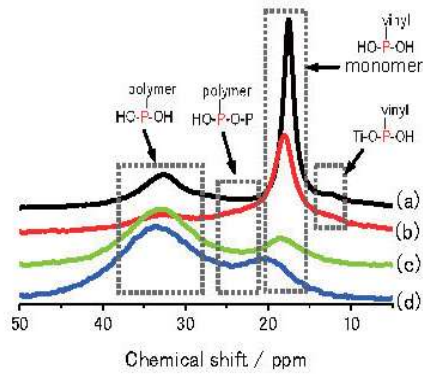


Fig. 2  $^{31}\text{P}$  MAS NMR spectra of (a)VET, (b)VET-ht, (c)VE and (d)PVPA

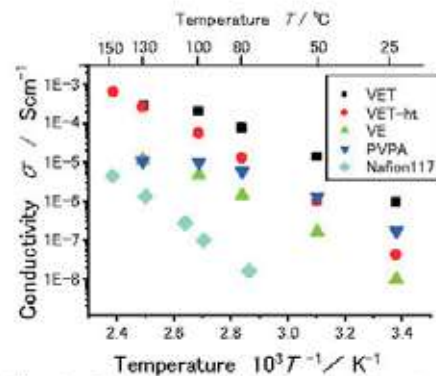


Fig. 3 Temperature dependence of proton conductivities measured without humidification

#### (4) 熱帯産業造林樹種の分子育種基盤構築

##### 1. 研究組織

代表者氏名：梅澤俊明（京都大学生存圏研究所）

共同研究者：矢崎一史（京都大学生存圏研究所）、服部武文（京都大学生存圏研究所）、鈴木史朗（京都大学生存圏研究所）、Md. Mahabubur Rahman（京都大学生存圏研究所）、柴田大輔（かずさDNA研究所）、三位正洋（千葉大学園芸学部）

##### 2. 研究概要

木質は再生可能バイオマス資源の内最も蓄積量が多く、今後人類が持続的に生存を続けるうえで必須の再生可能バイオマス資源である。そこで、木質の持続的生産・利用を経済的に成り立たせるために、代謝工学に基づく木質の高付加価値化や劣等な生育条件下での高成長性の付与等が強く求められている。

熱帯早生樹に限らず、実用植物の分子育種には、標的植物種のゲノム情報あるいは発現遺伝子の網羅的情報の取得、及び育種目標の原因遺伝子の取得が必須である。さらに、遺伝子を標的植物に導入すると共に形質転換植物体を再生させる技術の確立が必須である。そこで、本研究ではアカシアの形質転換系の確立に向けた研究を行った。すなわち、代表的熱帯アカシアであるアカシアマングウムとアカシアクラシカルパの大量増殖法の開発、アカシアクラシカルパの体細胞胚発生系の確立、及びGUSレポーター遺伝子とアグロバクテリウムを用いたアカシアクラシカルパの形質転換に成功した。

また日本のパルプ生産を支えるユーカリも早生樹として商業栽培されているが、この樹木は有用物質として精油系を生産する特性をもつ。そこでパルプ以外の利用展開を視野に入れ、モノテルペンの代謝工学を行った。シソ由来のリモネン合成酵素遺伝子 *PfLS-1* を使い、その蛋白質レベルでの細胞内局在を、細胞質、あるいはプラスチドに改変した発現コンストラクトを作製し、形質転換が比較的容易なユーカリである、*Eucalyptus camaldulensis* に導入した。結果として、ユーカリの葉におけるモノテルペン生産を野生型より大きく上昇させることに成功した。興味深いことに、もっとも生産性の高かったクローンはリモネン合成酵素を細胞質に局在させたクローンであり、その生産量は対照の約

5倍であった。これは生合成酵素を本来のコンパートメントに局在させない場合に、むしろ最終産物の蓄積が高いことを意味しており、更なる解析が待たれる。

(5) 自然素材活用型住宅における耐力要素の動的構造特性の検証実験

1. 研究組織

代表者氏名：片岡靖夫（中部大学工学部）

共同研究者：小松幸平（京都大学生存圏研究所）、森 拓郎（京都大学生存圏研究所）、  
北守顕久（京都大学生存圏研究所）、脇田健裕（中部大学工学部）、  
鄭 基浩（静岡大学教育学部）、宋 成彬（早稲田大学創造理工学部）

2. 研究概要

自然素材活用型住宅建物を構築する構造要素はすべて本研究グループが新しく研究開発したものであり、それら構造要素は理論的及び実験的に構造性能評価を行ってきた。本研究の初年度は、実験住宅の強制加振実験を行って振動特性を明らかにして報告した。研究の2年目は、建物全体の弾塑性時刻歴応答解析を可能にするために必要な、土壁ユニット内臓の在来軸組み（図1）の動的振動特性を解析学的に明らかにすること、そしてその解析手法が妥当であることを実験的に検証することを目的にした。

3. 研究方法と研究成果

自然素材活用型木造住宅建設プロジェクトで提案したプレファブ土壁を研究対象とし、プレファブ土壁の軸組内部での配置場所を変えた6種類のパターン（図1）と動的挙動を求めるための力学モデルに基づくシミュレーション計算を行い、その解析法の妥当性を振動実験によって検証する。

単位プレファブ土壁のせん断応力-せん断歪みの関係は、市販のFEMプログラムで使用可能なように、 $P$ （軸力）- $\delta$ （軸伸縮）が等価なブレース置換モデルを作成して用いた。土壁試験体について、桁-柱端部の接合は長ほぞ込み栓打ち、方立ての各接合部は貫接合と見なし、非線形回転バネ常数を求めてFEM（SNAP-Ver. 5）での時刻歴応答解析に使用した。

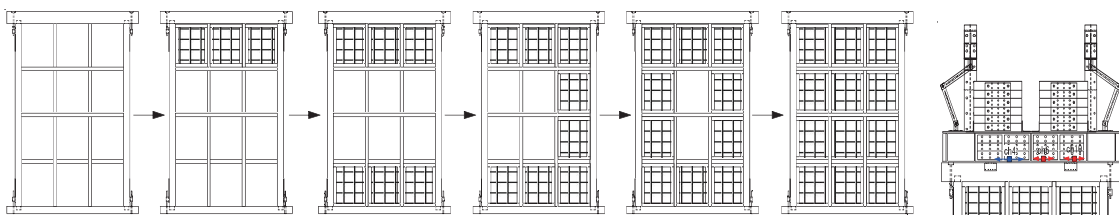


図1 土壁ユニット内蔵軸組パターン

図2は、土壁ユニットの実験結果と解析結果を同時に示したものであり、両者は極めて良く一致していることを示している。図3は、このことを動的な振動実験で確認するためのシステム図である。

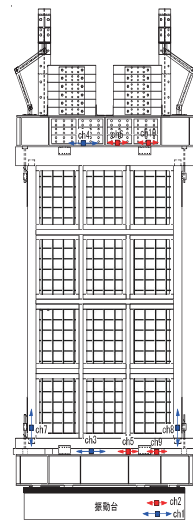
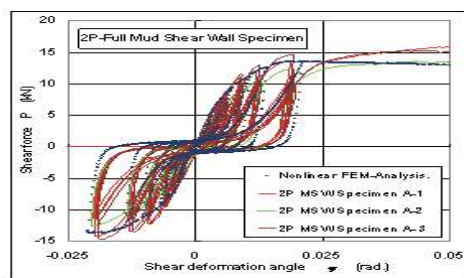


図2 実験結果と解析結果の整合 図3 振動実験構成図

#### 4. 今後の研究課題と期待される成果

今後、図1の各パターンの振動実験結果と解析結果の比較検討を行うことによって、建物全体の信頼性の高い時刻歴応答解析結果が得られるとの確信が得られた。このことは、極稀に発生する各種巨大地震に対する建物の弾塑性振動特性を解析的に求めることができることを意味している。

#### (6) 超高感度二次元 NMR によるバイオマス全成分解析法の開発

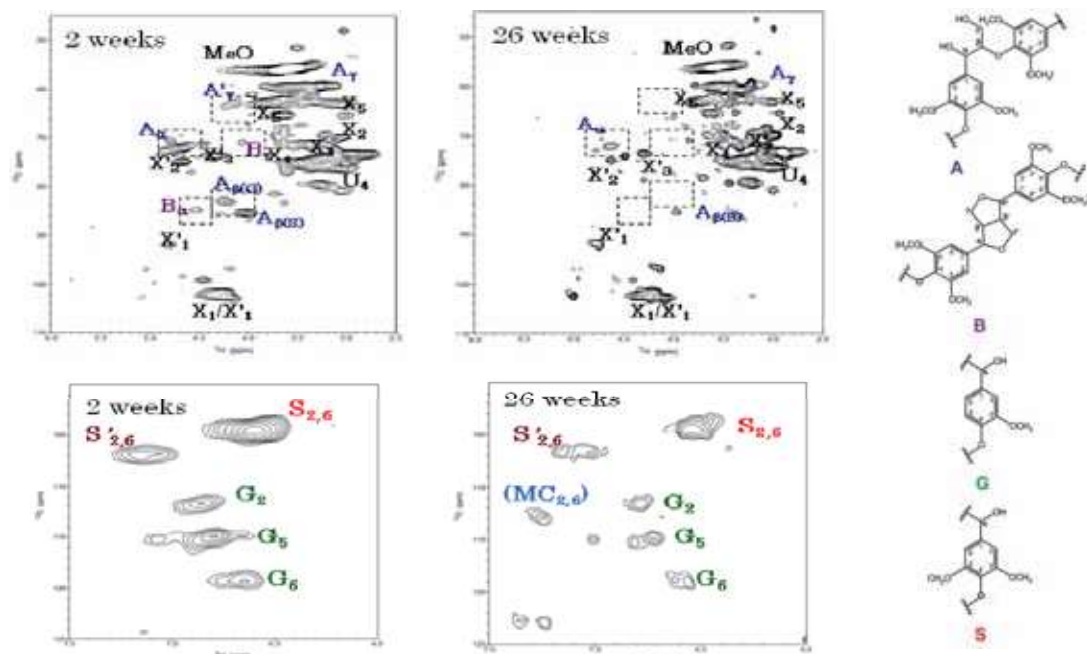
##### 1. 研究組織

代表者氏名：片平正人（京都大学エネルギー理工学研究所）

共同研究者：渡辺隆司（京都大学生存圏研究所）、小瀧 努（京都大学エネルギー理工学研究所）、西村裕志（京都大学生存圏研究所）、吉岡康一（京都大学生存圏研究所）

##### 2. 研究概要

白色腐朽菌は、木質バイオマス中の難分解性成分であるリグニンを選択に分解するという特徴を有しており、木質バイオマスの有効活用を図る上で有益な菌である。リグニン選択的な分解には代謝物であるセルポリック酸が鍵となる事が渡辺等によって見出された。しかしリグニンの分解過程に関する分子・原子レベルの情報は乏しい。そこで今回超高感度クライオプローブを装着したNMR装置を用い、二次元NMR法を適用する事で、リグニンの分解過程に分子・原子レベルで迫る事を目指した。リグニンの分解過程を理解する事は、高付加価値化合物の原料としてリグニンを活用する道を開く事に繋がる。また難分



図：白色腐朽菌による木質バイオマスの腐朽過程の超高感度二次元NMR法による丸ごと（全成分）解析。（左）2週間及び26週間腐朽後の $^1\text{H}$ - $^{13}\text{C}$  HSQC スペクトル。（右）リグニンのサブ構造。

解性のリグニンを除去する事で、セルロースの活用がさらに促進される事も期待できる。

腐朽の進行に伴い、リグニン由来のNMRシグナルが選択的に消失してゆく事が観察され、白色腐朽菌がリグニンを選択的に分解する事が確認された。またリグニンの分解においては、フェノールの2量体構造がまず壊れ、その後にフェノール環が破壊される事が、各々に特徴的なNMRシグナルの強度の時間変化から分かった。さらにフェノール環の破壊は、概ねシリングルの方がグアイアシルに優先して生じる事も、NMRシグナルの強度の時間変化から分かった。リグニン選択的な分解のキープレーヤーがセルポリック酸である事が渡辺等によって見出されているが、腐朽の進行に伴ってセルポリック酸のNMRシグナルが生じてくる事も、確認できた。

## (7) 熱帯植林地のバイオマス生長量の評価に関する調査研究

### 1. 研究組織

代表者氏名：川井秀一（京都大学生存圏研究所）

共同研究者：R. Widyorini (Gadjah Mada Univ. Indonesia)、EB. Hardiyanto (Gadjah Mada Univ. Indonesia)、B. Subiyanto (LIPI, Indonesia)、A. Firmanti (Res. Inst. for Human Settlements, Indonesia)、大村善治(京都大学生存圏研究所)、甲山 治(京都大学東南アジア研究所)、渡邊一生(京都大学東南アジア研究所)

### 2. 研究概要

MHP 社のユニット5における地表ランダムサンプル区域の樹木生長量のデータについて時間スケールを拡大(2000-2008)して、地上データの充実とバイオマス成長量の高精度解析をおこない、これを衛星データと関連づける衛星リモートセンシング手法の開発を試みた。さらに、これまでのスマトラ丘陵林におけるアカシア植林地の調査研究に加え、マレーシアボルネオ島アカシア林地(KHP社)、ならびにスマトラ島中部のRiau Biosphereを新たに研究対象に加えた。前者については、用材を目的とした植林であり、長期にわたるバイオマス成長量の経年変化を樹種、気象の影響等について検討を開始している。また後者については泥炭地における種々の植生、たとえば農業開発区のアブラヤシ、ゴム林、植林区のアカシア林、2次(原生)林等のバイオマス現存量の調査を実施した。

結果の一例として、マレーシアKHP社におけるデータを以下に示す。バイオマス評価の基礎データとして植林を実施する前の草地、劣化アカシア2次林のバイオマスの地上賦存量を求め、それぞれ3.9および86.9ton/haを得た。2,3年生アカシヤマンギウムおよびハイブリッドのバイオマス総量を調べ、各部位の比率(図1)が既存データを大きな差異がないことを見いだした。植林後4年を経過したアカシヤハイブリッド及びマンギウムの年平均生長量(MAI)はそれぞれ19.4および15.4m<sup>3</sup>/ha/yであり、前者のそれが大きい。(図2)

今後、引き続き異なる地域、気象条件のもとでの樹木生長量に関する地表観測データを蓄積拡充し、バイオマス生長量の高精度解析を図ると共に、それぞれのデータを相互に関



連づける解析を進める。さらに、大気水蒸気量・雲被覆の影響を受けにくいマイクロ波リモートセンシング技術を応用して衛星データに関連づける手法開発に取り組む。

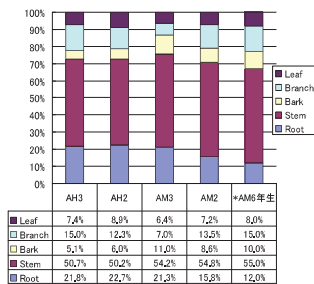


図 1：樹木部位別バイオマス量

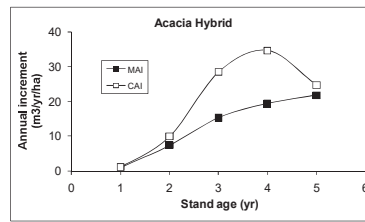


図 2-1 ハイブリッド

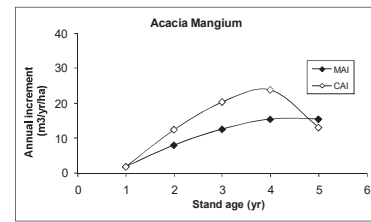


図 2-2 マンギウム

図 2：アカシア林の年平均気生長量 (MAI)

## (8) 窒素固定能に優れたアクチノリザル樹木の抽出成分ミリカノールの生合成と共生菌フランキアとの化学生物学的検討

### 1. 研究組織

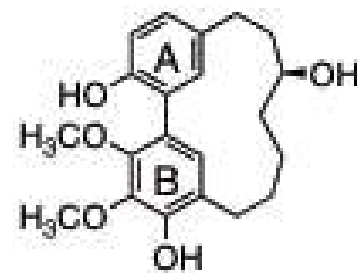
代表者氏名：河合真吾（静岡大学農学部）

共同研究者：梅澤俊明（京都大学生存圏研究所）、服部武文（京都大学生存圏研究所）、鈴木史朗（京都大学生存圏研究所）、市澤博生（静岡大学農学部）

### 2. 研究概要

ヤマモモ属・ハンノキ属・グミ属などの樹木はアクチノリザル樹木と呼ばれ、土壤放線菌であるフランキアとの共生によって、窒素の供給を受ける。しかしながら、これら非マメ科根粒樹木とフランキアとの共生メカニズムについての研究はほとんどない。一方、本樹木群は、 $C_6-C_7-C_6$  骨格を有するジアリールヘプタノイド類を特異的に産生しており、これらジアリールヘプタノイドが、フランキアとの共生関係における情報伝達に関わる可能性が期待される。

本研究では、アクチノリザル樹木であるヤマモモ (*Myrica rubra*) ジアリールヘプタノイドであるミリカノール(右図)に注目し、その生合成経路を検討している。実験は、ヤマモモ若枝に各種桂皮酸誘導体 6 種の  $^{13}C$  標識前駆体を競争的に投与し、生成するミリカノールを  $^{13}C$ -NMR 解析した。その結果、A 環部分の前駆体として、1-(4-ヒドロキシフェニル)プロピオン酸が利用されるのに対し、B 環部分の前駆体として芳香環の水酸化およびメチル化が進んだ前駆体である 1-(4-ヒドロキシ-3-メトキシフェニル)プロピオン酸が、優先的にミリカノール分子に取り込まれる傾向が見られ、双方の芳香環を区別して生合成が進行することが推定された。そこで、詳細な生合成機構を明らかにするため、ヤマモモ内樹皮 Total RNA より cDNA を調製し、既知の植物 III 型ポリケチド合成酵素 (PKS) 遺伝子の配列を鋳型にして、ヤマモモ III 型 PKS 遺伝子の一部配列を取得した。



(9) 宇宙空間におけるプラズマ密度計測のための高周波数分解能受信機の開発

1. 研究組織

代表者氏名：熊本篤志（東北大学理学研究科）

共同研究者：小嶋浩嗣（京都大学生存圏研究所）、笠羽康正（東北大学理学研究科）

2. 研究概要

人類の生存圏となりつつある地球周辺の宇宙空間（ジオスペース）において、プラズマ密度計測に用いるための高周波数分解能プラズマ波動受信機を実現するため、その核となるデジタルデータ処理部の基礎開発を行った。

3. 研究の背景と目的

地球周辺の宇宙空間（ジオスペース）には、気象観測・放送通信・測位のための人工衛星など我々の生活をささえるインフラストラクチャ群が展開されており、人類の生存圏の一部となっている。宇宙空間は電離気体（プラズマ）によって満たされ、磁気嵐に代表される様々な電磁気現象が生起する。プラズマの基本パラメータであるプラズマ密度を計測する手段の1つにプラズマ波動観測がある。地球電離圏上層から磁気圏にかけて観測を行う場合、観測周波数はおよそ10MHz までをカバーする必要があるが、この全てを高分解能 (<1kHz) でカバーしようとすると、過大なデータ量が問題となってくる。そこで本研究では、限られたデータレートの範囲内で、広帯域をカバーしつつ、目的のプラズマ波動が出現する周波数帯を高周波数分解能で観測する機能を備えた新たな高周波数分解能受信機を実現するため、核となるデジタルデータ処理部の基礎開発を実施した。

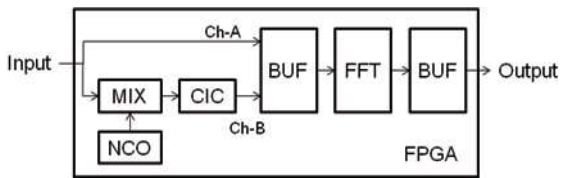


図1：高周波数分解能受信機ブロック図

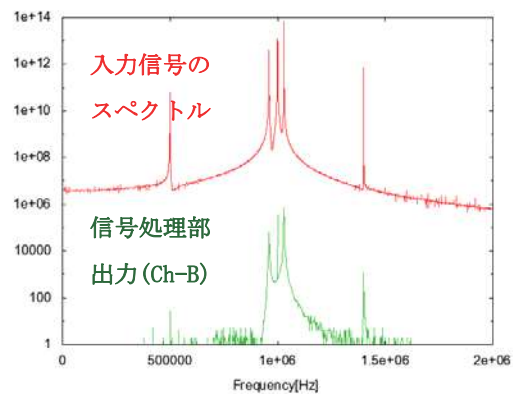


図2：Ch-B 出力

4. 研究の結果

高周波数分解能受信機全体のブロック図を図1に示す。本研究では受信機の核となるFPGAのファームウェアの開発を実施した。選択帯域を高分解能計測するCh-Bの出力例を図2に示す。入力データのスペクトル（赤）に対応した出力（緑）が得られていることがわかる。本研究ではFPGAのターゲットデバイスはAltera製Cyclone IIIとしたが、将来、宇宙機搭載が可能なACTEL製FPGAへの置き換えが必要になることを想定して、内蔵乗算機は用いず、広帯域をカバーするCh-A、選択帯域を高分解能計測するCh-Bは逐次処理としてリソースを共用するようなファームウェアを開発することで、必要となるロジックセル数の見積もりを行うことができた。

5. 関連する学会発表

Kumamoto, A., T. Ono, Y. Kasaba, K. Higuchi, T. Kobayashi, T. Suzuki, M. Wakabayashi, M., and J. Uemoto, Development of radar sounder and impedance probe

for observations in the future planetary missions, 2010 Asia-Pacific Radio Science Conference, Toyama, September 22-26,2010.

#### (10) 科学衛星における電磁適合性 (EMC: ElectroMagnetic Compatibility) に関する研究

##### 1. 研究組織

代表者氏名：小嶋浩嗣（京大生存圏研究所）

共同研究者：早川 基（宇宙航空研究開発機構）、高島 健（宇宙航空研究開発機構）、  
松岡彩子（宇宙航空研究開発機構）、齋藤義文（宇宙航空研究開発機構）、  
平原聖文（東京大学理学研究科）、笠羽康正（東北大学理学研究科）、  
八木谷 聡（金沢大学理工研究領域）、中澤 暁（宇宙航空研究開発機構）、  
上田義勝（京大生存圏研究所）

##### 2. 研究概要

科学衛星において「ノイズ計測を行い、軽減させる」ための EMC 技術は他の地上機器に対してのそれと大きく異なっており、科学衛星に的を絞った技術の確立が重要である。科学衛星におけるノイズ測定手法や対処方法を確立し、統一したコンセプトのもので EMC に取り組めるよう、本研究では、実際の搭載機器の試験を繰り返し、改良を加えていく。また同時に、EMC 用の小型高感度電磁界センサーの開発も行い、EMC 計測の現場で効果を発揮できるようにする。

本年度は EMC に関する測定を 12 の搭載装置について行った。特に、バス機器に対する EMC が多く行われ、近年、太陽電池の動作点を負荷変動に合わせて適正化する仕組みが取り入れられている部分について、実は、EMC 的には大きなノイズに関する問題点を含んでいることがわかった。それは効率のため非絶縁型のコンバーターを離礁することに原因があり、そのため一次側のノイズもかなり二次側に回り込んでいくことが理由であった。このような configuration を容認した上で、ノイズを軽減するための試験を繰り返し 1 点接地の場所の検討や Common mode noise の軽減などに関する対処方に関する知見の蓄積を行った。また、アナログ ASIC によって小型化をはかったセンサーノードを実際の EMC で用いて、ノイズの空間分布を測定するなど、実際の計測に利用できることを示すことができた。

#### (11) 多波長ライダー計測による対流圏エアロゾル・雲の物理特性の研究

##### 1. 研究組織

代表者氏名：塩原匡貴（国立極地研究所）

共同研究者：津田敏隆（京大生存圏研究所）、中村卓司（国立極地研究所）、  
矢吹正教（京大生存圏研究所）

##### 2. 研究概要

本研究では、対流圏エアロゾル・雲の物理特性導出の適切な計測手法の確立を目指して、信楽MU観測所にて多波長偏光ライダーを構築するとともに実証試験観測を実施した。試験計測を行うサイトには、人為・自然起源粒子の両方の寄与が望める地理的条件を有し、

ライダーとの比較計測が可能な気象要素の計測装置が揃う京大生存研の信楽 MU 観測所を選んだ。ライダーは、Nd:YAG レーザ波長 355、532、1064 nm の弾性散乱、波長 532 nm の偏光解消度、波長 387、607 nm の窒素ラマン散乱光を、口径 30 cm および 25 cm の 2 つの望遠鏡を用いて受光するシステムとなっている。このシステムの特徴は、低高度からの観測が可能であり、大気境界層内の大気物質の計測可能なこと、多波長偏光計測から粒子の大きさと形状の情報が抽出可能なことが挙げられる。

多波長ライダーおよび地上 in-situ 計測との同期計測を断続的に実施し、夜間から早朝にかけての混合層内における高湿度条件下でのエアロゾル粒子の成長過程や、黄砂や巻雲の特徴的な物理特性の変動を捉えることができた。今後の課題としては、極域をはじめとする特異な観測サイトにおいても、本システムが長期間、安定して稼働可能かどうかの検証や、膨大なデータを効率良く解析するためのツールの開発が挙げられる。



図 本研究で設置した多波長ライダー射出装置（左）と受光装置（右）

## (12) 超高速に加速したマイクロ粒子と固体との衝突実験

### 1. 研究組織

代表者氏名： 柴田裕実（京都大学工学研究科）

共同研究者： 山川 宏（京大生存圏研究所）、大橋英雄（京海洋大学海洋科学部）、佐々木晶（国立天文台）、岩井岳夫（東京大学工学系研究科）、平井隆之（総合研究大学院大学）、中村真季（東京大学新領域創成科学研究科）、池田卓矢（京都大学工学研究科）

### 2. 研究概要

惑星間や星間における超高速微粒子（ダスト）と固体との衝突によって起こる現象を実験室で模擬する実験を行う。直径数 10 nm から数 10  $\mu$ m の微粒子を MV 級高電圧静電加速器で毎秒数 km から数 10 km の超高速に加速し、金属、高分子、セラミックスなどの物質に衝突させ、電荷測定、二次イオン質量分析、発光測定などにより衝突機構を解明することを目的とする。

速さ km/s 領域のミクロンサイズの粒子が加速されると、その運動エネルギーは数 100 GeV～数 TeV となる。それが固体に衝突するとその全エネルギーがフェムト秒からピコ秒の極めて短い時間に開放され、衝突付近はプラズマや衝撃波が生成される。そこでは局所的に高温（数万 $^{\circ}$ C）、高圧（100 万気圧）状態になり、クレーターが形成され、物質の改

変や相変化が起こると考えられる。そのような超高速マイクロ粒子衝突実験を、研究代表者が開発した東京大学（東海村キャンパス）の3.75MV バンドグラーフ加速器、京都大学の100kV 加速器、及びドイツ・ハイデルベルクのマックス・プランク核物理学研究所の2 MV バンドグラーフ加速器を用いて行う。

実験では図1のように、加速された微粒子の電荷量をビームライン上に設置された3個のビームモニターで測り、その飛行時間から速度の弁別を行い、入射微粒子のパラメータを決定する。その後、微粒子が標的チャンバー内に設置された固体標的に衝突すると、標的に電荷を生じ、電子、イオン、光（X線、UVから赤外）等を放出するので、それらを電荷測定器、飛行時間型質量分析器、光マルチチャンネル分光器等を用いて測定する。これらの測定から微粒子衝突の際のエネルギーの蓄積及び散逸過程について考察し、適切な衝突モデルの構築を試みる。

なお、東大にある日本唯一の超高速ダスト加速器はイオンの加速も行っており年2回1ヶ月ずつしか運用しない（本実験日数としては年2、3日）ので、微粒子専用加速器を所持するマックスプランク研究所でも実験を行う。京大の100kV 加速器では数 km/s 以下のダストの衝突実験を行う。

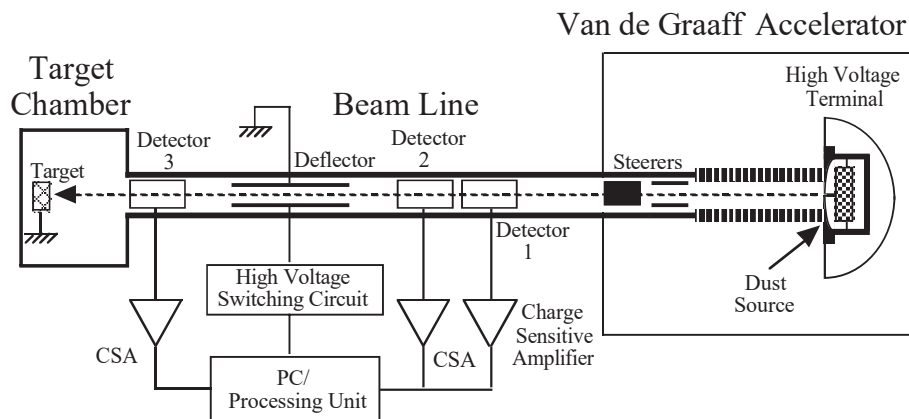


図1：超高速マイクロ粒子衝突実験の概要。ビームラインの測定系はダストの電荷、速度、質量を計測する。

### (13) 多波長リモートセンシングによる汽水域懸濁物質起源推定方法の開発

#### 1. 研究組織

代表者氏名： 下舞豊志（島根大学総合理工学部）

共同研究者： 古本淳一（京大大学生存圏研究所）、古津年章（島根大学総合理工学部）、三瓶良和（島根大学総合理工学部）、瀬戸浩二（島根大学汽水域研究センター）

#### 2. 研究概要

汽水域の環境を広範囲にモニターするためには、リモートセンシングが有効だと考えられるが、リモートセンシングによる水中懸濁物質(SS)の起源推定方法はまだ開発されておらず、昨年度から島根大学において予備的検討が始まった段階である。本研究では、多バンドを用いた人工衛星による観測を念頭において、分光反射計によって測定された水の反射率と直接採取した懸濁物質から、その起源と割合を推定するための方法の開発を目標と



する。懸濁物質の主な起源はプランクトン、河川からの流入、湖底堆積物の巻き上げである。乾燥した懸濁物質中の有機炭素濃度と全有機炭素(以下 TOC)濃度、全有機炭素と全窒素の比を C/N 比という。各起源における SS 中の有機炭素(TOC)の濃度、有機炭素と窒素の比率(C/N 比)、無機 SS の濃度は異なっている。分光放射計によって得られた水の分光反射率から、これらの値を重回帰分析によって推定した。図 1 に TOC 濃度、C/N 比、無機 SS 比率の関係を示す。結果を総合すると、「河川からの流入が主体」とそれ以外の懸濁物質の判別は、精度よく行えると考えられる。また、「プランクトンが主体」とそれ以外の懸濁物質の判別は、誤差が大きいがある程度は可能であると考えられる。結果から、人工衛星による懸濁物質起源推定の可能性が示唆されたが、まだ観測データが少なく、手法確立のためには今後さらに観測データの蓄積と事例解析の積み重ねが必要である。

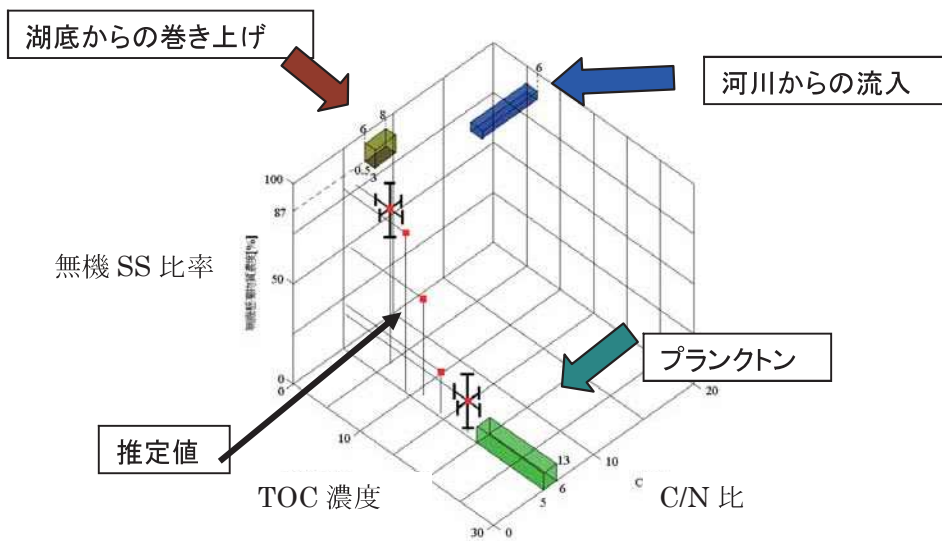


図 1. 水面の反射率から推定した TOC 濃度、C/N 比、無機 SS 比率の関係。

#### (14) マイクロ波励起超活性固体境界層反応によるバイオリファイナリーケミカルプラットフォームの構築

##### 1. 研究組織

代表者氏名：園部太郎（京都大学エネルギー科学研究科）

共同研究者：渡辺隆司（京都大学生存圏研究所）、篠原真毅（京都大学生存圏研究所）、  
三谷友彦（京都大学生存圏研究所）、畑 俊充（京都大学生存圏研究所）、  
杉山淳司（京都大学生存圏研究所）、大橋康典（京都大学生存圏研究所）

##### 2. 研究概要

バイオマスは再生可能な唯一の有機物資源であるため、石油化学産業に代わる新しい低炭素負荷化学産業プロセスを構築する土台となる使命をもつ。本研究では、炭素負荷の小さい持続的な次世代化学産業の構築を目指して、食糧と直接競合しない木質バイオマスをマイクロ波励起超活性固体境界層反応場により有用基本化学品を製造するプロセスを生み

出すことを目的とする。そこで、マイクロ波効果を最大限出すために、マイクロ波励起による超活性固体境界層反応を用いた木質バイオマスの急速熱分解反応の開発、反応特性解明、生成物質の分析、装置の設計・開発を、専門の異なる研究者が連携して行った。その結果、マイクロ波出力 100W、1 分間で木粉(200mg)から液化収率約 50%を達成できる省エネルギー転換プロセスの開発に成功した。

本研究は、生存圏学際萌芽研究センターの共同研究拠点活動の一つである生存圏フラッグシップ共同研究の一環として位置づけられる。これまで、マイクロ波熱分解による外部資金は受けておらず、本申請の研究成果をバネに外部資金申請につなげ、バイオエタノールに続く共同研究プロジェクトにつなげたい。

