

生存圏 だより



2007年6月
「生存圏バーチャルフィールド」開設後の材鑑調査室

Research Institute for Sustainable Humanosphere Newsletter

No.4
2007.10

2-3 生存圏研究所 最新情報

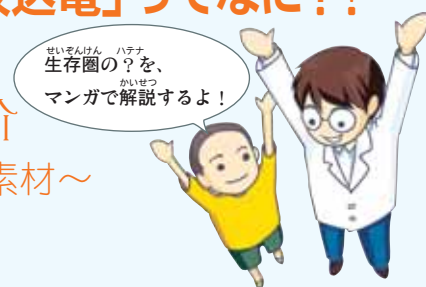
4-5 生存圏ってなに？

其の巻、「マイクロ波送電」ってなに?!

6 最新研究トピックスの紹介
～木炭に学ぶ最先端素材～

7 新任教授紹介

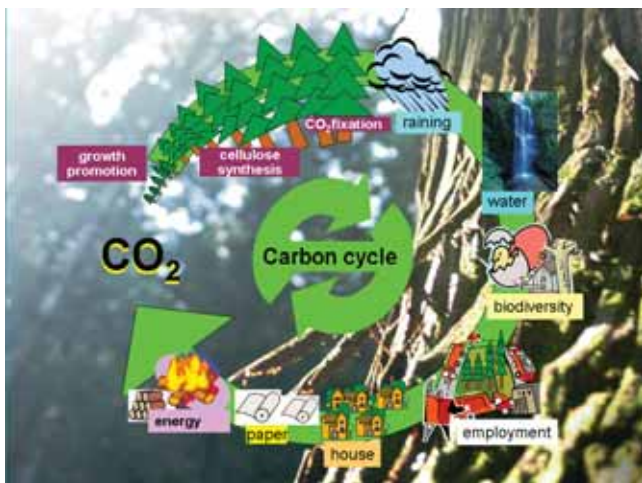
8 シンポジウム報告



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」が とりました！

林 隆久

京都大学東南アジア研究所（拠点リーダー 杉原 薫教授）が中心になり、生存圏研究所、生存基盤科学ユニット、農学研究科、大学院アジア・アフリカ地域研究研究科、地域研究統合情報センターによって構成されています。このプログラムでは、今後 100 年間の未来を視野に入れ、先端的科学技術を固有の潜在力を持つ熱帯域の地域社会の特質を長期の時間軸を考慮しつつ方向付けます。そして、人類社会が共有できる新しい持続型生存基盤パラダイムを提示します。従来の画一的な先端的科学技術を地域社会密着型・還元型の方向に修正し、地域の多様性と潜在力を引き出す技術の開発を行います。すなわち持続型径路の構築を目指す教育研究拠点を形成することになります。



プロジェクトは、4つの研究イニシアティブを通じて持続型生存基盤パラダイムを創出し、人材育成を推進します。

基幹研究1「環境・技術・制度の長期ダイナミクス」は、人類が「生存基盤の確保」を主たる課題としてきた社会から、生活水準の向上や人口の増加、国力の増大を目指す「開発」型の社会に変化してきた過程を歴史的に解明し、先端科学の知見とつきあわせることによって、現代のアジア・アフリカ地域の環境、技術、制度にかかわる問題群を再検討します。

基幹研究2「人と自然の共生研究」は、従来の地域に根ざした資源利用システム研究と、物質・エネルギー循環の危機を背景にした新しい研究・知見を融合させ

て、社会文化的に実現可能な資源利用システムを提言します。

基幹研究3「地域生存基盤の再生研究」では、より大きな一地域（スマトラ・パレンバン）をとりあげ、森林の再生、第一次産品輸出経済の発展と周囲の植生、制度、雇用、地方政治との絡み合いを総合的に考察し、持続型発展のモデルを追究します。

