



# 生存圏 だより

2007 年 1 月  
エコ住宅「律周舎」の中の様子

Research Institute for Sustainable Humanosphere Newsletter

No.3  
2007.3

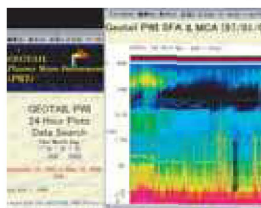
- |     |                   |
|-----|-------------------|
| 2－3 | 所長挨拶 エコ住宅「律周舎」の建設 |
| 4－5 | 開放型研究推進部の紹介       |
| 6   | 新任教授紹介            |
| 7   | 伊東先生のお話           |
| 8   | 受賞・編集後記           |

# 生存圏バーチャルフィールドと木質

生存圏研究所は、緑豊かな森と青い空を次世代に引き継ぐことを目指しています。このために、平成 17 年度より生存圏科学の創成を目指す中核拠点として、国内外の研究者と共同し、地表から宇宙空間にいたる広い空間領域（生存圏）の人間活動と環境に関わる学術を多様な研究者が分野を横断して、総合的な学際分野の開拓と人材育成に取り組んできました。

「地球の現状を正確に把握・診断し、太陽エネルギーに依存する持続的な社会基盤を作り出すための治療技術の開発」を目標に、研究者の輪を世界に広げ、設備機器やデータベースなどの研究資源の充実に努めてきました。

今年度（平成 18 年度）は、材鑑調査室を改修・整備し、そのなかに生存圏バーチャルフィールドを新たに設置しました。これまで別途公開し



ていた宇宙プラズマの衛星データおよび大気観測のレーダデータなどを生存圏データベースとして統合し、活用を図る場としてバーチャルフィールドを構築しています。木の博物館としての機能の充実と共に、生存圏データベースの発展を図ることに



力を入れ、使いやすい環境を整えるために、展示・閲覧スペースを拡張しました。いつでも、どこからでも、一般市民の皆さんを含めて、多くの方に活用い

ただけるように工夫しました。これにより、法隆寺五重塔の心柱をはじめとする貴重な歴史的建造物由来の古材をはじめ、木材標本、樹種同定に欠かせない標準プレパラートなどの実物と共に、電子媒体を使った各種の生存圏データベースのスクリーン上での閲覧が可能になります。

## 木造工

生存圏研究所が木質科学研究所時代の平成 13 年にスタートしたプロジェクト「低環境負荷・資源循環型木造エコ住宅に関する研究開発」における 5 年間の成果として

建設した住宅について紹介したい。まず、このプロジェクトは生存圏研究所のミッション 4「循環型資源・材料開発」の柱と位置づけられており、新たなサブテーマを加えつつ発展・展開してきている。このプロジェクトにおけるサブテーマをいくつか列挙すると、シロアリのエココントロール技術の開発、プレファブ土壁を用いた耐力壁の開発、高性能木質釘の開発、圧縮木ダボを用いた接合部の開発、廃棄木材における有害成分の除去技術の開発、ユビキタス電源技術の応用などであり、それぞれの成果については毎年の報告会で発表を行ってきている。これら基礎技術の積み重ねの成果として、昨年度から本年度にかけて実際に実験住宅を建設した。ここではその建設に関する話を少ししたい。

### 実験住宅のコンセプト

本プロジェクトの趣旨は、質的に豊かで、真に健康的、長寿命で、かつ耐震性能に優れた、21 世紀に相応しい木造軸組構法住宅の実現に資する基盤的技術を開発することである。この趣旨を満足するように建物の構造担当研究者と建築家とで考えた設計コ

ンセプトを以下に示す。

主要構造材には 60 年生以上のスギ材とし、乾燥を葉枯らしと天然桟積みと言うエネルギー投下量が極力少ないものとする。これらを満足する材として、徳島県木頭林業地域で伐採されたスギを用いた。部材寸法は通し柱 150mm 角、梁は 2 枚合わせの挟み梁 40×240mm を採用し、桁には 150×240mm の平角を用いる。部材寸法を大きく取ることにより、使用材料の二次利用の効率を上げる。耐力要素としては、プレファブ土壁と落とし板壁の二種類を採用する。床は、スギ厚物合板（厚さ 35mm）を使用し、小梁を格子状に廻らせた中にはめ込む形とする。仕口部の構成材である肘木・雇い実にはヒノキを、接合具であるダボやクギには、研究開発してきたスギの圧縮木材や