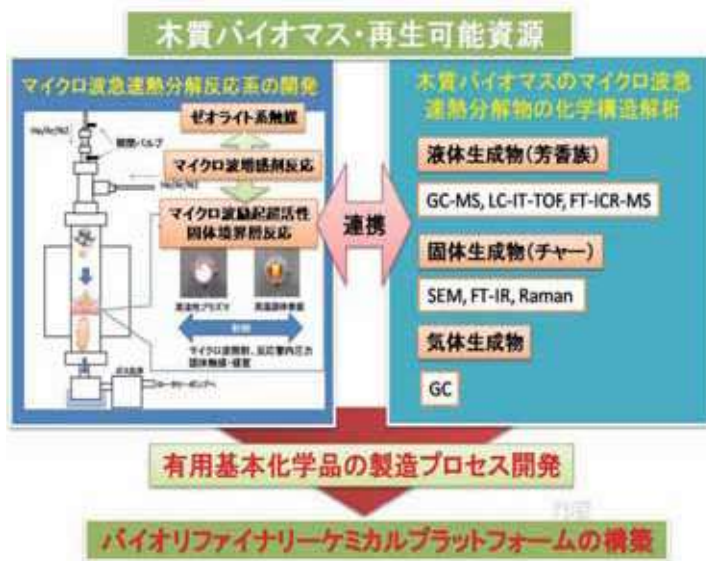


図 1 : バイオリファイナリーケミカルプラットフォーム構想



図 2 : (上) マイクロ波熱分解リアクター (下) マイクロ波熱分解油

## (15) スギ材の空気浄化機能の解明とヒトの心身への影響に関する研究

### 1. 研究組織

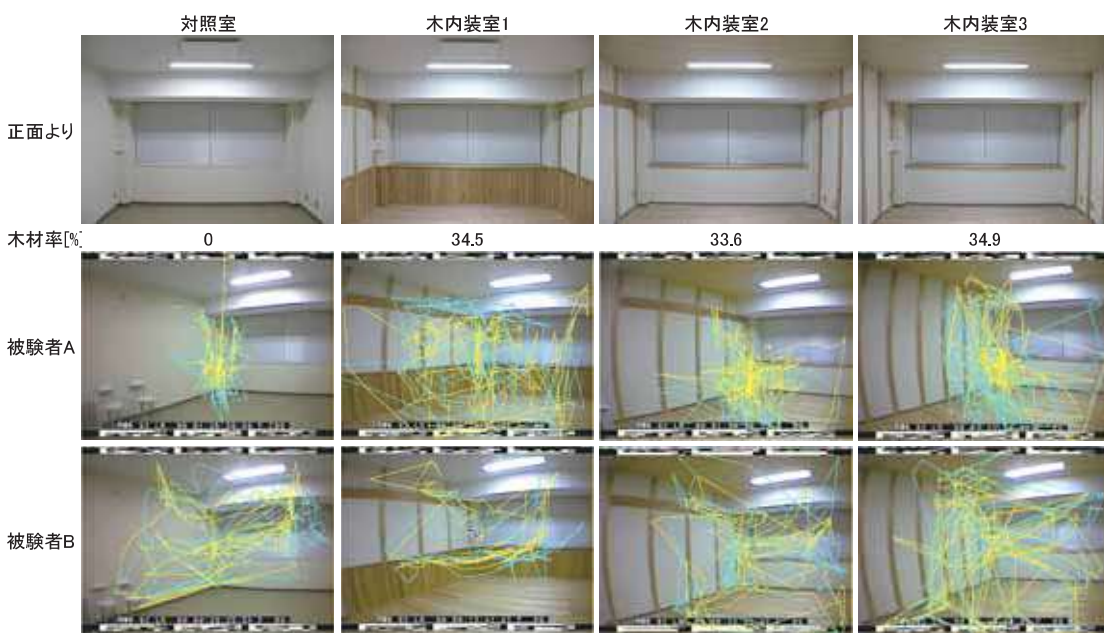
代表者氏名：仲村匡司（京都大学農学研究科）

共同研究者：川井秀一（京都大学生存圏研究所）、梅村研二（京都大学生存圏研究所）、東 賢一（近畿大学医学部）、萬羽郁子（近畿大学医学部）、辻野喜夫（大阪府環境農林水産総合研究所）、上堀美知子（大阪府環境農林水産総合研究所）、藤田佐枝子（（有）ホームアイ）、山本堯子（（有）オフィスプランニング）

### 2. 研究概要

本研究の目的は、スギ材の空気浄化機能を解明するとともに、スギ材が存在する実大居住空間がヒトの心身に及ぼす影響を究明することにある。今回はスギ材の構成成分および含水率が NO<sub>2</sub> 吸着に及ぼす影響について検討するとともに、実大木質内装実験のパイロット・スタディとして、内装にあらわしになったスギ材が被験者の視覚心理や認知反応に及ぼす影響、および、スギ材内装への短時間の暴露が被験者の気分やストレスレベル及ぼす

影響などを調べた。スギ材へのNO<sub>2</sub>吸着はスギの構成成分への吸着だけでなく、成分とNO<sub>2</sub>が反応することによって、あるいは、構成成分が水分とNO<sub>2</sub>の反応の触媒となることによって起こること、含水率によって木材が反応物および触媒として働く割合が異なることなどが示唆された。吉野スギを用いて構成された実大木質内装（下図）における被験者実験では、被験者は木内装室の木の香りをはっきりと感じ取り、しかも「快」と評価した。さらに、そのにおいの質を「落ち着きやすい」「親しみやすい」「生き生きとした」と判断した。そのような部屋を観察する被験者の視線は、木内装室1および2では、壁面に現れた軸材に沿って移動しやすかったが、木内装室3では柱から柱へと視線がホッピングする場合が多かった。部屋の見目の印象評価では、木内装室1および2は同程度に強く「快適」と評価されたが、木内装室3の快適感は弱く、4室の中で最も「気が散る」と評価された。



吉野スギを用いた実大木質内装室とこれを観察する被験者の視線移動の例

## (16) 熱帯上部対流圏循環の解明

### 1. 研究組織

代表者氏名：西 憲敬（京都大学理学研究科）

共同研究者：塩谷雅人（京都大学生存圏研究所）、鈴木順子（（独）海洋研究開発機構）、濱田 篤（東京大学大気海洋研究所）

### 2. 研究概要

熱帯上部対流圏(高度 9-18km)における大規模循環・波動の性質を調べる。さらに、循環形成や波動励起に関係の深い巻雲・乱層雲などの雲活動に関する解析を行った。

#### a. 赤道ケルビン波を中心とする循環場や波動の解析

上部対流圏にみられる赤道ケルビン波の速度について解析を行った。振幅増大時に経度的に局在化した局面でみられる速度(15m/s)と、グローバルなスペクトルで最大のエネルギーをもつ速度(25m/s)の違いを認識することが重要であることを指摘した。それぞれの速度を

もつ波の活動強度の経度・季節依存性を調べ、それらが相当に違う分布を示すことが明らかになった。また、ENSOにともなう太平洋域の上部対流圏における風系の変化によって、この領域を通過する赤道ケルビン波の数に明瞭な増減がみられることがわかった。

b. MTSAT 赤外データを用いた雲頂高度データセットの開発

上部対流圏の雲活動を知るための雲頂高度データを拡充した。衛星天頂角の補正スキームを確立し、より広域での利用が可能になった。その結果、赤道大気レーダー付近でも使用可能なテーブルが作成できた。

c. 乱層雲および巻雲の消長に関する解析

上部対流圏の雲活動における興味深い現象として、ITCZ域で東西3000kmに伸びた雲域の同時南北分割(2007年4月)を解析した。主にマイクロ波を用いたGSMaPによる降雨分布データとの比較により、分割進行時には潜熱解放が続いており、それに伴う上昇流上端の発散風が南北分裂を促進している可能性を示唆した。また、雲頂高度データを用いることによって、分割進行時の雲頂変化を正確に記述することができた。

## (17) 原子状酸素照射による木質炭素化物の構造変化の解明

### 1. 研究組織

代表者氏名：畑 俊充（京都大学生存圏研究所）

共同研究者：田川雅人（神戸大学工学研究科）、小嶋浩嗣（京都大学生存圏研究所）、  
梶本武志（和歌山県工業技術センター）

### 2. 研究概要

低地球軌道（地上約 200-700km）を航行する宇宙機の外表面は、放射線や原子状酸素、紫外線に曝露される。そのため宇宙機の外表面には原子状酸素によって劣化しにくい材料を使用する必要がある。一般に有機物を高温で処理して得られる炭素材料は耐熱性があり、軽くて高強度であるため宇宙機での外表面に使用が試みられている。木質炭素化物は電気及び熱の伝導性があり、燃料用途以外に様々な機能を付与することが可能である。本研究では原子状酸素に抵抗性のある木質炭素材料を開発するため、木質炭素化物に Si を含有させた焼結体試料を作成し、宇宙環境下のシミュレート実験を行った。作成した試料表面に原子状酸素を照射し、照射前後の木質炭素化物表面性状を小角 X 線、TEM-EELS などにより分析した。

TEM-EELS による分析の結果、試料内において木質炭素化物中の Si は酸化物になっていることが明らかとなった。原子状酸素照射時に炭素は CO もしくは CO<sub>2</sub> となって気化することにより材料の浸食が進行し同時に Si も酸化される。浸食の程度は材料中での Si の配合比やカーボンの化学結合の状態に依存していることが明らかとなった。また、原子状酸素照射により Si が酸化物を形成するとともに酸化物以外の Si との反応物生成物による浸食防止の可能性が推測された。木質炭素化物と Si の焼結体による原子状酸素に対する抵抗性発現のメカニズムを構造の面から検討した結果、Si 複合木質炭素化物が宇宙機の外表面に使用できることが示唆された。



## (18) 直パルス通電加熱による木質バイオマスの選択液化

### 1. 研究組織

代表者氏名：本間千晶（北海道立総合研究機構）

共同研究者：畑 俊充（京都大学生存圏研究所）、渡辺隆司（京都大学生存圏研究所）

### 2. 研究概要

本研究では外部直流に 24,000Hz の周波数パルスが付与された直パルス通電加熱（通電焼結）を適用し、木質バイオマスから得られた液化物、熱分解残渣を有用物質として活用することを目的として、直パルス通電加熱の条件が生成物、液化物組成に及ぼす影響、熱分解残渣性状の分析、機能化の検討を行った。

加熱条件および触媒の添加が熱分解反応に及ぼす影響を把握するため、木質材料の熱分解液化の挙動および生成物の組成を検討した。また、加熱条件が熱分解残渣の組織構造、化学組成、性質に及ぼす影響を把握するため、熱分解残渣の性状および機能に関する検討を行った。さらに、熱分解機構の解明に向けた基礎データを取得するため、熱分解液化物の GC-MS 分析を行った。

その結果、熱分解により生成する残渣量、液化物量の分析により、液化物収率が 500℃ で最大となることなど加熱条件及び触媒の有無と熱分解生成物組成との関係が示された。また、性状および機能に関する検討として、FT-IR 分析、液相吸着試験、化学組成分析を行った結果、処理温度と熱分解残渣の化学構造、アンモニア吸着能等との関係が示された。TEM 分析では触媒の有無が熱分解残渣の微細構造に及ぼす影響が示された。熱分解液化物の GC-MS 分析等の結果、液化物構成成分と処理温度との関係、触媒添加の影響が一部明らかとなった。

## (19) 昼間の熱圏中性大気風速計測のためのロケット放リチウム観測用光学機器の開発と観測

### 1. 研究組織

代表者氏名：山本真行（高知工科大学工学部）

共同研究者：山本 衛（京都大学生存圏研究所）、渡部重十（北海道大学理学研究院）、阿部琢美（宇宙航空研究開発機構）、羽生宏人（宇宙航空研究開発機構）、石田遼太（高知工科大学工学部）、村上睦彦（高知工科大学工学研究科）

### 2. 研究概要

熱圏大気は中性大気と電離大気（プラズマ）に分かれるが、中性大気が主成分であるにもかかわらず、その計測の困難性から熱圏の十分な理解が得られていないのが現状である。超高層大気も生命活動に必須の大気圏と捉えれば、熱圏観測法の確立は、惑星大気全体の循環を踏まえた長期気候変動等を勘案した地球生存圏の理解の上で非常に重要な基礎データを生む。代表者らは、JAXA 宇宙科学研究所の観測ロケット搭載のリチウム放出装置 (LES) から熱圏大気中にリチウム原子を放出し、同原子の波長 670.8 nm の太陽共鳴散乱光を用い熱圏中性大気風を観測することを目的として基礎研究を進めてきた。

我々は 2007 年 9 月に LES を用いた実験に成功し、夕方の熱圏大気 400 km までの風速計測の手法を確立した。観測には帯域 20 nm のバンドパスフィルタを用いた。2011 年 6 月に



は米国と共同して米国東海岸ワロップスにおいて昼間条件下の高度 120 km までの下部熱圏の風速計測を、また同年夏以降には鹿児島県内之浦において明け方条件下での高度 400 km までの熱圏大気風の計測実験を実施予定である。

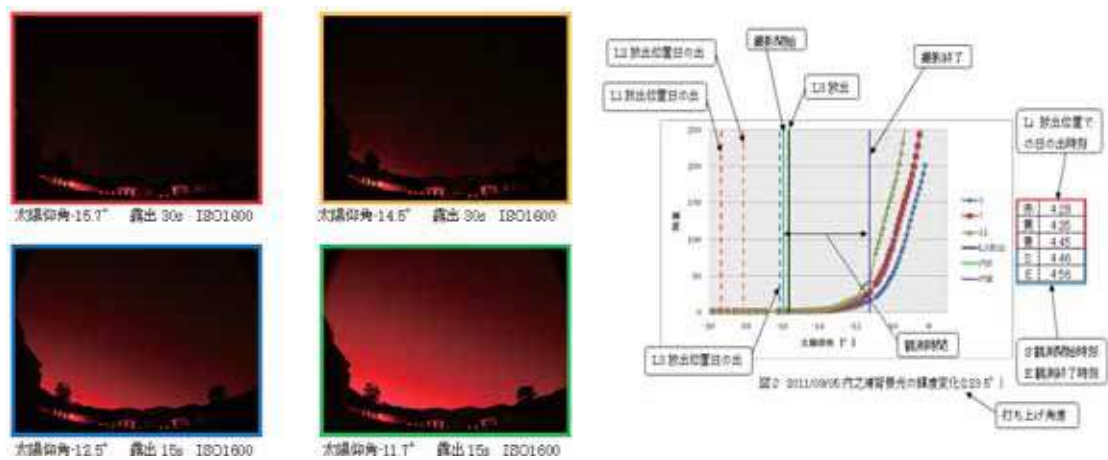


図1 リチウムイメージャーによる背景光計測結果画像

本研究では、明け方および昼間条件下の実験を想定し、実験条件として重要な背景光の定量的計測と装置の検討ならびに装置開発を実施した。明け方条件の背景光計測、ならびにその延長として昼間条件に至る条件下での背景光の計測は、大学院生の村上、学部学生の石田を中心に、2010年9月および11月に3回実施した。リチウムイメージャーは夕方・明け方用の帯域 12 nm のバンドパスフィルタを用いて計測し、内之浦での実験に対しては、ロケット打上げ方位角を 123.5 度、地上光学観測地点としては、足摺岬、内之浦、奄美大島の3地点の選定が妥当という結論を導いた(石田, 2011)(図1, 図2)。

昼間観測用リチウムイメージャーとしては、研究チームならびに米国側実験担当者の Miguel F. Larsen 教授と相談の上、視野角 40 度、F/6 のテレセントリック光学系に帯域 2 nm バンドパスフィルタを用いる解を得て、フォトコーディング社に依頼し本ミッション研究費を活用し製作した。装置完成が年度末となったため、4月に、山本真行、村上を中心として、同装置を用いた試験観測を実施し、6月の観測本番を成功に導く。さらに夏以降に予定される内之浦での明け方～昼間条件に至る観測でも、既存の 20 nm, 12 nm フィルタに加えて、本研究で製作した帯域 2 nm の昼間用イメージャーを用いることで、近い将来の計画として我々のチームが提案している昼間の熱圏上部における観測を実施する際の基礎データを得て、定量的な検討を行い、同実験を軌道に乗せたいと考えている。

参考文献：石田遼太，ロケット放出 Li 観測の S/N 測定と WIND-2 打ち上げ条件の設定，高知工科大学卒業研究報告，2011。

## (20) 担子菌 *Trametes versicolor* RC3 株の発酵阻害物質分解性ラッカーゼ遺伝子の単離・同定と異種発現解析

### 1. 研究組織

代表者氏名：渡邊崇人（京都大学生存圏研究所）

共同研究者：Chartchai Khanongnuch (Chiang Mai Univ.)、Wootichai Nachaiwieng (Chiang Mai Univ.)

## 2. 研究概要

木質バイオマスからエタノールを生産する際、リグニン由来の分解物（フルフラール、バニリン等）が酵母のエタノール発酵を阻害することがあり、その影響を最小限に抑えることが必要となる。研究代表者の所属する研究室では、タイで単離され、42°Cでも生育可能な担子菌 *Trametes versicolor* RC3 株のラッカーゼ（リグニン分解酵素の一種）画分が木質バイオマス前処理後の発酵プロセスの阻害物質を分解することを明らかにしている。今回は、RC3 株のラッカーゼの高産生条件の検討と諸性質の解析を行い、また、その遺伝子の単離・同定と異種発現を試みた。

本ラッカーゼは、米ぬか培地や銅存在下で活性が高く、アセトンやエタノール等の有機溶媒による沈殿濃縮でも活性は保持されていた。また、ドデシル硫酸ナトリウムポリアクリルアミドゲル電気泳動（SDS-PAGE）後のゲル上でも活性染色が可能であった。さらに、経時的に抽出した RC3 株の菌体外酵素を等電点電気泳動（IEF）及び SDS-PAGE に供し、活性染色した結果、本菌のラッカーゼには複数のアイソザイムが存在することが明らかとなった。一方、PCR をベースにした方法でラッカーゼ遺伝子の cDNA を取得することに成功した。これを発現ベクターに連結後、メタノール資化性酵母 *Pichia pastoris* へ形質転換したところ、メタノール資化性とラッカーゼ遺伝子を有する形質転換体を多数取得した。

## 7. 生存圏フラッグシップ共同研究

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、フラッグシップ共同研究を立ち上げ、公募により 3 件を採択した。フラッグシップ共同研究は、従来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、可視化・研究支援することを主な目的とする。



### 1) 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

研究代表者：梅澤俊明

化石資源の大量使用に基づく急激な地球環境の悪化や化石資源の枯渇予想により、エネルギー・食糧・工業原材料の供給を、環境保全及び経済成長との折り合いのもとに達成する方策の確立が今後の人類の生存に必須となっている。そして、この方策の確立こそ、生存圏科学に与えられた使命と言える。

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、既に世界的共通認識となっている。再生可能資源には様々なものがあるが、エネルギー供給に加え、炭素系工業原材料の供給が可能な植物バイオマス資源はとりわけ重要であり、その資源育成と有効利用システムの確立が、世界的に強く求められている。とりわけ、熱帯地域における樹木生長量は、温帯域のそれをはるかに上回っており、熱帯産業造林の持続的維持管理とそこで得られる森林バイオマスの効率的利用が、再生可能資源依存型社会にお

いて極めて重要となる。以上に鑑み、京都大学生存圏研究所では、その発足と共に、国内外の研究機関と連携して、アカシアマンガウムやアカシアハイブリッド植林地において、大気圏・森林圏・人間生活圏の物質循環の精測を行い、それに基づき、地域の環境を損ねることなく木材生産の持続性と循環性を保証する方策を考えることを目的とした統合的・融合的研究を推進してきた。

本共同研究では、熱帯アカシア資源の持続的生産利用基盤の確立を最終目的として、従来生存圏研究所で蓄積してきた熱帯アカシア人工林に関する個別の成果に基づき、関係するあらゆる研究プロジェクトの有機的連携を再構築するための総合研究を実施した。まず、平成22年5月25日にキックオフミーティングとして「第1回生存圏フラッグシップシンポジウム（第150回生存圏シンポジウム）環境を考慮したバイオマス資源の確保戦略」を開催した。さらに、本研究では、従来の関連研究を継続すると共に、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項目に関する調査研究を行い、研究の必然性と将来の研究の方向性について再検討した。



#### 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に関する調査報告書

研究代表者： 梅澤俊明（生存圏研究所 森林代謝機能化学分野）

報告者： 梅澤俊明

調査日：平成23年2月7日～3月31日

（調査結果）

本調査研究の目的は、従来生存圏研究所で進めてきたアカシアを始めとする熱帯早生樹の人工林の持続的維持と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を行うことである。

熱帯地域における持続的な大規模産業造林は、持続的、循環的な木質バイオマス資源の

生産基盤として、我が国の資源確保や地元住民の経済活動・福祉に大きく貢献している。その一方で、遺伝的多様性に乏しい限られた系統の連続的かつ土地集約的な植林に伴う「生産の問題」、土壌栄養分の短期収奪に関する「持続性の問題」、地域住民の生活保証や経済振興といった「社会問題」、木質資源の効率的な材料変換やエネルギー変換に関わる「利用の問題」など生存圏全体に関わる様々な課題が存在している。これらの課題の解決には、従来の技術では不十分であり、関連学術基盤の深化に基づく圧倒的な技術革新が必須である。これらの課題解決に向けて、生存圏研究所では、その発足とともに、国内外の研究機関と連携して、インドネシア南スマトラ州、リアウ州、マレーシアサバ州などの事業植林地をフィールドとして、大気圏・森林圏・人間生活圏の物質循環の精測を行い、それに基づき、地域の環境を損ねることなく木質バイオマス資源生産の持続性と循環性を保証する方策を考えることを目的とした総合的研究を行ってきた。その結果、アカシア人工林の育成と利用に関して、多くの個別プロジェクトが進行し、それぞれ成果を上げてきた。しかしこれらの個々のプロジェクトの発足以来既に6年が経過したことから、フラッグシッププロジェクトの一環として研究の方向性について検証することとした。

具体的には、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ている。調査結果は、生存圏シンポジウムに於いて報告し、今後の方向性について討議すると共に、結果の取りまとめを生存圏研究に報告する。

## 2) バイオナノマテリアル共同研究

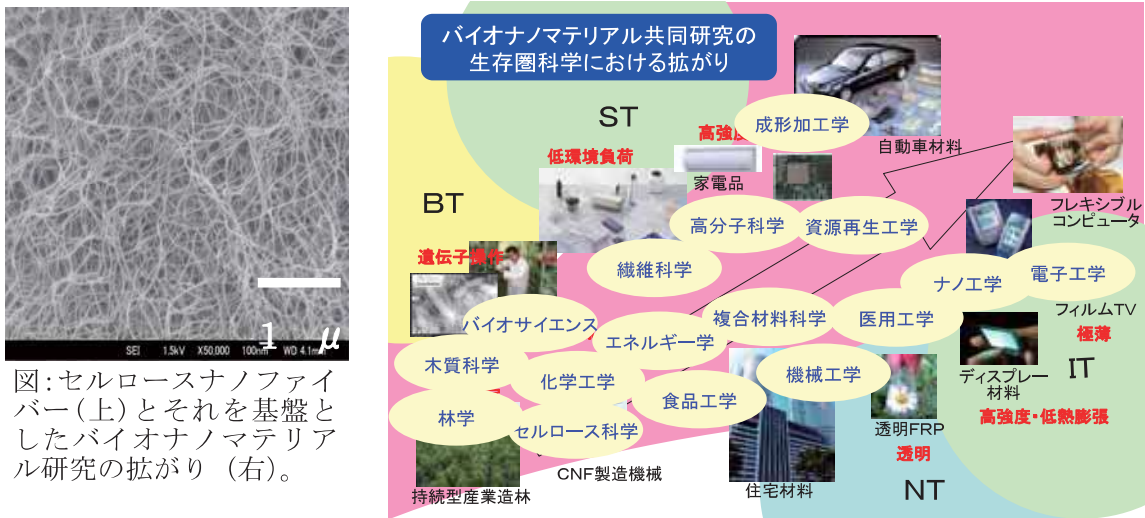
研究代表者：矢野浩之

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1/5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。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いない。しかし、低炭素社会の早期実現に向けて、20世紀を支えた「炭酸ガス排出型マテリアル」から、「炭酸ガス吸収固定型マテリアル」へのパラダイム転換が叫ばれる中、新規の低環境負荷ナノ材料として、世界中で、近年、急速に研究が活発化している。このような背景のもと、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10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活用して、生物資源材料を扱う研究者、そのナノエレメントの化学変性や再構築を行う研究者、さらには材料を部材化し自動車や電子機器への応用に取り組む研究者、



といったこれまでつながりの薄かった分野の研究者が垂直連携して、持続型生存圏の構築に資する先進的生物材料の開発、実用化を目指している。



図：セルロースナノファイバー(上)とそれを基盤としたバイオナノマテリアル研究の拡がり(右)。

### セルロースナノファイバーの製造方法に関する調査報告書

研究代表者： 阿部賢太郎（京都大学次世代開拓研究ユニット）

報告者： 阿部賢太郎

調査日：平成23年2月1日～2月28日

(調査結果)

#### 1. はじめに

近年、様々なナノ材料が生み出される中で、植物由来のマイクロフィブリルが持つ優れた性質と形状に注目が集まり、新しいナノファイバー材料として利用するための研究が数多く行われている。以下に、植物から単離されるナノファイバー状のセルロース(=セルロースナノファイバー)の製造方法についていくつかの研究例を交えて紹介する。

本稿に表記するナノファイバーは全て直径がナノメートルサイズ(主に100nm以下)の長繊維を意味する。また論文によっては cellulose nanofibril や nanofibrillated cellulose などと呼ばれることもあるが、ここでは全てセルロースナノファイバーもしくは単にナノファイバーとした。

#### 2. セルロースナノファイバーの製造

##### 2.1. 原料について

セルロースマイクロフィブリルは植物細胞壁の主要な構成要素であるため、あらゆる植物がナノファイバー原料になりえる。他にも微生物が生産するバクテリアセルロースやホヤ類の被囊も原料として用いられる。ここではナノファイバーの原料に最も広く用いられている植物資源について簡単にまとめる。

木材は植物原料の中でも最も豊富に存在する資源であり、一般に紙パルプとして身近にあるため、ナノファイバー製造においても多く用いられる。次いで広く用いられている原料は農業副産物である。つまり農作物の非食用部や、農作物から食品を製造する際に生じ



る副産物のことである。地域に適した数多くの農作物があることから、世界中で幅広い植物原料が用いられている。いくつか列挙すると、ポテト・シュガービートパルプ（デンプンおよび砂糖の搾りかす）、稲・麦わら、バガス、大豆の豆皮や豆殻およびバナナの花軸や偽茎<sup>7)</sup>等からナノファイバーが単離されている。他にも緑藻類のシオグサもナノファイバー原料の候補になりえる。

## 2.2. 単離法について

マイクロフィブリルはヘミセルロースやリグニンなど他の細胞壁成分と共に複雑な多層構造をもつ細胞壁を形成している。それゆえナノファイバーを単離するためには、まず精製処理を行い、その後何らかの解繊処理を施す必要がある。セルロースの精製法はすでに広く知られているため、ここでは解繊処理についてまとめる。

解繊処理には大きく分けて化学的解繊と機械的解繊の2種類がある。

化学的処理として挙げられるのは主に酸加水分解と TEMPO 酸化である。硫酸等を使ってセルロースの非結晶領域を加水分解することによって得られるセルロースは、高い結晶性を示し幅は10-20nmとなるが、長さが200nm程度と一般的なナノファイバーに比べて短い。そのため、ウイスキー(ナノウイスキー)やナノクリスタルとも呼ばれる。1995年に Favierらがホヤから調製したセルロースウイスキーを補強繊維として初めて利用しゴムの物性を飛躍的に向上させて以来、ウイスキーの製造および利用は今日でも広く行われている。

機械的解繊とは、様々な機械を用いて細胞壁をほぐしてナノファイバーを単離する手法である。色々な装置の中で最も広く用いられている装置は高圧ホモジナイザーである。高圧ホモジナイザーとは、試料懸濁液を細いノズルから高圧下で押し出し、その際に生ずる高い剪断力によって試料を粉砕する装置である。繰り返して処理することで木材パルプの外側からリボン状の薄片が剥がれ、さらにその薄片がナノファイバーへと徐々にほぐれる。しかし、解繊が不十分で単独のナノファイバーにまでほぐれていない場合、マイクロフィブリル化セルロースとも呼ばれる。Microfluidizer<sup>TM</sup> と呼ばれる装置もここに含まれ、同様に広く用いられている。また、これら機械的解繊を効果的に行う前処理として酵素処理を行う例もある。

その他の機械的解繊として、セルロース試料の水懸濁液を高速で衝突させることでナノファイバーを得る対向衝突（ウォータージェット）法や、超音波処理法がある。

最後に紹介する装置がグラインダーである。グラインダーとは、高速で回転する2枚の砥石の微小な隙間に試料懸濁液を通過させることによって試料を磨砕する装置である。

機械的解繊は基本的に10-30回程度の繰り返し処理を必要とする。しかし、それに伴い得られるナノファイバーのセルロース結晶性や分子量が徐々に低下する

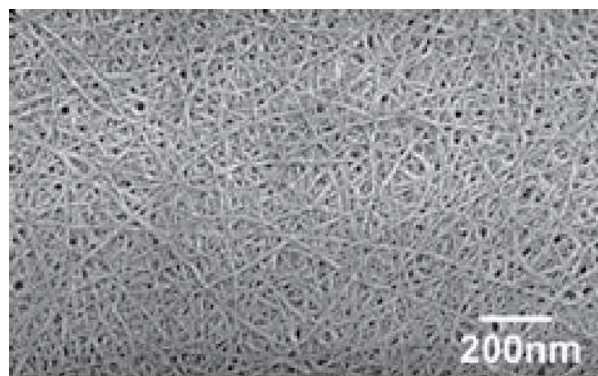


図1 木材から単離した幅15nmのセルロースナノファイバー

という報告もあり、機械的解繊はできる限り簡便に行うことが望まれる。特に市販の乾燥パルプを原料に用いた場合、ナノファイバーの単離は困難となる。これは、精製処理によりむき出しになったセルロースが乾燥下で水素結合し強力に凝集するためである。そこで乾燥凝集を避けるために、木粉を精製処理した後に未乾燥状態のままグラインダー処理によって解繊を行ったところ、わずか1回の解繊処理によって幅約15nmの均質なナノファイバーを単離することが可能となった(図1)。これは細胞壁中に本来存在しているマイクロフィブリル束ではないかと考えられる。この結果から、出発原料は乾燥していても良いが、精製後の試料は乾燥させないほうが良いと言える。乾燥パルプは確かに便利な原料ではあるが、そもそもナノファイバーを単離する行程で乾燥処理は必要ない。今後セルロースナノファイバーを広く利用するためには解繊処理だけでなく、その前の精製処理についても深く検討する必要がある。

### 3. おわりに

現在では多様な植物原料から様々な手法によってセルロースナノファイバーを単離できるようになっており、単離技術のみについて最近の報告例は少ない。単離することが最終目的ではないため、今後はこのナノファイバーを幅広い分野でいかに有効に使いこなすかが課題となる。現在は補強繊維としての利用が主であるが、今後ゲルや不織布シート等様々な形でナノファイバーの利用がさらに展開されることを期待する。

### Bio-nanofibers and their nanocomposites for structural applications– current state and beyond に関する調査報告書

研究代表者: Antonio Norio Nakagaito (徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部)

報告者: Antonio Norio Nakagaito

調査日: 平成23年2月1日～2月28日

(調査結果)

Cellulose is a polysaccharide forming the framework of green plant cell walls and it is the most abundant form of biomass on Earth. Cellulose is always present in fibrillar form, nanofibers comprised of straight molecular chain polymers arranged parallel to their axes with hydroxyl groups connected laterally by hydrogen bonds. This unique configuration grants remarkable mechanical properties to these nanofibers, which are comparable to those of aramid fibers. Cellulose nanofibers compete well with synthetic fibers as they are relatively less costly, renewable, recyclable, and possess high strength per weight. Chitin is another abundant polysaccharide and is found in the hard material forming the exoskeleton of marine crustaceans, insects and in the cell walls of many filamentous fungi. The molecular structure of chitin is identical to that of cellulose with the exception of a hydroxyl group replaced by an acetamido group. The only way to exploit these bio-nanofibers in useful load bearing materials is to extract them from the original tissues to use as reinforcement in nanocomposites.

Research on cellulose nanofibers and whiskers has been initiated by researchers at CERMAV-CNRS in France. In 1995, Favier *et al.* [1, 2] reported the production of polymer

films reinforced with whiskers extracted from sea animals, tunicates. An aqueous suspension of latex obtained by copolymerization of styrene and butyl acrylate was mixed with an aqueous suspension of tunicin whiskers and film casted at room temperature. This method allowed well dispersed whiskers throughout the composite. Films up to 6 wt% of cellulose exhibited an increase in shear modulus in the rubbery state of more than two orders of magnitude. Moreover, whereas the modulus of the matrix decreased with temperature, the modulus of the composites remained constant up to the temperature where cellulose starts to decompose. The unusually large reinforcing effect was explained by the phenomenon of percolation, a mutual interaction of nano-elements forming a rigid network of hydrogen bond-connected reinforcing phase.

In following works [3, 4], Dufresne and coworkers reinforced plasticized potato starch with potato parenchymal nanofibers to improve the modulus above  $T_g$  and water sensitivity, two typical drawbacks of starch. Above  $T_g$  a modulus increase of about 2 orders of magnitude was reported even at a filler content of 5 wt%. But when Angles and Dufresne [5, 6] produced composites filling plasticized starch with tunicin whiskers, the storage modulus of a 25 wt% whisker at 365K (above  $T_g$ ) was just about 20 times higher than that of the matrix, contrasting with the much higher reinforcing effect of plasticized starch filled with cellulose nanofibers [3]. They concluded that the disparity was due to differences in flexibility, of stiff and straight whiskers contrasted to flexible, hairy nanofibers. They suggested that in composites with whiskers, the reinforcing effect is based on the formation of hydrogen-bound network while for composites with nanofibers the reinforcement is accomplished by the same rigid network but also by an additional entangling effect. The entangling effect of microfibrils was confirmed in a later study by Samir *et al.* [7]. Cellulose whiskers are stronger than cellulose nanofibers if considered in terms of mechanical properties of the individual elements, since whiskers consist of monocrystals whereas nanofibers are comprised of crystalline cellulose with weaker amorphous domains along their axis. However, if the collective behavior of these elements inside a composite is taken into account, nanofibers deliver more effective reinforcement than whiskers owing to the percolation through hydrogen bonds supplemented by mutual entanglements.

A conclusive evidence of the cellulose nanofibers reinforcing potential was shown by Yano and Nakahara [8] when they described the production of molded materials based on microfibrillated cellulose (MFC), a commercially available cellulose nanofiber morphology obtained from kraft pulp. Materials fabricated without any adhesive achieved a bending strength of 250 MPa. With the addition of only 2 wt% oxidized starch, the yield strain doubled and the bending strength increased to 310 MPa. This unusually high strength was attributed to the interactive secondary forces developed between the nanometer scale web-like network of cellulose fibrils. Considering the good compatibility between cellulose and phenolic resin, sheets obtained by filtration of MFC slurries were impregnated with a thermoset resin phenol formaldehyde (PF), stacked in layers and compression molded under pressures as high as 100 MPa [9]. The mechanical properties obtained were significantly enhanced, the Young's

modulus achieved 19 GPa and the bending strength attained was about 370 MPa, figures comparable to those of commercial magnesium alloy. When compared to composites based on non-fibrillated pulp fibers fabricated following the same compression molding of PF impregnated sheets, MFC nanocomposites had slightly higher Young's modulus, but exhibited about 1.5 times higher bending strength. Having similar modulus, the higher strength was a direct consequence of a higher strain at fracture of MFC-based composites.

In order to determine how the degree of fibrillation of kraft pulp reinforcements affects the final composite's strength, samples were produced using wood pulp with different levels of refining and homogenizing treatments [10]. MFC is obtained by repeated mechanical action of a high-pressure homogenizer on wood pulp previously treated by a disk refiner. The number of passes through the homogenizer as well as the number of passes through the refiner determines the degree of fibrillation, resulting in different cellulose morphologies. PF was used again as the binder and the method to produce the composites followed the procedure adopted previously. There was no change in strength for composites prepared using pulp fibers treated by refiner up to 16 passes, however, a stepwise increase occurred when the treatment attained 30 passes through the refiner. The strength suddenly increased from about 200 MPa to 300 MPa. Scanning electron microscopy observations revealed that fibrillation of the fibers surface solely did not increase fiber interactions. Only the complete fibrillation of the bulk of the fibers resulted in an increment of mechanical properties, and additional fibrillation by homogenization treatment led to a linear increase of strength. Nanofibrillation eliminates defects or weaker parts of the original fibers that would act as the starting point of cracks. Besides, the work of fracture is enhanced due to the highly extended surface area of networked nanofibers which generates an increased bond density that slows down crack propagation. This study demonstrated the need of nanofibrillation to attain enhanced strength, which is not possible to achieve with micro-scale fibers.

Currently, the major obstacle to a widespread adoption of cellulose nanofiber-based composites is the high energy input needed for the nanofibrillation process. The cost of nanofiber extraction is still high and the yields are low. The production of commercially available microfibrillated cellulose, for instance, requires an energy consumption of 30,000 kWh/tonne. However, recent developments in pre-treatments like enzymatic, anionization, and cationization with posterior fibrillation through a microfluidizer, accomplished at Innventia in Sweden, brought the energy input down to 500-2,000 kWh/tonne [11]. While cellulose is quite difficult to nanofibrillate, chitin seems to be less demanding. Ifuku et al. [12, 13] have demonstrated that by cationization of chitin prior to grinding treatment, it is possible to nanofibrillate even previously dried purified chitin. Drying produces strong interactions among nanofibers by hydrogen bonds, making it harder to separate them. Other possibilities are related to the source of cellulose, parenchyma cells from fruits and roots can be fibrillated more easily than wood fibers. These raw materials can be obtained as agricultural by-products after the extraction of juice or starch. These examples are sure indications that progresses in

nanofibrillation techniques will soon overcome the cost barrier to produce inexpensive nanofibers as production scales up. Considering that the research interest in cellulose nanofiber applications started to grow about five years ago and we have seen such a progress, it is not inconceivable to bet that commoditization of nanofibers will be possible within another five years.