基幹研究4「地域の知的潜在力研究」は、人類の多様性を保証してきた文化、価値観のなかに、生存基盤の持続的発展の要因を探ります。

材鑑調査室に 「生存圏バーチャルフィールド」を開設

杉山 淳司

材鑑調査室が収集・管理する国際標準木材標本 (KYOw) も約 17000 点に及びます。ここ数年は森林総合研究所と共同で行う樹木採集会や、文化庁や寺社の協力のもとに推進する歴史的建造物の古材プロジェクトにより年々 100 点を超す標本が増加中です。特に後者は、他に例を見ないコレクションとして注目を浴びてきています。研究所では、このような貴重な木材標本、いわゆる「もの」のデータベースを活用し、生存圏データベース（材鑑調査室）全国共同利用研究として推進しています。



玄関の部分の拡張を行いました。階段付近は越井木材工業株式会社様のご協力による木製ウッドデッキ。脱いだ靴が雨風にさらされることも無くなりました。

これまでは、見学・展示スペースと標本管理庫などが共存しており、特に大人数の見学には耐えられない状況でした。幸いにも全学共通経費の交付を受けることができ、研究所の推進する様々な生存圏データベース情報を集めたスペースとして、材鑑室内に「生存圏バーチャルフィールド」を開設することとなりました。6月21日（木）には、松本紘研究担当理事・副学長、香山晃エネルギー理工学研究所所長、竹山建築設計事

務所の竹山通明氏をはじめとするご支援をいただいた業界の方々、宇治地区担当事務、ならびに生存圏研究所



職員など多数の方々に出席いただき無事落成式典が行われました。

完成直後のバーチャルフィールド。中央のシンボリックな柱は有限会社ヘリクス 芳屋様、秋田木高研の佐々木先生、山内先生に作成いただき、材鑑のブラジル産木材を用いたテーブルは宮崎木材工業株式会社様、床材は表面圧密化した杉材でTSウッドハウス協同組合様、木から枝が伸びる広がりイメージした設計は竹山建築設計事務所竹山様にお願ひしました。皆様より多大なるご支援をいただきました。

生存圏バーチャルフィールドは、データベース化した全国共同利用研究に関わる多様な情報の社会的還元・市民との交流の深化を目的としており、宇宙、大気、木材、遺伝子をはじめとする多様な生存圏データベースの常設端末、木の文化展示ブース、研究成果の発表のためのビジュアルラボなどの設備環境が整えられています。是非一度おたちよりください。



戻ってきた材鑑たちと、バーチャルフィールドのパネル展示。開設式典の直前の一ショット。左奥には、ご臨席頂いた松本副学長、川井所長、今村センター長。

Indonesia" (第73回生存圏シンポジウム 生存圏科学 ミッションの海外展開に向けて)が、7月25日に、インドネシア・バンドンの LAPAN 講堂において、開催されました。インドネシア側を代表して、LAPAN から Bambang Teja, 次官、LIPI から E. Sukara 次官が出席された他、参加者は約 120 名に達し、LAPAN スタッフのご尽力で成功裏に運営されました。



会議では、川井所長と上記の両次官による開会挨拶の後、4つのセッションに分かれて討議が行われました。セッションIは宇宙圏に関するもので橋本教授とLAPANのC. Y. Yatini 博士、セッションIIは森林圏に関するもので川井所長とLIPIのW. Wardoyo 博士とB. Subiyanto 博士、セッションIIIは生活圏に関するもので小松教授、今村教授、国土総合研究所の小林博士とインドネシア建築研究所のMaryoko H. 博士、セッションIVは大気圏に関するもので津田副所長とITBのTri W. Hadi 博士とLAPANのT. Djamalludin 博士の講演がありました。インドネシアの若手研究者によるポスター発表も並行して行われました。その後、津田副所長の司会で本研究soとインドネシアとの国際学術交流、若手研究者の教育交流、RISH-LAPAN-LIPI International Symposiumの今後の展開、等について話し合いが行われました。

本シンポジウムに引き続き、7月26日からは、同じバンドン市内のITB(バンドン工科大学)とシェラトンホテルを会場として、第10回京都大学国際シンポジウム"The 10th Kyoto University International Symposium - Active Geosphere Science -"が3日間にわたって開催されました。さらに7月29日には、東南アジア研究所ジャカルタ事務所において、京大インドネシア同窓会の立ち上げ相談会が総長、横山国際交流部長をまじえて行われるなど、インドネシアとの協力に関する行事が集中的に行われました。

インドネシア・バンドンでの国際シンポジウム開催

山本 衛

本研究soとインドネシアのLAPAN(インドネシア航空宇宙庁)、LIPI(インドネシア科学院)の共同で国際シンポジウム"2nd RISH-LAPAN-LIPI International Symposium, Science for Sustainable Humanosphere - International Collaborative Programs in

其の巻 「マイクロ波送電」ってナニ!?



