

生存圏 だより

祝! MURリーダー25周年 1984-2010年



Research Institute for Sustainable Humanosphere Newsletter

No. 9
2011.2

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

2-3

新任教授紹介

居住圏環境共生分野

吉村 剛 教授

4-5

生存圏って何?

木造建築の
可能性を探る!

6-7

新任教授紹介

生存圏電波応用分野

篠原 真毅 教授

8

生存圏研究所 最新情報

新任教授紹介



居住圏環境共生分野 吉村 剛 教授

平成22年3月に定年退職された今村祐嗣先生の後任として、4月より居住圏環境共生分野を担当させていただいております。平成2年に旧木質科学研究所の前身である木材研究所（当時）に赴任してからちょうど20年という年月が経過いたしました。宇治キャンパスとのお付き合いはもう少し古く、北部キャンパスの農学部から修士課程の学生として当時の木材研究所西本孝一先生（現京都大学名誉教授）の研究室に「野球要員」として入らせていただいたのが、昭和63年のことです。西本先生は大の巨人ファンで、その当時の野球部のユニフォームは巨人タイプでしたが、「巨人・大鵬・卵焼き」世代にもかかわらず私は未だにアンチ巨人です。ちなみに、20年の間に旧木研野球部の監督を10年以上勤めさせていただきました。

もちろん宇治に来た本当の理由は別にあります。「シロアリの研究をしてみたい」、と思ったからです。3回生の時に修士論文発表会で見たシロアリの腸内原生動物に関する先輩の発表は、徳島県の吉野川沿いの小さな町で生まれ育ち、もともと虫好き少年だった私にとっては衝撃的で、即座に大学院で宇治に行くことを決めたことを今でも覚えています。それから25年以上がたちましたが、民間会社に勤務していた5年間を除いて、ほぼ一貫してシロアリ相手に日々を過ごしております。その間に実験に使ったシロアリの数は一体何頭になるのでしょうか。考えると恐ろしくなります。

居住圏環境共生分野の研究内容は、木材・木質

材料と木材劣化生物との関わり合いに関するものと、木質系炭素材料に関するものの2つに大きく別れます。私の研究内容は前者、特にシロアリに関するものですが、その根本にあるものは、「なぜシロアリという生き物は、これほどまでに木材を食べ、人間生活に被害を与えることができるのか?」、という疑問です。この疑問から生まれ、現在でも引き続いて重要な研究テーマとなっているものに、シロアリによる木材分解機構の解明と共生微生物の利用による木質バイオマスからの新規エネルギーの創生、および、環境調和型のシロアリ防除システムの構築、というものがあります。シロアリは木材中のセルロース・ヘミセルロースを非常に効率良く分解している希有な生き物です。その能力を持続的生存圏の確立に活かし、人類と共存すべく、国内外の研究者との共同研究を行っています。



健全な森に生息するコウグン（行軍）シロアリ



外来害虫アメリカカンザイシロアリの被害

また、この能力のおかげで、シロアリは森林生態系、特に熱帯・亜熱帯の生態系における「エコ・システムエンジニア」として重要な位置を占めています。生存圏研究所設立以来、熱帯人工林の持続的生産・利用に関する国際共同研究が様々な形で行われてきています。これまで培ってきた東南アジア諸国の研究者とのネットワークをフルに活用し、現在、インドネシア、マレーシア、ベトナム、タイにおいて、シロアリや木材腐朽菌類を指標とした人工林の生物多様性評価を実施しています。ひたすら汗をか

きながらシロアリや木材腐朽菌と格闘するという地道な作業ですが、幸い、多くの方の協力を得て、興味深い結果が得られつつあります。

もちろん、木材・木質材料に被害を与える昆虫は床下から侵入してくるシロアリだけではありません。最近、住宅工法の変化や加工木材製品の輸入増加に伴って、乾燥した木材の害虫、いわゆる乾材害虫の被害が増加しつつあると言われています。この問題についても積極的に関わっており、例えば外来種であるアメリカカンザイシロアリの食害生態の解明については、オールジャパンの研究チームを組織して取り組んでいます。