Another major issue concerning the production of nanocomposites is the burden in dispersing hydrophilic nanofibers in hydrophobic polymer matrixes. Up to now most of the high strength nanocomposites were fabricated by impregnating paper-like sheets of nanofibers with polymeric resin, especially thermosets. However, successful reinforcement of thermoplastic polymers with nanofibers is still rare. Perhaps the method closest to an industrial process is that reported by Jonoobi et al. [14] who accomplished compounding through a twin-screw extruder. To attain good dispersion of nanofibers, a master batch was prepared by dissolving polylactic acid into an organic solvent to disperse nanofibers at high concentration. The mixture was diluted to final nanofiber contents during extrusion. This approach is similar to those proposed by Iwatake et al. and Suryanegara et al., but limited only to the initial step. The subsequent extrusion step is the same adopted by plastics manufacturers. Ideally the solvent use should be eliminated to make the process completely environmentally friendly. In other studies, Tingaut et al. [15] have successfully dispersed acetylated cellulose nanofibers in chloroform upon drying, whereas Eyholzer et al. [16] prepared carboxymethylated cellulose nanofibers that could be redispersed in water after freeze-drying. These accomplishments show the potential to chemically hydrophobize nanofibers in order to avoid agglomerations in polar and nonpolar media. Even though nanocomposites cannot yet be produced exclusively by extrusion compounding, an adequate chemical modification of cellulose nanofibers seems to be the key to attain good dispersion in thermoplastic matrixes. More research will concentrate on the compounding of nanofibers with thermoplastics in the next years so as to bring these materials closer to industrial production. Once it happens, a potential application would be in automotive body panels (e.g., the Smart Fortwo), where weight reduction is essential to improve mileage in both combustion engine cars and electric vehicles. Cellulose nanofibers would provide stiffness, impact strength and very low thermal expansion for reduced gap tolerances in such applications.

As high performance composites have been produced using bio-nanofibers, the research will naturally extend to the reinforcement of biopolymers to clear up some of the shortcomings that keep these sustainable plastics still out of the market. The development of high performance and completely bio-based composite materials will be the most promising area of research in the forthcoming years.

## References

- [1] V. Favier, H. Chanzy, J. Y. Cavaille, *Macromolecules*, **28**, 6365 (1995)
- [2] V. Favier, G. R. Canova, J. Y. Cavaille, H. Chanzy, A. Dufresne, C. Gauthier, *Polym. Adv.*



- Technol.*, **6**, 351 (1995)
- [3] A. Dufresne, M. R. Vignon, *Macromolecules*, **31**, 2693 (1998)
- [4] A. Dufresne, D. Dupeyre, M. R. Vignon, *J. Appl. Polym. Sci.*, **76**, 2080 (2000)
- [5] M. N. Angles, A. Dufresne, *Macromolecules*, **33**, 8344 (2000)
- [6] M. N. Angles, A. Dufresne, *Macromolecules*, **34**, 2921 (2001)
- [7] M. A. S. A. Samir, F. Alloin, M. Paillet, A. Dufresne, *Macromolecules*, **37**, 4313 (2004)
- [8] H. Yano, S. Nakahara, *J. Mater. Sci.*, **39**, 1635 (2004)
- [9] A. N. Nakagaito, H. Yano, *Appl. Phys. A-Mater.*, **80**, 155 (2005)
- [10] A. N. Nakagaito, H. Yano, *Appl. Phys. A-Mater.*, **78**, 547 (2004)
- [11] <http://www.sustaincomp.eu/upload/16149/Mikael%20Ankerfors%20and%20Tom%20Lindstr%C3%B6m.%20Inventia.pdf>
- [12] S. Ifuku, M. Nogi, K. Abe, M. Yoshioka, M. Morimoto, H. Saimoto, H. Yano, *Biomacromolecules*, **10**, 1584 (2009)
- [13] S. Ifuku, M. Nogi, M. Yoshioka, M. Morimoto, H. Yano, H. Saimoto, *Carbohydr. Polym.*, **81**, 134 (2010)
- [14] M. Jonoobi, J. Harun, A. P. Mathew, K. Oksman, *Compos. Sci. Technol.*, **70**, 1742 (2010)
- [15] P. Tingaut, T. Zimmermann, F. Lopez-Suevos, *Biomacromolecules*, **11**, 454 (2010)
- [16] C. Eyholzer, N. Bordeanu, F. Lopez-Suevos, D. Rentsch, T. Zimmermann, K. Oksman, *Cellulose*, **17**, 19 (2010)

プリンテッド・エレクトロニクスにおけるセルロースナノファイバー研究開発に関する調査報告書

研究代表者： 能木雅也（大阪大学産業科学研究所）

報告者： 能木雅也

調査日：平成23年2月1日～2月28日

(調査結果)

1. はじめに

プリンテッド・エレクトロニクス (PE) とは、新聞や雑誌を刷るように、印刷により大量に高速に電子部品や機器を製造する新技術である。PE の対象となる製品群は極めて幅広く、今後 20 年間で 40 兆円の新たな規模に成長すると期待されている。そこで、インクとなる有機・無機・金属のナノ材料、高詳細に制御された印刷技術など極めて広範囲な技術基盤形成が望まれ、その技術開発を世界中で競い合っている。

現在、PE 用基板として、薄板ガラス、ポリイミド、PET などが候補であるが、いずれも性能や価格にそれぞれ長所・短所がある。そのため、セルロース基板（紙）も PE 用基板の一つとして考えられ、幾つかの研究報告がある。そこで、PE を中心にデバイス開発分野での、紙からセルロースナノファイバーまでセルロース材料の開発事例を紹介する。

2. 既存技術で作製した「紙基板デバイス」

本節では、フォトリソグラフィ、エッチング、真空蒸着など従来のデバイス作製技術

を利用して、セルロース基板上にデバイス作製を試みた研究事例を紹介する。

Korea Electron. Technol. Inst. の Han グループは、インクジェットプリント用紙へ有機 TFT 回路の作製した<sup>1)</sup>。Georgia Institute of Technology の Tentzeris グループは、耐水ポリマーをコートした紙の上に銅箔を貼り付け、RFID タグ (Radio Frequency Identification タグ、電波による個体識別用タグ) を作製した<sup>2)</sup>。ポルトガルの Fortunato は、セルロースシートを誘電体基板とした FET (field-effect transistor) を作製した<sup>3)</sup>。東京大学 染谷グループは、ポリイミドを塗布したマイクロフィブリル化セルロース基板で、メカニカルスイッチデバイスを作製した<sup>4)</sup>。ハーバード大の Whitesides グループは、ゼロックスインクジェットプリント用紙へ導電性ワイヤ (ヒーター) を蒸着し、その裏側へ熱変色インクを塗布し、サーモクロミックディスプレイを開発した<sup>5)</sup>。

### 3. 印刷技術で作製した「紙基板デバイス」

本節では、印刷技術を利用して、セルロース基板上にデバイス作製を試みた研究事例を紹介する。

スウェーデン Linköping 大の Berggren グループは、Cellulose-based fine paper 上へ導電性高分子 (PEDOT:PSS) を印刷し、2002 年にアクティブマトリクスディスプレイ<sup>6)</sup>、2005 年にロジックサーキット<sup>7)</sup>を作製し、2007 年にはボタン入力装置とバッテリーを普通紙の上に印刷したデバイスを紹介した<sup>8)</sup>。ルーマニアの Dragoman グループは、normal paper へカーボンナノチューブインクをレーザープリンターして RFID アンテナを作製した<sup>9)</sup>。オーストラリアの Clark グループは、亜鉛・カーボン・ポリマーコンポジット (陰極) と PEDOT (陽極) を紙 (glossy photo paper と copy paper) に印刷 (スクリーン印刷・インクジェット印刷) したフレキシブルなリチウムイオンバッテリーを作製した<sup>10)</sup>。スタンフォード大の Liangbing Hu らは、カーボンナノチューブ (CNT) とセルロースを利用したフレキシブルなバッテリーの開発を精力的に行っており、CNT や銀ナノロッドを普通紙や Xerox 紙へ塗布した導電性スーパーキャパシタ<sup>11)</sup>、CNT をコットンシートで漉き上げた導電性スーパーキャパシタ<sup>12)</sup>、CNT シートを Xerox 紙へ貼り付けたリチウムイオンバッテリー<sup>13)</sup>を開発している。

セルロース基板上にデバイスを作製するためには、セルロース基板への金属ナノインクの印刷・加熱し、基板上へ金属配線を作製する必要がある。ドイツ KIT の Feldmann グループは、室温で還元可能な銅化合物ナノ粒子インク (水素化ホウ素ナトリウム水溶液使用) を開発し、紙基板上へ銅配線の作製に成功した<sup>14)</sup>。フィンランド VTT の Allen グループは、市販インクジェットプリンタ用紙のシリカ系の無機材料受理層では、銀ナノ粒子インクの焼結が促進されることを報告した<sup>15)</sup>。

### 4. セルロースナノファイバーを用いたデバイス作製へ応用可能な基礎技術

最後に、セルロースナノファイバーを用いた研究事例をいくつか報告する。これらの論文ではデバイス作製を行っていないが、いずれもデバイス作製へ応用可能な基礎的な研究成果である。

導電性高分子ポリピロールの補強フィラーとして、マイクロフィブリル化セルロース<sup>16)</sup>、セルロースナノファイバー<sup>17)</sup>が使用されている。TEMPO 酸化処理したセルロースナノファ

イバーは、銀ナノ粒子<sup>18)</sup>や金ナノ粒子<sup>19)</sup>を担持させることが可能である。Niuらは、ゾルゲル法を利用して、セルロースナノファイバー上（濾紙）へCdSe（セレン化カドミウム）ナノ粒子を凝集させ、緑色の蛍光発色するシートを作製した<sup>20)</sup>。II-VI族半導体の1つであるCdSeは、太陽電池や光センサ（電気抵抗が光の強さによって変化するフォトレジスタ）などへ用いられる。Berglundらのグループは、磁性セルロースエアロゲルを開発した<sup>21)</sup>。磁性材料は、メモリが開発可能である。

## 5. まとめ

「セルロースまたは紙を用いたデバイス作製」は、非常に幅広く・活発に研究がなされている。しかし現在、デバイス技術は、重厚長大なデバイス作製技術からロールトゥーロールに代表されるようなプリンテッド・エレクトロニクスへの過渡期である。一方、セルロース分野においても、セルロース繊維からセルロースナノファイバーへとトレンドが変わりつつある。したがって、「セルロースナノファイバーを用いたプリンテッド・エレクトロニクス」という観点での研究事例は、まだ、報告されていなかった。

- 1) Y. H. Kim *et al.* “Organic TFT Array on a Paper Substrate” *IEEE Electron Device Lett.* 25 (2004) 702-704.
- 2) Li Yang *et al.* “RFID Tag and RF Structures on a Paper Substrate using Inkjet-Printing Technology” *IEEE Trans. Microw. Theory Tech.* 55 (2007) 2894-2901
- 3) E. Fortunato *et al.* “High-Performance Flexible Hybrid Field-Effect Transistors Based on Cellulose Fiber Paper” *IEEE Electron Device Lett.* 29 (2008) 988-990
- 4) S Couderc *et al.* “A mechanical switch device made of a polyimide-coated microfibrillated cellulose sheet” *J. Micromech. Microeng.* 19 (2009) 055006
- 5) A. C. Siegel *et al.* “Thin, lightweight, foldable thermochromic displays on paper” *Lab on a Chip* 9 (2009) 2775-2781
- 6) P. Andersson *et al.* “Active matrix displays based on all-organic electrochemical smart pixels printed on paper” *Advanced Materials* 14 (2002) 1460-1464.
- 7) D. Nilsson *et al.* “Electrochemical logic circuits” *Advanced Materials* 17 (2005) 353-358.
- 8) Berggren *et al.* “Organic materials for printed electronics” *Nature Materials* 6 (2007) 3-5.
- 9) M. Dragoman *et al.* “Writing simple RF electronic devices on paper with carbon nanotube ink” *Nanotechnology* 20 (2009) 375203
- 10) M. Hilder *et al.* “Paper-based, printed zinc-air battery” *Journal of power Sources* 194 (2009) 1135-1141
- 11) Liangbing Hu *et al.* “Highly conductive paper for energy-storage devices” *PNAS* 106 (2009) 21490-21494
- 12) Liangbing Hu *et al.* “Stretchable, Porous, and Conductive Energy Textiles” *Nano Letters* 10 (2010) 708-714
- 13) Liangbing Hu *et al.* “Thin, Flexible Secondary Li-Ion Paper Batteries” *ACS Nano* 4 (2010) 5843-5848
- 14) S. Wolf *et al.* “Cu<sub>2</sub>X(OH)<sub>3</sub> (X=Cl-, NO<sub>3</sub>-): synthesis of nanoparticles and its application for

- room temperature deposition/printing of conductive copper thin-films” *J. Mater. Chem.* 20 (2010) 7694-7699
- 15) M. Allen *et al.* “Substrate-facilitated nanoparticle sintering and component interconnection procedure” *Nanotechnology* 21 (2010) 475204
- 16) C. Sasso *et al.* “Highly Conducting Polypyrrole/Cellulose Nanocomposite Films with Enhanced Mechanical Properties” *Macromolecular Materials and Engineering* 295 (2010) 934-941.
- 17) G. Nystrom *et al.* “A Nanocellulose Polypyrrole Composite Based on Microfibrillated Cellulose from Wood” *J. Phys. Chem. B* 114 (2010) 4178-4182.
- 18) S. Ifuku *et al.* “Synthesis of Silver Nanoparticles Templated by TEMPO-Mediated Oxidized Bacterial Cellulose Nanofibers” *Biomacromolecules* 10 (2009) 2714-2717.
- 19) H. Koga *et al.* “Topochemical synthesis and catalysis of metal nanoparticles exposed on crystalline cellulose nanofibers” *Chem. Commun.* 46 (2010) 8567-8569.
- 20) Tao Niu *et al.* “Luminescent cellulose sheet fabricated by facile self-assembly of cadmium selenide nanoparticles on cellulose nanofibres” *J. Mater. Chem.* 21 (2011) 651-656.
- 21) R. T. Olsson *et al.* “Making flexible magnetic aerogels and stiff magnetic nanopaper using cellulose nanofibrils as templates” *Nature Nanotechnology* 5 (2010) 584-588

#### キチンナノファイバーの製造方法およびその利用開発に関する調査報告書

研究代表者： 伊福伸介（鳥取大学工学研究科）

報告者： 伊福伸介

調査日：平成23年2月1日～2月28日

(調査結果)

##### 1. はじめに

ナノテクノロジー分野の研究においてナノファイバーがその中核を担う材料として注目されている。ナノファイバーはそのサイズ効果により、マイクロサイズの繊維では発現し得なかった機能や特性が期待できるため、ナノファイバーの製造および利用開発が精力的に進められている。

近年では地球上で最も豊富に存在するバイオマスであるセルロースおよびキチンがナノファイバーの原料として注目されている。セルロースやキチンはナノサイズの繊維が集合し、緻密な階層構造を経て複雑な組織体へと展開していく。このことはマクロな構造を解きほぐすことにより、微細な繊維に分解できることを示唆している。本稿ではカニやエビの殻の緻密な造形に着目し、このコンセプトに基づいて作成された、キチン質のナノファイバーの単離技術およびその利用開発について紹介する。

##### 2. カニ、エビ殻から単離されるキチンナノファイバー

キチンとはN-アセチルグルコサミンが直鎖状に連なった多糖類であり、セルロースと類似した化学構造を有する。キチンは地球上に広く存在し、例えばカニやエビの殻、昆虫類の外皮、あるいは、カビ、キノコ、藻類の細胞壁を形成する構造材料としての役割を果た

す。年間合成量は地球上で最も豊富なバイオマスであるセルロースに匹敵する  $1 \times 10^{11}$  トンとも推定されている。カニやエビの殻にはおおよそ、20~30%程度のキチンが含まれており、その構造はナノファイバーが階層的に組織化された極めて緻密な高次構造で構成されている。よって、適切な処理によってカニやエビ殻を構成するキチンをナノレベルにまでダウンサイジングできる。

キチンナノファイバーの調製は次の操作により行う。カニ殻に含まれる炭酸カルシウム、タンパク質、脂質、色素を順次取り除きキチンを得る。精製したキチンに酢酸を添加した後、グラインダーを用いて繊維の微細化を行う。解繊したキチンは幅がわずか 10~20 nm と極めて細く、均質であり、非常にアスペクト比の高いナノファイバーである<sup>1)</sup>。キチンナノファイバーの調製において、酢酸の添加が重要な鍵となる。すなわち、キチンは N-アセチルグルコサミンが直鎖状に配列した化学構造をしているが、わずかにグルコサミン単位が含まれている。グルコサミンのアミノ基は酸性条件下でカチオン化され、繊維間で電荷による反発力を生じるため、解繊処理をする際に解繊効率が向上する<sup>2)</sup>。なお、解繊の効率化には酢酸以外の有機酸も利用可能である。

この「アミノ基のカチオン化に伴う反発力」を利用して、精製済みの市販されている乾燥キチンから手軽にキチンナノファイバーに変換することも可能である<sup>3)</sup>。一般にセルロースナノファイバーの調製においては、水素結合に伴うナノファイバー間の強固な凝集を避けるため、一連の製造工程を未乾燥で進めることが必須とされる。しかしながら、この制約は工程が煩雑になり、コスト高に繋がるため事業化において不利である。一方、キチンの場合には電荷による反発力を利用して市販の乾燥キチンから速やかにナノファイバーを製造可能である。また、この反発力を利用することによって、グラインダーよりも安価で負荷の小さい高速ブレンダーを用いてナノファイバーに解繊することも可能である。<sup>4)</sup>

なお、カニ以外の様々な生物の外皮、例えばブラックタイガー、甘エビ、クルマエビなど一般的に食されるエビの殻からも同様の形状のナノファイバーが単離できることが確かめられている<sup>5)</sup>。また、最近では菌類に分類される多彩なキノコの細胞壁からもキチンナノファイバーが得られることが見出され始めている。

### 3. キチンナノファイバーで補強した透明フレキシブルフィルムの開発

キチンナノファイバーは無数のキチン分子が並列に束になった伸びきり鎖結晶であるため、分子レベルでの構造的な欠陥が少なく、強度、弾性率、熱膨張、耐熱性などに優れている。よって、キチンナノファイバーの形状と優れた物性を効果的に活かすためには、補強用のナノファイバーとしての利用が有効である。そこで、キチンナノファイバーを補強繊維として用いたプラスチックフィルムの開発が進められている。キチンナノファイバー補強プラスチックはシート状に成形したナノファイバーにアクリル系のモノマーを含浸した後、重合し作成される。得られるキチンナノファイバー複合プラスチックフィルムは補強効果によりフレキシブルであり、また、繊維含有率が 50%以上であるにも関わらず非常に透明であった。これはナノファイバーのサイズ効果に他ならない。すなわち、補強繊維のサイズが可視光の波長（およそ 400~800 nm）よりも十分に小さいと、繊維とプラスチックの界面において光の散乱が生じにくくなる。キチンナノファイバーは繊維径が 10~20 nm であり、可視光の波長よりも十分に小さい。よって、屈折率を厳密に合わせなくても高い



透明性を発現することができる。<sup>6)</sup> よって、キチンナノファイバーを透明複合化した場合、様々な屈折率を持つ樹脂を用いても高い透明性を保持することができる(図4)。この透明材料の重要な特徴として熱膨張が挙げられる。キチンナノファイバーは伸びきり鎖結晶の繊維であるため、低熱膨張である。補強用フィラーとして用いることにより、プラスチックに透明性とフレキシビリティを維持したまま低熱膨張性を付与することができる。本実験で使用したアクリル系樹脂の熱膨張率は100 ppm/K以上であったが、キチンナノファイバー不織布の熱膨張率はわずか10 ppm/K以下であるため、その繊維補強効果により、ナノファイバーが樹脂の熱膨張を抑え込み、十数 ppm/Kまで低減させることが可能であった。本知見は汎用的なプラスチックの熱膨張を大幅に抑制することができるため、長年の課題を克服するための大きな足掛かりになると考えている。

#### 4. キチンナノファイバーの生体機能

キチンは生体への親和性が高く生体内で代謝され、創傷治癒、抗炎症作用など多彩な生体機能が報告されている。キチンナノファイバーは粘性の分散液として得られるため、生体への機能性の評価が容易であり、優れた効果が見出されている。例えば、キチンナノファイバーの分散液をヘアレスマウスの皮膚に塗布したところ、わずか8時間で上皮の厚みおよび膠原繊維(コラーゲン)の面積率が大幅に増大した。

#### 5. おわりに

近年、キチンはようやくバイオマスとしての重要性が認識される機運が高まっており、地球上で大量に利用可能な最後のバイオマスと言われている。しかしながらその量に見合った有効な利用法は未だ見出されていない。その大きな要因の一つとして、キチンが水に対して不溶であり、加工性に乏しいことが挙げられる。キチンナノファイバーはキチンがナノレベルで均質に分散しており、用途に応じて様々な形状に加工することができる。本成果によりカニやエビが紡ぎだすキチンナノファイバーをありのままの形で、簡単かつ大量に単離できることになった。これもひとえに生物だからこそ作り得る緻密な造形の賜であろう。キチンナノファイバーは工業的なキチン製造法と大きな違いは無いため、事業化は比較的容易と考える。また、キチンは生体に対する様々な特性が多数報告されている。ナノファイバーの持つ莫大な表面積と優れた物性、分散性はキチンの潜在的な機能を効果的に引き出すことができると考えている。今後、ナノ新素材、繊維、製紙、化成品、医療、医薬、食品など、多方面の分野においてキチンナノファイバーの特徴を活かした有効な用途が続々と見出されると期待している。

#### 参考文献

- 1) S. Ifuku, M. Nogi, K. Abe, M. Yoshioka, M. Morimoto, H. Saiomoto, H. Yano, *Biomacromol.*, 10, 1584 (2009).
- 2) Y. Fan, T. Saito, A. Isogai, *Biomacromol.*, 9, 1919 (2008).
- 3) S. Ifuku, M. Nogi, K. M. Yoshioka, M. Morimoto, H. Yano, H. Saimoto, *Carbohydr. Polym.*, 81, 134 (2010).
- 4) M. I. Shams, S. Ifuku, M. Nogi, T. Oku, H. Yano, *Appl. Phys. A.*, 102, 325 (2011).
- 5) S. Ifuku, M. Nogi, K. Abe, M. Yoshioka, M. Morimoto, H. Saimoto, H. Yano, *Carbohydr. Polym.*,

84, 762 (2011).

6) M. Nogi, et al., *Appl. Phys. Lett.*, 87, 243110 (2005).

### 3) 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

研究代表者：篠原真毅

生存圏研究所では研究所に特徴的なプロジェクト型共同研究を支援するため、フラッグシップ共同研究を立ち上げ、公募により 3 件を採択した。フラッグシップ共同研究は、従来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、可視化・研究支援することを主な目的とする。その一つが本共同研究である。本共同研究の目的はマイクロ波プロセスを応用した木質バイオマスからのバイオエタノール、バイオケミカルス生成の高効率化、及び無機系の材料創生のマイクロ波プロセスの開発である。本フラッグシップ共同研究は、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、マイクロ波プロセッシング科学の発展と応用技術開発を目指す。マイクロ波プロセスを応用した木質バイオマスからのバイオエタノールは NEDO 「バイオマスエネルギー高効率転換技術開発/バイオマスエネルギー先導技術研究開発」に採択され、バイオエタノール量産化のための効率・コスト・環境影響の評価等を行い、バイオエタノールの量産に向けて研究を進展させている。また、これまでの研究実績が認められ、平成 21 年度には「先進素材開発解析システム(Analysis and Development System for Advanced Materials, ADAM)」研究設備が認められた(図 1)。マイクロ波アプリケーション、様々な周波数対応の大電力マイクロ波発生装置、マイクロ波測定装置、質量分析器、有機用/無機用の 2 種類の電子顕微鏡等で構成された本システムを用いた研究は生存圏研究所のフラッグシップ研究としての大きな特色であり、今後の全国共同利用化への展開と共同研究の発展が期待できる。



図 1：先進素材開発解析システムの代表的な設備

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に関する調査報告書

研究代表者： 篠原真毅（生存圏研究所 生存圏電波応用分野）

報告者： 篠原真毅

調査日：平成23年度

（調査結果）

本共同研究の目的はマイクロ波プロセスを応用した木質バイオマスからのバイオエタノール、バイオケミカル生成の高効率化、及び無機系の材料創生のマイクロ波プロセスの開発である。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、マイクロ波プロセッシング科学の発展と応用技術開発を目指す。

今年度は

1) 2011年1月28日(金) 東京工業大学 大岡山キャンパス

第4回 日本電磁波エネルギー応用学会研究会・見学会

2) 2011年2月22日(火) 富士電波工機株式会社

マイクロ波加熱装置工場見学・研究打ち合わせ

3) 2011年2月23,24日(水,木) 核融合科学研究所

マイクロ波加熱応用に関するフィージビリティ実験および打ち合わせ

(出張者：三谷友彦)

を行った。その結果、1)ではマイクロ波製鉄に関する最新研究現状の知見を得、同時に東工大研究グループとの共同研究提案についても打ち合わせを行うことが出来た。2)では最新マイクロ波加熱装置に関する知見を得ることが出来、本フラグシップ共同研究への研究還元を行うことが出来る見込みである。また3)では核融合研との共同実験によりマイクロ波加熱に関する新発見の萌芽が得られた(特許出願見込みのため未公表)。今後本調査研究で得られた、または推進した協力関係を今後さらに発展させ、フラグシップ共同研究を推進していく予定である。

## 8. 生存圏科学の新領域開拓研究

古来、生物の生存環境は太陽放射エネルギーを基に、自然界の絶妙なバランスのもとで形成された大気圏によって保護されてきた。しかし、人類の産業活動の増大により、我々が棲息する空間(圏)には大きな変化が生じてきており、ときとして人の健康や安心・安全な生活の維持に悪影響を及ぼしている。例えば、輸送手段の広域・高速化に伴い、ウィルス・菌類が広汎かつ迅速に蔓延している。さらに地球温暖化にともない、これらの地域分布も変化しつつある。一方、居住空間にも多種多様な人工物が組み込まれ、人はその抽出物が混ざった空気を呼吸している。一見透明な大気は、自然界からの太陽放射に加えて、人工的に発射される電磁波で満たされている。さらに、人工的に排出されるガス等により大気質(大気微量成分の組成)が急速に変化している。我々はこれらの状況を鑑み、「生存圏科学の新領域開拓」を目指して、健康で安心・安全な人類の生存環境を構築することを主題にした以下の共同研究を開始した。

1. バイオマス由来の生体防御物質
2. 木質住環境と健康
3. 電磁場の生体影響
4. 大気質と安心・安全

これらの4課題のうち、「バイオマス由来の生体防御物質」については、平成22年度より学内措置経費を利用して、本学ウイルス研究所、秋田県立大学などと竹酢液・木酢液の抗ウイルス活性に関する共同研究を開始した。また、他の3課題についても、特別経費を用いて平成23年度から共同研究を本格実施するが、それに先立ち、平成22年度に「バイオマス由来の生体防御物質」とともに、以下のように調査研究を実施した。

### 1. バイオマス系生理活性有機分子に関する調査研究

研究代表者： 渡辺隆司（生存圏研究所 バイオマス変換分野）

報告者： 西村裕志（生存圏学際萌芽研究センター）

調査日：平成23年2月15日～3月19日

（調査結果）

本研究課題では、未利用バイオマスにおいて、生理活性物質をはじめとする高機能性有用成分としてのポテンシャルを探ることにより、バイオ燃料やバイオマテリアルのみならず、人々の健康の増進や安全な生活に貢献する新しい生存圏科学の創生を目指している。特に本年度は、木炭、竹炭生産の副産物である木酢液、竹酢液に着目し、この成分分析および抗ウイルス性を中心とした生理活性評価を行っている。本調査では、メルクマニユアル18版(日経BP社)により薬効成分に関する基礎知見を収集するとともに、ウイルス・細菌と感染症がわかる(吉開泰信編、羊土社)、抗ウイルス自然免疫応答(細胞工学、秀潤社)により、ウイルスに関する基礎的な知見を得、植物抽出成分の特性とその利用(谷田貝光克著、八十一出版)、炭・木竹酢液の用語辞典(谷田貝光克著、フラグランスジャーナル社)により木竹酢液、および抽出成分の情報を調査した。その他、化合物分析法、ウイルス対策、既知の生理活性物質に関する情報について専門書籍により調査を実施した。

ウイルスは、核酸(DNA, RNA)と殻(カプシド)からなり、一部のウイルスはエンペロープをもつ。口蹄疫ウイルスの場合、最も小さいピコルナ科ウイルスであり直径30 nm程度、エンペロープは持たない。口蹄疫ウイルス(FMDV)には7つの型があるが、昨年来問題になっているのは0型であり、感染力が強く藁に付着したウイルスは夏で4週、冬で9週生存するといわれている。以上の点から、木竹酢液による消毒、予防効果の検証として、マウスを用いた動物試験の際にゲージ内敷物への木竹酢液噴霧による効果の検証が重要であると認識した。

木竹酢液については、原料、製法により含有成分が異なるが、日本炭窯木酢液協会(JEWA)、木竹酢液認証協議会によって品質管理、認証が行われている。国内生産量は木酢液2323 kL、竹酢液357 kL(H21)であり、未利用バイオマスとしてのポテンシャルは高いと思われる。

木竹酢液中の抗ウイルス成分についての知見はほとんどないが、抗ウイルス性の木材抽出物としてシベリアモミ(*Abies sibirica*)由来の polyphenol をエアロゾルにして抗インフルエンザウイルス効果が報告されている。また、木竹酢液中の熱分解生成物であるシリノール(2,6-dimethoxy phenol)によるサルモネラ菌への抗菌作用が報告されている。このようにイソプレネン骨格やフェノール骨格をもつ化合物が生理活性候補化合物となる可能性が考えられる。また、木竹酢液中には多種の成分が含まれており、抗菌活性には複数の化合物による相乗効果が確認されている。以上の点から、抗ウイルス活性画分のスクリーニングにおいても、含有成分の分析とともに、複数成分の相乗効果を視野に入れて抗ウ



イルス活性評価を実施していく必要性が確認できた。

## 2. 木質住環境と安全/健康に関する調査研究

研究代表者：川井秀一（生存圏研究所 循環材料創生分野）

報告者：川井秀一

調査日：平成23年2月15日～3月19日

(調査結果)

生存環境においては工場の排煙や自動車の排気ガスから排出される窒化酸化物や硫黄酸化物などさまざまな大気汚染物質が存在している。住環境に固有の汚染物質として、ホコリやダニのほか、揮発性有機化合物 (Volatile Organic Compounds, VOC) が指摘される場合が多い。とくに後者は近年増加が著しい化学物質過敏症と関係したシックハウス症候群の原因として注目されている、

本研究課題では、各種の文献や書籍、講演会等の報告をもとに、木質居住空間におけるシックハウス症候群に関わる課題、健康住宅に関する調査を実施した。

住宅では床下から防腐防蟻剤、内装/家具下地材に使われるパーティクルボードや合板からホルムアルデヒド、また表面仕上げ塗装剤からトルエンやキシレン、カーペットからは防カビ剤、畳からは防ダニ剤など、さまざまな VOC が室内空気質を劣化させる要因となっている。厚生労働省では、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、トルエン、キシレン、エチルベンゼンなど主たる 13 品目について濃度の指針値を定めているほか、TVOC として総量規制がなされている。

TVOC には針葉樹材中に含まれる抽出成分としてよく知られている  $\alpha$ ピネンなどのテルペン類も含まれており、森林浴など人の健康に資すると思われる VOC をも含むので、これらの関係について明快な論理を求める声も強い。

上述のように伐採された木材が、その材形成の基である樹木と同様に、VOC を放出する反面、二酸化窒素 (NO<sub>2</sub>)、オゾン (O<sub>3</sub>) などの大気汚染物質やホルムアルデヒドなどの室内空気汚染物質を吸着除去し、室内環境の改善に役立つことはあまり知られていない。木造建造物の内部では二酸化窒素、オゾン等が外気よりも70～90%減少し、その現象が1,250年前の東大寺正倉院のヒノキ材校倉やスギ材唐櫃の内部でも観察されている。木造建造物内の環境は、文化財の保存だけではなく、人間の居住空間としても適切と考えられる。

筆者らの研究グループも、スギ材の二酸化窒素、オゾン、ホルムアルデヒドなどの空気質汚染物質の浄化機能について調べた結果、1) スギ心材に大気汚染物質を浄化する能力が高い、2) 木口面において効果が大きい、3) 含水率の影響が顕著であることなどを見だし、スギ材の空気質浄化に関する諸条件とこの機能を活かした加工技術や内装建材への適用について検討している。

以上のように、木質居住空間と空気質、さらには人間の健康や安全との関係についてはまだ不明の点が多いが、今後木質科学、大気化学、環境医学・生理学・疫学にまたがる学際分野の発展が健康維持増進する住空間の創出に向けた貢献が期待される。



### 3. 電磁場の生体影響に関する調査研究

研究代表者：篠原真毅（生存圏研究所 生存圏電波応用分野）

報告者：宮越順二（生存圏研究所 生存圏電波応用分野）

調査場所・研究者：東北大学大学院医工学研究科・松木英俊教授

調査日：平成23年1月18日～19日

（調査結果）

新領域開拓研究における、本サブプロジェクトの主たる研究テーマは、現在ならびに近い将来に予想される、生活環境における電磁場の生体への影響を探り、評価するものである。すでに我々の生活環境では、医療、通信、送電、運輸などで多種多様な電磁場があふれている。世界保健機関（WHO）も電磁場の専門プロジェクトを立ち上げ、健康への影響研究を各国に推奨している。

本サブプロジェクトでは、近い将来に実用化が迫っている、無線エネルギー伝送に着目し、その技術応用から発生する電磁場の生体影響を研究・評価することを計画している。

今回は、医工学分野における生体の電磁場応答研究調査として、東北大学大学院医工学研究科・松木英俊教授を訪ねた。この研究グループは、すでにワイヤレス給電技術の開発とその医療や交通への応用をいち早く進めている。非接触エネルギー伝送の利用として、家電ではテレビ、パソコン、デジタルカメラ、携帯電話など、医療では人工心臓、ペースメーカー、除細動器、人工内耳など、交通産業界では電気自動車、電気バス、LRTなどへの電力供給がすでに試験段階に入っている。非接触電力伝送方式としては、遠方界でマイクロ波伝送方式、近傍界で電磁誘導方式、磁界共鳴方式などが有望視されている。近傍界の実用化に向けては、伝送距離、伝送電力量、装置重量など、解決しなければならない技術的問題がかなり残されている。さらに、その一方で、無線エネルギー伝送空間でのヒトへの健康影響、安全性については、ほとんど研究されていないのが現状である。法的な電磁場の基準としては、わが国を含めて、国際非電離放射線防護委員会（ICNIRP）のガイドラインを参考にしている国々が多い。しかしながら、ICNIRPのガイドラインを遵守しつつ、上述のワイヤレス給電技術を実用化するには、現状、きわめて困難なことも事実である。

このような背景から、ワイヤレス給電の技術的改良を行い、実用化が可能な開発を進めることが重要である。さらに、このような技術開発と同時に、無線エネルギー伝送空間でのヒトへの安全性を評価することは不可欠で、ヒトの健康を守ることきわめて重要な研究である。この研究調査結果として、電磁場の生体影響を主題とした本サブプロジェクトの目標を達成することが、近い将来の無線エネルギー伝送の実用化に向けて大きく貢献するものであることを強く認識した。

### 4. 大気質と安全・安心に関する調査研究

研究代表者：高橋けんし（生存圏研究所・大気圏環境情報分野）

報告者：高橋けんし

調査場所：生存圏研 MU 観測所（滋賀県甲賀市信楽町）

調査日：平成22年10月23日～11月6日および平成23年3月16日～20日

## (調査結果)

大気環境中における微量物質（ガス、エアロゾル）の量や組成の時間的・空間的変動は、気候変動に代表される地球システムの環境改変と深く結びついていると考えられている。大気質変動における生物起源物質の役割を明らかにすることは、iLEAPS や IGBP 等の国際的なフレームワークにおける重要な key issue として認識されつつある。本新領域開拓研究では、フィールド観測や室内実験によって、大気圏・森林圏・人間生活圏に跨る微量物質の動態把握を目指している。