作：三谷 友彦
(生存圏電波応用分野 助教)
絵：熨斗 千華子

「生存圏」ってナニ???? 研究所発足から3年余り。未だに途絶えない皆様の疑問を少しでもほぐすべく、生存圏研究所の研究テーマを紹介する新コーナーがスタートしました。第一回は「『マイクロ波送電』ってナニ!？」です。

秘密はココ、ここからマイクロ波が出てたんだね!

ここは無線電力空間!

微弱なマイクロ波が飛んでるよ

そんな時、この部屋に入っただけで、あら不思議! いつもの間にバッテリーが満タンに!

ケイタイのバッテリーが超ヤバサイ!

た〜とねば! 送ったエネルギーって、何に使えるの? 電気にして使うんだよ。

できた、できた。今日の晩ご飯?

電子レンジがあれば、冷めたおかずもすぐに温まるし、やっぱり電子レンジって、便利だねえ。

でもさ、電子レンジで温まるの? どうして電子レンジで温まるの?

電子レンジの中では「マイクロ波」っていう電波が出ていて、このマイクロ波のエネルギーによって食べ物加熱されているんだよ。

*1GHz~3GHzは「準マイクロ波」と呼ばれることがある。

AM ラジオ 10kHz~30kHz 周波数/300m 波長

FM ラジオ 80MHz~100MHz 周波数/3.75m 波長

テレビ 100MHz~200MHz 周波数/1.5m 波長

携帯電話 1.5GHz~2.4GHz 周波数/12cm 波長

電子レンジ 2.45GHz 周波数/12cm 波長

世の中にはいろいろな長さをもった電波が使われていて、マイクロ波もその種類の一つ。例えば、テレビ放送に使われている電波の長さは、およそ3m~5mくらい。

じゃあマイクロ波は?

それはね、電子レンジの中では「マイクロ波」っていう電波が出ていて、このマイクロ波のエネルギーによって食べ物加熱されているんだよ。

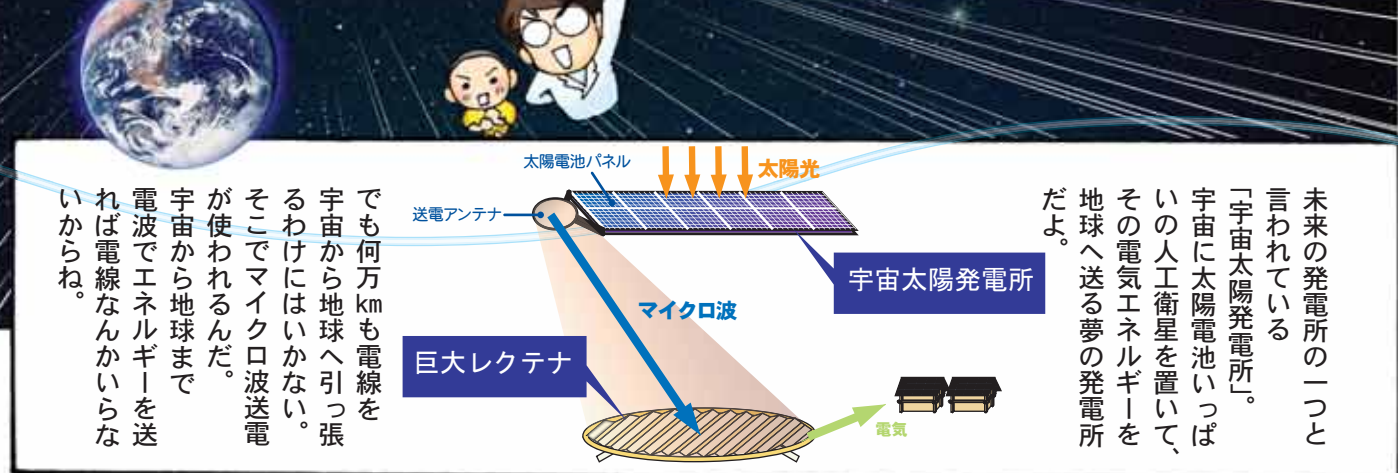
よく聞いてくれたネ!!