写真 1  
接合具（スギ圧縮木ダボ、竹圧縮釘）

竹の圧縮釘を用いる（写真 1）。小屋組みは登り梁形式とし、野地板には厚さ 40mm のスギ板を敷き詰めることとし、これ

によって母屋と垂木を省略し、屋根構面にダイヤフラム効果を持たせる。などなどであり、筆者の専門である構造に関する条項ばかりになっていることをご了承ください。



挟み梁など接合部の様子

# エコ住宅が新設されました。



生存圏研究所長 川井秀一

木質ホールの西側には、実験・実証木質エコ住宅が新設されました。材料、構造、意匠、メンテナンス、居住性など、個別の技術要素の開発を統合し、平成 13 年より始めたプロジェクト「木造エコ住宅に関する研究開発」で蓄積した研究成果を、持続性と健康に重点をおいた低環境負荷型の長寿命住宅として表現したものです。伝統的な木造軸組構造に新たな技術を投入し、スケルトン・インフィル工法、金釘を使わず、再利用やリサイクル性に配慮して 100 年、あるいは 200 年以上保つように設計されています。

その他、信楽（滋賀県甲賀市）にある大気レーダー観測所の建物が改修されました。低層から中層・超高層（上空 500km）までの大気観測に多くの実績をもつ信楽 MU 観測所は、アジア域最大、世界最高性能の大気観測レーダー（MU レーダー）を中核に、国内はもちろん国際的な大気観測の共同研究の拠点として活動

しています。同観測所で開発された小型の大気観測レーダー（LTR: 下部対流圏レーダー）は、気象庁の観測ネットワークに採用され、全国 31 箇所で気象予報のための観測に用いられ活躍しています。

生存圏研究所は京大宇治キャンパスに在り、毎年 10 月のキャンパス公開には実験室や施設を公開しています。そのほか、年間 20 回以上の研究集会や一般市民を対象にした講演会、公開講座を開催しています。



## エコ住宅 律周舎の建設

### 建物概要

建坪は 15 坪、延べ床 30 坪の親子 4 人家族を想定している。実際に住むことを想定してすべての設備（トイレやキッチン、風呂など）を施工しているが、使い勝手などを考えた収納などは一切持たない。外装は下見板仕上げ、またはモイス、土となっており、内装は構造体そのまま現しになっている。建築費用については、基礎および電気、排水工事費用約 440 万円、躯体（材料加工費なども含む）費用約 1220 万円、設備費用約 60 万円、その他約 200 万円で、計約 1920 万円であった。しかし、この価格は多くの企業からの現物支給や試験住宅用割引価格として購入した価格であるため、実際にはもう少し費用が必要であるとする。2006 年 10 月に完成し、11 月に開所式を行ったのでその一コマを写真 2 に示す。



写真 2 開所式の風景

### 現在及び今後実験住宅で行うこと

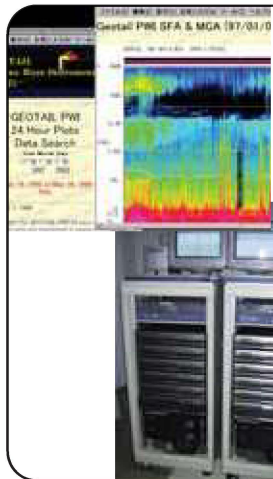
- ・床下環境を利用したシロアリ食害・材料腐朽制御実験（基礎をべた基礎だけでなくフーチング基礎を組み合わせることで基礎内にシロアリが地下から入ってきたケースなどについても検討でき、断熱仕様についても比較のために複数の方法を取り入れている）
  - ・木造住宅における携帯電話・パソコンなどのユビキタス電源適用性に関する実験
  - ・床などの騒音に関する測定
  - ・木質新材料や壁材料の耐久性・耐候性実験
  - ・TV 電波による安心・安全住宅のための人間探査技術の開発実験（一人暮らしの老人の活動をモニタしたり、留守宅の部屋の状況変化を調べたりする方法の検討を行う）
  - ・実験住宅の構造特性把握のための実験（実際構面で行った静的実験の結果との比較を行う）
- などが挙げられている。現在は生存圏研究所の全国共同利用施設のひとつとして稼動しており、すでいくつかの実験が実施されている。