我々は、フィールド観測のサイト候補地として MU 観測所を選定し、現地調査と初期観測を実施した。同観測所は周辺の植生のほとんどがアカマツであり、標高は 410m である。植生起源物質の一次放出と、滋賀県や大阪方面から輸送される人為起源物質とが相互作用していると期待される興味深いサイトである。今回の調査の結果、対流圏下層のエアロゾル・雲計測が可能な 3 波長偏光ミラー・ラマンライダー、小型水蒸気ライダーの設置が完了しており、現在、観測を実施していることを確認した。また、上記の調査期間中に集中観測を試験的に実施し、興味深いデータを得ることに成功した。この集中観測期間中には、MU 観測所としては初めて、エアロゾル、オゾン、二酸化硫黄、窒素酸化物( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ )の化学成分を連続計測できる機器を持ち込んで同時運用した。地上観測機器は、同観測所の三階スペースに設置した。大気の連続サンプリングを行うために、PFA 樹脂チューブを用いたサンプリングポートを建物屋上に設置した。また、名古屋大学太陽地球環境研究所との協同により、エアロゾル消散係数を地上で連続計測できるレーザーキャビティリングダウン分光計測装置を併設し、光学特性に関する詳細なデータを取得した。これらの地上観測データと、ライダーや気象観測のデータとの比較検討を行った。

データ解析は現在も進行中であるが、初期解析結果として、自由対流圏から地上への気塊の流入が数時間程度の時間スケールで起こっている様子をライダーから捉えられたのと同時に、地上のオゾン混合比変動からもトレースすることに成功した。これは、地上で観測される微量物質の動態把握のためには、混合層の動的挙動の理解が不可欠であることを示す直接的事例である。従前より我が国で実施されている大気質の地上モニタリングは、面的な配置こそ幅広く展開されているが、地上付近の鉛直分布とその変化を探る研究は行われていない。本調査により、地上における大気質変動の理解のためには、鉛直・地上同期観測が非常に有用であることが強く示唆された。

## 9. 平成 22 年度 オープンセミナー

回	開催月日		演 者	題 目	参加者数
114	6 月	16 日	肥塚 崇男 (京大大学生存圏研究所・ ミッション専攻研究員)	植物が香りを作り出す仕組みと生存圏科学への応用	30
115		23 日	Md. Mahabubur Rahman (京大大学生存圏研究所・ ミッション専攻研究員)	分子育種による熱帯アカシアの材質改良	15

116	7月	14日	足島 充 (京大大学生存圏研究所・ ミッション専攻研究員)	地球放射線帯におけるコーラス放射の生成と粒子ダイナミクスへの寄与	16
117		21日	中谷 誠 (京大大学生存圏研究所・ ミッション専攻研究員)	施工性と審美性に優れた木質ラーメン構造の開発	23
118		28日	王 悦 (京大大学生存圏研究所・ ミッション専攻研究員)	木材における液体流動の経路を開こう ー壁孔の破壊を中心にー	27
119	9月	8日	三谷 友彦 (京大大学生存圏研究所・ 助教)	宇宙太陽発電に関するよくある疑問と回答 ー焼き鳥にさせないためにー	23
120		15日	片平 正人 (京都大学エネルギー理工学 研究所・教授)	超高感度 NMR によるタンパク質と木質バイオマスの 構造生物学	27
121		22日	山根 悠介 (常葉学園大学教育学部・ 講師)	東南アジア・南アジア域における大気環境診断パラ メータデータベースの構築	9
122		29日	本田 与一 (京大大学生存圏研究所・ 准教授)	白色腐朽菌によるリグニン生分解系の分子メカニズ ム解明における新規研究手法の開発	25
123	10月	13日	矢野 浩之 (京大大学生存圏研究所・教授)	植物で自動車を創る -生存圏フラッグシップ共同研究 “バイオナノマテ リアル” の紹介-	38
124		20日	西 憲敬 (京都大学理学研究科・助教)	熱帯域上部対流圏循環の構造	18
125		27日	篠原 真毅 (京大大学生存圏研究所・ 教授)	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	30
126	11月	17日	萩田 信二郎 (富山県立大学工学部 ・准教授)	植物細胞培養 ーその確立と応用ー	18
127		24日	岸本 久太郎 ( (独) 農業・食品産業技術 総合研究機構・究員)	植物はなぜ青臭い?	14
128	12月	8日	田淵 敦士 (京都府立大学生命環境科学 研究科・講師)	里山保全ツールとしての建築 - 笹葺民家の修理を通 じて	20

129	1月	12日	西村 裕志 (京大大学生存圏研究所・ ミッション専攻研究員)	木竹酢液の成分分析と生理活性評価 ー抗ウイルス活性を中心としてー	34
130		19日	池田 武文 (京都府立大学生命環境科学 研究科・教授)	樹木の樹勢判定 ー水分整理の視点からー	11
参加者数合計					378

### 10. 「生存圏ミッションシンポジウム」の開催

(東北地方太平洋沖地震により延期)

#### 第175回 生存圏シンポジウム 生存圏ミッションシンポジウム

#### プログラム

3月24日(木) (宇治おうばくプラザ きはだホール)

13:00 挨拶 津田敏隆 (京大大学生存圏研究所 所長)

#### 【生存圏研究所ミッション活動紹介】

13:10 ミッション1：環境計測・地球再生

「木材腐朽担子菌のシュウ酸輸送タンパク質」

服部武文 (京大大学生存圏研究所)

13:22 「超高感度レーザー分光法を用いた大気圏ー森林圏ガス交換フラックスの  
長期観測」

高橋けんし (京大大学生存圏研究所)

13:34 ミッション2：太陽エネルギー変換・利用

「直パルス通電加熱による急速熱分解法」

畑 俊充 (京大大学生存圏研究所)

13:46 「シロアリのフンを利用した水素ガスの効率的生産」

吉村 剛 (京大大学生存圏研究所)

13:58 ミッション3：宇宙環境・利用

「超小型プラズマ波動観測装置」

小嶋浩嗣 (京大大学生存圏研究所)

14:10 「地球内部磁気圏における電磁イオンサイクロトロントリガード放射」

小路真史 (京大大学生存圏研究所)

- 14:22 ミッション4：循環型資源・材料開発  
「クエン酸を用いた新しい接着技術の開発」  
梅村研二（京都大学生存圏研究所）
- 14:34 「生活圏を支える木質構造物における生物劣化の評価のための一考察」  
森 拓郎（京都大学生存圏研究所）
- 【ミッション専攻研究員 研究紹介】
- 15:00 「植物揮発性化合物を利用した環境変動予測と環境ストレス耐性植物の開発」  
肥塚崇男
- 15:15 「Improvement of Wood Characteristics of Tropical *Acacia* by Molecular Breeding」  
Md. Mahabubur Rahman
- 15:30 「磁気圏放射線帯でのトリガード放射生成に関する計算機シミュレーション」  
疋島 充
- 15:45 「壁孔壁充填様式の変動が木材浸透性の改善に与える影響」  
王 悦
- 16:00 「ラグスクリューボルトの傾斜埋め込み接合法の開発」  
中谷 誠
- 【生存圏科学の新領域開拓共同研究 紹介】
- 16:25 「概要紹介」  
渡辺隆司（京都大学生存圏研究所）
- 16:30 「木酢液・竹酢液の成分分析と抗ウイルス活性評価」  
西村裕志
- 【生存圏フラッグシップ共同研究 紹介】
- 16:45 「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」  
梅澤俊明（京都大学生存圏研究所）
- 17:00 「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）
- 17:15 「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」  
篠原真毅（京都大学生存圏研究所）
- 17:50 ポスター発表・交流会  
萌芽研究 16 件  
ミッション研究 20 件  
ミッション専攻研究員 6 件



3月25日(金) (宇治おうばくプラザ きはだホール)

【開放型研究推進部共同利用専門委員会 活動紹介】

- 9:30 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)  
「活動報告」  
矢崎一史 (京都大学生存圏研究所)
- 9:33 「組換えダイズによる機能性ペプチド生産技術の開発」  
丸山伸之 (京都大学大学院農学研究科)
- 9:39 「形質転換植物の細胞壁成分の解析」  
日尾野隆 (王子製紙株式会社)
- 9:45 MU レーダー  
「活動報告」  
山本 衛 (京都大学生存圏研究所)
- 9:48 「対流圏の3次元超多チャンネルイメージング」  
西村耕司 (情報システム研究機構・新領域融合研究センター)
- 10:00 先端電波科学計算機実験装置(A-KDK)  
「活動報告」  
大村善治 (京都大学生存圏研究所)
- 10:03 「マルチスケールプラズマ粒子シミュレーション手法開発」  
白井英之 (神戸大学大学院システム情報研究科)
- 10:15 マイクロ波エネルギー伝送実験装置(METLAB/SPSLAB)」  
「活動報告」  
篠原真毅 (京都大学生存圏研究所)
- 10:18 「排熱機能付アンテナの熱特性評価」  
小澤雄一郎 ((株) IHI エアロスペース)
- 10:30 赤道大気レーダー(EAR)  
「活動報告」  
橋口浩之 (京都大学生存圏研究所)
- 10:33 「赤道域電離圏・熱圏変動の研究」  
大塚雄一 (名古屋大学太陽地球環境研究所)
- 10:45 木質材料実験棟  
「活動報告」  
小松幸平 (京都大学生存圏研究所)
- 10:48 「木口挿入型接合具を用いた木材接合法の設計法の検討」  
(研究代表者: 井上正文 大分大学工学部福祉環境工学科)  
小松幸平 (京都大学生存圏研究所)
- 11:00 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)  
「活動報告」  
角田邦夫 (京都大学生存圏研究所)

- 11:03 「インドネシア薬用植物の抗シロアリ活性物質の探索」  
(研究代表者：瀨瀬 守 岐阜大学工学部機能材料工学科)  
吉村 剛 (京都大学生存圏研究所)
- 11:15 生存圏データベース  
「活動報告」  
塩谷雅人 (京都大学生存圏研究所)
- 11:18 「関西・北陸地域における木質文化財の樹種識別調査」  
水野寿弥子 (京都大学生存圏研究所)

## 11. 会議の実施状況

### 1) センター運営会議の開催

日 時：平成 22 年 4 月 15 日 (木)

委 員：林 知行 (独立行政法人 森林総合研究所)  
荻野瀧樹 (名古屋大学 太陽地球環境研究所)  
廣岡俊彦 (九州大学 大学院理学研究院)  
小原隆博 (宇宙航空研究開発機構 研究開発本部)  
窪寺 茂 ((公益財団法人) 文化財建造物保存技術協会)  
青柳秀紀 (筑波大学 大学院生命環境科学研究科)  
巽 大輔 (九州大学 大学院農学研究院)  
センター長 (矢野浩之)、副所長 (渡辺隆司)、  
開放型研究推進部長 (塩谷雅人)、ミッション推進委員会委員長 (塩谷雅人)、  
ミッション代表：矢崎一史、篠原真毅、山川 宏、小松幸平

議 題：

報告事項

- 1) 平成 21 年度プロジェクト全国国際共同利用専門委員会、センター会議  
議事録について
- 2) 共同利用・共同研究拠点の認定について
- 3) 平成 22・23 年度学際萌芽研究センター運営会議委員について
- 4) 平成 21 年度学際萌芽研究センター活動報告について
- 5) 平成 22 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) その他

審議事項

- 1) 平成 22 年度研究集会 (共同利用・共同研究拠点) 申請課題の審査について
- 2) その他

### 2) センター会議の開催

6 月 1 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、センター兼任教員、ミッション専攻研究員が集まり、センターの活動と運営、全国共同研究集会、ミッションプロジェクト推進のための活動方針の決定、セミナーやシンポジウムの実施などについて協議した。

### 3) ミッション専攻研究員の選考会議

平成 23 年 2 月 25 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 25 日開催の執行部会議で、任用予定者を決定した。

## 12. 平成 23 年度の研究活動に向けて

### 1) 平成 23 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 2011 年 1 月 14 日～2011 年 2 月 14 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) 平成 23 年度学内研究担当教員推薦の依頼

平成 23 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 《平成 23 年度ミッション専攻研究員の公募要領》

## 平成 23 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 4 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。

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 4 つのミッションについて記します。

### ミッション 1: 環境計測・地球再生

地球大気の観測とその技術、木質の形成と遺伝子生化学的研究、木質資源の有効利用などの研究を深化させて、生存圏環境の現状と変動に関する認識を深めるとともに、環境を保全しつつ持続的に木質資源を蓄積・利活用するシステムの基盤の構築をめざすミッションです。

### ミッション 2: 太陽エネルギー変換・利用

宇宙太陽発電所の研究、木質バイオマスのエネルギー・化学資源変換の研究を進展させ、化

石資源の消費量を減らし太陽輻射およびバイオマスエネルギーを利用した再生産可能なエネルギー変換利用による持続的な社会の構築をめざすミッションです。

#### ミッション3: 宇宙環境・利用

宇宙空間プラズマの研究を発展させ、地球周辺の宇宙空間の環境の探査とその探査技術の開発および宇宙自然環境・飛翔体環境の定量解析、宇宙航行力学の研究、さらにこれらの環境下の木質素材の開発利用などの研究で宇宙空間を21世紀の人類の新たな生活圏に拡大していく研究基盤の構築をめざすミッションです。

#### ミッション4: 循環型資源・材料開発

生物資源のなかでも再生産可能かつ生産量の多い木質資源に関する研究を深化・発展させ、生産・加工・利用・廃棄・再利用に至る各段階での低環境負荷型要素技術開発を行って、持続的循環型社会を実現するための木質資源の循環システムの構築をめざすミッションです。

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

#### 京都大学生存圏研究所 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 4名程度（平成23年4月1日採用予定）
- ・募集期間： 平成23年1月14日～平成23年2月14日
- ・応募資格： 採用年度の平成23年4月1日、博士の学位を有する者又は博士の学位取得が確実な者。他に常勤の職等に就いていない者。
- ・任期： 平成23年4月1日～平成24年3月31日まで  
（任期は、原則として平成24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、再任が可能です）
- ・応募書類：
  - （ア）履歴書：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
- ・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
  - （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： 矢野 浩之 yano@rish.kyoto-u.ac.jp
- ・待遇：
  - （ア）身分 時間雇用職員、採用時名称 研究員
  - （イ）給与 ミッション専攻研究員（月額30万円程度）
  - （ウ）通勤手当支給・労災保険加入
- ・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, as a Joint Use/Research Center in the field of Humanosphere sciences seeking applicants for the mission research fellows, as described below.

This Institute defines, from a global viewpoint, the regions and spheres vital to human existence-- involving the human habitat, the forest-sphere, the atmosphere and space-- 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 are committed to exploratory/fusion research projects relating to the four missions with the aim of establishing Humanosphere science.

Outlined below are the four missions set for expanding new interdisciplinary fields of the Humanosphere through amalgamation of the four spheres - the human habitat, the forest-sphere, the atmosphere and space - are:

### Mission 1: Assessment and remediation of the Humanosphere

This mission seeks to deepen understanding of the current conditions and fluctuations of the Humanosphere by developing research involving observation of the atmosphere and observation techniques, the formation and genetics of woody plants, the effective use of forest resources etc., and to establish the foundations for a system that enables sustainable accumulation/use of woody resources, while maintaining a sound environment.

### Mission 2: Development of Science and Technology through Biomass and Solar Power Satellite Research toward a Solar Energy Society

This mission aims to create sustainable societies relying more on renewable energies, such as solar and biomass energies, with reduced consumption of fossil resources, through advanced research on solar power station/satellite (SPS) and the conversion of wood biomass to fuels/chemicals.

### Mission 3: Study of the Space Environment and its Use

This mission aims to build research foundations for Humanosphere expansion into space in the 21st century, through advanced research on space plasmas, exploration of the space environment surrounding the Earth, development of exploration technologies, quantitative evaluation of the natural space environment/spacecraft environment, space engineering and astronautics, and studies on development/use of wood materials in space environment.



Mission 4: Development of Technology and Materials for Cyclical Use of Bio-based Resources

The aim of this mission is to build a cycling system for wood resources, to realize sustainable, recycling-oriented societies. Through deeper/advanced research on wood resources, which are highly renewable and productive bio-based resources, this mission focuses on the development of fundamental technologies with lower environmental impact on every phase of the biomaterial life cycle involving production, processing, use, disposal and reuse.

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

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

- Positions available: Mission research fellows: About 4 persons (employment starts on April 1, 2011)
- Application period: From January 14, 2011 to February 14, 2011
- Eligible applicants: Those who have acquired or are definitely scheduled to acquire a doctorate by April 1 of the academic year of selection, and who have no full-time job.
- Term of office: From April 1, 2011 to March 31, 2012 (Although the term basically ends on March 31, 2012, it can be extended if a post is secured after assessment of the research results.)
- Application documents:
  - (a) Resume: 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
- Submit application documents to:  
Administration Office, Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University  
Gokasho, Uji City, Kyoto 611-0011  
(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: Hiroyuki Yano (yano@rish.kyoto-u.ac.jp)
- Employment conditions:
  - (a) Status: Limited term staff; Title in office: Research Staff
  - (b) Salary: as a mission research fellow (approx. 300,000 yen monthly)
  - (c) Commutation allowance and workmen's accident compensation insurance will be provided.



## 13. 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22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.	研究集会名	開催日	開催場所	申請代表者	申請者所属機関	参加者数	備考
149	CAWSES-II キックオフシンポジウム	平成22年6月16-17日	京都大学宇治おぼくプラザ/セミナー室1	荻野 瀧樹	名古屋大学太陽地球環境研究所	92	
150	第1回生存圏フラッグシップシンポジウム 環境を考慮したバイオマス資源の確保戦略	平成22年5月25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	60	
151	DASH/FBAS全国共同利用成果報告会—第1回—	平成22年6月1日	京大大学生存圏研究所/セミナー室HW525	矢崎 一史	京大大学生存圏研究所	33	
152	生存圏科学スクール2010:持続的生存圏の構築に向けて Humanosphere Science School 2010 (HSS2010): Towards Establishment of Sustainable Humanosphere	平成22年6月10-12日	インドネシア・ジョグジャカルタ市/ガジャマダ大学	吉村 剛	京大大学生存圏研究所	130	生存研主催 国際会議
153	宇宙生存環境学の開拓	平成22年8月6日	京大大学生存圏研究所/木質ホール	柴田 一成	京都大学理学部 天文学研究所	30	
154	メタ情報のデータベースを利用した分野横断型地球科学研究の進展	平成22年8月16-17日	情報・システム研究機構国立極地研究所/2F大会議室	林 寛生	京大大学生存圏研究所	49	
155	第7回伸木会シンポジウム 木質構造に関する最新研究成果発表・討論会	平成22年11月17日	京都大学宇治おぼくプラザ/セミナー室1	青木 謙治	(独)森林総合研究所	14	
156	MUリーダー25周年記念国際シンポジウム International Symposium on the 25th Anniversary of the MU Radar	平成22年9月2-3日	京都大学宇治おぼくプラザ/きはだホールハイブリッドスペース	津田 敏隆	京大大学生存圏研究所	78	国際会議
157	第4回赤道大気レーダーシンポジウム	平成22年9月1-2日	京都大学宇治おぼくプラザ/きはだホール	橋口 浩之	京大大学生存圏研究所	37	
158	視覚と化学物質による植物の相互作用:発信と受容のメカニズム	平成22年11月19日	京都大学宇治おぼくプラザ/セミナー室4,5	有村 源一郎	京都大学大学院 理学研究科	55	
159	第3回生存圏フォーラム総会	平成22年12月11日	京都大学宇治おぼくプラザ/きはだホール	津田 敏隆	京大大学生存圏研究所	78	生存研主催
160	第3回宇宙環境・利用シンポジウム 「太陽活動と地球・惑星大気」	平成22年12月20日	京都大学宇治おぼくプラザ/セミナー室4,5	山川 宏	京大大学生存圏研究所	15	
161	熱帯大規模人工林における木材劣化生物の多様性評価と持続的管理の提案	平成23年2月4日	京都大学宇治おぼくプラザ/セミナー室4,5	吉村 剛	京大大学生存圏研究所	27	
162	木の文化と科学 X	平成22年2月5日	京都大学宇治おぼくプラザ/きはだホール	杉山 淳司	京大大学生存圏研究所	61	
163	第7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 —太陽光発電、マイクロ波応用、バイオマス変換のマルチリンクに向けて—	平成23年1月20日	京都大学宇治キャンパス/総合実験棟CB207-209	渡辺 隆司 篠原 真毅	京大大学生存圏研究所	57	
164	リグノセルロース超分子構造をどうやって見るか	平成23年2月17日	京都大学化学研究所/共同研究棟大セミナー室	梅澤 俊明	京大大学生存圏研究所	70	
165	第6回南アジアの自然環境と人間活動に関する研究集会 インド亜大陸北東部、アッサム、メガラヤ、バングラデシュの自然災害と人間活動	平成23年2月20日	京都大学防災研究所/大会議室D1518	林 泰一	京都大学防災研究所	38	
166	居住圏劣化生物飼育種(DOL)/生活・森林圏シミュレーション フィールド(LSF)全国・国際共同利用研究成果報告会	平成23年2月21日	京都大学宇治キャンパス/共通会議室CB207	角田 邦夫	京大大学生存圏研究所	42	
167	第10回宇宙太陽発電と無線電力伝送に関する研究会	平成23年3月7日	京大大学生存圏研究所/木質ホール	篠原 真毅	京大大学生存圏研究所	32	
168	平成22年度 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23年3月7-8日	京都大学宇治おぼくプラザ/セミナー室1,2,ハイブリッドスペース	大村 善治	京大大学生存圏研究所	41	
169	SGEPSS波動分科会「宇宙プラズマと航空宇宙工学との接点」	平成23年3月9-10日	京大大学生存圏研究所/木質ホール	羽田 亨	九州大学大学院 総合理工学研究院	36	
170	第6回バイオ材料プロジェクト「セルロースナノファイバー最前線」	平成23年3月10日	京都大学宇治おぼくプラザ/きはだホール	矢野 浩之	京大大学生存圏研究所	265	
171	熱帯地域における衛星観測データの有効活用に関する検討 ワークショップ	明治33年1月0日	京都大学東京オフィス	佐藤 一敏	京大大学生存圏研究所		※開催延期
172	第6回国際大気リム観測会議 6th Atmospheric Limb Conference	平成23年3月16-18日	京都大学/時計台ホール	鈴木 睦	宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部		国際会議 ※開催延期
173	生存圏におけるきのこの多様な働き	平成22年3月23日	京大大学生存圏研究所/木質ホール	服部 武文	京大大学生存圏研究所	39	
174	木質材料実験棟H22年度共同利用研究発表会	平成23年3月28日	京大大学生存圏研究所/木質ホール	小松 幸平	京大大学生存圏研究所		※開催中止
175	生存圏ミッションシンポジウム	平成23年3月24-25日	京大大学生存圏研究所/木質ホール	渡辺 隆司 大村 善治 塩谷 雅人	京大大学生存圏研究所		生存研主催 ※開催延期
177	木の文化と科学 京都2011 Wood and Culture Kyoto 2011	平成23年3月20-23日	京都大学宇治おぼくプラザ/きはだホール、ハイブリッドスペース、セミナー室、木質ホール	川井 秀一	京大大学生存圏研究所		国際会議 ※開催延期
					合計	1379	

※東日本大震災の影響による



## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第 149 回生存圏シンポジウム CAWSES-II キックオフシンポジウム
主催者	SCOSTEP（太陽地球系物理学・科学委員会）
日 時	平成 22 年 6 月 16 日（水）～17 日（木）
場 所	京都大学宇治おうばくプラザ セミナー室 1
関連ミッシ ョン等(該当 するものに ○をつけて ください、複 数可)	①. 環境計測・地球再生 ②. 太陽エネルギー変換・利用 ③. 宇宙環境・利用 ④. 循環型資源・材料開発
関連分野	太陽地球系科学、太陽物理学、地球環境学、超高層物理学、気象学
目的と 具体的な 内容	<p>SCOSTEP（太陽地球系物理学・科学委員会）が推進する CAWSES-II（Climate And Weather of the Sun-Earth System - II）Towards Solar Maximum（ホームページ：<a href="http://www.cawses.org/wiki/index.php/Main_Page">http://www.cawses.org/wiki/index.php/Main_Page</a>）は、CAWSES に続く太陽地球系科学に関する国際協同研究プログラムで、2009-2013 年に実施されています。これに伴い、日本学術会議・地球惑星科学委員会・国際対応分科会・SCOSTEP 小委員会においては、CAWSES-II の推進のために、CAWSES-II に関する国内委員及びメンバーを平成 21 年度後期に決定して、対応した活動を開始したところです（<a href="http://www.stelab.nagoya-u.ac.jp/cawses2/index.html">http://www.stelab.nagoya-u.ac.jp/cawses2/index.html</a>）。</p> <p>本研究集会では、国内の CAWSES-II 関連の研究者が一同に介し、太陽活動極大期に向けての太陽地球系の気候と天気に関するこれまでの成果や今後の計画を話しあい、CAWSES-II の推進に貢献することを目的とします。この CAWSES-II 宇宙天気・宇宙気候の国際協同研究は、インドネシアの樹木年輪、およびジャワ島の鍾乳石を使った長期の気候変動や太陽活動の変化の解析も重要な研究課題として含んでいて、さらに、「環境計測・地球再生」、「宇宙環境・利用」といった生存圏ミッションにも深く関係しています。さらに、CAWSES-II は以下のように 4 つのタスクグループと発展途上国支援、E サイエンスと情報連携に分かれています。本研究集会ではそれぞれの国内委員の主導によって各セッションを構成し、招待講演と通常講演（オーラル又はポスター）により、その内容を議論します。</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>本研究集会により、4 つのタスクグループ（TG1. 太陽活動の気候変動への影響、TG2. 気候変動に対するジオスペースの応答、TG3. 太陽の短期変化のジオスペース環境への影響、TG4. 下層大気入力に対するジオスペースの応答）内で議論して、それぞれのプロジェクト推進者に関連する研究計画を具体的に発表してもらい、タスクグループ間および全国からの参加研究者間で情報交換を活発に行うことができました。これらにより、国際 CAWSES-II プログラムに対する日本の研究者コミュニティの貢献を明らかにしていくことができると期待されます。</p> <p>また、京大大学生存圏研究所からもプログラムにあるように、津田敏隆、塩谷雅人、山本衛、Huixin Liu、林寛夫、N.V. Pao、新堀淳樹各氏の発表があり、CAWSES-II 国際協同研究（2009-2013）における生存圏研究所主導の関係した研究計画の現状を説明された。前述の 4 つの Task Group と 2 つの基盤グループで推進する CAWSES-II 国際協同研究は、生存圏研究所の 4 つのミッション（1. 環境計測・地球再生、2. 太陽エネルギー変換・利用、3. 宇宙環境・利用、4. 循環型資源・材料開発）および京都大学理学研究科・花山天文台・飛騨天文台などで推進される研究とも密接に関連しており、特に生存圏研究所のプロジェクトリーダーと共同研究者が発表された CAWSES-II 推進計画は生存圏科学の発展と関連コミュニティの形成へ直接に貢献するものと期待されます。</p>



プログラム	<b>6月16日</b>
	08:45 受付開始
	09:30 荻野龍樹 (名大 STE 研) はじめに
	09:40 廣岡俊彦 (九大理) CAWSES-II TG1 の研究課題について
	09:50 Jae N. Lee (JPL/CalTec), Dong L. Wu, Drew T. Shindel, Sultan Hameed Solar signals in Earth's climate: How much and When?
	10:08 草野完也 (名大 STE 研)、大淵濟、河野明男、島伸一郎、河村洋史 雲微物理と宇宙気候：階層的モデリング研究の取組について
	10:26 渡邊真吾 (JAMSTEC) MICRO-ESM の太陽 11 年周期変動シグナルについて
	10:44 休 憩
	11:04 黒田友二 (気象研究所)、山崎孝治 太陽活動と赤道 QBO の南半球環状モード変調にあたる影響
	11:22 青野靖之 (大阪府大) 史料中の植物季節データによる京都の気温復元推移と太陽活動
	11:40 宮原ひろ子 (東大 宇宙線研)、横山祐典、山口保彦、中塚武 太陽活動と宇宙線変動が気候変動に果たす役割を探る
	11:58 昼休み
	13:00 柴田一成、荻野龍樹、平原聖文、星野真弘、大村善治 CAWSES-II TG3 の研究課題について
	13:10 柴田一成 (京大理) 宇宙天気研究の現状と今後の方向
	13:28 大村善治 (京大 RISH) ホイッスラーモードコーラス放射による放射線帯電子加速
	13:46 勝川行雄 (国立天文台) スペースからの高解像度太陽観測
	14:04 清水敏文 (ISAS/JAXA) SOLAR-B プロジェクトチーム 太陽極大期に向けた「ひので」衛星観測と CAWSES-II 研究への寄与
	14:22 磯部洋明 (京大宇宙総合) 太陽活動現象の数値モデリング
	14:40 浅井歩 (京大宇宙総合) 太陽活動現象の地上観測と宇宙天気研究
	14:58 休 憩
	15:12 片岡龍峰 (東工大) 太陽から地球までの高エネルギープラズマ生成
	15:30 品川裕之 (NICT)、陣英克、三好勉信、藤原均、藤田茂、田中高史、寺田香織、寺田直樹 大気圏-電離圏-磁気圏結合モデルの開発と CAWSES-II への貢献
	15:48 湯元清文 (九大 SERC) MAGDAS/CPMN グループ MAGDAS による Sq の経年変化について
	16:06 長妻努 (NICT)、久保田実、國武学、津川卓也、久保勇樹、石橋弘光、加藤久雄、陣英克、坂口歌織、 亘慎一、村田 健史 NICT における宇宙天気観測
	16:24 三好由純 (名大 STE 研) 片岡龍峰 太陽風による放射線帯変動と粒子加速
	16:42 関華奈子 (名大 STE 研)、菊池崇、草野完也、増田智、海老原祐輔、梅田隆行、塩川和夫、野澤悟徳、 荻野竜樹、西谷望、松原豊、 GEMSIS プロジェクトチーム 第 2 期実証型ジオスペース環境モデリングプロジェクト (GEMSIS Phase2) 宇宙嵐に伴う多圏相互作用 粒子加速の解明に向けて
	17:00 ポスターセッション
	19:00 懇親会：おうばくプラザ 2 階 レストランきはだ <a href="http://www.madoi-co.com/food/kihada/index.html">http://www.madoi-co.com/food/kihada/index.html</a>
	21:00 終 了
	<b>6月17日</b>
	08:45 受付開始
	09:00 湯元清文 (九大 SERC) CAWSES-II の Capacity Building について
	09:10 津田敏隆 (京大 RISH) JSPS Asia-Africa Science Platform program for a coordinated radarobservation network in Asia
	09:28 水野亮 (名大 STE 研)、長濱智生、前澤裕之、中根英昭、福井康雄、中村卓司 南米を含む南半球でのミリ波大気観測について
	09:46 上野悟 (京大理)、柴田、木村、森田、一本、北井、永田、仲谷、巻田、星野、西野、加藤、田中、N. 日本の南米における Capacity Building 活動紹介 - Geomagnetic Hole の超高層大気観測プロジェクト CHAIN プロジェクト-
	10:04 休 憩
	0:24 津田敏隆、石井守 CAWSES-II TG2 の研究課題について
	10:34 塩谷雅人 (京大 RISH) SMILES ミッションチーム 超伝導サブミリ波リム放射サウンダ (SMILES) による中層大気微量成分観測
	10:52 元場哲郎 (極地研)、細川敬祐、佐藤夏雄、門倉昭、G. Bjornsson 南極・昭和基地における電離圏長期変動、Varying IMF By effects on interhemispheric conjugate auroral features during weak substorm

プログラム	<p>11:10 小寺邦彦 (名大 STE 研)、江口菜穂 2009年1月の熱帯対流圏・成層圏循環の突然の変化</p> <p>11:28 水野亮 (名大 STE 研) 中間圏大気組成</p> <p>11:46 津田敏隆 (京大 RISH) Long-term variations of the equatorial atmosphere dynamics observed with ground-based radars and GPS radio occultation</p> <p>12:04 石井守 (NICT)、元場哲郎・陣英克・藤原均・三好勉信・品川裕之 MTI 領域における長期変動成分の検討</p> <p>12:22 昼休み</p> <p>13:20 塩川和夫、山本衛 CAWSES-II TG4 の研究課題について</p> <p>13:30 佐藤薫 (東大理)、堤雅基、佐藤亨、中村卓司、齊藤昭則、富川喜 PANSY の CAWSES-II への寄与</p> <p>13:48 野澤悟徳 (名大 STE 研)、小川泰信、大山伸一郎、宮岡宏、川原琢也、津田卓雄 EISCAT レーダーを中心に用いた北極における極域下部熱圏・中間圏の研究</p> <p>14:06 山本衛 (京大 RISH)、大塚雄一、長妻努、津川卓也 赤道大気レーダーを中心とするアジア域の電離圏研究</p> <p>14:24 栗原純一 (北大理)、小川泰信、大山伸一郎、野澤悟徳、堤雅基、Chris Hall、富川喜弘、藤井良一 成層圏突然昇温に対する中間圏・熱圏・電離圏の応答</p> <p>14:42 Huixin Liu (京大 RISH)、Mamoru Yamamoto The thermosphere wave-4 structure - implication on vertical coupling</p> <p>15:00 陣英克 (NICT)、三好勉信、藤原均、品川裕之、寺田香織、石井守、大塚雄一、斎藤昭則 地球大気上下結合による電離圏・熱圏の経度構造</p> <p>15:18 藤原均 (東大理)、三好勉信、陣英克、品川裕之、寺田香織、藤田茂 CAWSES-II における熱圏・電離圏シミュレーション研究</p> <p>15:36 休憩</p> <p>15:56 篠原育、家森俊彦 CAWSES-II の E-Science, Virtual Institute について</p> <p>16:06 林寛生 (京大 RISH)、小山幸伸、堀智昭、田中良昌、鍵谷将人、阿部修司、河野貴久、吉田大紀、上野悟、金田直樹、新堀淳樹 Inter-university Upper atmosphere Global Observation NETwork (IUGONET)</p> <p>16:24 堀智昭 (名大 STE 研) IUGONET のメタデータ DB・統合解析ツールが開くサイエンスについて</p> <p>16:42 村田健史 (NICT)、亘慎一、加藤久雄、宇宙環境計測グループ NICT クラウドコンピューティングによる宇宙天気研究</p> <p>17:00 終了 (*) 各セッションの司会 (Chair) は、各タスクグループの国内委員が行う。</p> <p><b>ポスター</b></p> <p>1. 高橋幸弘 (北大), Mitsuru Sato, Hiroko Miyahara, 27-day variation of OLR and lightning activity and their dependence on 11-year solar variation</p> <p>2. 柴田清孝 (気象研), 出牛真 化学-気候モデルを使った太陽変動の地球大気への影響評価について</p> <p>3. N. V. Rao (京大 RISH), Tsuda, S. Gurubaran, Y. Miyoshi, H. Fujiwara Occurrence and variability of ter-diurnal tide over and around equator and its comparison with Kyushu-GCM</p> <p>4. 小川泰信 (極地研), 野澤悟徳、藤原均、宮岡宏、元場哲郎、藤井 EISCAT レーダーを用いた極域電離圏の太陽活動度依存性の研究</p> <p>5. 小野高幸 (東北大学), 三好由純、高島健、平原聖文、浅村和史 ジオスペース探査計画 ERG プロジェクト</p> <p>6. 塩田大幸 (理化学研究所), 草野完也、井上諭、西田圭佑 コロナ磁場・太陽風・CME モデリング</p> <p>7. 新堀淳樹 (京大 RISH), 辻裕司、菊池崇、荒木徹、魚住禎司、長妻努、湯元清文 中緯度から赤道域における磁気急始 (SC) の磁場振幅の日変化の季節依存性</p> <p>8. 田口聡 (電気通信大学), 中島智、森井康友 太陽活動極大期にみられる高緯度電離圏ポテンシャル とオーロラオーバル分布: 経験モデルの構築</p> <p>9. 富田昂 (京大理), 能勢正仁、家森俊彦、藤浩明、竹田雅彦、国武学、長妻努 AE 指数に寄与する磁場擾乱の MLT・地磁気緯度依存性と AE 指数改良の可能性</p> <p>10. 永野達也 (茨城大理工), 野澤恵、玉置晋 太陽地球環境における静止軌道衛星の障害について</p> <p>11. 西谷望 (名大 STE 研), 北海道-陸別 HF レーダーグループ SuperDARN 北海道-陸別 HF レーダーによる電離圏プラズマ・超高層大気変動プロセスの研究</p> <p>12. 西塚直人 (ISAS/JAXA), 非定常リコネクションと太陽大気における粒子加速モデリング</p> <p>13. 能勢正仁 (京大理), Geotail observations of plasma sheet ion composition over 17 years</p> <p>14. 花岡庸一郎 (国立天文台), 国立天文台太陽観測所におけるシノプティック太陽観測</p>
-------	---