これは、レクテナと言って、マイクロ波を我々が使う電気エネルギーに変換する装置だよ。

これさえあればいつでもどこでも充電できるようになるのさ!

すごいね、もっとすごい、あるんだ。それは...

宇宙太陽発電所!



電子レンジの波長の長さ

だいたい30cm、1cm、12cmの電波は電子レンジの波長は約12cm。

そのマイクロ波が今、新しいことに使われようとしているんだ。それが...

夜でも発電

くもりでも送電

薄く広いマイクロ波

もちろん電波で送られてくるエネルギーは、チンとならない程度に薄く広く送るんだ。

この発電所は、クリーンな太陽光エネルギーを24時間、365日利用できる、画期的な発電所なんだよ。

マイクロ波って本当にスゴイ!!

ちゃんとお昼と晩ご飯食べたかしら?

送電! マイクロ波

テレビや携帯電話は電波に情報を乗せているんだけど、電波そのものは元々エネルギーを送っているんだよ。

電子レンジで食べ物温められるのも、電波がエネルギーを持っている証拠なんだ。

えっ?! じゃあ僕たちも、毎日温められてるの?!

ははは、電子レンジは箱の中に電波が閉じ込められているから、食べ物が温められるんだよ。

日常で使われている電波エネルギーは、密度がとても小さいから我々はチンとはならないよ。

宇宙太陽発電の詳しい話はこちらのHPを見てね。 <http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/space/sps.html>

「積水化学 自然に学ぶものづくり 研究助成プログラムの歩み」より

木炭に学ぶ最先端素材

木炭が生んだ人工ダイヤモンド

かつて、燃料として人々の暮らしを支えていた木炭。
再生可能な木質資源である木炭を新しい物質に変身させ、
エネルギー以外にも活用していこうとする取り組みが始まっている。
木に新たな価値をもたらす、木炭に学ぶ最先端素材とは？

美しい輝きで人を魅了するダイヤモンドは、その硬さを活かし、カッターや研磨材、表面保護材などとしても利用されています。こうした工業用ダイヤモンドは、その多くが人工的に合成されたもので、黒鉛からダイヤモンドを合成する方法もその1つです。

鉛筆の芯などに使われる黒鉛は、ダイヤモンドと同じ炭素の結晶ですが、構造と結びつきの強さが違うために、仲間でありながら全く違う性質をもった物質となっています。しかし、黒鉛を高温・超高压な環境に置いておくことで、その構造を変化させ、ダイヤモンドをつくることのできるのです。

では、同じ炭素できている木炭からダイヤモンドはつくれないのでしょうか。科学の世界では、木炭に黒鉛構造やダイヤモンド構造は現れないというのが定説でした。ところが、その説をくつがえし、世界で初めて木からダイヤモンドをつくることに成功しました。

約700℃で焼成した木炭をアルミニウム系の触媒を使い、圧力をかけながら2200℃まで熱すると、黒鉛構造が現れ、その中に1μm*ほどのダイヤモンド薄膜が形成されることが確認されたのです。すでにダイヤモンド状薄膜材料をつくる装置も開発されています。さらに同じ処理方法で、多層のカーボンナノチューブ*ができることもわかりました。鉄の6分の1の重量で、強度が100倍あるカーボンナノチューブは、驚異の新素材として注目されています。

木質廃棄物から木炭をつくり、その木炭から先端材料を供給する。木に新しい命を与える、画期的なリサイクル技術と言えるでしょう。

* マイクロ

サイズを表す単位。1 マイクロメートル (μm) は、1mの100万分の1

* カーボンナノチューブ (CNT)