最後に、居住圏環境共生分野は、全国・国際共同利用施設であるDOL/LSF（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）の維持に深く関与しています。年2回のLSFの定期調査・維持作業など、いろいろと苦労はありますが、学生さんを含む皆様の協力を得ながら、今後も生存圏科学に関する重要な共同利用施設として有効利用を図りたいと考えています。ご協力宜しくお願いいたします。

表紙から

MUレーダー二十五周年記念行事

MUレーダー(Middle and Upper atmosphere radar)は、滋賀県甲賀市信楽町にある大気観測用大型レーダーです。表紙の航空写真にあるように、直径約100mの巨大な円形アンテナフィールドを持ち地表近くから高度1000km付近までの地球大気全域を観測できます。1984年(昭和59年)の完成から今日まで、全国共同利用施設として国内外の研究者に供され、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利用されて多くの成果を上げてきました。

2010年9月2～3日に宇治おうばくプラザにおいて、MUレーダー25周年記念式典と記念国際シンポジウムが開催されました。記念式典には150名

の方々の列席をいただき、小山晴己文部科学省研究振興局学術機関課研究調整官、R.A.Vincent太陽地球系物理学・科学委員会(SCOSTEP)会長、藤井良一名古屋大学理事・副総長、石原正仁気象庁気象研究所気象衛星・観測システム研究部長から祝辞が述べられました。またMUレーダーの運用に尽力された三菱電機株式会社と滋賀県甲賀市に感謝状が贈呈されました。式典の後には祝賀パーティが行われ、新旧の関係者の交歓が続きました。一方、2日間にわたって開催された記念国際シンポジウムには、表紙の集合写真に示すように著名な学者が多数参加され、最新の研究成果や今後の研究計画について活発な議論が行われました。

木造建築の可能性を探る!

生存圏
何??

生活圏構造機能分野の紹介

作：北守 駿久 森 拓郎
マンガ制作：京都精華大学大学院マンガ研究科
貫名 瑠央

今日は生存圏研究所の
自然素材活用型住宅
(通称：エコ住)を見学に来ました



見3つ!

これが丈夫で地震にも負けない
木の家だ!

厚板壁・厚板床

木材の新たな有効利用法として
注目されている

相欠き面格子

光や風を探り入れつつ
非常に粘り強い

木組みってパズルみたいで
面白いかも…!

現存している世界一古い
木造の建築って
知ってるかい?



習ったよ、法隆寺だ!

そう、日本は昔から
千年も耐える木造建築の技術を持っていた

伝統的継ぎ手の
性能評価

土壁の
耐震性評価

それを現代の技術で見直して
今でも安全に使えるように
研究しているんだ

もちろん
新しい構法も取り入れるよ

たとえばこの木質ホールに
使われている集成材なんかさうだ

集成材って
このでっかい木材!?

そうだよ
新しい構法や素材の開発で
大きな空間を木材で作ることも
可能になってきたんだ

ラージフィンガー
ジョイント

ラグスクリュー
ボルト

じゃあ将来は
木でできた高層ビルが
建ったりしますか?

ははっ
そうかもね

僕ら人間が
環境の中でうまく
暮らしていくための社会づくりに
木造建築が役立つといいね

●おわり●

新任教授紹介



生存圏電波応用分野 篠原 真毅 教授

2010年4月より当研究所生存圏電波応用分野教授に就任しました篠原真毅です。

私は1990年に京大工学部電気系の4回生として当時の超高層電波研究センターの松本紘教授の研究室に配属になって以来約20年、松本紘教授、橋本弘藏教授のご指導の下、一貫して当研究所で

宇宙太陽発電所SPSとマイクロ波無線電力伝送の研究に取り組んでまいりました。20年前、4回生向け研究室紹介で松本教授のおっしゃった「SPSを使い、人類をあと1万年生き延びさせるのが私の夢です」という言葉を胸に、SPS実現のため、ひいては生存圏の拡大のために研究を続けてまいりました。しかし、SPSを実現するためには様々な手法を用いて複合的に研究を発展させる必要があると感じており、近年は更にマイクロ波無線電力伝送の地上応用システムの研究と、大電力マイクロ波を使った新材料創成研究も合わせて行っています。