プログラム	<p>15. 深沢圭一郎 (九州大学), 青山智春、荻野龍樹、湯元清文 Response of the Reconnection Electric Field and Polar Cap Potential to the IMF and Velocity of Solar Wind</p> <p>16. 増田智 (名大 STE 研), 柴崎清登、下条圭美、浅井歩、一本潔、横山央明 野辺山電波ヘリオグラフ科学運用延長期間中における研究計画</p> <p>17. 山岸久雄 (極地研), 佐藤夏雄、宮岡宏、門倉昭、行松彰、岡田雅樹、小川泰信、田中良昌、元場哲郎、高崎聡子、田口真、海老原祐輔、佐藤光輝、田口聡、細川敬祐、藤田茂 太陽活動極大期における太陽風エネルギーの磁気圏流入と電離圏応答の南北共役性の研究</p> <p>18. 行松彰 (極地研), 細川敬祐、元場哲郎、佐藤夏雄、Mark Lester SuperDARN レーダーによる新しい二次元高時間分解能電離圏・熱圏観測と光学同時観測による CAWSES-II への貢献</p> <p>19. 家森俊彦 (京大理), 平健登、松村充 下層大気起源の電離層電磁場擾乱</p> <p>20. 江尻省 (極地研), 中村卓司、川原琢也 Seasonal variation of nocturnal temperature and sodium density in the mesopause region observed by a resonance scatter lidar</p> <p>21. 大山伸一郎 (名大 STE 研), 野澤悟徳、藤井良一、塩川和夫、大塚雄一、津田卓雄 スカンジナビア半島北部における太陽地球環境研究所の光学拠点観測 ~CAWSES-II におけるジオスペース研究への役割~</p> <p>22. 齋藤昭則 (京大理), 山崎敦、阿部琢美、鈴木睦、坂野井健、藤原均、吉川一朗、大塚雄一、田口真、山本衛、中村卓司、江尻省、菊池雅行、河野英昭、石井守、久保田実、星野尾一明、坂野井和代 ISS-IMAP ミッションによる超高層大気と下層大気との結合過程の解明</p> <p>23. 鈴木臣 (極地研), 中村卓司、江尻省、堤雅基、塩川和夫、川原琢也 Simultaneous airglow, lidar, and radar measurements of mesospheric gravity waves over Japan</p> <p>24. 津田卓雄 (名大 STE 研), 野澤悟徳、川原琢也、川端哲也、大山伸一郎、藤井良一、小川泰信、齋藤徳人、和田智之、Brekke Asgeir, Hall Chris M. ノルウェー、トロンソにおけるナトリウムライダー観測計画 ~埼玉県和光市で実施したテスト観測の初期結果報告~</p> <p>25. 富川喜弘 (極地研), 成層圏突然昇温時の東風持続性</p> <p>26. 中村卓司 (極地研), 佐藤薫、堤雅基、山内恭、重点研究観測サブテーマメンバー 南極地域観測第Ⅷ期重点研究観測による南極域中層・超高層大気の観測研究</p> <p>27. 松村充 (京大理), 品川裕之、家森俊彦 2次元非静力学モデルを用いた重力音波共鳴現象に関する数値実験</p> <p>28. 宮岡宏 (極地研), 小川泰信、堤雅基、門倉昭、中村卓司、野澤悟徳、大山伸一郎、藤井良一、ほかプロジェクト研究グループ EISCAT レーダーならびに地上拠点観測に基づく北極圏超高層・中層大気の国際共同研究</p> <p>29. 小山幸伸 (京大理), 田中良昌、河野貴久、林寛生、堀智昭、鍵谷 IUGONET メタデータ・データベースシステムの構築</p> <p>30. 篠原育 (ISAS/JAXA), 松崎恵一 ISAS における科学衛星公開データの整備</p> <p>31. 吉田大紀 (京大理), 齋藤昭則 データ・ショーケース・システム Dagik における地球科学データ可視化ファイルの共有と検索</p> <p>32. 渡邊亮 (名大 STE 研), ICSU World Data System の活動計画</p> <p>33. 元場 哲郎 (極地研), Varying IMF By effects on interhemispheric conjugate auroral features during weak substorm</p>
参加者数	<p>生存研: 17名 (うち、学生 7名) 他部局: 11名 (うち、学生 1名) 学外: 64名 (うち、学生 4名、企業関係 0名) 合計 92名</p>
担当者および連絡先	<p>主催者: 荻野 竜樹 (名古屋大学太陽地球環境研究所) TEL: 052-747-6348 E-mail: ogino@stelab.nagoya-u.ac.jp</p> <p>生存研: 津田 敏隆 TEL: 0774-38-3804 E-mail: tsuda@rish.kyoto-u.ac.jp</p>
その他特記事項	<p>CAWSES-II 国際協同研究計画 (2009-2013) は SCOSTEP が主導する太陽地球系科学の重要なプロジェクトであり、それに参加する日本のリーダー的研究者がこの CAWSES-II キックオフシンポジウムに一同に集まり、研究計画を披露して議論できたことは大きな成功であった。また、京都大学の素晴らしい施設、おうぼくプラザを利用できたことは大変ありがたかったと大変感謝しています。</p>

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第150回生存圏シンポジウム・第1回生存圏フラッグシップシンポジウム 環境を考慮したバイオマス資源の確保戦略
主催者	京都大学生存圏研究所
日時	平成22年5月25日（火） 13:00～18:00
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 （該当するものに ○をつけてくださ い、複数可）	①. 環境計測・地球再生 ②. 太陽エネルギー変換・利用 ③. 宇宙環境・利用 ④. 循環型資源・材料開発
関連分野	生存圏フラッグシッププロジェクト（熱帯人工林の持続的生産利用に関する多角総合的共同研究）に関連する全分野
目的と 具体的な内容	<p>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、既に世界的共通認識となっている。再生可能資源のうちで、エネルギー供給に加え、炭素系工業原材料の供給が可能な植物バイオマス資源はとりわけ重要であり、その資源育成と有効利用システムの確立が、世界的に強く求められている。ここで、世界のバイオマス蓄積の9割は樹木（リグノセルロース）に由来しており、産業造林（特に熱帯産業造林）の持続的維持管理とそこで得られる森林バイオマスの効率的利用が、再生可能資源依存型社会において極めて重要である。すなわち、森林バイオマス資源の持続的生産システム構築と、森林バイオマス資源からの画期的な技術革新に基づく高付加価値工業原材料生産やエネルギー生産システムの確立に関する研究拠点の形成が、今後我が国が生き残っていくうえで必須と考えられる。これらの研究開発においては、農・理・工・薬等の理科系諸分野と地域研究等の文科系諸分野における、それぞれの基礎・応用研究領域における個々の研究の深化・技術革新と、領域の垣根を越えた有機的な研究の連携推進が必須である。</p> <p>以上に鑑み、森林バイオマス資源の持続的生産システム構築と、森林バイオマス資源からの画期的な技術革新に基づく高付加価値工業原材料生産やエネルギー生産システムの確立に向けた個々の研究の進化と、関連分野の連携融合についての議論を深めることを目的として、本シンポジウムを開催した。</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>地球環境への取り組みは、今後の企業活動のなかで大きな比重を占めると考えられる。特に海外の植物バイオマス資源に依存するわが国においては、資源生産国との関係を含めて、技術的貢献が強く求められている。本シンポジウムにおける討議の結果、工業原材料資源として使われている植物バイオマスに関して、環境に対する負荷をも考慮に入れたバイオマス確保のための戦略について、今後取るべき方向性の指針が得られ、生存圏科学の発展や関連する人的関係の確立に大きく貢献したと考えられる。</p>

<p>プログラム</p>	<p>13:00～13:15 開会挨拶</p> <p>13:15～14:00 天然ゴムの重要性と研究開発 林 泰行 ((株)ブリヂストン中央研究所)</p> <p>14:00～14:45 トチュウゴム生産による低炭素化社会の開発 中澤慶久 (大阪大学大学院工学研究科、日立造船(株)技術研究所)</p> <p>14:45～15:00 休憩</p> <p>15:00～15:45 植物バイオテクノロジーにおけるメタボロミクスの役割 柴田大輔 (かずさDNA研究所)</p> <p>15:45～16:30 生態系サービスと産業活動 町村 尚、R. N. Shaw、松井孝典 (大阪大学大学院工学研究科)</p> <p>16:30～16:40 休憩</p> <p>16:40～17:05 熱帯産業林の持続的生産利用 梅澤俊明 (京大大学生存圏研究所)</p> <p>17:05～17:30 セルロースナノファイバーの製造と利用 矢野浩之 (京大大学生存圏研究所)</p> <p>17:30～17:55 偏波合成開口レーダを用いた大規模植林地における森林バイオマス推定手法の開発 小林祥子 (立命館アジア太平洋大学アジア太平洋学部)、大村善治 (京大大学生存圏研究所)、Sanga-Ngoie Kazadi (立命館アジア太平洋大学)、川井秀一 (京大大学生存圏研究所)、Ragil Widyorini (GADJAH MADA Univ.)、MHP Company Research Team (MHP Cooperation)、山口芳雄 (新潟大学工学部)</p> <p>17:55 閉会挨拶</p>
<p>参加者数</p>	<p>生存研： 31名 (うち、学生 8名) 他部局： 8名 (うち、学生 2名) 学外： 21名 (うち、学生 1名、企業関係 10名)</p>
<p>担当者および連絡先</p>	<p>主催者：梅澤 俊明 (京大大学生存圏研究所) TEL：0774-38-3625 E-mail：tumezawa@rish.kyoto-u.ac.jp</p> <p>生存研：梅澤 俊明 TEL：0774-38-3625 E-mail：tumezawa@rish.kyoto-u.ac.jp</p>
<p>その他特記事項</p>	





第1回  
生存圏フラッグシップシンポジウム  
(第150回生存圏シンポジウム)



# 環境を考慮したバイオマス資源の確保戦略

平成 22 年 5 月 25 日(火)  
13:00~18:00

京都大学生存圏研究所  
木質ホール

〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄

JR黄檗駅、京阪黄檗駅下車  
徒歩6~10分

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

**林 泰行**

(株)フリクストン中央研究所

天然ゴムの重要性と研究開発

**中澤慶久**

大阪大学大学院工学研究科  
日立造船(株)技術研究所

トコウゴム生産による低炭素化社会の開発

**柴田大輔**

かずさDNA研究所

植物バイオテクノロジーにおけるメタボロミクスの役割

**町村 尚**

大阪大学大学院工学研究科

生態系サービスと産業活動

**梅澤俊明**

京都大学生存圏研究所

熱帯産業材の持続的生産利用

**矢野浩之**

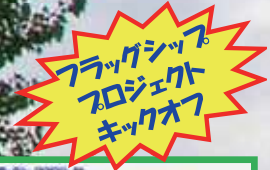
京都大学生存圏研究所

セルロースナノファイバーの製造と利用

**小林祥子**

立命館アジア太平洋大学アジア太平洋学部

偏波合成開口レーダを用いた大規模植林地における森林バイオマス推定手法の開発



主催: 京都大学生存圏研究所

連絡先: 〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 京都大学生存圏研究所森林代謝機能化学研究室  
電話 0774-38-3625 FAX 0774-38-3682

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第 151 回生存圏シンポジウム DASH/FBAS 全国共同利用成果報告会—第 1 回—
主催者	京都大学生存圏研究所・京都大学生態学研究センター
日 時	平成 22 年 6 月 1 日（火）9 時 30 分～18 時 30 分
場 所	京都大学生存圏研究所 セミナー室 HW525
関連ミッション等 （該当するものに ○をつけてくださ い、複数可）	①. 環境計測・地球再生 2. 太陽エネルギー変換・利用 3. 宇宙環境・利用 4. 循環型資源・材料開発
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
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 の成果発表会。</p> <p>平成 20 年度から試験的に運用してきた植物育成サブシステムも、平成 21 年度は 1 年間運転を行い、分析機器利用と合わせて 22 件の利用を受け入れた。この全国共同利用から生まれた研究成果について発表し、議論を行った。</p> <p>なお、国家プロジェクトの一部として申請採択された課題もあり、知財に絡んだ課題や産業界との共同研究もあったことから、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	<p>全国共同利用 DASH/FBAS の成果報告会として、ミッション 1 の「環境計測・地球再生」のコミュニティー、特に植物を中心とした生命系のコミュニティーにおける研究の発展や問題点、あるいは将来的な展望に対して幅広い議論ができた。植物に関するテーマが中心をなしていたが、特に生きた材料を使ったものが多い特徴があるため、時間的には長視的なスパンが必要なものもあった。今回の報告会は、DASH/FBAS の利用者間での直接情報交換という意味でも、本全国共同利用を今後より良くするための連絡会という意味でも、大きな貢献のできた研究集会であった。</p>

プログラム	<p>9:30 開会</p> <p>9:40 生活習慣病予防米の機能性評価</p> <p>10:00 組換えダイズによる機能性ペプチド生産技術の開発</p> <p>10:20 木部形成に関与する糖鎖の樹体内機能解析</p> <p>10:40 揮発性物質が媒介する生物間 I 情報ネットワークの解明</p> <p>11:00 樹木二次代謝成分生合成と機能</p> <p>11:20 イソプレノイド放出植物を使った高温耐性機構の研究</p> <p>11:40 有用成分を高効率・高生産する組換え植物作出技術の研究開発</p> <p>12:00~13:00 昼食・休憩</p> <p>13:00 耐病性遺伝子によるケルタンモルグニール経路誘導機構</p> <p>13:20 バイオ燃料向け形質転換イネの細胞壁成分の解析</p> <p>13:40 菌根菌が生産する難水溶性リン酸塩を可溶化する有機酸の解析</p> <p>14:00 形質転換植物の細胞壁成分の解析</p> <p>14:20 形質転換によるホップの材質改変</p> <p>14:40 ラジカル反応を統御する担子菌代謝物の構造解析</p> <p>15:00 構造を制御した人工リグニンの合成と応用</p> <p>15:20~15:35 休憩</p> <p>15:35 二次壁形成に関与すると思われる転写因子の機能解析</p> <p>15:55 元素戦略型有機合成反応による バイオニュートラル炭素資源活用技術の開発</p> <p>16:15 スーパー熱ショック遺伝子を導入したホップの新機能の解明</p> <p>16:35 イネの細胞壁に関する遺伝子組換え体の解析</p> <p>16:55 熱帯性アカシアの形質転換法の確立</p> <p>17:15 セルロース生合成における c-di-GMP の役割 (II)</p> <p>17:35 フェニルプロパノイド化合物の代謝解析</p> <p>17:55 セニコクケルタンモルグニール経路化合物の代謝解析</p> <p>18:15 閉会</p>
参加者数	<p>生存研： 24名（うち、学生 6名）</p> <p>他部局： 7名（うち、学生 2名）</p> <p>学外： 2名（うち、学生 0名、企業関係 0名）</p>
担当者および連絡先	<p>主催者：京大生存圏研究所・京大生態学研究センター TEL：077-549-8200</p> <p>生存研：矢崎 一史 TEL：0774-38-3617 E-mail：yazaki@rish.kyoto-u.ac.jp</p>
その他特記事項	



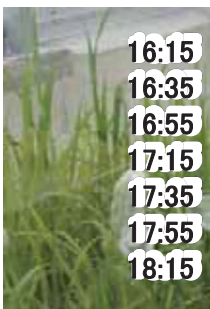


## 第151回生存圏シンポジウム

# DASH/FBAS全国共同利用成果報告会 —第1回—

日時:平成22年6月1日(火)  
場所:生存研セミナー室(HW525)

- 9:30 開会の挨拶
- 9:40 生活習慣病予防米の機能性評価
- 10:00 組換えダイズによる機能性ペプチド生産技術の開発
- 10:20 木部形成に関与する糖鎖の樹体内機能解析
- 10:40 揮発性物質が媒介する生物間情報ネットワークの解明
- 11:00 樹木二次代謝成分生合成と機能
- 11:20 イソプレノイド放出植物を使った高温耐性機構の研究
- 11:20 有用成分を高効率・高生産する組換え植物作出技術の開発
- 12:00~13:00 昼食・休憩
- 13:00 耐病性遺伝子によるケヒ酸モノリグノール経路誘導機構
- 13:20 バイオ燃料向け形質転換イネの細胞壁成分の解析
- 13:40 菌根菌が生産する難水溶性リン酸塩を可溶化する有機酸の解析
- 14:00 形質転換植物の細胞壁の解析
- 14:20 形質転換によるホップの材質改変
- 14:40 ラジカル反応を統御する担子菌代謝物の構造解析
- 15:00 構造を制御した人工リグニンの合成と応用
- 15:20~15:35 休憩
- 15:35 二次壁形成に関与すると思われる転写因子の機能解析
- 15:55 元素戦略型有機合成反応による  
バイオリニューアブル炭素資源活用技術の開発
- 16:15 スーパー熱ショック遺伝子を導入したホップの新機能の解明
- 16:35 イネの細胞壁に関する遺伝子組換え体の解析
- 16:55 熱帯性アカシアの形質転換法の確立
- 17:15 セルロース生合成におけるc-di-GMPの役割(Ⅱ)
- 17:35 フェニルプロパノイド化合物の代謝解析
- 17:55 ゼニコケヒ酸モノリグノール経路化合物の代謝解析
- 18:15 閉会の挨拶



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

研究集会 タイトル	第 152 回生存圏シンポジウム 生存圏科学スクール 2010：持続的生存圏の構築に向けて Humanosphere Science School 2010 (HSS2010): Towards Establishment of Sustainable Humanosphere
主催者	京大生存圏研究所、インドネシア科学院生物材料研究・開発センター
日 時	平成 22 年 6 月 10～12 日
場 所	インドネシア・ジョグジャカルタ市・ガジャマダ大学
関連ミッション等 (該当するものに ○をつけてくださ い、複数可)	①. 環境計測・地球再生 ②. 太陽エネルギー変換・利用 ③. 宇宙環境・利用 ④. 循環型資源・材料開発
関連分野	生存圏科学全般、より具体的には木質科学、大気圏科学、マイクロ波応用学
目的と 具体的な内容	<p>これからの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。</p> <p>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、これまで数回にわたって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。また、若手研究者・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、その平成 20 年度からは「生存圏科学スクール」として 3 回、計 5 回実施してきた。</p> <p>一方、本研究所は東南アジア研究所他との共同でグローバル 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」を H19 年度より実施中であり、上記 3 回の「生存圏科学スクール」は本プログラムとの共催で行われたものである。</p> <p>本スクールは、インドネシアの若手研究者・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。さらに、日本人学生も参加させることにより国際的な視野を持った研究者の育成も目指している。</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>上述した様に、アジア熱帯域における「生存圏科学」の構築が人類のこれからの生存のためには必要であり、そのためには、科学的データに基盤を置いた生存圏の正確な「診断」と「修復」が不可欠である。</p> <p>生存圏研究所が実施しつつある、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グローバル COE プログラム等のサポートによる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寄与するところが大きい。</p> <p>本「生存圏科学スクール」には、インドネシアから 100 名を越える若手研究者・学生が参加し、木質科学・大気圏科学・マイクロ波応用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。これまでの計 6 回のスクール(「木質科学スクール」として 2 回、「生存圏科学スクール」として 4 回)により、500 名を越えるインドネシアの若手研究者・学生が聴講生としてリストアップされており、これはそのまま「生存圏科学コミュニティ」の一員としてカウントされるものである。また、今回は 5 名にとどまったものの、生存圏研究所で学ぶ日本人学生の参加も推奨されており、教育的な意味でも大きな意義を有している。</p> <p>以上のように、「生存圏科学スクール 2010」の開催は、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ものである。</p>



プログラム	<p>Day 1<sup>st</sup>: 10 June 2010 (Thursday)</p> <p>11.30 – 12.45: Registration  12.45 – 12.55: Opening Address by Prof. Endang Sukara (LIPI)  12.55 – 13.05: Opening Address by Prof. Sudjarwadi (UGM)  13.05 – 13.15: Opening Address by Prof. Toshitaka Tsuda (RISH)  13.15 – 15.30: Lecture Session I (Atmosphere Science)  13.15 – 13.45: Prof. Toshitaka Tsuda <i>Climate and Weather of the Sun-Earth System</i>  13.45 – 14.15: Dr. Dhani Herdiwijaya <i>Solar Activity and Space Weather</i>  14.15 – 14.45: Dr. Kenshi Takahashi <i>Laser-based Techniques for Exploring the Trace Molecule Exchange Between the Atmosphere and Biosphere</i>  14.45– 15.05: Lecture Session II (Biosphere Science)  14.45–15.05 Prof. Endang Sukara <i>Search for Strategic Approach Toward Forest Base Sustainable Economic Development</i>  15.05 – 15.15 Coffee break  15.15 – 17.15: Lecture Session III (Forest Science)  15.15 – 15.45: Prof. Shuichi Kawai <i>Sustainable Production of the Tropical Forest Biomass and Its Effective Utilization</i>  15.45 – 16.15: Prof. Dr. Moh. Na'im <i>Close to Nature Silviculture</i>  16.15 – 16.45: Dr. Sri Nugroho Marsoem <i>Wood Formation and Quality</i>  16.45–17.15: Prof. Bambang Hero Saharjo <i>Forest fire and Global Climate Change: Indonesian perspective</i></p> <p>Day 2<sup>nd</sup> 11 June 2010 (Friday)</p> <p>09.00 – 10.00: Research Introduction from RISH Students  09.00 – 09.12: Makiko Yokozeki  09.12 – 09.24: Sho Nonaka  09.12 – 09.36: Mimei Nishioka  09.36 – 09.48: Rohny Setiawan Maail  09.48 – 10.00: Yulianto Purmono Prihatmaji  10.00 – 11.00: Lecture Session IV (Applied Engineering Science)  10.00–10.30: Prof. Naoki Shinohara <i>Wireless Power Transmission for Sustainable Humanosphere</i>  10.30–11.00: Dr. Tomohiko Mitani <i>Microwave Processing Technology: A Promising Approach to Future Material Processing</i>  11.00 – 13.30: Lunch and Friday Prayer  13.30 – 14.30: Lecture Session V (Urban Science)  13.30–14.00: Prof. Tsuyoshi Yoshimura <i>Termites for New Energy Options: Japanese Perspectives</i>  14.00 – 14.30: Dr. Sulaeman Yusuf <i>Urban Pest Management</i>  14.30 – 15.00: Coffee Break  15.00 – 16.30: Lecture Session VI (Living Science)  15.30–16.00: Mr. Mohamad Najmul Islam <i>Survival Strategies of the Riverbank Erosion Displaces: A Study on Padma River in Bangladesh</i>  16.00–16.30: Dr. Satoko Hamamoto <i>Tracing Commitments to Disaster Restoration: Anthropological Approaches in South Sulawesi and Yogyakarta</i>  16.30 – 17.00: Ms. Hiroko Kinoshita <i>Indonesia al-Azharies in Contemporary Cairo: Through the Perspective of the Network Analysis</i>  17.00 – 17.10: Closing Address by Prof. Shuichi Kawai (Vice-President, Kyoto University)</p> <p>Day 3<sup>rd</sup> 12 June 2010 (Saturday)</p> <p>07:15 – 17:30 : CULTURE TRIP</p>
参加者数	生存研： 11名（うち、学生5名） 他部局： 3名（うち、学生2名） 学外： 116名（うち、学生40名、企業関係 0名）
担当者および連絡先	主催者：吉村 剛（京大大学生存圏研究所） TEL：0774-38-3662 E-mail：tsuyoshi@rish.kyoto-u.ac.jp 生存研：吉村 剛 TEL：0774-38-3662 E-mail：tsuyoshi@rish.kyoto-u.ac.jp
その他特記事項	前身である「木質科学スクール」から数えると6回目、「生存圏科学スクール」となって4回目の開催であり、今後も継続開催の予定である。

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第153回生存圏シンポジウム 宇宙生存環境学の開拓
主催者	京都大学理学研究科附属天文台 柴田 一成
日 時	平成22年8月6日
場 所	京大大学生存圏研究所 木質ホール
関連ミッション等 (該当するものに ○をつけてくださ い、複数可)	1. 環境計測・地球再生 2. 太陽エネルギー変換・利用 ③. 宇宙環境・利用 4. 循環型資源・材料開発
関連分野	太陽物理学、天文学、地球科学、生物学
目的と 具体的な内容	<p>宇宙生存環境学とは、人類を含む生命の宇宙での生存や進化とその取り巻く環境の解明を目指す学問のことをいう。この新しい学問の開拓に関わる関連研究者（京大理学研究科、生存圏研究所、ほか）を一同に集めて、宇宙生存環境学の開拓に必要な情報の交換、研究交流を行う。</p> <p>具体的には以下の内容を議論する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. イントロ：宇宙天気研究から宇宙生存学へ</li> <li>2. 太陽活動</li> <li>3. 地磁気嵐</li> <li>4. 磁気圏放射線環境</li> <li>5. 超高層大気</li> <li>6. 太陽活動の気候変動への影響</li> <li>7. 3.8m新技術光赤外線望遠鏡</li> <li>8. ガンマ線バースト</li> <li>9. ブラックホール天体</li> <li>10. 系外惑星・地球外生命探査</li> <li>11. 地球衝突小惑星探査</li> <li>12. アストロバイオロジー</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>「宇宙生存環境学の開拓」の第1歩として、関連する学問分野である、宇宙天気・宇宙気候研究（太陽物理学、地球科学）、天文学、宇宙生物学（アストロバイオロジー）の分野の研究者、とりわけ、京大内の指導的役割を演じている研究者を一堂に集めて各分野のレビューを行い、それに基づいて今後の研究計画を議論した。京大内には存在しない分野、アストロバイオロジーと電波天文学、については外部から指導的研究者を招待した。シンポジウムの結果、宇宙生存環境学の分野のおよその全貌を知ることができ、普段顔を合わすことのない天文学分野と地球大気分野の研究者の交流ができた。しかしながら、広範な学問分野に関連する宇宙生存環境学にとって、これらの学問分野間の相互連携を強化する点が大きな課題として本シンポジウムを通して再認識された。京大内にはないアストロバイオロジーや電波天文学の分野が天文学と地球科学を結ぶ上で、興味深い位置を占めていることも見てとれた。</p> <p>京大内の研究交流・共同研究・組織再編（京大宇宙総合学研究ユニットの役割）、京大外との共同研究の在り方などについても議論した。宇宙総合学研究ユニットには生物や地球の研究者が少ないことが指摘されたが、宇宙に関係した京大の生物学者は現在そもそもきわめて少数である。京大は惑星分野が弱いことも指摘されたが、惑星分野は神戸大が強く、京阪神連合として学問を推進する方向性もあることが述べられた。また、宇宙ユニットは文系の学問をも含む方針であることが強調された。</p> <p>最後に、「宇宙生存環境学の開拓」分野の新学術領域再チャレンジにあたっての今後の方針などが議論された。</p>

	<p>第 153 回生存圏シンポジウム 宇宙生存環境学の開拓</p> <p>日時・場所 日時：2010（平成 22）年 8 月 6 日（金）10:00—17:00 場所：京都大学生存圏研究所 木質ホール 3 階</p> <p>申請代表者：柴田一成（京都大学理学研究科附属天文台・教授） 所内担当者：津田敏隆（京都大学生存圏研究所大気圏精測診断分野）</p> <p>プログラム</p> <table border="0"> <tr><td>10:00-10:20</td><td>柴田一成</td><td>研究会の趣旨</td></tr> <tr><td>10:20-10:40</td><td>一本 潔</td><td>太陽</td></tr> <tr><td>10:40-11:00</td><td>余田成男</td><td>太陽の気候への影響</td></tr> <tr><td>11:00-11:20</td><td>津田敏隆</td><td>中間圏・熱圏下部の力学過程</td></tr> <tr><td>11:20-11:40</td><td>塩谷雅人</td><td>地球大気質の変動</td></tr> <tr><td>11:40-13:00</td><td>昼食</td><td></td></tr> <tr><td>13:00-13:20</td><td>家森俊彦</td><td>地磁気</td></tr> <tr><td>13:20-13:40</td><td>大村善治</td><td>宇宙プラズマ(放射線帯)</td></tr> <tr><td>13:40-14:00</td><td>小林憲正</td><td>太陽系環境と生命の起源・分布</td></tr> <tr><td>14:00-14:20</td><td>嶺重 慎</td><td>突発天体</td></tr> <tr><td>14:20-14:40</td><td>太田耕司</td><td>ガンマ線バースト</td></tr> <tr><td>14:40-15:30</td><td>休憩</td><td></td></tr> <tr><td>15:30-15:50</td><td>大石雅寿</td><td>宇宙生物学(電波天文からのアプローチ)</td></tr> <tr><td>15:50-16:10</td><td>長田哲也</td><td>3.8 m 望遠鏡</td></tr> <tr><td>16:10-16:30</td><td>川辺良平</td><td>電波で探る宇宙；現在そしてアルマ/SKA 時代</td></tr> <tr><td>16:30-17:00</td><td>議論</td><td></td></tr> </table> <p>プログラム</p>	10:00-10:20	柴田一成	研究会の趣旨	10:20-10:40	一本 潔	太陽	10:40-11:00	余田成男	太陽の気候への影響	11:00-11:20	津田敏隆	中間圏・熱圏下部の力学過程	11:20-11:40	塩谷雅人	地球大気質の変動	11:40-13:00	昼食		13:00-13:20	家森俊彦	地磁気	13:20-13:40	大村善治	宇宙プラズマ(放射線帯)	13:40-14:00	小林憲正	太陽系環境と生命の起源・分布	14:00-14:20	嶺重 慎	突発天体	14:20-14:40	太田耕司	ガンマ線バースト	14:40-15:30	休憩		15:30-15:50	大石雅寿	宇宙生物学(電波天文からのアプローチ)	15:50-16:10	長田哲也	3.8 m 望遠鏡	16:10-16:30	川辺良平	電波で探る宇宙；現在そしてアルマ/SKA 時代	16:30-17:00	議論	
10:00-10:20	柴田一成	研究会の趣旨																																															
10:20-10:40	一本 潔	太陽																																															
10:40-11:00	余田成男	太陽の気候への影響																																															
11:00-11:20	津田敏隆	中間圏・熱圏下部の力学過程																																															
11:20-11:40	塩谷雅人	地球大気質の変動																																															
11:40-13:00	昼食																																																
13:00-13:20	家森俊彦	地磁気																																															
13:20-13:40	大村善治	宇宙プラズマ(放射線帯)																																															
13:40-14:00	小林憲正	太陽系環境と生命の起源・分布																																															
14:00-14:20	嶺重 慎	突発天体																																															
14:20-14:40	太田耕司	ガンマ線バースト																																															
14:40-15:30	休憩																																																
15:30-15:50	大石雅寿	宇宙生物学(電波天文からのアプローチ)																																															
15:50-16:10	長田哲也	3.8 m 望遠鏡																																															
16:10-16:30	川辺良平	電波で探る宇宙；現在そしてアルマ/SKA 時代																																															
16:30-17:00	議論																																																
参加者数	<p>生存研：12名（うち、学生 7名） 他部局：13名（うち、学生 1名） 学外：5名（うち、学生 0名、企業関係 0名）</p>																																																
担当者および連絡先	<p>主催者：柴田 一成（京都大学理学研究科附属天文台） TEL：075-581-1235 E-mail：shibata@kwasan.kyoto-u.ac.jp</p> <p>生存研：津田 敏隆 TEL：0774-38-3804 E-mail：tsuda@rish.kyoto-u.ac.jp</p>																																																
その他特記事項																																																	

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第154回生存圏シンポジウム メタ情報のデータベースを利用した分野横断型地球科学研究の進展
主催者	京大大学生存圏研究所、情報・システム研究機構国立極地研究所
日時	平成22年8月16日(月) 13:00-17:10 平成22年8月17日(火) 09:30-16:10
場所	情報・システム研究機構国立極地研究所 2F 大会議室（東京都立川市）
関連ミッション等 （該当するものに ○をつけてください、 複数可）	①. 環境計測・地球再生 2. 太陽エネルギー変換・利用 3. 宇宙環境・利用 4. 循環型資源・材料開発
関連分野	超高層物理学、太陽地球系物理学、気象学、地球環境科学、情報学
目的と 具体的な内容	<p>宇宙天気・宇宙気候学に分類される地球物理現象(例えば、太陽活動や地球温暖化に伴う超高層大気変動)は、様々な要因が複雑に絡み合っており、そのメカニズムを理解するには、分野の異なるデータを複合的に利用した解析研究が必要となる。このような学際的な研究を推進する上で、近年、分野を横断したデータの検索を可能にするメタ情報データベースの構築や、効率的な総合解析を行うソフトウェア等のインフラ整備が強く求められている。</p> <p>本シンポジウムは、このような分野を跨った観測データを利用した地球環境研究の最前線や、そういった研究を促進するためのメタ情報データベース構築の現状などについて幅広く議論することを目的として開催された。</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>地球温暖化に代表されるグローバルな地球環境現象は、様々な要因が複雑に絡み合った結果であり、そのメカニズムの解明や監視・将来予測には、生存圏を構成する多様な分野のデータを総合的に解析することが重要である。本シンポジウムでは、そのような分野横断型の研究を進める研究者と、その研究の推進をサポートするインフラの開発者が一堂に会し、それぞれの研究や開発の現状について話し合うことによって、お互いの今後の進展へ向けた貴重な意見交換ができた。このように、サイエンスの研究者と研究インフラの開発者が情報を交換できる機会を今後も継続することで、地球環境に関する学際的な研究コミュニティを形成・維持し、生存圏科学の発展により貢献できると確信する。</p>

プログラム	<p>第1日目(8月16日)</p> <p>13:00-13:05 開会の辞 佐藤夏雄(極地研)  13:05-13:10 趣旨説明 林寛生(京大生存研)  13:10-13:25 IUGONET プロジェクトの進捗 - 平成22年度中間報告 - 林寛生(京大生存研)  13:25-13:40 IUGONET メタデータの作成、アーカイブの状況について 堀智昭(名大STE研)  13:40-14:00 IUGONET メタデータ・データベースの構築 小山幸伸(京大地磁気)  14:00-14:20 IUGONET 解析ソフトウェアの開発 田中良昌(極地研)  14:35-14:55 ERG サイエンスセンター報告 三好由純(名大STE研)  14:55-15:15 データショーケースシステム・ダジックとメタ情報データベースとの連携 齊藤昭則(京大地磁気)  15:15-15:35 NICT 宇宙環境計測グループにおけるデータ標準化の取り組み 村田健史(NICT)  15:50-16:10 クラウドサービスを用いた NICT 宇宙天気情報の発信 鶴川健太郎(セック/NICT)  16:10-16:30 NICT サイエンスクラウドにおけるスーパーコンピュータと解析可視化環境の融合 森川靖大(NICT)  16:30-16:50 クラウドコンピューティングによる宇宙環境セマンティック Web 山本和憲(NICT)  16:50-17:10 STE 研のサイエンスクラウド 荻野竜樹(名大STE研)</p> <p>第2日(8月17日)</p> <p>09:30-09:50 微気圧観測データのデータベース化およびメタ情報の抽出 家森俊彦(京大地磁気)  09:50-10:10 地球惑星科学仮想データセンターにおけるメタ情報データベースについて 吉田大紀(京大地磁気)  10:10-10:30 DIAS におけるメタデータの作成と検索 清水敏之(京大情報)  10:55-11:15 WMO 情報システムの開発 豊田英司(気象庁)  11:15-11:35 小規模な研究活動を支える e-Science 基盤構築に向けて 池田大輔(九大)  11:35-11:55 宇宙線中性子データベースの現状と地球環境研究への応用 渡邊堯(名大STE研)  11:55-12:15 ELMOS 衛星群計画 児玉哲哉(JAXA)  13:15-13:35 国立天文台太陽観測所における太陽のシノプティック観測 荒井武彦(国立天文台)  13:35-13:55 サイクル23の極小について 亘慎一(NICT)  13:55-14:15 太陽活動と地磁気活動の長期変化 - 今後数サイクル太陽活動は低い? - 吉田明夫(温泉地学研)  14:15-14:35 昭和基地で観測された磁気嵐時における高エネルギー降下電子と VLF 変動の統計的特性 田所裕康(極地研)  14:50-15:10 九州大学の長期地磁気変動データ解析に基づくグローバル電離圏電流モデルについて 山崎洋介(九大)  15:10-15:30 中緯度-赤道帯における磁気急始(SC)の磁場振幅の季節依存性 新堀淳樹(京大生存研)  15:30-15:50 地磁気が気候に与える影響の検証 - 古気候学的視点から 北場育子(神戸大学)  15:50-16:10 成層圏突然昇温の長期変動 富川喜弘(極地研)</p>
参加者数	生存研： 3名(うち、学生 0名) 他部局： 5名(うち、学生 0名) 学外： 41名(うち、学生 2名、企業関係 1名)
担当者および連絡先	主催者：林 寛生(京大生存圏研究所) TEL：0774-38-3854 E-mail：hiroo@rish.kyoto-u.ac.jp 生存研：林 寛生 TEL：0774-38-3854 E-mail：hiroo@rish.kyoto-u.ac.jp
その他特記事項	本シンポジウムのWebページ： <a href="http://www.iugonet.org/meetings/2010-08-16.html">http://www.iugonet.org/meetings/2010-08-16.html</a>



## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第 155 回生存圏シンポジウム（＝第 7 回伸木会シンポジウム） 「木質構造に関する最新研究成果発表・討論会」
主催者	京大生存圏研究所 伸木会（木質構造のこれからを考える若手の会）
日 時	平成 22 年 11 月 17 日（水）13 時より 18 時 10 分まで
場 所	京都大学宇治おうばくプラザ セミナー室 1
関連ミッション等 （該当するものに ○をつけてくださ い、複数可）	1. 環境計測・地球再生 2. 太陽エネルギー変換・利用 3. 宇宙環境・利用 ④. 循環型資源・材料開発
関連分野	建築、木質材料メーカー、木材メーカー、住宅メーカー、設計事務所など
目的と 具体的な内容	<p>木質材料・木質構造の開発・研究に従事している若手・中堅の研究者及び技術者を対象に、木質構造の種々の性能を読み解くために必要と考えられる最新の研究成果発表と参加者全員による討論を行う。その議論により、更なる研究の高度化と課題の発掘を目指す事を目的とする。</p> <p>本シンポジウムでは、3 名の演者を迎えて、現在木質材料や構造の抱える問題の一部分について、ディベートを行った。まず一つ目は、木質構造の接合部における割裂破壊やせん断破壊を明らかにするために必要と考えられる木材の破壊力学についての研究である。ここでは、この分野をうまく構造設計などに活かすために必要な進め方や考え方などについて議論した。二つ目は、釘接合部の劣化について議論をした。評価方法も含め研究の蓄積が少ない分野であるため、様々な検討を進めて行くことで問題点を明確化することの必要性と、長期利用における信頼性確保について議論を行った。最後に、木造住宅の長期利用について必要と考えられるメンテナンスに関する発表を受けて、企業としての考え方や研究者としての視点などについてさまざまな議論がなされた。</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>生存圏科学のうち、循環材料や、その利用に関する項目に当たる木質材料・木質構造についての若手のシンポジウムを行った。</p> <p>次代を担う研究者と学生が、約 5 時間にわたって議論をし、研究者にとっては、新しい研究課題への進展や考え方を得る機会となり、学生にとっては議論の進め方、研究の進め方、そして本質のあるところを学ぶために重要な機会になったと考える。</p> <p>この様なシンポジウムは、関連コミュニティが発展していくために必要な土台作りになると考える。また、企業の参加により、産官学のつながりを作るためにも多大な貢献をしていると考える。加えて、今後の研究のシーズやニーズについて企業と学際機関の壁を越えて、様々な議論が行われた。これからの分野・所属・地域を超えた新しい共同研究プロジェクト等のあり方についても議論でき、新しいプロジェクトなどの立ち上げに発展することが期待できたと考える。</p>

<p>プログラム</p>	<p>13:00- 開会挨拶：青木謙治（森林総合研究所） 13:10-15:20- (1)神戸渡（東京理科大学） 「木材の破壊を考慮した構造物設計の可能性 －わかりづらいこと、わかってきたこと－」 休憩 15:25-17:10- (2)石山央樹（住友林業） 「釘接合部の劣化と残存強度」 休憩 17:15-17:55 (3)田中圭（大分大学） 「柱脚接合部の点検が可能な耐力壁の開発 －昨年度伸木会シンポジウム、トステム財団助成の成果－」 17:55-18:10 総括：青木謙治、森 拓郎</p>
<p>参加者数</p>	<p>生存研： 5名（うち、学生 3名） 他部局： 0名（うち、学生 0名） 学外： 9名（うち、学生 1名、企業関係 4名）</p>
<p>担当者および 連絡先</p>	<p>主催者：青木 謙治（森林総合研究所） TEL：029-829-8311 E-mail：aoken@ffpri.affrc.go.jp 生存研：森 拓郎 TEL：0774-38-3676 E-mail：moritakuro@rishi.kyoto-u.ac.jp</p>
<p>その他 特記事項</p>	<p>18：30より討論会を実施した</p>

- 第 155 回生存圏シンポジウム -

## 木質構造に関する最新研究成果発表・討論会

本シンポジウムでは、木質材料・木質構造の開発・研究に従事している若手・中堅の研究者及び技術者を対象に、木質構造の種々の性能を読み解くために必要と考えられる最新の研究成果発表と参加者全員による討論を行います。その議論により、更なる研究の高度化と課題の発掘を目指します。

日時：2010年11月17日(水)  
13:00~17:00

場所：黄檗プラザ研修室 1  
(京都大学宇治キャンパス内)

### 講演予定者と主な内容

- (1) 神戸 渡(東京理科大学)  
木材の破壊を考慮した構造物設計の可能性  
- わかりづらいこと、わかってきたこと -
- (2) 石山 央樹(住友林業)  
釘接合部の劣化と残存強度
- (3) 田中 圭(大分大学)  
柱脚接合部の点検が可能な耐力壁の開発  
-2009年度伸木会シンポジウム  
トステム財団助成の成果-

【申込先】独立行政法人 森林総合研究所  
構造利用研究領域 木質構造居住環境研究室  
青木謙治( [aoken@ffpri.affrc.go.jp](mailto:aoken@ffpri.affrc.go.jp) )

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第156回生存圏シンポジウム MUレーダー25周年記念国際シンポジウム
主催者	京都大学生存圏研究所
日時	平成22年9月2日・3日
場所	京都大学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
関連ミッション等 (該当するものに ○をつけてください、 複数可)	①. 環境計測・地球再生 2. 太陽エネルギー変換・利用 ③. 宇宙環境・利用 4. 循環型資源・材料開発
関連分野	地球物理・気象・気候・超高層・リモートセンシング・情報通信
目的と 具体的な内容	<p>MUレーダー(中層・超高層大気レーダー: Middle and Upper atmosphere radar)は、昭和59年に滋賀県甲賀市信楽町の国有林内に設置されたアジア域最大の大気観測用大型レーダーであり、対流圏から超高層大気に至る大気の運動、大気循環を観測している。完成以来全国共同利用に供され、超高層物理学、気象学・大気物理学、天文学・宇宙物理学、電気・電子工学、宇宙工学など広範な分野にわたって多くの成果を上げてきた。完成から25周年を記念して、国際シンポジウムを開催し、研究成果報告と今後の全国国際共同利用研究の推進について議論した。</p> <p>24件の口頭発表(うち17件が招待講演)と25件のポスター発表が行われ、1件当りの講演時間を長めに取り、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、アブストラクト集を印刷・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4つのミッションのうち、主としてミッション1「環境計測・地球再生」に、一部ミッション3「宇宙環境・利用」に関連するものである。MUレーダーは完成当初から共同利用に供され、国内のみならず世界の多くの研究者に活発に利用され、常に新しい研究成果を生み出してきた。本シンポジウムでは、MUレーダー共同利用のさらなる発展のため、これまでのMUレーダーの足跡を総括し、今後の共同利用の推進について活発な議論が行われた。また、共同利用者以外の参加者も多く、新たなMUレーダー共同利用者の開拓が期待される。</p>
プログラム	<p>September 2, 2010 (Chair: T. Tsuda)</p> <p>13:15-13:30 Opening address T. Tsuda (RISH, Kyoto Univ.)</p> <p>13:30-13:55 The MU radar: How it was born (invited) S. Kato (Kyoto Univ.)</p> <p>13:55-14:20 Overview of MU radar achievements for 25 years (invited) M. Yamamoto, H. Hashiguchi, and T. Tsuda (RISH, Kyoto Univ.)</p> <p>14:20-14:45 Parameterizing Gravity Wave Effects in Climate Models (invited) M. A. Geller (Stony Brook Univ.)</p> <p>14:45-15:10 BREAK</p>

プログラム	<p>(Chair: M. Yamamoto)</p> <p>15:10-15:35 Gravity Wave Instability Dynamics and Influences on Small-Scale Structure Throughout the Atmosphere (invited) D. Fritts (NorthWest Research Associates)</p> <p>15:35-16:00 MST Radar Scatter Microstructure Observed with MUR Interferometry (invited) J.R. Roettger (Max-Planck Institute/EISCAT-CAWSES- Copernicus)</p> <p>16:00-16:30 BREAK</p> <p>16:30-17:30 CEREMONY</p> <p>18:00-20:30 RECEPTION</p> <p>September 3, 2010</p> <p>(Chair: M.A. Geller)</p> <p>9:30- 9:55 A Study of Atmospheric Gravity Wave Generation by Tropical Convection (invited) R.A. Vincent (Univ. of Adelaide)</p> <p>9:55-10:20 Project Overview on Coupling Processes in the Equatorial Atmosphere (CPEA) (invited) S. Fukao (Fukui Univ. of Technology)</p> <p>10:20-10:35 The utilization of Equatorial Atmospheric Radar in Kototabang, Indonesia (invited) Bambang S. Tejasukmana (LAPAN)</p> <p>10:35-10:45 Space Weather Research Program in Indonesia (invited) Sri Kaloka P. (LAPAN)</p> <p>10:45-11:00 Multi-scale aspect of Baiu-frontal disturbances observed by the MU radar Y. Shibagaki (Osaka Electro-Communication Univ.), M.D. Yamanaka (JAMSTEC), H. Hashiguchi (RISH, Kyoto Univ.), and S. Fukao (Fukui Univ. of Technology)</p> <p>11:00-12:00 POSTER</p> <p>12:00-13:00 LUNCH</p> <p>(Chair: R. T. Tsunoda)</p> <p>13:00-13:25 Upper Atmosphere Studied by FORMOSAT-3/COSMIC Constellation (invited) C.H. Liu (Academia Sinica, Taiwan)</p> <p>13:25-13:50 Coupled Electrodynamics and the Development of Plasma Structure in the Nighttime Midlatitude Ionospher (invited) R.T. Tsunoda (SRI)</p> <p>13:50-14:15 Similar features of ionospheric plasma irregularities observed from middle and low latitude radars: Are they of same origin? (invited) A.K. Patra (NARL)</p> <p>14:15-14:30 New aspects of the ionosphere and thermosphere revealed by MU radar N. Balan (Univ. of Sheffield), Y. Otsuka (STEL, Nagoya Univ.), S. Kawamura (NICT), M. Yamamoto (RISH, Kyoto Univ.), and S. Fukao (Fukui Univ. of Technology)</p> <p>14:30-14:45 Observations of nighttime medium-scale traveling ionospheric disturbances and field-aligned irregularities at mid-latitudes Y. Otsuka, K. Shiokawa (STEL, Nagoya Univ.), T. Ogawa (NICT), T. Yokoyama (NASA), and M. Yamamoto (RISH, Kyoto Univ.)</p> <p>14:45-15:00 Medium-scale traveling ionospheric disturbances at mid-latitudes A. Saito (Kyoto Univ.), T. Tsugawa (NICT), M. Nishioka, Y. Otsuka (STEL, Nagoya Univ.), and M. Yamamoto (RISH, Kyoto Univ.)</p> <p>15:00-15:20 BREAK</p> <p>(Chair: A.K. Patra)</p> <p>15:20-15:45 A Review of Mesosphere and Lower Thermosphere Science Enhancement with Sodium Temperature-Wind Lidar (invited) Chiao-Yao She (Colorado State Univ.)</p> <p>15:45-16:05 Lidar observations of atmospheric species and parameters in TMU C. Nagasawa, M. Abo, and Y. Shibata (Tokyo Metropolitan Univ.)</p>
-------	---



プログラム	<p>16:05-16:25 Airglow observations by the Optical Mesosphere Thermosphere Imagers at Shigaraki K. Shiokawa and Y. Otsuka (STEL, Nagoya Univ.)</p> <p>16:25-16:45 Mesosphere summer echoes observed with the MU and Wakkanai VHF radars T. Ogawa (NICT), Y. Otsuka (STEL, Nagoya Univ.), S. Kawamura, Y. Murayama (NICT), and M. Yamamoto (RISH, Kyoto Univ.)</p> <p>16:45-17:05 BREAK</p> <p>(Chair: D. Fritts)</p> <p>17:05-17:30 Program of the Antarctic Syowa MST/IS Radar (PANSY) (invited) K. Sato (Univ. of Tokyo), M. Tsutsumi (NIPR), T. Sato (Kyoto Univ.), T. Nakamura (NIPR), A. Saito (Kyoto Univ.), Y. Tomikawa, K. Nishimura, H. Yamagishi, and T. Yamanouchi (NIPR)</p> <p>17:30-17:50 Development of 1.3-GHz wind profiler radars at RISH, Kyoto University (invited) H. Hashiguchi, T. Tsuda, M. Yamamoto, M.K. Yamamoto, J. Furumoto (RISH, Kyoto Univ.), S. Fukao (Fukui Univ. of Technology), T. Sato (Kyoto Univ.), M.D. Yamanaka (BPPT/JAMSTEC/Kobe Univ.), T. Nakamura (NIPR), K. Hamazu, S. Watanabe (MELCO), and K. Imai (Sumitomo Electric Industries)</p> <p>17:50-18:10 The operation of the 1.3GHz wind profiler network WINDAS and its contribution to weather forecast in the Japan Meteorological Agency (invited) M. Ishihara (MRI, JMA)</p> <p>18:10-18:30 Innovation of wind profiling and convection dynamics (invited) M.D. Yamanaka (BPPT/JAMSTEC/Kobe Univ.)</p> <p>POSTER SESSION</p> <p>Precipitation observation by 9.8-GHz and 35-GHz Doppler weather radars during the REQUIPP campaign at Shigaraki, Japan M.K. Yamamoto, N. Ikeno, T. Mega, H. Hashiguchi, M. Yamamoto (RISH, Kyoto Univ.), T. Shimomai (Shimane Univ.), S. Fukao (Fukui Univ. of Technology), M. Nakazato, and T. Tajiri (MRI)</p> <p>Vertical air motion and its possible relation to cloud microphysics revealed by 50-MHz clear-air radar and lidar M.K. Yamamoto, T. Mega (RISH, Kyoto Univ.), M. Abo, Y. Shibata (Tokyo Metropolitan Univ.), T. Nakamura (NIPR), M. Yamamoto, H. Hashiguchi (RISH, Kyoto Univ.), M.D. Yamanaka (JAMSTEC), and S. Fukao (Fukui Univ. of Technology)</p> <p>Range imaging observation of turbulence by the Equatorial Atmosphere Radar installed at West Sumatra, Indonesia T. Mega, M.K. Yamamoto (RISH, Kyoto Univ.), H. Luce (LSHEET, Toulon Univ.), M. Yamamoto, H. Hashiguchi (RISH, Kyoto Univ.), M.D. Yamanaka (JAMSTEC), and S. Fukao (Fukui Univ. of Technology)</p> <p>Atmospheric observations with Equatorial Atmosphere Radar (EAR) H. Hashiguchi, T. Tsuda, M. Yamamoto, M.K. Yamamoto, J. Furumoto, T. Mega (RISH, Kyoto Univ.), and S. Fukao (Fukui Univ. of Technology)</p> <p>Lower Tropospheric Horizontal Wind over Indonesia: A Comparison of Wind-profiler Network Observations with Global Reanalyses Y. Tabata, H. Hashiguchi, M.K. Yamamoto, M. Yamamoto (RISH, Kyoto Univ.), M.D. Yamanaka, S. Mori (JAMSTEC), Fadli Syamsudin (BPPT), and Timbul Manik (LAPAN)</p> <p>CO2 Monitoring System Development Program A. Budiyo, C. Latief, A. Awaludin, and G.A. Nugroho (LAPAN)</p> <p>Large-Amplitude Kelvin-Helmholtz Billows Observed with the MU Radar in the Lower Atmosphere S. Fukao (Fukui Univ. of Technology), H. Luce (LSHEET, Toulon Univ.), M.K. Yamamoto, T. Mega, and H. Hashiguchi (RISH, Kyoto Univ.)</p> <p>Multiscale Features of Line-Shaped Precipitation Band Generation in Central Japan during Late Baiu Season K. Higashi (ISS/RISH, Kyoto Univ.), Y. Kiyohara (Kobe Univ.), Manabu D. Yamanaka (BPPT/JAMSTEC), Y. Shibagaki (Osaka Electro-communication Univ.), M. Kusuda (JMA), and T. Fujii (KyotoSangyo Univ.)</p> <p>Measurements of wind variation in surface boundary layer with 1.3GHz wind profiler K. Higashi (ISS/RISH, Kyoto Univ.), J. Furumoto, H. Hashiguchi, and T. Tsuda (RISH, Kyoto Univ.)</p>
-------	--

プログラム	<p>Measurements of detailed temperature profile within the radar range gate using the range imaging technique J. Furumoto and T. Tsuda (RISH, Kyoto Univ.)</p> <p>A new bistatic weather radar system with reduced contamination by sidelobe echoes S. Kawamura, S. Sugitani, H. Hanado, and K. Nakagawa (NICT)</p> <p>Development of the digital receiver for wind profiler radar using GNU Radio Y. Wakisaka, H. Hashiguchi, M. Yamamoto, M.K. Yamamoto, T. Mega (RISH, Kyoto Univ.), and K. Imai (Sumitomo Electric Industries)</p> <p>MU meteor head echoes and simultaneous video observations J. Kero, C. Szasz, T. Nakamura (NIPR), T. Terasawa, H. Miyamoto (Univ. of Tokyo), Y. Fujiwara, M. Ueda (Nippon Meteor Society), and K. Nishimura (NIPR)</p> <p>The 2009–2010 monthly MU radar head echo observation programme for sporadic and shower meteors C. Szasz, J. Kero, T. Nakamura (NIPR), D.D. Meisel (State Univ. of New York), T. Terasawa, H. Miyamoto (Univ. of Tokyo), Y. Fujiwara, M. Ueda (Nippon Meteor Society), and K. Nishimura (NIPR)</p> <p>Long-term Observations of MLT (mesosphere and lower thermosphere) Dynamics with Meteor and MF Radars in Indonesia and India T. Tsuda (RISH, Kyoto Univ.), N.V. Rao (RISH, Kyoto Univ./NARL), S. Gurubaran (IIG), and A. Effendy (LAPAN)</p> <p>Global distribution of stratospheric gravity wave activity analysed by using GPS radio occultation (GPS-RO) data T. Tsuda (RISH, Kyoto Univ.), S.P. Alexander (Australian Antarctic Division), Y. Kawatani (JAMSTEC), D. Nath (NARL), and Noersomadi (LAPAN)</p> <p>Inter-university Upper atmosphere Global Observation NETwork (IUGONET) H. Hayashi (RISH, Kyoto Univ.), Y. Koyama (Kyoto Univ.), T. Hori (STEL, Nagoya Univ.), Y. Tanaka (NIPR), M. Kagitani (Tohoku Univ.), A. Shinbori (RISH, Kyoto Univ.), T. Kouno (STEL, Nagoya Univ.), D. Yoshida, S. UeNo, N. Kaneda (Kyoto Univ.), S. Abe (SERC, Kyushu Univ.), and IUGONET project team</p> <p>A study on data distribution characteristics of the GPS radio occultation measurements N. Yoshida and T. Tsuda (RISH, Kyoto Univ.)</p> <p>Diurnal variations of upper-tropospheric and lower-stratospheric winds over Japan as revealed with MU radar (34.85oN, 135.10oE) and five reanalysis data sets T. Sakazaki, M. Fujiwara (Hokkaido Univ.), and H. Hashiguchi (RISH, Kyoto Univ.)</p> <p>The quasi-biennial oscillation in the double CO2 climate Y. Kawatani (JAMSTEC), K.P. Hamilton (IPRC, Univ. of Hawaii), and S. Watanabe (JAMSTEC)</p> <p>Analysis of the Quasi Periodic echoes under Neutral Winds and Coupling with F layer theories E. Nossa, D. Hysell (Cornell Univ.), T. Yokoyama (NASA), R. Hedden (Cornell Univ.), M. Larsen (Clemson Univ.), J. Munro (Univ. of Virgin Islands), S. Smith (Boston Univ.), M. Sulzer, and S. Gonzalez (Arecibo Observatory)</p> <p>Ultra-multi-channel imaging observations of ionospheric irregularities by the MU radar S. Saito (ENRI) and M. Yamamoto (RISH, Kyoto Univ.)</p> <p>Simultaneous observations of Ku-band broadcasting satellite signal levels and MU radar echo intensities Y. Maekawa and Y. Shibagaki (Osaka Electro-communication Univ.)</p> <p>Observations of Ku-band satellite signal attenuation at three locations in Osaka, Kyoto, and Shiga compared with MU radar wind velocities at the rain height M. Noyama, Y. Shibagaki, and Y. Maekawa (Osaka Electro-communication Univ.)</p>
参加者数	<p>生存研： 22名（うち、学生 5名）</p> <p>他部局： 3名（うち、学生 1名）</p> <p>学外： 53名（うち、学生 3名、企業関係 1名）</p>
担当者および連絡先	<p>主催者：津田 敏隆（京都大学生存圏研究所） TEL：0774-38-3804 E-mail：tsuda@rish.kyoto-u.ac.jp</p> <p>生存研：津田 敏隆 TEL：0774-38-3804 E-mail：tsuda@rish.kyoto-u.ac.jp</p>
その他特記事項	

# International Symposium on the 25th Anniversary of the MU Radar

The 156th Symposium on Sustainable Humanosphere

2-3 September 2010

Kyoto University, Uji Campus, Kyoto, Japan



- Organized by
  - \* Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University
- Co-Sponsored by
  - \* Kyoto University Global COE Program "Sustainability / Survivability Science for a Resilient Society Adaptable to Extreme Weather Conditions"
  - \* JSPS Asia-Africa Science Platform Program "Elucidation of Ground-Based Atmosphere Observation Network in Equatorial Asia"
  - \* Solar-Terrestrial Environment Laboratory (STEL), Nagoya University
  - \* Society of Geomagnetism and Earth, Planetary and Space Sciences (SGEPSS)
  - \* Meteorological Society of Japan
- Contact
  - \* Toshitaka Tsuda, Mamoru Yamamoto, Hiroyuki Hashiguchi, Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University
  - \* Website : [http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/mu\\_25th\\_sympo/](http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/mu_25th_sympo/)
  - \* e-mail : [mu-sympo@rish.kyoto-u.ac.jp](mailto:mu-sympo@rish.kyoto-u.ac.jp)





## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第157回生存圏シンポジウム 第4回赤道大気レーダーシンポジウム
主催者	京都大学生存圏研究所
日時	平成22年9月1日・2日
場所	京都大学宇治おうばくプラザ きはだホール
関連ミッション等 (該当するものに ○をつけてくださ い、複数可)	①. 環境計測・地球再生 2. 太陽エネルギー変換・利用 ③. 宇宙環境・利用 4. 循環型資源・材料開発
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
目的と 具体的な内容	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、RISHでは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について報告・議論することを目的とする。 2005年度に22件でスタートしたEAR共同利用は、近年は毎年30件前後の共同利用課題が実施され、活発な共同利用研究が実施されている。過去3回の本シンポジウムでは、毎回30件程度の口頭発表が行われ、共同利用研究者同士の活発な議論が展開されている。第4回を迎える本シンポジウムでは、MUレーダー25周年記念国際シンポジウムと連続開催し、一部の講演が同国際シンポジウムの方で行われたため、発表件数は19件と例年より少なかったが、全てが口頭発表で行われ、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。
生存圏科学の 発展や関連コ ミュニティの 形成への貢献	本シンポジウムは、生存圏研究所が掲げる4つのミッションのうち、主としてミッション1「環境計測・地球再生」に、一部ミッション3「宇宙環境・利用」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。本シンポジウムでは、赤道大気レーダーを中心として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。また、共同利用者以外の参加者も多く、新たなEAR共同利用者の開拓が期待される。
プログラム	9月1日 (座長: 橋口浩之) 13:30-13:40 あいさつ 赤道大気レーダー全国国際共同利用専門委員長 橋口浩之(京大RISH) 13:40-14:00 ウインドプロファイラ観測に基づいたインドネシア海大陸の降水活動に関する研究 柴垣佳明・村上和也(大阪電通大)・橋口浩之・田畑悦和(京大RISH)・濱田純一・森修一・山中大学(JAMSTEC)・下舞豊志・古津年章(島根大)・深尾昌一郎(福井工大) 14:00-14:20 海大陸西部の降水経年変動と ENSO・インド洋ダイポールとの関連 濱田純一・森修一・山中大学(JAMSTEC)・Urip Haryoko(BMKG, インドネシア)・Padli Syamsudin(BPPT, インドネシア) 14:20-14:40 X帯気象レーダーを用いた赤道域 Ku 帯衛星回線の降雨減衰統計の推定 宮本将佑・柴垣佳明・前川泰之(大阪電通大)・佐藤亨(京大情報学)・橋口浩之・山本衛(京大RISH)・深尾昌一郎(福井工大) 14:40-15:00 温帯および赤道域における衛星回線降雨減衰統計の年変動特性 前川泰之・柴垣佳明(大阪電通大)・佐藤亨(京大情報学)・橋口浩之・山本衛(京大RISH)・深尾昌一郎(福井工大)

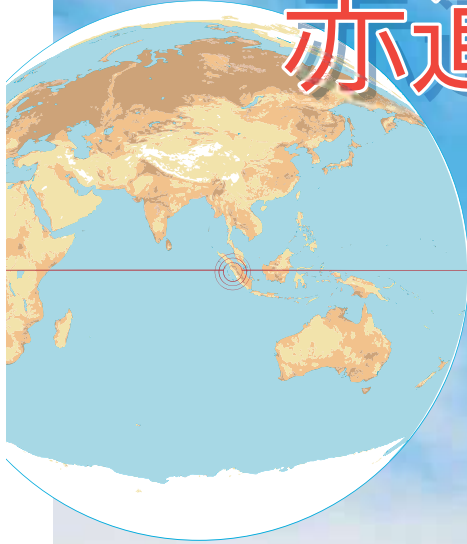
プログラム	<p>15:00-15:15 === 休憩 ===</p> <p>(座長: 下舞豊志)</p> <p>15:15-15:35 1.3-GHz ウィンドプロファイラ及び TRMM 降雨レーダーを用いた赤道インドネシアにおける降水日変化の観測的研究 田畑悦和・橋口浩之・山本真之・山本衛(京大 RISH)・山中大学・森修一(JAMSTEC)</p> <p>15:35-15:55 Estimation of Raindrop Size Distribution Profile Using EAR and BLR: Case Studies during CPEA-I Campaign Mutya Vonnisa・Toshiaki Kozu・Toyoshi Shimomai(島根大)・Hiroyuki Hashiguchi(京大 RISH)</p> <p>15:55-16:15 赤道大気レーダーと偏光ライダーによる融解層およびその周辺の詳細構造観測 妻鹿友昭・山本真之(京大 RISH)・阿保真・柴田泰邦(首都大)・橋口浩之(京大 RISH)・山中大学(JAMSTEC)・山本衛(京大 RISH)・深尾昌一郎(福井工大)</p> <p>16:15-16:35 カリウム原子フィルターを用いた赤道対流圏の気温観測用ライダーⅡ 阿保真・長澤親生・柴田泰邦(首都大)</p> <p>16:35-16:50 === 休憩 ===</p> <p>(座長: 柴垣佳明)</p> <p>16:50-17:10 EAR とラジオメータを用いた水の状態変化に関する研究 佐藤玄一・下舞豊志・古津年章(島根大)・橋口浩之(京大 RISH)</p> <p>17:10-17:30 圏界面中間規模波動に伴う上層雲について 児玉安正(弘前大理工)</p> <p>17:30-17:50 インドネシアにおける下部対流圏水平風～ウィンドプロファイラネットワーク観測と全球再解析データの比較～ 田畑悦和・橋口浩之・山本真之・山本衛(京大 RISH)・山中大学・森修一(JAMSTEC)</p> <p>17:50-18:10 地球温暖化時の QBO 河谷芳雄(JAMSTEC)・Kevin Hamilton (IPRC, Univ. Hawaii)・渡辺真吾(JAMSTEC)</p> <p>18:10-18:30 海大陸 COE の現状 山中大学(MCCOE-PO/BPPT)・SATREPS-MCCOE 研究班(JAMSTEC, 京大 RISH, BPPT, BMKG, LAPAN)</p> <p>9月2日</p> <p>(座長: 西岡未知)</p> <p>9:30- 9:50 東南アジア域 GPS 全電子数観測の現状と今後の計画 津川卓也(NICT)・西岡未知・大塚雄一(名大 STE)・齊藤昭則(京大理)・宇宙環境計測グループ(NICT)</p> <p>9:50-10:10 東南アジア電離圏観測網(SEALION)の動向～チェンマイへの全天イメージャ導入と初期観測結果 久保田実・宇宙環境計測グループ(NICT)・大塚雄一(名大 STE)・Tharadol Komolmis・Siramas Komonjinda(チェンマイ大)</p> <p>10:10-10:30 インドネシアにおける夜間F 領域沿磁力線不規則構造のVHFレーダー観測 大塚雄一・塩川和夫(名大 STE)・小川忠彦(NICT)</p> <p>10:30-10:50 === 休憩 ===</p> <p>(座長: 大塚雄一)</p> <p>10:50-11:10 2010年2月のチリ中部地震に伴う電離圏全電子数の変動 西岡未知・大塚雄一・塩川和夫(名大 STE)</p> <p>11:10-11:30 NICT 衛星測位精度向上・利用促進プロジェクトの紹介 石井守・小山泰弘・長妻努(NICT)</p> <p>11:30-11:50 インドネシアの宇宙天気研究推進と体制構築:プロジェクト紹介とEAR観測体制について 山本衛・橋口浩之・山本真之(京大 RISH)・大塚雄一(名大 STE)・長妻努・津川卓也(情報通信研究機構)・Sri Kaloka(LAPAN, インドネシア)</p>
	<p>参加者数</p> <p>生存研: 15名(うち、学生8名)</p> <p>他部局: 3名(うち、学生1名)</p> <p>学外: 19名(うち、学生3名、企業関係1名)</p>
担当者および連絡先	<p>主催者: 橋口 浩之 (京都大学生存圏研究所)</p> <p>TEL: 0774-38-3819 E-mail: hasiguti@rish.kyoto-u.ac.jp</p> <p>生存研: 橋口 浩之</p> <p>TEL: 0774-38-3819 E-mail: hasiguti@rish.kyoto-u.ac.jp</p>
その他特記事項	



第4回

# 赤道大気レーダー シンポジウム

第157回生存圏シンポジウム



日時：平成22年9月1日(水)・2日(木)  
場所：京都大学宇治キャンパス 宇治おうばくプラザ  
参加費：無料

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

問い合わせ先：〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 京都大学 生存圏研究所 橋口 浩之  
Tel: (0774) 38-3819, FAX: (0774) 31-8463 E-mail: ear-sympo@rish.kyoto-u.ac.jp

赤道大気レーダー共同利用の案内  
<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/ear/kyodo.html>

主催：京 都 大 学 生 存 圏 研 究 所

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第 158 回生存圏シンポジウム 視覚と化学物質による植物の相互作用：発信と受容のメカニズム
主催者	京都大学大学院理学研究科 有村 源一郎 岩手生物工学研究センター 西原 昌宏 京大大学生存圏研究所 矢崎 一史（所内担当者）
日 時	平成 22 年 1 月 19 日 9:30～17:45
場 所	京都大宇治おうばくプラザ セミナー室 4, 5
関連ミッション等 （該当するものに ○をつけてくださ い、複数可）	①. 環境計測・地球再生 2. 太陽エネルギー変換・利用 3. 宇宙環境・利用 4. 循環型資源・材料開発
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
目的と 具体的な内容	<p>生物間のネットワークは人類の生存を支える自然生態系にとって欠かせない基盤の一つである。本シンポジウムでは、「植物の色彩（視覚）と化学物質（匂い）を介した生物間の相互作用ネットワーク」の分野に携わる研究者の方々に最近のトピックについて講演して頂き、萌芽的な植物科学研究の発展を目指す討論、研究交流を行った。</p> <p>本会では以下 3 つのセッションを設けた。それぞれの独創的研究分野から得られた成果を実践的な環境保全、食料問題の解決、バイオ技術の社会への活用如何につなげることが出来るかについて討論した。</p> <p>各セッションの概要 セッション 1 「植物の相互作用と免疫機構」 植物の病害虫ストレスの受容と応答のメカニズムについての研究。細胞レベルからマクロレベルまでの幅広い生物間相互作用について議論した。</p> <p>セッション 2 「植物由来 VOC（匂い）と大気環境」 植物の細胞内で低分子有機化合物である VOC がどのようにできて、どのように放出されるのか、またそれが大気環境にどのようなインパクトを与えるのか、有機化合物の膜透過の機構も交えて議論した。</p> <p>セッション 3 「分子レベルからみた植物の生殖・生存戦略」 花色発色メカニズムと新規花色創出、菌との相互作用、開花調節等の研究を紹介し、分子生物学的観点から植物の生殖・生存戦略について議論した。</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 1 の「環境計測・地球再生」のコミュニティー、特に植物を中心とした生命科学における研究の発展や問題点、将来的な展望に対して討論した。特に、自然における植物と微生物、昆虫の相互作用のメカニズムを植物の免疫機構、情報化学物質の『発信、受容』、花卉の生殖・生存戦略の視点で幅広い議論ができた。さらに、それらの大気化学、農業への応用的視点からも討論することが出来た。</p>

プログラム	<p>セッション1</p> <p><b>植物の相互作用と免疫機構</b> 有村 源一郎 (京大・理)</p> <p>9:40～10:05 <b>吉岡 博文</b> (名古屋大・農) 植物免疫応答における活性酸素・窒素の生成制御機構</p> <p>10:05～10:30 <b>川崎 努</b> (近畿大・農) 植物の病原菌認識機構と病原菌の感染戦略</p> <p>10:30～10:55 <b>大西 利幸</b> (静岡大・創造科学技術) 植物の化学防御機構におけるテルペノイド化合物の生合成とその役割</p> <p>10:55～11:20 <b>五味 剣二</b> (香川大・農) イネにおける間接的誘導抵抗性</p> <p>11:20～11:45 <b>下田 武志</b> (中央農業総合研究センター) 植物由来の視覚・臭覚情報を介した天敵寄生蜂の採餌行動 - 害虫の生物的防除への応用-</p> <p>セッション2</p> <p><b>植物由来 VOC と大気環境</b> 矢崎 一史 (京大・生存研)</p> <p>13:10～13:35 <b>谷 晃</b> (静岡県立大・環境科学研究所) テルペン類の放出と大気環境におけるフラックス</p> <p>13:35～14:00 <b>阪井 康能</b> (京大・農) 2大温室効果ガス間の炭素循環と微生物・植物間相互作用</p> <p>14:00～14:25 <b>肥塚 崇男</b> (京大・生存研) 植物が作り出すフェニルプロペン香気物質の生成機構</p> <p>14:25～14:50 <b>土反 伸和</b> (神戸薬科大・生薬化学) 植物のアルカロイド蓄積と防御機構</p> <p>セッション3</p> <p><b>分子レベルからみた植物の生殖・生存戦略</b> 西原 昌宏 (岩手生工研)</p> <p>15:30～15:55 <b>吉田 久美</b> (名古屋大・情報科学) 金属イオンの関与する青色花色の発現機構</p> <p>15:55～16:20 <b>田中 良和</b> (サントリー) 遺伝子組換え花きの開発と実用化一夢と課題</p> <p>16:20～16:45 <b>佐々木 伸大</b> (東京農工大・工) 植物色素合成に関わる酵素について</p> <p>16:45～17:10 <b>青木 俊夫</b> (日本大・生物資源科学) マメ科ミヤコグサのフラボノイド 生合成調節遺伝子と生物間相互作用</p> <p>17:10～17:35 <b>工藤 洋</b> (京大・生態研) 自然条件下における開花調節遺伝子の機能解析</p>
参加者数	<p>生存研： 11名 (うち、学生5名)</p> <p>他部局： 14名 (うち、学生4名)</p> <p>学外： 30名 (うち、学生4名、企業関係5名)</p>
担当者および連絡先	<p>主催者：有村 源一郎 (京都大学大学院理学研究科) TEL：077-549-8258 E-mail：garimura@ecology.kyoto-u.ac.jp</p> <p>生存研：矢崎 一史 TEL：0774-38-3621 E-mail：yazaki@rish.kyoto-u.ac.jp</p>
その他特記事項	<p>共催：京都大学グローバル COE プログラム「生物の多様性と進化研究のための拠点形成」</p>