今回の実験住宅の建設について興味をお持ちの方、見学をみたい方はぜひ、我々の研究所へ連絡をいただくか、実験住宅へ足を運んでいただきたい。

（生活圏構造機能分野・森 拓郎）

# 開放型研究 推進部

生存圏科学という新しい理念を基礎にした研究は、農、理、工、情報、生命科学などの広汎な学問分野にまたがっていて、関連研究者との連携による共同研究が重要です。また、当研究所の研究活動は海外にも広がり、数多くの国際共同研究プロジェクトを推進しています。開放型研究推進部は、こういった研究活動を活性化すべく全国・国際共同利用なら



## データベース共同利用

材鑑調査室の木質標本データ、MU レーダー等の大気観測レーダーデータ、GEOTAIL 衛星による宇宙プラズマに関する衛星データ等の生存圏に関わる多種多様なデータを管理・運営。



## 生活・森林圏シミュレーションフィールド (LSF)



鹿児島・吹上浜国有林（約 16,000m<sup>2</sup>）に設置された木材劣化野外試験、バイオマス循環、大気情報等の実験フィールド。



## MU レーダー・信楽 MU 観測所

滋賀県甲賀市信楽町に設置された世界最高性能、アジア域最大の大気観測レーダー。MU レーダーの直径は 103m。

インドネシア スマトラ島



## 赤道大気レーダー (EAR)



インドネシア・スマトラ島の赤道上にある大気観測用レーダー。アンテナ敷地は直径 110m で、対流圏、下部成層圏、電離圏まで広い高度範囲を観測。

びに共同研究プロジェクトを推進しています。具体的には、生存圏研究所が国内外の研究拠点を運用する8つの大型設備・施設、ならびに材鑑・衛星・レーダー観測等の生存圏データベースといった有形無形の財産を提供しています。さらに、共同利用の新展開として、設備・施設利用を海外の研究者にも広く開放しています。同時

に、学際萌芽研究センターと協力して、新しい研究課題の発掘・育成を目指し、共同研究集会を数多く開催しています。共同利用研究を通じて、研究者の輪を国内および海外にも大きく広げ、緊密なコミュニティネットワークを形成すべく努力する所存です。

生存圏研究所 副所長 津田 敏隆



## ● 京都大学宇治キャンパス



### 居住圏劣化生物飼育棟 (DOL)

シロアリ飼育室、木材乾材害虫飼育室、木材劣化菌類飼育室からなり、居住圏劣化生物の生理・生態的特徴の探索・新しい防虫技術の評価が可能。



### マイクロ波エネルギー伝送実験装置 (METLAB)

マイクロ波エネルギー伝送、宇宙太陽発電、電波科学一般に関する実験が可能な設備。電波暗室や各種測定機器が利用可能。



### 木質材料実験棟

三階建ての大型木造建築物。木質材料およびそれらで構成される接合部・架構の強度性能評価や新素材開発研究のための設備。

### 先端電波科学計算機実験装置 (A-KDK)

512G バイト・128CPU、256G バイト・32CPU、64G バイト、16CPU を持つ計算機システム。生存圏の電波科学現象など生存圏科学に関する大規模計算機実験を実施。



### 材鑑調査室

国際木材標本質総覧に正式登録された木質標本データを保管。



### 森林バイオマス評価分析システム

細胞から分子レベルまで、きわめて複雑な森林バイオマス（木質）を専門的技術を駆使して評価分析するシステム。

# 新任教授紹介

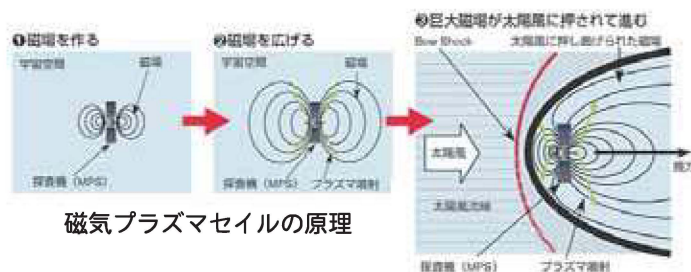
宇宙圏電波科学分野

## 山川 宏 教授

平成 18 年 9 月に着任し、宇宙圏電波科学分野を担当させて頂くことになりました。以前は、神奈川県にある宇宙航空研究開発機構（JAXA）宇宙科学研究本部において、地球周辺から月・惑星を含む宇宙環境探査に関するミッション解析、ロケット・人工衛星のシステムおよびダイナミクスに関する研究を行っており、また日欧共同の国際水星探査計画「BepiColombo（ベピコロombo）」のプロジェクトマネージャーをしておりました。小学校からの夢であった宇宙飛行士への道を追求しているうちに、神奈川県を経て、京都・宇治に住むことになったのも何かの縁だと思います。中学から 30 才まではバレーボール、それ以降は地元の山を歩いたり、大自然にあふれる国内外の国立公園を訪れることを趣味としています。どちらかというと、垂直方向ではなく、水平方向に長距離を歩く方を好みます。宇治は美しい木々のある山に囲まれており、また清冽な宇治川があり、その意味でも気に入っております。また、木でできた古民家があると見ていく習慣があるのですが、京都、そして、生存圏研究所は私にぴったりの街、そして、職場ということになります。