SPS実現のための研究は、当研究所や当大学だけでできる規模ではありません。まず研究としては全国共同利用設備としての「マイクロ波エネルギー伝送実験棟METLAB」を利用し、全国のSPS研究者との連携を深めています。METLABはSPS研究だけでなく、後述のマイクロ波応用研究に広く利用いただいています。また私は2009年の日本の宇宙基本計画の制定とSPSの記載により活気付いた日本のSPS研究の現在の中心である(財)無人宇宙実験システム研究開発機構(USEF)太陽光発電無線送受電技術委員会の委員長を仰せつかっており、オールジャパンでのSPS推進のために日夜議論を戦わせています。

SPSはあまりに巨大な宇宙システムであるため、一朝一夕に実現することができません。そこでSPSに必須のマイクロ波無線電力伝送技術を、SPS実



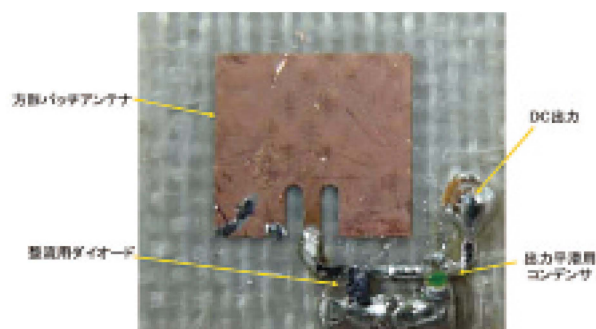
2009年度導入の新しいマイクロ波無線電力伝送実験設備A-METLAB

現の前に、明日にでも商用システムとして実現すべく、様々な研究・活動をしています。最近では電気自動車の無線充電の共同研究、コードレス建物の提唱と実験、ユビキタス電源(いつでもどこでも電源)による携帯電話等の無線充電実験等を行っています。これらはSPSと共通のマクロは無線電力伝送技術を用いたものですが、最近世界では他方式の無線送電技術として共鳴現象を用いたものや、送電でなく微弱電力をその場で発電するエネルギーハーベスティング技術等、様々なコードレス・バッテリーレス技術が注目されています。私は米国IEEEやURSI(国際電波科学連合)、日本の電子情報通信学会や電気学会、機械学会等で専門の研究会の立ち上げに協力し、様々な国際学会やシンポジウムを主催しています。2011年5月にはIEEEと当研究所の共催で世界初の無線送電専門の国際学会IMWS-IWTP2011(2011 IEEE MTT-S International Microwave Workshop Series (IMWS) on Innovative Wireless Power Transmission: Technologies, Systems, and Applications)をおうばくプラザで開催します。

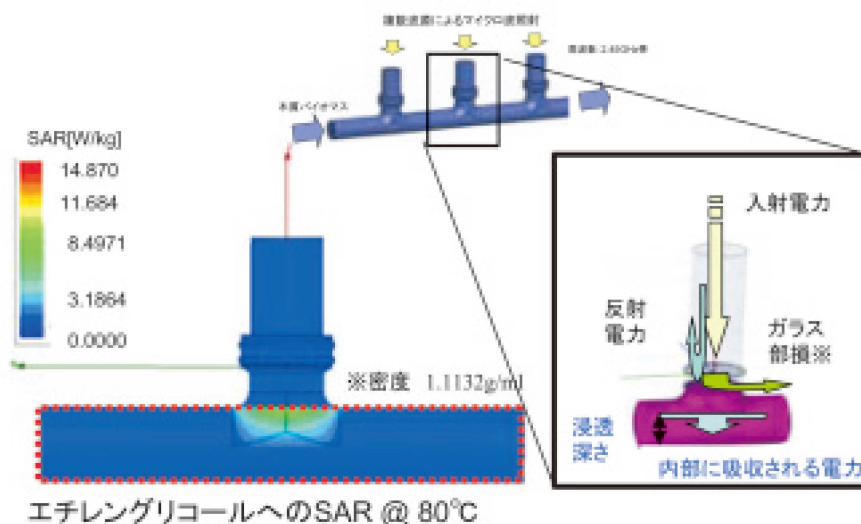
SPSも無線電力伝送も電力を送電するため、大電力のマイクロ波が必要となるのですが、残念なことに大電力マイクロ波というニーズは現在ほとんどありません。そこで大電力マイクロ波のニーズ創出のために大電力マイクロ波を使った新材料創成研究を行っています。この研究は生存圏研究所が2004年に発足したことで初めて生まれたといっても過言ではありません。私たちマイクロ波技術者が、バイオ