第158回生存圏シンポジウム

(共催： 京都大学グローバルCOE「生物の多様性と進化研究のための拠点形成」)



# 視覚と化学物質による植物の相互作用 発信と受容のメカニズム

日時： 平成22年11月19日 9:30-17:45  
場所： 京都大学宇治おうばくプラザ セミナー室4・5

聴講自由  
参加費無料

セッション1： 9:40-11:45

「植物の相互作用と免疫機構」 有村源一郎（京大・理）

吉岡 博文（名古屋大・農）

植物免疫応答における活性酸素・窒素の生成制御機構

川崎 努（近畿大・農）

植物の病原菌認識機構と病原菌の感染戦略

大西 利幸（静岡大・創造科学技術）

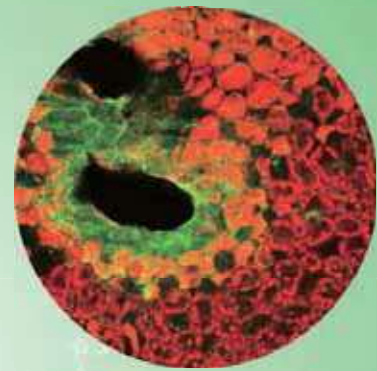
植物の化学防御機構におけるテルペノイド化合物の生合成とその役割

五味 剣二（香川大・農）

イネにおける間接的誘導抵抗性

下田 武志（中央農業総合研究センター）

植物由来の視覚・臭覚情報を介した天敵寄生蜂の採餌行動 -害虫の生物的防除への応用-



セッション2： 13:10-14:50

「植物由来 VOC と大気環境」 矢崎一史（京大・生存研）

谷 晃（静岡県立大・環境科学研究所）

テルペン類の放出と大気環境におけるフラックス

阪井 康能（京大・農）

2大温室効果ガス間の炭素循環と微生物・植物間相互作用

肥塚 崇男（京大・生存研）

植物が作り出すフェニルプロペン香気物質の生成機構

土反 伸和（神戸薬科大・生薬化学）

植物のアルカロイド蓄積と防御機構



セッション3： 15:30-17:35

「分子レベルからみた植物の生殖・生存戦略」 西原昌宏（岩手生工研）

吉田 久美（名古屋大・情報科学）

金属イオンの関与する青色花色の発現機構

田中 良和（サントリー）

遺伝子組換え花きの開発と実用化-夢と課題

佐々木 伸大（東京農工大・工）

植物色素合成に関わる酵素について

青木 俊夫（日本大・生物資源科学）

マメ科ミヤコグサのフラボノイド -生合成調節遺伝子と生物間相互作用

工藤 洋（京大・生態研）

自然条件下における開花調節遺伝子の機能解析



<http://gcoe.biol.sci.kyoto-u.ac.jp/gcoe/jpn/symp/>

<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/articles/symposia/Symposium-0158.html>



## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第159回生存圏シンポジウム 第3回生存圏フォーラム総会
主催者	京都大学生存圏研究所
日時	平成22年12月11日（土）13:00-17:10
場所	京都大学宇治おうばくプラザ きはだホール
関連ミッション等 （該当するものに ○をつけてくださ い、複数可）	①. 環境計測・地球再生 ②. 太陽エネルギー変換・利用 ③. 宇宙環境・利用 ④. 循環型資源・材料開発
関連分野	生存圏科学、環境計測、宇宙環境・利用
目的と 具体的な内容	<p>（1）目的 生存圏フォーラムは『持続的発展が可能な生存圏（Sustainable Humano-sphere）を構築していくための基盤となる「生存圏科学」を幅広く振興し、総合的な情報交換・研究者交流、さらに学生・若手研究者の国内外での教育・啓発活動を促進していくこと』を目的としている。 本シンポジウムでは総会を開催することで、その活動を推進する。</p> <p>（2）内容 第3回総会開催にあたり出席者及び定足数の確認がなされた。続いて、活動報告、役員改選：新会長に佐藤氏、副会長に石川、今村、津田の3氏が選出、昇任された。また、運営委員として委員長を吉村氏、他9名が選出され昇任された。最後に今後の活動計画として、ホームページの改訂、シンポジウム開催等の案内配信、出版物の検討などが会場で承認されました。 総会に続いて講演会が行われ、川井、植田、熊谷3氏による講演があった。より総合的・具体的な情報交換と研究者交流となり、生存圏科学を幅広く振興することに寄与した。</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>総会を開催し、「低酸素社会」をキーワードにし経済学、エネルギー産業、ICT企業など各分野からの視点で多角的な講演会をすることにより、異分野への情報配信が可能になった。 来場者同士の総合的な情報交換により生存圏科学コミュニティの形成に貢献した。</p>



<p>プログラム</p>	<p>13:00ー 受付</p> <p>13:30 生存圏フォーラム第3回総会</p> <p>1、開会 2、役員選任 3、会長挨拶 4、会員状況 5、活動報告</p> <p>15:00 特別講演会 低炭素社会の実現に向けた生存圏の「診断」と「治療」</p> <p>15:00 会長挨拶</p> <p>15:10 低炭素社会の経済学 植田和弘氏（京都大学大学院経済学研究科・教授）</p> <p>15:50 「熱帯産業造林におけるバイオマス生産の推定と その持続性評価の試み」 川井秀一氏（京都大学生存圏研究所・教授）</p> <p>16:30 ICTにおける低炭素社会への取り組み 熊谷博氏（独立行政法人情報通信研究機構・理事）</p>
<p>参加者数</p>	<p>生存研： 52名（うち、学生 10名） 他部局： 4名（うち、学生 0名） 学外： 22名（うち、学生 0名、企業関係 18名）</p>
<p>担当者および 連絡先</p>	<p>主催者：津田 敏隆（京都大学生存圏研究所） TEL：0774-38-3804 E-mail：tsuda@rish.kyoto-u.ac.jp</p> <p>生存研：吉村 剛 TEL：0774-38-3664 E-mail：tsuyoshi@rish.kyoto-u.ac.jp</p>
<p>その他 特記事項</p>	



京都大学生存圏研究所  
生存圏フォーラム



第159回生存圏シンポジウム

# 生存圏フォーラム

特別  
講演会

## 低炭素社会の実現に向けた 生存圏の「診断」と「治療」

2010年12月11日(土) 15:00-17:00

会場

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  
京都府宇治市五ヶ庄 開場14:30



### 講演内容

低炭素社会の環境経済学

京都大学大学院経済学研究科  
植田和弘

熱帯産業造林におけるバイオマス生産の推定と  
その持続性評価の試み

京都大学生存圏研究所  
川井秀一

ICTにおける低炭素社会への取り組み

情報通信研究機構(NICT)  
熊谷 博

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。 ※定員300名・先着順

入場無料

お申し込み不要

### 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: 0774-38-3664

Fax: 0774-38-3664

ホームページ: <http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/forum/index.html>



## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第160回生存圏シンポジウム・第3回宇宙環境・利用シンポジウム 「太陽活動と地球・惑星大気」
主催者	京大大学生存圏研究所、宇宙総合学研究ユニット
日時	平成22年12月20日(月) 10:30 - 17:00
場所	京都大学宇治おうばくプラザ セミナー室4、5
関連ミッション等 (該当するものに ○をつけてください、 複数可)	1. 環境計測・地球再生 2. 太陽エネルギー変換・利用 ③. 宇宙環境・利用 4. 循環型資源・材料開発
関連分野	太陽物理学、天文学、地球物理学
目的と 具体的な内容	<p>太陽表面では磁気プラズマ活動現象が絶えず起きている。最大の爆発現象であるフレアは地球環境への影響も無視できず、地球の気候変動との関係も活発に議論されてきた。銀河系には典型的な恒星である太陽の他にも磁気プラズマ現象を示す恒星は数多くあり、特に太陽フレアに比べ1万~100万倍というとても高いエネルギーを解放するフレア(スーパーフレア)も観測されている。そのようなスーパーフレアが太陽で発生した場合、地球・惑星の大気や生物への影響は甚大なものになると考えられる。本研究会では、このようなスーパーフレアの地球、惑星への影響をテーマにし、研究成果発表よりも今後の研究を始めるきっかけとなるための議論を中心とする情報交換を行う場とする。</p> <p>具体的には以下の内容について議論する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. スーパーフレアの概要</li> <li>2. 地球大気へのフレアの影響のモデリング</li> <li>3. 太陽紫外線変動と磁気圏、高層大気変動の関係</li> <li>4. 宇宙線と地球気候の関連</li> <li>5. 太陽活動と海洋の関連</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>巨大な太陽フレアが発生すると地球環境周辺にもさまざまな影響が及ぶことが知られており、超高層大気や海洋など、生存圏科学への太陽フレアの影響はこれまでも盛んに議論されている。想定しているスーパーフレアは、観測史上最大規模の約1万-100万倍というものである。この場合、磁気圏の縮小や気温の上昇、オゾン層の破壊など、想定以上の環境変化が考えられる。このようなスーパーフレアがこれから直ちに(近年中に)起こる危険性がある訳ではない。しかし、過去数10億年の地球の歴史の中で起きた大量絶滅期にも、(太陽での)スーパーフレアに起因する可能性が考えられるものもある。</p> <p>本シンポジウムでは、まず(他の恒星での)スーパーフレア観測のレビューが京大の柴田教授から行われ、その後スーパーフレアが地球大気に与える影響を数値モデリングした結果の例が学外の専門家より示された。数値モデルは、スーパーフレアの際の対流圏の温度上昇の解明が主眼であったが、成層圏・電離圏への影響、磁気圏の縮小など今後解明すべき問題点が指摘され、新たに研究が進むと期待される。</p> <p>また同時に、(従来の)太陽フレアに対する地球(大気など)の応答についても、議論が進んだ。特に海洋の太陽活動に対する応答など、新しい話題も提供された。</p>

プログラム	<p>第 160 回生存圏シンポジウム・第 3 回宇宙環境・利用シンポジウム 「太陽活動と地球・惑星大気」</p> <p>2010 年 12 月 20(月) 10:30 - 17:00 京都大学宇治おうばくプラザ セミナー室 4、5 主催：京都大学生存圏研究所 共催：京都大学宇宙総合学研ユニット</p> <p>プログラム</p> <p>10:30 - 11:00 柴田一成 スーパーフレアについて</p> <p>11:00 - 11:40 品川裕之 スーパーフレアの地球超高層大気環境への影響</p> <p>11:40 - 12:00 山敷庸亮 太陽活動と海洋</p> <p>12:00 - 13:30 昼食</p> <p>13:30 - 14:00 三好勉信 スーパーフレアの地球下層・中層大気への影響</p> <p>14:00 - 14:20 横山正樹 太陽 EUV irradiance データの活用に向けて</p> <p>14:20 - 14:50 宮原ひろ子 太陽活動・宇宙線・地球環境</p> <p>14:50 - 15:30 議論</p> <p>15:30 - 15:50 林 寛生 太陽活動と高層大気の長期変化（地球側）</p> <p>15:50 - 16:10 磯部洋明 太陽活動と高層大気の長期変化（太陽側）</p>
参加者数	<p>生存研： 5 名（うち、学生 0 名） 他部局： 5 名（うち、学生 0 名） 学外： 5 名（うち、学生 0 名、企業関係 0 名）</p>
担当者および 連絡先	<p>主催者：柴田 一成（京都大学理学研究科附属天文台） TEL：075-581-1235 E-mail：shibata@kwasan.kyoto-u.ac.jp</p> <p>生存研：山川 宏 TEL：0774-38-3805 E-mail：yamakawa@rish.kyoto-u.ac.jp</p>
その他 特記事項	

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第161回生存圏シンポジウム 平成20～22年科学研究費・基盤研究(B)海外調査・研究成果報告会 熱帯大規模人工林における木材劣化生物の多様性評価と持続的管理の提案
主催者	京大大学生存圏研究所 吉村 剛
日 時	平成23年2月4日（金）午後1時半～5時
場 所	京都大学宇治おうばくプラザ・セミナー室4&5
関連ミッション等 （該当するものに ○をつけてくださ い、複数可）	①. 環境計測・地球再生 2. 太陽エネルギー変換・利用 3. 宇宙環境・利用 ④. 循環型資源・材料開発
関連分野	環境計測、循環型資源
目的と 具体的な内容	「熱帯大規模人工林における木材劣化生物の多様性評価と持続的管理の提案」 Evaluation of biodiversity of wood-deteriorating organisms in tropical plantation forests and a proposal of sustainable management と題し、平成20年度～平成22年度に行った基盤研究(B)海外調査 課題番号20405031 熱帯大規模人工林における木材劣化生物の多様性評価と持続的管理の提案 に関する成果報告を行った。 インドネシアのアカシアなど特定固有種だけの人工林で生態系の変化や昆虫、鳥類などの生態について行った調査の研究発表があり、海外から Khoirul Himmi Setiawan, Sulaeman Yusuf, Yuliati Indrayani からも招へいし、情報交換などの交流がなされた。
生存圏科学の 発展や関連コ ミュニティの 形成への貢献	現在、アカシア人工林がインドネシアで広がっているが、特定固有種での人工林が環境に与える影響についてはまだあまり調査がされていない。今回、生態学を中心に昆虫類（シロアリ）、菌類、鳥類などの個体数の推移や生息域の数年にわたる調査結果を、発表形式をとることで、共同研究者のみならず関連業者へ供することができた。



プログラム	<p>13:00 吉村 剛</p> <p>13:20 藤田素子 (京都大学) Bird diversity assessment in a tropical Acacia plantation</p> <p>14:10 山下 聡 (京都大学) Effect of Acacia plantation on the community structure of aphyllophoraceous fungi in Southeast Asia</p> <p>15:00 竹松葉子 (山口大学) Differences of temporal changes in the species richness of termites on <i>Acacia</i> hybrid plantation at tropical rain forests and tropical dry forests</p> <p>15:50 YuliantiIndrayani (Tanjungpura Univ., Indonesia) Diversity of termite peacies in west Kalimantan.</p> <p>16:40 総括</p>
参加者数	<p>生存研：10名 (うち、学生 6名) 他部局：6名 (うち、学生 1名) 学外：11名 (うち、学生 0名、企業関係 4名)</p>
担当者および 連絡先	<p>主催者：吉村 剛 (京都大学生存圏研究所) TEL：0774-38-3662 E-mail：tsuyoshi@rish.kyoto-u.ac.jp</p> <p>生存研：吉村 剛 TEL：0774-38-3662 E-mail：tsuyoshi@rish.kyoto-u.ac.jp</p>
その他 特記事項	

第161回生存圏シンポジウム  
平成20～22年科学研究費・基盤研究(B)海外調査・研究成果報告会

# 「熱帯大規模人工林における木材劣化生物の 多様性評価と持続的管理の提案」

The 161st Symposium on Sustainable Humanosphere  
The Research Meeting on Grants-in-aid for Scientific Research(KAKENHI)-B Overseas Research Survey  
Evaluation of biodiversity of wood-deteriorating organisms in  
tropical plantation forests and a proposal of sustainable management



- ◆ 開催日時：2月4日（金）午後：1時半～5時  
Date: 4th February, PM1:30 - 5:00
- ◆ 場所：京都大学宇治キャンパス  
宇治おうばくプラザ・セミナー室4&5  
Venue: Kyoto University, Uji Obaku Plaza,  
Seminar Room 4 & 5
- ◆ 参加費：無料  
Participation fee: Free

◆ 話題提供者 -SPEAKERS-

- 竹松 葉子（山口大学）  
-Dr. Yoko Takematsu (Yamaguchi Univ.)-
- 山下 聡（京都大学）  
-Dr. Satoshi Yamashita (Kyoto Univ.)-
- Yuliati Indrayani (Tanjungpura Univ., Indonesia)
- 藤田 素子（京都大学）  
-Dr. Motoko Fujita (Kyoto Univ.)-



◆ アクセス・地図 -ACCESS・MAP-



- ◇ 主催：京都大学生存圏研究所  
[Organizer: Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto Univ.]
- ◇ 共催：科学研究費・基盤研究(B)海外調査「熱帯大規模人工林における木材劣化生物の多様性評価と持続的管理の提案」
- ◇ 問い合わせ・連絡先  
京都大学生存圏研究所 吉村 剛 (tsuyoshi@rish.kyoto-u.ac.jp)  
[Contact: Tsuyoshi Yoshimura (tsuyoshi@rish.kyoto-u.ac.jp)]



## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第 162 回生存圏シンポジウム 「木の文化と科学 X」
主催者	京都大学生存圏研究所 杉山 淳司
日 時	平成 23 年 2 月 5 日(土)
場 所	京都大学宇治おうばくプラザ きはだホール
関連ミッション等 (該当するものに ○をつけてくださ い、複数可)	①. 環境計測・地球再生 2. 太陽エネルギー変換・利用 3. 宇宙環境・利用 ④. 循環型資源・材料開発
関連分野	木材解剖学、民族植物学、植物分類学、木材保存学、文化財科学、考古学
目的と 具体的な内容	<p>木材の専門家のみならず、地球惑星科学（太陽活動、気象）、文化財科学（劣化、診断、保存）、歴史学（交流、交易、加工技術）、建築学（木造、耐震）、先端分析化学（放射光）などを専門とする研究者を一同に会し、異分野交流を進めることによって次世代を担う研究者による文理融合、学際的な研究発展を促すことを目的とする。</p> <p>シリーズ第 10 回目を迎える本年度は、「いにしえに学ぶ」というメインテーマを設定し、東北大学の鈴木光男先生のご研究を中心に、総合地球環境学研究所の村上由美子氏、東洋羽毛株式会社(生存圏研究所共同研究員)の遠藤利恵氏の 3 名にご講演いただいた。</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>地球環境問題が 21 世紀における人類共通の課題となり、持続的発展が可能な循環型社会の形成が求められる中で、森林と人との豊かな関係を構築し、環境との調和や資源の循環利用に寄与する観点から、日本人と木の文化に関する教育や研究を推進していくことが益々重要となっている。</p> <p>今回は、出土遺跡木材をとりあげたが、参加者の専門分野は木材解剖学にととまらず、民族植物学、植物分類学、木材保存学、文化財科学、考古学と、文理を問わず広がった。同日、奈良文化財研究所主催の出土木材の保存に関するシンポジウムが開催されたこともあり、集客が振るわず、講師の方々には申し訳ない面もあったが、出席された方々の印象は、学際的な取り組みを目の当たりでき、多いに満足されたようである。また、参加された外国人研究者からは、日本固有のこのような取り組みを、世界にも発信し（英語でも記録を残して）、国外のコミュニティーとの連携も視野にいれて欲しいとの積極的な意見もよせられた。</p>

<p>プログラム</p>	<p>14 : 00-14 : 30  「遺跡出土木材からみたアカガシ亜属の利用」  Use of Cyclobalanopsis as seen in excavated wood species from relics  村上 由美子氏 (総合地球環境学研究所)  Yumiko Murakami (Research Institute for Humanity and Nature)</p> <p>14 : 30-15 : 00  「羽毛で文化財を守る」  Maintain cultural assets by feather keratin  遠藤 利恵氏 (東洋羽毛株式会社・生存圏研究所共同研究員)  Rie Endo (Toyo-Feather Co Ltd. &amp; RISH, Kyoto University)</p> <p>15 : 00-15 : 20  休憩</p> <p>15 : 20-16 : 50  「日本の遺跡出土木材研究の70年」  70 years of progress in wood science excavated from relics in Japan  鈴木 三男氏 (東北大学植物園)  Mitsuo Suzuki (Tohoku University, Botanical Garden)</p>
<p>参加者数</p>	<p>生存研： 28名 (うち、学生 6名)  他部局： 1名 (うち、学生 0名)  学外： 32名 (うち、学生 0名、企業関係 3名)</p>
<p>担当者および 連絡先</p>	<p>主催者：杉山 淳司 (京都大学生存圏研究所)  TEL : 0774-38-3632 E-mail : sugiyama@rish.kyoto-u.ac.jp</p> <p>生存研：菅野 奈々子  TEL : 0774-38-3634 E-mail : nanako-sugano@rish.kyoto-u.ac.jp</p>
<p>その他 特記事項</p>	



# 第162回生存圏シンポジウム 「木の文化と科学 X」

*The 162<sup>nd</sup> Symposium on Sustainable Humansphere  
Wood Culture and Science X*

テーマ：いにしえに学ぶ

*Learn from the Past, live in the Present and lead in the Future*

科学技術が日々進歩し複雑化する社会に生きる我々にとって「過去」は重要でしょうか。むしろ氾濫する情報の中から本質を見抜く力が必要な時代だからこそ、過去の事象は直面する問題を読み解く鍵とはならないでしょうか。第10回を迎える木の文化と科学では、材化石や遺構を初めとする出土材の調査から明らかとなる植生や我々の用材観、またそのような科学的な調査を可能とする解析や保存技術などに関して講演いただきます。太古から現代に至る「森と木と人」のつながりを知ることで、よりよい共存・共生システムについて手掛かりが得られるかもしれません。

開会の辞 *Opening*

リサーチ最前線  
*Research frontiers*

11:00-11:30

村上 由美子氏 (総合地球環境学研究所)

*Yumiko Murahami (Research Institute for Humanity and Nature)*

「遺跡出土木材からみたアカガシ亜属の利用」

*Use of Cyclobalanopsis as seen in excavated wood species from relics*

14:30-15:00

遠藤 利恵氏 (東洋羽毛工業株式会社・生存圏研究所)

*Rie Endo (Toyo Feather Co. Ltd. & R.I.H., Kyoto University)*

「羽毛で遺跡出土木材を守る」

*Conservation of waterlogged wood by feather keratin*

休憩

特別講演  
*Special lecture*

15:30-16:30

鈴木 三男氏 (東北大学植物園)

*Mitsuo Suzuki (Tohoku University, Botanical Garden)*

「日本の遺跡出土木材研究の70年」

*70 years of progress in wood science excavated from relics in Japan*

閉会の辞 *Closing*

2011年2月5日 (土) 午後2時より5時

*Saturday, February 5<sup>th</sup>, 2011*

京都大学宇治キャンパス 黄檗プラザ きはだホール

*Kyoto University, Uji Campus, Obaku-plaza, Kihada hall*

<http://www-ujii.kyoto-u.ac.jp/kampus-kacces.html>

京阪宇治線「黄檗」駅下車 徒歩6分 / JRR 奈良線「黄檗」駅下車 徒歩5分

参加無料  
申込不要

問い合わせ先

京都大学生存圏研究所 バイオマス形態情報分野

0774-83-3634

[umi-sympo@rinh.kyoto-u.ac.jp](mailto:umi-sympo@rinh.kyoto-u.ac.jp)



## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第 163 回生存圏シンポジウム 第 7 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 —太陽光発電、マイクロ波応用、バイオマス変換のマルチリンクに向けて—
主催者	京都大学生存圏研究所
日 時	平成 23 年 1 月 20 日
場 所	京都大学宇治キャンパス 総合実験棟 CB207-209
関連ミッション等 (該当するものに ○をつけてくださ い、複数可)	1. 環境計測・地球再生 ②. 太陽エネルギー変換・利用 3. 宇宙環境・利用 4. 循環型資源・材料開発
関連分野	生存圏電波応用分野, バイオマス変換分野
目的と 具体的な内容	<p>本シンポジウムは、ミッション 2 の太陽エネルギー変換・利用に関連した生存圏学際領域の開拓のためのシンポジウムである。本シンポジウムは、生存圏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」の成果発表と活動指針を議論する役割を果たす。</p> <p>生存圏研究所ではこれまでマイクロ波を用いた無線電力伝送技術の研究とともに、マイクロ波を用いた様々な応用研究を推進してきた。マイクロ波無線電力伝送は電力伝送という性質から、加熱応用並みの大電力マイクロ波発振源と通信・レーダー応用並みの高品質のマイクロ波制御、そしてマイクロ波回路技術が必要とされ、ほぼすべてのマイクロ波応用の最先端技術を利用し、また研究開発を行わなければならない。そのため、無線電力伝送以外にも、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スピノフ技術が生まれてきた。</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」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した。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の拡大に貢献すると期待される。昨年度に大型設備「高度マイクロ波応用システム」が導入され、次年度からの共同利用運用が予定され、また、平成 18 年度に日本電磁波エネルギー応用学会が設立される等、マイクロ波応用に関する研究は国内外において大変活発化している。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、「高度マイクロ波応用システム」共同利用の発展にも寄与した。</p>

プログラム	<p>13:00-13:20 太陽光バイオリファイナリーに向けて 渡辺 隆司 (京都大学生存圏研究所)</p> <p>13:20-14:05 マイクロ波によるバイオマス処理装置の開発 桂 陽子、瀬郷 久幸(日本化学機械製造 (株))</p> <p>14:05-14:50 第2世代バイオエタノール生産のための マイクロ波前処理法の開発 大代 正和、大橋 康典、Pradeep Verma、渡辺 隆司 (京都大学生存圏研究所)</p> <p>15:00-15:45 GaN 大電力増幅器 (GaN デバイスを用いたマイクロ波加熱) 池田 光 (パナソニック(株) 先行デバイス開発センター)</p> <p>15:45-16:30 太陽光発電システムの概要と 10MW メガソーラについて 市田 良夫 (三菱電機(株) 太陽光発電システム事業部)</p> <p>16:30-17:30 全国共同利用設備「先進素材開発解析システム」見学会</p>
参加者数	<p>生存研： 25名 (うち、学生 15名) 他部局： 3名 (うち、学生 0名) 学外： 29名 (うち、学生 0名、企業関係 27名)</p>
担当者および 連絡先	<p>主催者：篠原 真毅 (京都大学生存圏研究所) TEL：0774-38-3807 E-mail：shino@rish.kyoto-u.ac.jp</p> <p>生存研：篠原 真毅 TEL：0774-38-3807 E-mail：shino@rish.kyoto-u.ac.jp</p>
その他 特記事項	



## 第163回 生存圏シンポジウム



第7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

# 太陽光発電、マイクロ波応用、バイオマス変換 のマルチリンクに向けて

協賛: 日本電磁波エネルギー応用学会  
平成23年1月20日(木)

京都大学 宇治キャンパス 総合実験棟CB207-209

### プログラム

13:00-13:20 太陽光バイオリファイナーリーに向けて  
渡辺 隆司 (京大大学生存圏研究所)

13:20-14:05 マイクロ波によるバイオマス処理装置の開発  
瀬郷 久幸 (日本化学機械製造(株))

14:05-14:50 第2世代バイオエタノール生産のための  
マイクロ波前処理法の開発  
大代 正和、大橋 康典、Pradeep Verma、渡辺 隆司  
(京大大学生存圏研究所)

15:00-15:45 GaN大電力増幅器  
(GaNデバイスを用いたマイクロ波加熱)  
池田 光 (パナソニック(株) 先行デバイス開発センター)

15:45-16:30 太陽光発電システムの概要と10MWメガソーラについて  
市田 良夫 (三菱電機(株) 太陽光発電システム事業部)

16:30-17:30 全国共同利用設備「先進素材開発解析システム」見学会  
(ポスター背景写真)

問い合わせ: 京大大学生存圏研究所 篠原 0774-38-3807 shino@rish.kyoto-u.ac.jp

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第164回生存圏シンポジウム リグノセルロースの超分子構造をどうやって見るか
主催者	京都大学生存圏研究所
日 時	平成23年2月17日（木） 13:00～18:00
場 所	京都大学化学研究所 共同研究棟大セミナー室
関連ミッション等 （該当するものに ○をつけてくださ い、複数可）	①. 環境計測・地球再生 ②. 太陽エネルギー変換・利用 ③. 宇宙環境・利用 ④. 循環型資源・材料開発
関連分野	木質利用に関連する全研究分野
目的と 具体的な内容	<p>地球環境問題やエネルギー問題など人類を取り巻く状況は年々厳しくなっており、今後人類が生存を続けていくには、再生可能エネルギー資源の中でも、とりわけ木質バイオマス資源の持続的生産と有効利用システムの確立が世界的に強く求められている。しかし、木質成分を原料としたバイオ液体燃料生産やバイオリファイナリーシステム構築は、未だ経済的に成り立っていない。この木質利用の難しさは、結局、構成成分の集合状態（超分子構造）の強固さに帰せられる。そして、多糖を被覆しているリグニンの、量ではなく、存在状態（超分子構造）こそが、この木質の利用上の扱いにくさの主因の一つとなっている。</p> <p>以上に鑑み、本シンポジウムでは、リグノセルロースの超分子構造に関する各分野の最先端の研究に従事しておられる先生方を講師にお招きし、リグノセルロース超分子構造研究の最先端を紹介していただくと共に、当該分野の研究の方向性について討議した。</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>木質バイオマス資源の持続的生産と有効利用にむけた取り組みは、今後の企業活動のなかで大きな比重を占めると考えられる。本シンポジウムにおける討議の結果、リグノセルロースの利用にむけて解明が必須である超分子構造の解析に向けた戦略について、今後取るべき方向性の指針が得られると共に、関連する人的関係を踏まえた生存圏科学の確立に大きく貢献したと考えられる。</p>

<p>プログラム</p>	<p>プログラム :</p> <p>13:00~13:05 開会挨拶</p> <p>13:05~13:50 ゲノム生物学アプローチによるリグノセルロース研究 柴田大輔 (かずさDNA研究所)</p> <p>13:50~14:35 細胞壁構築におけるホウ素の機能と欠乏障害 小林 優 (京都大学大学院農学研究科)</p> <p>14:35~15:20 セルロースの超分子構造の形成 今井友也 (京大大学生存圏研究所)</p> <p>15:20~15:35 休憩</p> <p>15:35~16:20 リグノセルロース超分子構造におけるリグニンの役割 梅澤俊明 (京大大学生存圏研究所)</p> <p>16:20~17:05 NMRによるリグノセルロース研究動向の俯瞰と新たな解析手法構築の試み 菊地 淳 (理化学研究所)</p> <p>17:05~17:50 リグノセルロース有効利用を目指した超耐熱性セルラーゼの開発 石川一彦 (産業技術総合研究所)</p> <p>17:50 閉会挨拶</p>
<p>参加者数</p>	<p>生存研 : 40名 (うち、学生 8名) 他部局 : 15名 (うち、学生 1名) 学外 : 15名 (うち、学生 0名、企業関係 10名)</p>
<p>担当者および 連絡先</p>	<p>主催者 : 梅澤 俊明 (京大大学生存圏研究所) TEL : 0774-38-3625 E-mail : tumezawa@rish.kyoto-u.ac.jp</p> <p>生存研 : 梅澤 俊明 TEL : 0774-38-3625 E-mail : tumezawa@rish.kyoto-u.ac.jp</p>
<p>その他 特記事項</p>	



第164回生存圏シンポジウム

# リグ/セルロースの超分子構造を どうやって見るか

柴田大輔  
かぜさDNA研究所

ゲム生物学アプローチによるリグ/セルロース  
研究

小林 優  
京都大学大学院農学研究科

細胞壁構築におけるホウ素の機能と欠乏障害

今井友也  
京大大学生存圏研究所

セルロースの超分子構造の形成

梅澤俊明  
京大大学生存圏研究所

リグ/セルロース超分子構造におけるリグニンの  
役割

菊地 淳  
理化学研究所

NMRによるリグ/セルロース研究動向の俯瞰と  
新たな解析手法構築の試み

石川一彦  
産業技術総合研究所

リグ/セルロース有効利用を目指した超耐熱性  
セルラーゼの開発

平成 23 年 2 月 17 日(木)

13:00~18:00

京都大学化学研究所  
共同研究棟大セミナー室

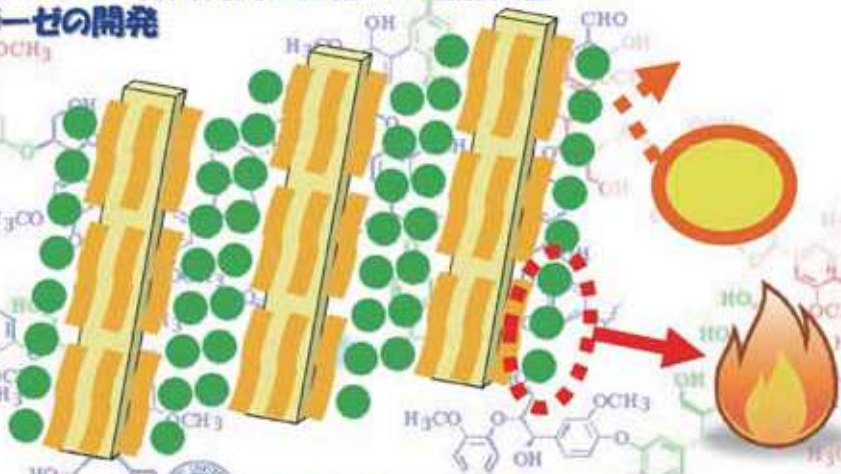
〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄

JR黄檗駅、京阪黄檗駅下車  
徒歩6~10分

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

ご来聴歓迎、入場無料

事前登録不要



主催: 京大大学生存圏研究所

連絡先: 〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 京大大学生存圏研究所森林代謝機能化学研究室  
電話 0774-38-3625 FAX 0774-38-3682

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第165回生存圏シンポジウム 第6回 南アジアの自然環境と人間活動に関する研究集会 インド亜大陸北東部、アッサム、メガラヤ、バングラデシュの自然災害と人間活動 6th Natural Environment and Human Activity in the South Asia Natural Disaster and Human Activity in Assam, Meghalaya and Bangladesh of the Northeastern Indian Subcontinent
主催者	京都大学防災研究所 林 泰一
日時	平成23年2月20日13時～18時
場所	防災研究所大会議室
関連ミッション等 (該当するものに ○をつけてくださ い、複数可)	①. 環境計測・地球再生 2. 太陽エネルギー変換・利用 3. 宇宙環境・利用 4. 循環型資源・材料開発
関連分野	気象学・農学・災害学・公衆衛生学・医学
目的と 具体的な内容	<p>南アジアにおいて、サイクロン（熱帯性低気圧）、洪水などの自然災害は毎年のように発生し、人間活動に影響を与えてきた。このような厳しい自然災害と共生している人間生活を、社会科学と自然科学の立場から、現場に根ざした「在地の知恵」として、総合的に議論することがこの研究集会の目的である。</p> <p>これまでに蓄積してきた人間生活と自然災害との関係についての成果を持ち寄って議論した。学内の生存圏研究所、防災研究所、東南アジア研究所のプロジェクトのGCOEや、学外の総合地球環境学研究所の共同研究と連携して、理学、工学、農学、医学、防災学、社会科学の研究者が一堂に会して、将来の研究課題、研究体制を考察し、最新の情報や知見を深め、将来的により広い学際的な研究を切り開くための議論を推進した。</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>この研究集会を通して、南アジアの気象災害を発生させるサイクロンや洪水、シビアローカルストームの発生機構、被害の発生機構を気象学の立場から、最新の研究成果を発表するとともに、その人間生活に対する影響について議論した。南アジアのインド、バングラデシュ、ネパールに加えて、ミャンマーの研究者も参加して、この地域の学際的な研究コミュニティ形成に貢献した。また、京都大学の中で、南アジア、東南アジアの研究を進めている防災研究所、東南アジア研究所、生存圏研究所、アジアアフリカ地域研究科の学内の研究者組織をまとめるとともに、首都大学東京、高知大学、香川大学、東京大学、常葉学園大学、近畿中国四国農業研究センター南アジア研究者が交流し、日本の南アジア研究のコアとなる可能性を探った。</p> <p>気象学、農学、公衆衛生学、自然地理学の研究者が参加し、学際的な研究組織の形成に貢献している。</p>