1981年に日本人研究者が発見し、ナノテクノロジーを支える画期的な新素材として一躍脚光を浴びた。ハチの巣状に炭素が連なったシートを円筒形に巻いたような形状で、直径は数ナノメートル、多層のもの、単層のもの、らせん状のものなどが発見されているが、形状の違いによって電気的特徴が異なり、金属のように電気を通す導体にも、半導体にもなる。携帯用燃料電池の電極、トランジスタなど、おもにエレクトロニクス分野での研究開発が進んでいる

木炭

水や空気の浄化作用、消臭・脱臭作用、調湿作用、電磁波遮断効果など、さまざまな木炭の持つ機能が注目を浴び、製品化されている。木炭は、六角形のハチの巣のような構造を持ち、多孔質と呼ばれるようにたくさんの小さな穴がある。この隙間に水分やガスなどを吸着することで、さまざまな機能を発揮するのである。

微細構造から環境と共生する材料を探る

京都大学 生存圏研究所 畑 俊充 講師

私の研究ターゲットは、木材からカーボン（炭素）を経て、黒鉛やダイヤモンド、カーボンナノチューブ（CNT）など炭素同素体と呼ばれる物質をつくり、そのメカニズムを明らかにすることです。木質材料の用途開発を行っていましたが、新しい機能を発現させるのは難しく、壁にぶつかりました。そんな時、オランダの大学で炭素繊維の微細構造を電子顕微鏡で詳しく調べる機会があり、炭化作用に注目することになったのです。現在は、フランスの研究所との CNT 開発、生存圏研究所の宇宙圏電波科学分野と宇宙で利用する炭素材料の共同研究も行っています。

いま、CO₂排出抑制のために木質バイオマスの活用が求められていますが、ほとんどが燃料として使われて終わりです。廃棄物から新規に物質をつくることで、さまざまな木の利用を促したいと考えて研究に取り組んでいるのです。

平成15年からの3年間「ウッドバイオマスからカーボンナノチューブへの熱変換技術の開発」について研究を行いました。通常、カーボンナノチューブは、石油や石炭などの化石資源から生成しています。しかしこの研究で、木材をある条件下で木炭にし表面を観察したところ、多層のカーボンナノチューブの生成が認められました。その成果は、木炭表面をカーボンナノチューブが覆っているという複合材料を世界で初めて開発した画期的な研究です。現在、リチウムイオン電池用負極材料への応用に向けて研究を進めております。



新任教授紹介

レーダー大気圏科学分野

山本 衛 教授

今年4月からレーダー大気圏科学分野の教授に就任しました山本衛です。

私はこれまでレーダーを用いた大気の研究に取り組んできました。生存圏研究所の源流である超高層電波研究センターに、工学部4回生のときに参りまして、身分は様々に変わりながら在籍してきました。ずいぶん長いあいだ同じ分野でキャリアを積んできたこととなります。私が4回生のときは、ちょうどMUレーダーが建設中であり、当時センター長であった加藤進先生はじめ、深尾昌一郎先生や津田敏隆先生らが一丸となって、この大きなプロジェクトに取り組んでおられました。私はその完成直後からデータ解析をはじめましたので、学位論文はMUレーダー観測データを使った初めてのものです。

MUレーダーは1984年の完成当初から、全国共同利用施設として運用され始めました。もちろん今もそうですが、非常に優れた観測装置ですので、国内・国外からの多くの研究者に利用されてきました。そこで私は大学院生のころから、共同利用者のお世話をしてきました。有名な先生方と一緒に研究するチャンスが多く得たわけで、今から考えると、これは他では得がたい貴重な経験だったと思います。そういうお世話ができるという便利さが買われたのでしょうか、学位取得後にすぐ助手に採用していただきました。

現在の私の研究は(1) 超高層大気(電離圏)の研究、(2) 赤道大気の研究、(3) レーダーを初めとする観測機器や手法の研究、に分類されます。

まず(1)については主としてレーダー観測を行っており、5-6年ごとにロケット観測に参加する機会を得てきました。つい最近も参加してきましたが、担当した観測は、ロケットから2周波数の電波を送信し地上で受信するというものです。これでロケットから地上までの間にある電離大気(プラズマ)の総量が測定できます。装置類は米国の共同研究者に準備してもらったので、私の役目は地上観測点を探して設営・運営するという、実に泥臭いところでした。さらに飛ぶロケットの真下で受信することになったため、打上げのときは、なんと受信機を積んで漁船に乗込み、沖合い