エタノールの研究者と所内で出会い、議論を行うことで、大電力マイクロ波を用いて効率的に木質材料からバイオエタノールを創成する研究が発展できたのです。現在は更に研究が発展し、無機系材料をマイクロ波で高効率に酸化還元する研究や木質材料から他の有機化合物を創成する研究も行っています。特に木質材料からバイオエタノールを生産するプロジェクトは当研究所渡辺教授のリーダーシップの下、2005年からNEDOプロジェクトを推進しており、2010年現在は「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」としてテストプラントから商用プラントの議論をするまでに成長しています。

2009年度には幸いなことにこれらの研究活動を支えるような研究設備が複数導入され、すべて全国共同利用として研究の拡大を図っています。拡大する研究に少し体がついていかなくなりかけてはいますが、「苦しいときは上り坂」の言葉を唱え、日々研究教育活動に従事していますので今後とも皆様よろしくお願いします。



開発された24GHzレクテナ(2009)



木質バイオエタノール前処理用マイクロ波加熱装置の計算機シミュレーション結果(2010)

Humanosphere Science School (HSS) 2010 in ガジャマダ大学

チビノン、リアウとインドネシア国内に広くその活動を展開しつつあるHumanosphere Science School (HSS)が、2010年はその場所を古都ジョグジャカルタに移し、6月10日～12日の3日間インドネシアでも有数の総合大学であるガジャマダ大学において開催されました。HSSの目的は、日本とインドネシア両国の若手研究者で、「生存圏科学」に関する最新の研究成果を共有することにあります。今回のスクールでは、インドネシア全国から111名、日本から5名、計116名という非常に多くの参加者を得ることができました。また、ジャカルタ駐在の東南アジア研究所甲山准教授も特別参加されました。生存圏研究所津田所長による開会挨拶の後、スクール開始を告げる銅鑼が高らかに鳴らされ、生存圏研究所から6名、東南アジア研究所から3名、インドネシア科学院から2名、インドネシア航空宇宙局から1名、ガジャマダ大学から2名、ボゴール農科大学から1名と、「生存圏科学」に関する15件の幅広い講義が2日間に亘って行われました。2日目朝には、日本から参加した5名の学生による研究発表も特別セッションとして実施されましたが、大変洗練された発表で、インドネシアの若手研究者にとっ

ても大変良い刺激になったようです。懇親会では、ジョグジャカルタの王宮料理を堪能しながら旧交を暖め合うとともに、両国の参加者によるゲームも行われ、本当に有意義な時間を過ごすことができました。最終日の12日には、日本側講師と学生によるカルチャー・ツアーが企画され、世界遺産であるボロブドゥール寺院とプランバナン寺院を、ゆっくりと見学することができました。特にボロブドゥール寺院では、Harryさんという楽しいガイドさんに案内いただき、またガムランの体験演奏付きのランチに舌鼓を打ちました。最後に、本スクールのオーガナイザーである生存圏研究所、東南アジア研究所、インドネシア科学院およびガジャマダ大学の関係者の皆様、並びにサポートをいただいた2つのグローバルCOEプログラムおよび京都大学に心よりお礼を申し上げます。来年のスクールは、また新しい開催地で行われることになるかと期待(?)しておりますが、活発なご参加をお願いいたします。なお、ジョグジャカルタは現在火山の爆発による被害を受けております。一刻も早く復旧されることを、HSS2010参加者一同心より祈念しております。

(吉村 剛)



ボロブドゥール寺院の見学風景



津田所長による挨拶

京大大学生存圏研究所

〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄

☎0774-38-3601

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



生存圏研究所ニュースレター「生存圏だより No.9」

2011年2月1日発行

「生存圏だより」編集部／山本 衛・本田与一・小嶋浩嗣

マンガ制作：京都精華大学大学院マンガ研究科
作画・貫名 理央