プログラム	13:00-13:05 開会の辞 塩谷雅人 (京都大学生存圏研究所)
	13:05-13:10 趣旨説明 林 泰一 (京都大学防災研究所)
	座長 村田文絵 (高知大学)
	13:10-13:25 アジアモンスーン地域における降水量の長期変化傾向とその季節性 ○平野淳平(首都大学東京), 松本 淳
	13:25-13:40 ネパールにおける降水の地域特性とその経年変化 ○福島あずさ(首都大学東京), 高橋日出男, 松本 淳
	13:40-13:55 バングラデシュにおけるモンスーンの季節推移 ○松本 淳 (首都大学東京), Roxana Hoque, 平野淳平
	13:55-14:10 バングラデシュにおける雨季稲作の安定化試案 ―ハオール地域ジャワール村の事例― ○内田晴夫 (農研機構 近畿中国四国農業研究センター)
	14:10-14:25 ミャンマー中央平原ヤメティン郡における異常気象への在地の技術対応 ○安藤和雄(京都大学東南アジア研究所)、レイ・レイ・カイン(イエジン農業大学 ミャンマー)
	14:25-14:40 グレート・ヒマラヤのなかでの「プータン〜アッサム・ヒマラヤ」の位置 ○宮本真二(滋賀県立琵琶湖博物館), 安藤和雄, Nityananda Deka(ゴウハティ大学, インド), Abani Kumar BHAGABATI(ゴウハティ大学, インド), Tomo Riba(ラジブガンジー大学, インド)
	14:40-15:00 休憩
	座長 安藤和雄 (京都大学)
	15:00-15:15 村落土地利用からみるアホムの稲作体系の特徴―ブラマプトラ川氾濫原の2村落の比較を通して― ○浅田晴久 (京都大学アジアアフリカ地域研究科) *, Nityananda DEKA, Abani Kumar BHAGABATI (Gauhati University India)
	15:15-15:30 Conservation Agriculture in Laos ○Oudom Phonekhampheng(Faculty of Agriculture, National University of Laos PDR)
15:30-15:45 Village Based NGO' s Rural Development Approach: An Introduction of JRDS Activities ○Akkel Ali, Raiz Uddin, Momotaz Begum(JRDS:Joint Rural Development Shagsta, Tangail, Mynmenthingh, Bangaldesh)	
15:45-16:00 南アジアにおける高層気象観測プロジェクト ○寺尾 徹(香川大学教育学部), 村田文絵, 高橋宏児, 木口雅司, 福島あずさ, Arjumand Habib, Md. Shameem Hssan Bhuiyan, Sayeed Ahmed Choudhury, Someshwar Das, 林 泰一	
16:00-16:15 バングラデシュにおける2008-2010年のシビアローカルストームの発生環境場 ○高橋宏児 (高知大学理学研究科), 村田文絵	
16:15-16:30 アッサム・メガラヤ・バングラデシュの雨量計ネットワークについて ○村田文絵 (高知大学理学研究科), 林 泰一, 寺尾 徹, 木口雅司, 山根悠介	
16:30-16:45 バングラデシュのサイクロン被害について ―2010年の現地調査から― ○林 泰一 (京都大学防災研究所)	
16:45-17:30 総合討論	
17:45 閉会の挨拶	
参加者数	生存研： 3名 (うち、学生 1名) 他部局： 5名 (うち、学生 2名) 学外： 30名 (うち、学生 10名、企業関係 3名)
担当者および連絡先	主催者：林 泰一 (京都大学防災研究所) TEL：0774-38-4179 E-mail：hayashi@rcde.dpri.kyoto-u.ac.jp 生存研：塩谷 雅人 TEL：0774-38-8515 E-mail：shiotani@rish.kyoto-u.ac.jp
その他特記事項	

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第 166 回生存圏シンポジウム 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) 全国・国際共同利用研究成果報告会 (Research Meeting on collaborative research works in DOL/LSF)
主催者	京大大学生存圏研究所・吉村 剛、角田 邦夫
日 時	平成 23 年 2 月 21 日
場 所	京都大学宇治キャンパス 共通会議室 CB207
関連ミッション等 (該当するものに ○をつけてくださ い、複数可)	①. 環境計測・地球再生 ②. 太陽エネルギー変換・利用 ③. 宇宙環境・利用 ④. 循環型資源・材料開発
関連分野	木質科学、材料学、生物学、生態学、微生物学、昆虫学等
目的と 具体的な内容	居住圏劣化生物飼育棟 (DOL) および生活・森林圏シミュレーションフィールド (LSF) は平成 20 年度から統合された。平成 22 年度の DOL/LSF における国内外との共同利用研究の成果を報告することを通じて研究者コミュニティの連携を図るとともに、研究の深化および新規テーマの発掘を行うことを目的に、採択研究課題 16 件 (国際共同研究課題 4 件を含む) の口頭発表を実施した。
生存圏科学の 発展や関連コ ミュニティの 形成への貢献	生存圏研究所が掲げる 4 つのミッションの内、循環型資源・材料開発に関連する研究課題が中心であるが、シロアリの分解能力を活かした地球環境の浄化、ガス生成能の解明と強化によるエネルギー生産など、生存圏科学の発展や持続型社会構築に寄与する研究が国内外の共同研究としての取り組みもみられる。研究成果の公表を通じて関連コミュニティの形成と拡大が期待できる。



プログラム	第 166 回生存圏シンポジウム：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) 全国・国際共同利用研究成果報告会  午前 10 時 20 分～10 時 30 分：開会の挨拶 下表の課題番号順に口頭発表 午前 10 時 30 分～12 時 00 分：6 研究課題の発表 (各 15 分) 午後 00 時 00 分～01 時 20 分：昼食・休憩 午後 01 時 20 分～02 時 50 分：6 研究課題の発表 (各 15 分) 午後 02 時 50 分～03 時 10 分：休憩 午後 03 時 10 分～04 時 10 分：4 研究課題の発表 (各 15 分) 午後 04 時 10 分～04 時 50 分：特別講演カリフォルニア大学・Vernard Lewis 氏 “Drywood termite control - yesterday, today and tomorrow” 午後 04 時 50 分～05 時 00 分：閉会の挨拶		
	表 平成 22 年度 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)採択研究課題		
	課題番号	研究課題	研代表者所属・氏名
	22DOL/LSF-01	インドネシア薬用植物の抗シロアリ活性物質の探索 (継続)	岐阜大学工学部・ 額 頌 守
	22DOL/LSF02	環境に配慮した木材保存技術の開発(続)	奈良県森林技術センター・増田勝則
	22DOL/LSF-03	熱処理あるいはヒノキ精油塗布スギ材の耐久性(継続)	高知県立森林技術センター・市原 孝志
	22DOL/LSF-04	イエシロアリの階級分化におよぼす孤児化処理の影響(国際新規)	京都大学生存圏研究所・吉村 剛
	22DOL/LSF-05	金ナノ粒子を用いた防蟻処理技術の開発新規)	富山県農林水産総合技術センター木材研究所・栗崎宏
	2DOL/LSF-06	高温乾燥処理した道産材および各種面材料の耐久性評価(新規)	地方独立行政法人北海道立総合研究機構森林研究本部林産試験場・森満範
	22DOL/LSF-07	長期耐用化処理木材の非接地・非曝露条件下での耐久性(国際継続)	京都大学生存圏研究所・角田邦夫
	22DOL/LSF-08	日本産地下シロアリの性比(国際継続)	京都大学生存圏研究所・角田邦夫
	22DOL/LSF-09	合成木材の屋外耐久試験	山梨県森林総合研究所・小澤雅之
	22DOL/LSF-10	蟻害を受けた木質部材の残存耐力に関する実験的研究(継続)	京都大学生存圏研究所・森 拓郎
	22DOL/LSF-11	木材の生物劣化の非破壊診断技術の開発(継続)	京都大学大学院農学学科・奥村正悟
	22DOL/LSF-12	「餌-シロアリの腸内微生物叢」系を活用したアメリカカンザイシロアリの腸内微生物群集構造の解析とその利用(新規)	筑波大学大学院生命環境科学研究科・青柳秀紀
	22DOL/LSF-13	曲げ性能とアンカーボルトせん断性能に及ぼす蟻害被害の影響(新規)	秋田県立大学木材高度加工研究所・野口昌宏
	22DOL/LSF-14	新しい型の防蟻剤の開発(新規)	北里大学理学部・辻 堯
22DOL/LSF-15	振動・音響的アプローチによるシロアリの嗜好・忌避挙動の解明(国際継続)	大分大学工学部福祉環境工学科・大鶴 徹	
22DOL/LSF-16	オビスギ品種材のシロアリ抵抗性(継続)	宮崎大学農学部生物環境科学科・雫子谷 佳男	
参加者数	生存研： 9 名 (うち、学生 5 名) 他部局： 2 名 (うち、学生 0 名) 学外： 31 名 (うち、学生 6 名、企業関係 10 名)		
担当者および連絡先	主催者：吉村 剛、角田 邦夫 (京都大学生存圏研究所) TEL：0774-38-3661 E-mail：tsunoda@rish.kyoto-u.ac.jp 生存研：角田 邦夫 TEL：0774-38-3661 E-mail：tsunoda@rish.kyoto-u.ac.jp		
その他特記事項			



## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第 167 回生存圏シンポジウム 第 10 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	平成 23 年 3 月 7 日
場 所	京都大学生存圏研究所 木質ホール 3F
関連ミッション等 (該当するものに ○をつけてくださ い、複数可)	1. 環境計測・地球再生 ②. 太陽エネルギー変換・利用 3. 宇宙環境・利用 4. 循環型資源・材料開発
関連分野	生存圏電波応用分野
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。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た。また METLAB 専門委員会の活動の一環として、当日配布している資料(1 件あたり 4-8 頁)を出版している。
生存圏科学の 発展や関連コ ミュニティの 形成への貢献	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。

プログラム	<p>10:10- ご挨拶</p> <p>10:15-10:40 ZigBee センサーネットワークに対するマイクロ波無線電力供給システムの研究開発 II ○鈴木望, 篠原真毅, 三谷友彦 (京大生存研)</p> <p>10:40-11:05 排熱機能付アンテナの熱特性評価 ○小澤雄一郎, 平野敬寛, 藤原栄一郎, 藤原暉雄 (IHI Aerospace), 飯田光人 (千代田アドバンスト・ソリューションズ), 篠原真毅, 三谷友彦 (京大生存研)</p> <p>11:05-11:30 種子発芽後の成長に対するマイクロ波の影響 ー画像処理によるハウレンソウ種子の成長計測ー 井口裕之, ○宮坂寿郎, 小川雄一, 清水浩, 中嶋洋, 大土井克明 (京大), 篠原真毅, 三谷友彦 (京大生存研)</p> <p>(昼休み)</p> <p>13:30-13:55 電波天文用広帯域フィードシステムの基礎開発 ○氏原秀樹(情報通信研究機構)、川口則幸、武士保健、本間希樹 (国立天文台)、木村公洋、松本浩平、小川英夫 (大阪府立大)、上妻昇志、中西裕之、中川亜紀治(鹿児島大)、大田泉 (近畿大)、三谷友彦 (京大)</p> <p>13:55-14:20 固体惑星内部探査レーダ用 Vivaldi アンテナの基礎検討と試作性能評価 ○北野遼, 真鍋武嗣(大阪府大), 西堀俊幸(JAXA), 渡邊宏弥, 宮本英昭(東京大), 春山純一(JAXA)</p> <p>14:20-14:45 多偏波・周波数共用全方向性アンテナ ○松永真由美, 掛水健司, Massimo Candotti (愛媛大), 松永利明(福岡工大)</p> <p>(休憩)</p> <p>15:00-15:25 マイクロ波照射下における物質電子の応答に関する測定の試み ○佐藤元泰, 樫村京一郎 (核融合研), 福島潤 (名古屋大), 高山定次</p> <p>15:25-15:50 マイクロ波電力伝送レクテナ群の最適配置と飛行実験 ○辻直樹, 福田敬大, 可成理高 (九州工大), 長濱章仁, 三谷友彦(京大生存研), 米本浩一(九州工大)</p> <p>15:50-16:15 デジタル移相器損失を考慮した宇宙太陽発電所送電システムの高効率化 田中俊二(京大), ○三谷友彦 (京大生存研), 蛭原義雄 (京大)</p> <p>16:15-16:40 マイクロ波地上エネルギー伝送試験の概要と進捗 ○布施嘉春, 斉藤孝, 三原荘一郎, 伊地智幸一 (USEF)</p>
参加者数	<p>生存研： 6名 (うち、学生 3名)</p> <p>他部局： 2名 (うち、学生 0名)</p> <p>学外： 24名 (うち、学生 3名、企業関係 7名)</p>
担当者および連絡先	<p>主催者：篠原 真毅 (京都大学生存圏研究所) TEL : 0774-38-3807 E-mail : shino@rish.kyoto-u.ac.jp</p> <p>生存研：篠原 真毅 TEL : 0774-38-3807 E-mail : shino@rish.kyoto-u.ac.jp</p>
その他特記事項	

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第168回生存圏シンポジウム 平成22年度 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 大村 善治
日 時	平成23年3月7日 13:30-17:15 平成23年3月8日 10:00-12:00
場 所	7日：京都大学宇治キャンパス 宇治おうばくプラザ セミナー室1,2 8日：京都大学宇治キャンパス 宇治おうばくプラザ ハイブリッドスペース
関連ミッション等 (該当するものに ○をつけてくださ い、複数可)	①. 環境計測・地球再生 2. 太陽エネルギー変換・利用 ③. 宇宙環境・利用 4. 循環型資源・材料開発
関連分野	生存科学計算機実験分野、生存圏電波応用分野、宇宙圏電波科学分野
目的と 具体的な内容	<p>数値シミュレーションは、様々な研究分野において非常に重要な研究手法の一つである。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、議論する機会を提供する。これは、生存圏科学の推進という観点からも重要である。</p> <p>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、ミッション1および3が関連している。専門委員会で公募・採択された研究課題の成果発表の場であり、その他の計算機実験研究の講演も広く受け付けた。</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>KDKによって得られた様々な分野における最新の知見をはじめ、KDKの能力を最大限に活かすための効率の良い計算手法など最新の計算機シミュレーション技術に関する情報を共有することができた。また、本研究集会を開催することによって宇宙圏・大気圏の電波科学および生存圏科学における計算機実験分野を先導し、関連コミュニティの形成に資するとともに、共同研究拠点としての責務を果たすことができた。</p>

プログラム	<p>3月7日</p> <p>13:30 - 13:35 はじめに [座長：海老原]</p> <p>13:35 - 13:55 Dynamics of particle entries within the cusp 蔡 東生 (筑波大学システム情報工学研究科)</p> <p>13:55 - 14:15 スクラムジェット駆動実用規模MHD発電機の3次元動作解析 石川 本雄 (筑波大学システム情報工学研究科)</p> <p>14:15 - 14:35 高速磁気再結合過程の三次元不安定性と地球磁気圏への応用 清水 徹 (愛媛大学宇宙進化研究センター)</p> <p>14:35 - 14:55 シヤ磁場環境におけるプラズモイドの三次元磁気流体計算 近藤 光志 (愛媛大学宇宙進化研究センター) (休憩)</p> <p>15:05 - 15:25 低マッハ数衝撃波における相対論的衝撃波ドリフト加速 松清 修一 (九州大学総合理工学研究院)</p> <p>15:25 - 15:45 イオンビーム起源の運動論的アルフェン波と大振幅アルフェン波の急激な減衰について 成行 泰裕 (高知工業高等専門学校)</p> <p>15:45 - 16:05 ハイブリッド法を用いたミニ磁気圏シミュレーション 中村 雅夫 (大阪府立大学) (休憩)</p> <p>16:15 - 16:35 AMR-PIC コードの高効率並列計算手法 藤本 桂三 (理化学研究所)</p> <p>16:35 - 16:55 地球磁気圏におけるEMICトリガード放射の研究 小路 真史 (京都大学)</p> <p>16:55 - 17:15 STE 研新スーパーコンピュータシステムの紹介と初期性能評価 梅田 隆行 (名古屋大学太陽地球環境研究所)</p> <p>3月8日</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 太陽におけるジェット現象のモデリング 西田 圭佑</li> <li>2. 磁気セイルにおける小型磁気圏-太陽風相互作用 森高 外征雄</li> <li>3. 数値シミュレーションを用いた磁気プラズマセイルの推力評価 梶村 好宏</li> <li>4. 粒子シミュレーションによる磁気セイルの推力検討 芦田 康将</li> <li>5. 動的領域分割を用いたプラズマ電磁粒子コードのプロセス並列手法の開発 八木 耀平</li> <li>6. 宇宙プラズマ環境における電界アンテナ特性に関する計算機実験 三宅 洋平</li> <li>7. VLF トリガード放射の生成に関する計算機実験 足島 充</li> <li>8. コーラス放射生成過程のシミュレーション結果を用いたWPIA解析手法の検討 北原 理弘</li> <li>9. 電波伝搬周波数依存性を利用したEs層の空間構造推定に関するFDTDシミュレーション 三宅 壮聡</li> <li>10. グローバルな電子密度モデルを用いたGPSの電離層遅延補正法の改良 清水 隆浩</li> <li>11. 熱帯上部対流圏における広域雲分布 西 憲敬</li> <li>12. 木-補木ゲージに基づく有限要素磁界解析のための並列折畳み前処理 美船 健</li> </ol>
参加者数	<p>生存研： 8名 (うち、学生 4名)</p> <p>他部局： 6名 (うち、学生 0名)</p> <p>学外： 27名 (うち、学生 4名、企業関係 1名)</p>
担当者および連絡先	<p>主催者：大村 善治 (京都大学生存圏研究所) TEL：0774-38-3811 E-mail：omura@rish.kyoto-u.ac.jp</p> <p>生存研：大村 善治 TEL：0774-38-3811 E-mail：omura@rish.kyoto-u.ac.jp</p>
その他特記事項	

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第169回生存圏シンポジウム SGE PSS 波動分科会 「宇宙プラズマと航空宇宙工学との接点」
主催者	九州大学大学院総合理工学研究院 羽田 亨
日 時	平成23年3月9日 13:00-17:00 平成23年3月10日 9:00-12:00
場 所	京大大学生存圏研究所 木質ホール
関連ミッション等 (該当するものに ○をつけてくださ い、複数可)	1. 環境計測・地球再生 2. 太陽エネルギー変換・利用 ③. 宇宙環境・利用 4. 循環型資源・材料開発
関連分野	プラズマ波動、超高層物理学、惑星科学、太陽圏科学、天文学、計算機シ ミュレーション、強光度レーザー実験
目的と 具体的な内容	<p>本シンポジウムは、太陽地球系科学分野における電磁波伝播・プラズマ波動・大気中の波動など、生存圏中の波動現象について議論および研究連絡を行うことを目的として、2001年から継続的に開催されてきた。地球電磁気・地球惑星圏（SGEPSS）学会の分科会という側面もあるが、むしろ大気、海洋、電波工学、天文など、広く生存圏に関連した諸分野からの招待講演を積極的にプログラムに取り入れ、分野間交流を促進している。また全ての講演を比較的長時間（必ず30分以上）で行い、深く活発な議論をすることも特徴である。</p> <p>今回のシンポジウムでは、多くの太陽地球系科学関連研究者にとっては比較的なじみの薄い航空宇宙工学に関わる諸問題について、数名の招待講演者に基礎から最新の成果までをゆっくりと時間をかけて紹介していただき、それをもとに議論をすることを目的として開催された。宇宙機-プラズマ相互作用、次世代科学衛星のためのプラズマ・電磁場計測、はやぶさで脚光をあげた電気推進技術など、プラズマが深く関わるいくつかの分野では、最近ではSGEPSS学会でもかなりの講演が見られ、また研究者間の相互交流もすすんでいるようである。このような状況の中で、航空宇宙工学と太陽地球系科学、特に宇宙プラズマの接点の部分について、具体的なそれぞれのトピックスに対していま何が問題になっているのか、我々がどのような貢献ができるのか、深く考える機会となった。さらに、今回のような理学と工学の相互理解を促進する試みを、今後も継続して行くことを確認した。</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>宇宙圏は生活圏、森林圏、大気圏とならんで生存圏の基本的な要素の一つである。最近では国際宇宙ステーションの建設と利用、科学衛星による宇宙探査、宇宙太陽発電、宇宙天気と宇宙天気予報等、さまざまな領域で宇宙が身近に感じられることが多くなってきた。これらの多くのトピックスに共通する重要な鍵は宇宙プラズマの本質的理解にあるが、これを波動を含む多角的観点から考察し知識を蓄積することには非常に大きな意義がある。</p> <p>本シンポジウムでは、宇宙機-プラズマ相互作用、次世代科学衛星のためのプラズマ・電磁波計測、電気推進機関などの諸問題について、宇宙プラズマを共通言語として議論を深め、生存圏の維持・発展のために不可欠な宇宙開発および宇宙利用を掘り下げて考える機会となった。特に今回は、生存圏研究所を会場としてシンポジウムを行ったため、航空宇宙工学の研究者と生存圏関連研究者との交流も促進された。</p>



プログラム	<p><b>3月9日(水)</b>  13:00 - 13:15 趣旨説明(主催者)</p> <p>13:15 - 15:00 招待講演 1  白井英之(神戸大) 宇宙機 - プラズマ相互作用解析へのプラズマ粒子シミュレーション利用</p> <p>15:15 - 17:00 招待講演 2  鷹尾祥典(京大工) マイクロ波と高周波を用いたマイクロプラズマ推進</p> <p><b>3月10日(木)</b>  9:00 - 9:30  羽田亨(九大総理工) 無電極プラズマ加速のモデリング</p> <p>9:30 - 10:00  大塚史子(九大総理工) ポンデロモータイプ力による粒子加速：次世代無電極推進機関の開発に向けて</p> <p>10:10 - 11:40 招待講演 3  小嶋浩嗣(京大生存圏) 宇宙空間におけるプラズマ波動観測技術</p> <p>11:40 - 12:00 クロージング(主催者)</p>
参加者数	生存研：7名（うち、学生2名） 他部局：6名（うち、学生4名） 学外：23名（うち、学生6名、企業関係0名）
担当者および連絡先	主催者：羽田 亨（九州大学大学院総合理工学研究院） TEL：092-583-7099 E-mail：hada@esst.kyushu-u.ac.jp 生存研：大村 善治 TEL：0774-38-3811 E-mail：omura@rish.kyoto-u.ac.jp
その他特記事項	

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第170回生存圏シンポジウム／第6回バイオ材料プロジェクト 「セルロースナノファイバー最前線」
主催者	京大大学生存圏研究所、(財)京都高度技術研究所、京都市、京都バイオ産業技術フォーラム、京都バイオ産業創出支援プロジェクト
日時	平成23年3月10日(木) 13:00～18:00
場所	京都大学宇治おうばくプラザ きはだホール
関連ミッション等 (該当するものに ○をつけてください、 複数可)	1. 環境計測・地球再生 2. 太陽エネルギー変換・利用 3. 宇宙環境・利用 ④. 循環型資源・材料開発
関連分野	構造材料、製紙科学、セルロース科学、エレクトロニクスデバイス、バイオマス資源、高分子科学、ナノ材料
目的と 具体的な内容	近年、新規の低環境負荷グリーンナノ材料として、セルロースナノファイバーの工業的利用に向けた動きが世界上で活発化している。今回のシンポジウムでは、セルロースナノファイバーの事業化に向けた動き、キッチンナノファイバーに関する最新の研究、セルロースナノファイバーに関するNEDOプロジェクト研究の成果など、バイオ系ナノファイバーの“いま”について紹介した。
生存圏科学の 発展や関連コ ミュニティの 形成への貢献	セルロースナノファイバー等のバイオ系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に興味を持つ幅広い分野からの参加者があった。特筆すべきことは270名近い参加者の内、245名は学外からの参加者であったことである。その多くは企業からの参加者であり、製紙産業、化学産業、木材・木質材料産業、繊維産業、エレクトロニクス産業、自動車産業、家電産業、住宅産業、高分子成形加工業、食品産業、等々、多岐にわたっている。セルロースナノファイバー材料が生存圏の持続的発展を支える大型資源材料として、様々な分野から注目されていることがわかる。また、これまで6回にわたりセルロースナノファイバーの製造と利用に関するシンポジウムを開催してきたが、ここ数年は、常時250名から300名の参加者があり、生存圏フラッグシップ共同研究として進めている、バイオナノマテリアル関連のコミュニティ形成に大きく貢献している。

プログラム	13:00- 開会
	13:05-13:10 はじめに
	13:10-13:50 講演①「TEMPO酸化シングルセルロースナノファイバーの開発状況」日本製紙(株)総合研究所 主席研究員 河崎雅行氏
	13:50-14:30 講演②「セルロースナノファイバー強化透明樹脂材料の事業化に向けて」(株)三菱化学科学技術研究センター・有機系機能材料研究所 グループリーダー・根本 明史氏
	14:30-14:40 <休憩>
	14:40-15:20 講演③「キチンナノファイバーの製造と応用」鳥取大学工学部・講師・伊福 伸介氏
	15:20-16:00 講演④「セルロースナノファイバーに関する海外動向と京都大学における最新の成果」京都大学生存圏研究所・教授・矢野 浩之氏
	16:00-16:10 <休憩>
	16:10-18:00 NEDO グリーン・サステイナブルケミカルプロセス基盤技術開発「セルロースナノファイバー強化による自動車用高機能化グリーン部材の研究開発」成果発表
	発表① 「プロジェクトの概要」京都大学生存圏研究所・矢野浩之氏 発表② 「ポリオレフィン樹脂との複合化」 京都大学生存圏研究所・中谷丈史氏 発表③ 「セルロースナノファイバー強化PP樹脂材料の微細発泡」 京都市産業技術研究所・伊藤彰浩氏 発表④ 「変性セルロースナノファイバーによる樹脂強化」 星光PMC(株)・佐藤明弘氏 発表⑤ 「ナイロン樹脂・ABS樹脂との複合化」 京都市産業技術研究所・仙波健氏
18:00 閉会挨拶	
参加者数	生存研： 14名(うち、学生 4名) 他部局： 6名(うち、学生 1名) 学外： 245名(うち、学生 4名、企業関係203名)
担当者および連絡先	主催者：財)京都高度技術研究所 産学連携事業部 連携支援グループ 京都バイオ産業創出支援プロジェクト事務局 TEL： E-mail：bio-310@astem.or.jp
	生存研：矢野 浩之 TEL：0774-38-3658 E-mail：yano@rish.kyoto-u.ac.jp
その他特記事項	

第170回生存圏シンポジウム・第6回バイオ材料プロジェクト

“セルロース  
ナノファイバー  
最前線”

平成23年3月10日(木) 13:00-18:00

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

主催： 京都大学生存圏研究所、(財)京都高度技術研究所、京都市、  
京都バイオ産業技術フォーラム、京都バイオ産業創出支援プロジェクト

後援： 経済産業省近畿経済産業局、(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構、  
(財)バイオインダストリー協会、(財)化学技術戦略推進機構、京都府、  
京都商工会議所、(社)京都工業会、京都産学公連携機構、  
京都環境ナノクラスター、NPO法人近畿バイオインダストリー振興会議

## 研究集会（共同利用・共同研究拠点）報告書

研究集会 タイトル	第173回生存圏シンポジウム 生存圏におけるきのこの多様な働き
主催者	京都大学生存圏研究所
日 時	平成23年3月23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 (該当するものに ○をつけてくださ い、複数可)	①. 環境計測・地球再生 ②. 太陽エネルギー変換・利用 ③. 宇宙環境・利用 ④. 循環型資源・材料開発
関連分野	森林代謝機能化学分野、バイオマス変換分野
目的と 具体的な内容	きのこは、食品として私たちの生活に潤いを与えているのみならず、生物多様性の維持、地球温暖化・重金属汚染の防止等、に働いていることが知られている。したがって、このような機能は持続的な生存圏の確立のため応用する事ができると考えられる。本シンポジウムでは、きのこに関する基礎から応用にわたる研究成果を紹介し、きのこの多面的な働きについて幅広い知識を共有するとともに、持続的な生存圏の確立に向けきのこの機能を応用する意識を共有する。
生存圏科学の 発展や関連コ ミュニティの 形成への貢献	<p>特用林産物として大きな産業規模を持つ、食品としてのきのこの開発の現状を、企業の研究者にお話しいただいた。豊かな人間生活圏形成に果たすきのこの働きを学習した。</p> <p>さらに、植物を養うきのこの働きや、その機能を果たすために重要性が高い物質（シュウ酸）に関し学習し、森林圏の生物多様性の維持に果たすきのこの働きを学習した。</p> <p>また、住宅の構造部材を不朽するきのこの機能に関し学習し、安全な人間生活圏を達成するために駆除しなければならないきのこに関し学習した。</p> <p>応用的な観点として、低炭素社会形成のため、きのこが分泌する酵素を用いた、効率的なバイオマス変換への応用に関し学習した。</p> <p>上記全てのきのこの機能を増強させ、応用するために必要とされる、きのこの形質転換技術の開発の現状に関し学習した。</p> <p>以上、人間生活圏、森林圏の持続的な発展、低炭素社会の形成に応用しうる、きのこの機能に関し基礎から応用に至る幅広い話題に関し、知識を共有できた。</p> <p>各公演に際しては、比較的長い時間の討論の時間を設けたため、演者同志も打ち解けあい、幅広いコミュニティを形成することができた。</p>



	<p><b>第 173 回生存圏シンポジウム</b></p> <p><b>生存圏における きのこの多様な働き</b></p> <p>主 催：京都大学生存圏研究所          日 時：平成 23 年 3 月 23 日（水） 13:00～17:40          場 所：京都大学生存圏研究所木質ホール（宇治市五ヶ庄）</p> <p>13:00～13:10 開会挨拶</p> <p>13:10～13:50 産業としてのキノコ栽培          ーキノコ生産の現状と商品開発についてー          日下部克彦 （タカラバイオ（株））</p> <p>13:50～14:30 食用キノコのトランスクリプトーム解析          倉橋 敦 （（株）雪国まいたけ）</p> <p>14:30～14:40 休憩</p> <p>14:40～15:20 シイタケ栽培廃液に含まれる酵素（ラッカーゼ等）の解          析とその応用          佐藤利次 （北見工業大学）</p> <p>15:20～15:40 木材腐朽きのこの形質転換とプロモーターアッセイ          本田与一 （京都大学生存圏研究所）</p> <p>15:40～15:50 休憩</p> <p>15:50～16:30 植物を養う菌類・きのこの話          大和政秀 （鳥取大学）</p> <p>16:30～16:50 きのが分泌するシュウ酸のはたらき          服部武文 （京都大学生存圏研究所）</p> <p>16:50～17:30 木材保存をめぐる木材腐朽菌と防腐剤の攻防          ー銅耐性菌の存在ー          酒井温子 （奈良県森林技術センター）</p> <p>17:30～17:40 閉会挨拶</p>
プログラム	
参加者数	生存研： 23 名（うち、学生 5 名） 他部局： 3 名（うち、学生 2 名） 学外： 13 名（うち、学生 0 名、企業関係 5 名）
担当者および 連絡先	主催者：服部 武文（京都大学生存圏研究所） TEL：0774-38-3626 E-mail：thattori@rish.kyoto-u.ac.jp 生存研：本田 与一 TEL：0774-38-3641 E-mail：yhonda@rish.kyoto-u.ac.jp
その他 特記事項	

# 第 173 回生存圏シンポジウム

## 生存圏における きのこの多様な動き

日下部克彦

タカラバイオ (株)

産業としてのキノコ栽培  
—キノコ生産の現状と商品開発について—

倉橋 敦

(株) 雪国まいたけ

食用キノコのトランスクリプトーム解析

佐藤利次

北見工業大学

シイタケ栽培廃液に含まれる酵素  
(ラッカーゼ等) の解析とその応用

本田与一

京都大学生存圏研究所

木材腐朽きのこの形質転換とプロモーターアッセイ

大和政秀

鳥取大学

植物と養う菌類・きのこの話

服部武文

京都大学生存圏研究所

きのこが分泌するシュウ酸のはたらき

酒井温子

奈良県森林技術センター

木材保存をめぐる木材腐朽菌と防腐剤の攻防  
—耐性菌の存在—

日時

平成 23 年 3 月 23 日 (水)

13:00~18:00

場所

京都大学生存圏研究所  
木質ホール

〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄  
JR黄檗駅、京阪黄檗駅下車  
徒歩 6~10 分

(<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/access.html>)

ご来聴歓迎  
入場無料  
事前登録不要



主催 京都大学生存圏研究所

連絡先

〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄 京都大学生存圏研究所森林代謝機能化学研究室

電話

0774-38-3626

FAX

0774-38-3682

# 国際共同研究

## 国際共同研究プロジェクト

生存圏研究所が実施している国際共同研究について、フレームプロジェクト型研究および個別課題について以下に取りまとめる。

### インドネシア科学院との国際交流事業

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、CibinongのBiology研究所の講演ホールにおいて、3月26～27日の2日間、Humanosphere Science School（HSS）2009と題した現地講義を昨年度に引き続き実施した。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り、本年度はインドネシア科

学院、東南アジア研究所、グローバルCOEプログラムと共同でHSS2010をガジャマダ大学において開催した。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。

### 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。

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。

### 赤道大気レーダー(Equatorial Atmosphere Radar; EAR)に基づく国際共同研究

赤道大気レーダー(以後EAR)は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)に平成12年度末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継続し、観測データを web 上で公開している。平成 13～18 年度の期間には EAR を中心とする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）を獲得している。平成 19 年 3 月 20～23 日には、上記特定領域研究の主催による「赤道大気上下結合国際シンポジウム」が 18 の国と地域からの参加者約 170 名を集めて開催され、EAR を含む赤道大気研究の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。

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蒙の拠点として、教育・セミナーのために利用されている。更に平成 17 年度後期から、全国・国際共同利用を開始し、初年度には 22 件（国内から 18 件、インドネシアから 4 件）の課題が実施された。平成 22 年度には 26 件（赤道大気観測所共同利用が 23、データベース共同利用が 3 件の合計 26 件であり、採択課題の内 6 件はインドネシア研究者から、2 件は日・伊以外からの提案）であった。平成 22 年度には、新しい研究プロジェクトとして文部科学省科学技術振興調整費（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」（平成 22～24 年度）が採択され、LAPAN との協力体制は継続しつつ研究計画を推進中である。

### 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

1990 年以来、赤道大気観測に関する啓蒙的なシンポジウムをインドネシアで既に 6 回開催し、BPPT（科学技術応用評価庁）、LAPAN（航空宇宙庁）、BMG（気象庁）ならびに 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ている。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、毎年インドネシア・バンドンの 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 2008-2010 年度に実施した。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きた。平成 22 年 12 月には、上述の文部科学省科学技術振興調整費（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」主催の国際ワークショップをバンドンの LAPAN 研究所において開催した。これらの研究・交流活動を基礎に、今後も引き続き、生存圏でも最も重要な熱帯雨林+赤道大気に関する広域国際交流を実施する。

### 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る予定である。

### 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、当研究所の生存圏データベースとして共同研究者(スペクトルデータは完全公開)へ供給されている。特に、太陽フレアなどによる磁気活動の活発化などのイベント毎のデータを通した国際共同研究の申し込みが随時あり展開している他、やはり ISTP 衛星群として観測を行っている POLAR、WIND、CLUSTER などの欧米の衛星データと GEOTAIL 衛星のデータを組み合わせた共同観測・解析の共同研究も行っている。

### 水星探査ミッションにおける欧州との国際共同研究

2014年の打ち上げを目指して、日欧共同で計画をすすめている 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)を、東北大学が中心となり、当研究所も共同で日欧の共同研究グループを構成し開発を行っている。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。平成21年度にはこれらのチームが当研究所に集結し、それぞれの観測装置の開発モデル(Engineering model)を相互間で結合するインターフェース試験が電波シールドルームで行われた(この電波シールドルームは、この実績等を踏まえ平成22年度に「宇宙電磁環境計測装置性能評価システム」として全国・国際共同利用化され、クリーンブースも備え本格的な衛星搭載機器の試験ができるようになった)。平成23年度には、この設備を用いて今度は、実際に搭載するモデル(Flight model)の試験が欧州チームとともに行われることになっ

ている。この観測チームは、打ち上げ後における運用・データ解析においても共同で進める研究グループであり、また、ミッションの進行の過程で、さらに多くの欧州研究者との国際共同研究が期待される。一方、水星磁気圏探査機 MMO の全体のシステム開発について、宇宙航空研究開発機構（JAXA）が中心となり、MPO 探査機との機械的・熱的・電氣的インターフェースについては、欧州宇宙機関（ESA）と共同研究開発を行っているが、当研究所も日本側の MMO 探査機のシステム開発チームの一員として、年に数回の ESA, JAXA を中心とする欧州-日本プロジェクト会議を行いながら、システム設計・開発に取り組んでいる。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、データベース化され当研究所において共同研究者へ供給されている。特に、太陽フレアなどによる磁気活動の活発化などのイベント毎のデータを通した国際共同研究の申し込みが随時あり展開している他、やはり ISTP 衛星群として観測を行っている POLAR、WIND、CLUSTER などの欧米の衛星データと GEOTAIL 衛星のデータを組み合わせた共同観測・解析の共同研究も行っている。

### 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。

平成16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、アカシアマンギ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。20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、アカシアマンギウムの EST データベース作成とアカシアマンギ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、アカシアマンギ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、平成 19 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。20 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、アカシヤマンギ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施した。

また、平成 21 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。本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区から 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、平成 22 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。

発行日 平成 23 年 5 月 15 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 田中プリント

京都市下京区松原通麴屋町東入石不動之町 677-2





Research Institute for Sustainable Humanosphere