100kmまで行って帰ってきました。(船長さんは「今日はベタ風だあ」と言っておられました、私は船酔いで大変でした。)

次に(2)については、赤道大気レーダーの計画に当初から加わり、設置とその後の運営ではインドネシア側との交渉等を行い、昨年度まで深尾先生が領域長として実施してこられた科研費・特定領域研究「赤道大気上下結合」の研究班長+事務担当者としてがんばってきました。

赤道大気レーダーは全国・国際共同利用を開始して3年目です。これからも多くの利用者に恵まれるようにしたいと思っています。

さいごの(3)については、赤道大気レーダーをはじめとする新レーダーシステムの開発やMUレーダーの改良等に参加してきました他、レーダーイメージングといわれる新しい観測手法の研究や、昨年からは半分趣味的に始めた衛星ピーコン用デジタル受信機の開発などを行っています。

レーダー大気圏科学分野は、生存圏研究所が掲げる「生存圏の診断と治療」のうち、おもに診断部分を担う研究分野です。本分野では、まずMUレーダーや赤道大気レーダーの運営に力を注ぎ、全国・国際共同利用を活性化していく努力が必要です。また新しい観測装置や手法の開発にも引き続き取り組んでいきたいと考えています。研究対象は、高度方向にも水平方向にも幅広い領域の大気現象です。手間をいとわず、あちこちに出かけて、未知の現象の発見を手がけたいと考えています。

今まで共同利用の場に長くいて感じることは、外部からの利用者の先生方からもたらされる刺激が、我々自身の発展の種にも原動力にもなることです。また、赤道大気レーダーが10~15年にわたる努力の果てに実現しましたように、大規模設備を使った研究推進には粘り強い取り組みが必要不可欠です。

私は、この研究所が今後ますます「にぎわう」ように努力したいと思ひますし、それが生存圏研究の発展に繋がると信じています。微力を尽くしてがんばりますので、これからもよろしくお願ひ申し上げます。

背景の写真は信楽 MU 観測所と MU レーダー

「赤道大気上下結合国際シンポジウム」開催

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」では、赤道大気の地表付近から高度1000 km付近までの力学的上下結合の研究を世界に先駆けて提案し、インドネシア・スマトラ島に完成した赤道大気レーダーを中心として、平成13～18年度に実施してきました。

本年3月20～23日には、研究プログラムの最後をかざる国際シンポジウムが、京都大学百周年時計台記念館において、18ヶ国から172名の研究者を集めて開催されました。総数164件の研究発表が行われ、活発な議論が行われました。

当初の予想以上の参加者数、特に世界的に著名な学者の参加を多数得ることができたことは、我々の研究に対する理解の広がりを示すものと、うれしく思っております。

参加者からも、会議が大変有意義であったとのご意見を多数いただきました。ありがとうございました。

（文責：山本衛）



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」開催



上記の特定領域研究「赤道大気上下結合」からの研究成果を一般の方々に広報する目的で、9月20～21日に東京国際交流館・プラザ平成において、文部科学省科学研究費補助金（研究成果公開促進

費）による公開シンポジウム「地球環境の心臓—赤道大気の鼓動を聴く」が開催されました。

シンポジウムでは、領域長の深尾昌一郎京都大学名誉教授による基調講演、著名な3名の先生方（東京大学理学系研究科の山形俊男教授、東京大学気候システ

ム研究センターの中島映至教授、（独）海洋研究開発機構の山中大学博士）による招待講演の他、研究班長を中心とする9件の発表が行われました。

約250名の参加者には熱心にお聞きいただき、生存圏の正確な診断につながる赤道大気研究の重要性について、知見を深めていただきました。

（文責：山本衛）



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/>



生存圏研究所ニュースレター「生存圏だより」
2007年10月20日発行

「生存圏だより」編集部／山本 衛・畑 俊充・熨斗 千華子