宇宙圏電波科学分野は、宇宙空間・惑星空間における人工衛星による環境探査、そのための探査技術開発、および宇宙太陽発電衛星の開発を通して、宇宙環境に関する知見の提供、および、宇宙空間の具体的利用形態の提案を行なっていくことにより、21 世紀後半に必要な人類の新たな宇宙空間生存圏の確立に寄与してゆくことを目的としています。研究室の研究テーマは、宇宙電磁環境モニター、波動粒子観測機器の開発、マイクロ波無線伝送技術の飛行実証等多岐に渡りますが、今後も、太陽と地球・惑星周辺の宇宙環境計測・探査、そして、太陽エネルギーを積極的に利用した宇宙システムについて研究をしていこうと考えています。

ここでは磁気プラズマセイルの研究について紹介します。惑星間空間には太陽を起源とする高速のプラズマ流である太陽風が吹き荒れています。磁気セイルは、宇宙機の周辺に人工的な磁場を発生させることで、この太陽風の運動エネルギーを受け止め、宇宙機に推進



力を与えるシステムです。この磁気プラズマセイルを現実のものにできるかどうかは、太陽風プラズマ流を受けとめるための十分な大きさの磁気圏を、探査機の持つ僅かな質量・電力リソースで実現出来るかどうかにかかっています。ここ 3 年ほど我々のグループは国内の研究者と共同して、このような画期的な推進システムを持つ宇宙機の実現可能性を追及すべく、プラズマ数値シミュレーション、および、真空チャンバを使用したスケールモデル実験により磁気プラズマセイルの基本原理の確認を行なってきました。その結果得られた推進性能を仮定することで、惑星間飛行あるいは太陽系脱出までもが従来と比較して短時間で実現することを示し、同時に宇宙機の具体的なシステム検討を行なっています。現在は、宇宙機の質量、電源、熱制御等のシステム設計の精度を上げるべく、磁気プラズマセイル宇宙機の中核技術である宇宙用超伝導電磁石システムに関して、京都大学工学研究科、古巣の宇宙航空研究開発機構、そして全国の大学の先生方と共同で開発を進めつつあります。

今後とも、皆様の御理解と御支援を頂きながら、微力ながらも研究・教育に携わっていきたいと思いますので、よろしくお願い致します。

# 中国の大学で教鞭を執ってみて

京都大学名誉教授、奈良文化財研究所客員研究員、中国南京林業大学特聘教授

伊東 隆夫

昨年の秋に、当初の予定通り、中華人民共和国南京市にある南京林業大学（学生数約 20,000 人で京大とほぼ同じ）、木材工業学院に、外国人特別招聘教授として招かれました。先方との契約では、1 年間に 3 ヶ月滞在して、講義をしたり、院生や若手研究者の研究指導をおこなうとの条件です。とりあえず、様子を見ることを兼ねて昨年（2006 年）10 月から 11 月にかけてひと月滞在しました。着任 1 週間後に特別招聘教授の称号授与式が学長、院長および多数の在校生出席の下に開かれたのには驚きました（図 1）。数日後にはその記事が同大学のホームページにもトップで掲載されているのを知って、かえって、特別招聘教授の重みを実感しました。準備された構内にあるゲストハウ



図 1 講演会を兼ねた特別招聘教授認証式の様子。左から学院長、筆者、学長

スは予想以上に部屋が広くてきれいで、家具や寝具、調度品、食器類もすべて新調され、お蔭で快適な生活を味わうことができました。大学では充分な広さの一部屋が準備されていて、同時期に、同学院にポストドクター兼助教授として招かれたメヒティル・メルツ博士と同室となり、常に誰か院生が質問や相談に訪れるという環境にありました（図 2）。講義は週に 1 回というペースでおこないましたが、海外からの先生であるということもあり、多くの学生が聞きに集まってく

れました。また、ひと月も滞在すると、これまでわからなかったことを多く知ることがになりました。いくつか紹介しましょう。一つ目は、先生も生徒も日本以上に授業に追われており、研究の時間が極めて限られていることです。二つ目は、英語力が大変重視されており、そのため多くの学生が早朝から構内で声を出して学習している姿をよくみかけました。三つ目は、学生はすべて全寮制で一部屋に 4-6 人の共同生活を送っているとのことでした（後で聞いたところ中国の大学はすべて全寮制のようです）。どういうふうにグループ分けされるのか聞いてみると、機械的にあいうえお順のように決められるとのことでした。日本の感覚で考えると共同生活は大変だろうと思うのですが、中国では制度だということを素直に受け入れているようでした。さらに、窮屈なことに、寮の部屋では自炊がご法度なのです。先方の教授に理由を聞くと火災を心配してのことのようです。他にも、いくつかありますが紙面の都合で別の機会に紹介したいと思います。

昨年の短期滞在で中国での生活がどのようなものなのか概ね把握できましたので、今年はまだ少し長く滞在し、日本で経験し、生存圏研究所で培われた研究のノウハウを中国の学生諸君に役立てたいと考えています。同時に、本来の目的である中国木材の種多様性に関する研究やチベット寺院用材の樹種同定に関する国際共同研究に強い情熱を傾注し、しっかりやり進めたいと考えているところです。なお、余力があれば是非中国語を学びたいですね。



図 2 南京林業大学の自室。学生諸君との交流風景。

## 第 11 回国際 MST レーダーワークショップ

昨年 12 月 11 ～ 15 日の期間、インド共和国のティルパティにおいて第 11 回国際 MST レーダーワークショップ (Eleventh International Workshop on Technical and Scientific Aspect of MST Radar; 略称 MST11) が開催されました。生存圏研究所から



は津田敏隆教授・深尾昌一郎教授をはじめ教官・ポスドク・大学院生ら 8 名が参加しました。今回のチェアマンはインド国立大気研究所の D. N. Rao 教授であり、13 ヶ国から集まった参加者約 300 名により、大気レーダーの技術面・研究面の論文 291 編が発表され、非常に活発な議論が行われました。11 回目を迎える歴史ある国際ワークショップですが、ティルパティ郊外にあるインド MST レーダーサイトで行われた開会式に、インド大統領 A. P. J. Abdul Kalam 博士が列席され、おおよそ 30 分にわたって環境研究の

重要性を訴える熱弁を振るわれたことには、びっくり致しました (写真：左端が講演中の大統領)。



インドにおける大気レーダー研究の勢いを感じさせるエピソードですが、主催者側は安全確保や段取りが大変だったそうです。この会議は大気レーダー関係者の祭典のような雰囲気があり、各国の著名な先生方にお会いできる楽しい会です。我々にとっては更に 2 つのうれしい出来事がありました。ひとつは深尾教授が他の 2 名の先生方とともに、これまでの功績を称えられて **honorable speech** をされたこと、もうひとつは本研究所からの大学院生・ポスドク諸君の多くが若手対象のアワードを受賞されたことです。なお本研究所は、プロジェクト共同利用 (研究集会) から、同会合の参加旅費を一部援助いたしました。

(文責：山本衛)

## 2006 年度 (第 15 回) 大川出版賞受賞

2006 年 11 月、深尾昌一郎 (教授)・浜津享助 (三菱電機株式会社通信機製作所プロジェクトマネージャ) 著の『気象と大気のレーダーリモートセンシング』(ISBN 4-87698-653-3, 京都大学学術出版会, 2005 年) が財団法人 大川情報通信基金の 2006 年度 (第 15 回) 大川出版賞を受賞しました。

同賞は、情報通信分野における技術の発展ならびに社会的啓蒙に貢献のあった優れた図書に贈られるもので、20 世紀の気象大気科学の進歩に大きく貢献したレーダーリモートセンシングに関して、基礎からハードウェア・最新の観測結果までを包括的に論じた同著に対して、賞状及びメダルが贈呈されました。



## 編 集 後 記

生存圏研究所ニュースレター「生存圏だより」  
2007 年 3 月 14 日発行

京都大学生存圏研究所

〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄

☎0774-38-3601

☎<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/>



生存圏科学とは何だろう...

編集を通じて改めて自分自身に問いかけてみました。

宇宙とか地表といった異なった視点から眺めることで何かが見えてくるはず...

一歩引いて自分の研究活動を振り返ることも時には必要だと感じました。

子供や孫の世代が健康で安心して暮らしていけるような環境を残していきたい、と切に願う今日この頃です。

「生存圏だより」編集部 畑 俊充  
三谷 友彦  
熨斗 千華子