

第131回 生存圏シンポジウム  
第1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

## バイオマス変換とマイクロ波応用

日時：平成22年3月4日(木) 13:00-17:40  
場所：京都大学生存圏研究所 本館ホール3階

13:00 開会  
13:10 前席講演 佐竹 哲二(生体分子工学)「バイオマス変換とマイクロ波応用」  
13:50 前席講演 尾花 元浩(核融合科学)「マイクロ波加熱の科学的価値」  
14:30 休憩  
14:40 前席講演 三浦 正樹(元・農研機構)「バイオマス変換とマイクロ波応用」  
15:20 講演 橋本 弘康(京大生存圏)「バイオマス変換とマイクロ波応用」  
15:40 講演 大村 正和(京大生存圏)「バイオマス変換とマイクロ波応用」  
16:00 講演 藤村 隆志(京大生存圏)「バイオマス変換とマイクロ波応用」  
16:20 講演 藤村 隆志(京大生存圏)「バイオマス変換とマイクロ波応用」  
16:50 休憩  
17:00 総括討論(司会：尾花 元浩、コメンテーター：村田 繁行、大木 啓生、石川 啓平)

第127回 生存圏シンポジウム

## 木質ラーメン架構の現状と課題

日時：平成21年7月27日(月) 13:00-17:40

京都大学生存圏研究所 本館ホール3階(宇治市五ヶ丘)

参加無料

主催：京都大学生存圏研究所

IGAC-SPARC Workshop in Kyoto

## The One Atmosphere: Integration, Interface, and Impact

日時：平成22年1月27日(土) 13:00-17:40

京都大学生存圏研究所 本館ホール3階

参加無料

主催：京都大学生存圏研究所

第147回 生存圏シンポジウム

## Metal hyperaccumulator -植物の金属集積機構の解明とその応用に向けて-

日時：平成22年1月27日(土) 13:00-17:40

京都大学生存圏研究所 本館ホール3階

参加無料

主催：京都大学生存圏研究所

Kyoto University - The University of Oklahoma

## International Symposium on Radar and Modeling Studies of the Atmosphere

The 131th Symposium on Sustainable Humanosphere

November 10-13, 2009  
Kyoto University, Uji Campus, Kyoto, Japan

Organizers: Tohtaka Tsuda (RISH), Eichi Nakaiwa (DPRI), Hirohiko Ishikawa (DPRI), John Snow (IAGSL), Robert Palmer (ARRC), Tian Youyu (ARRC)

第132回 生存圏シンポジウム  
生存圏フォーラム特別講演会

日時：平成21年11月21日(土) 15:00-17:00

京都大学宇治キャンパス 宇治おうちプラザ 倉はだホール

講演内容

- 橋本 弘康 「宇宙太陽発電とマイクロ波電力伝送」
- 尾花 元浩 「持続的生存圏パラダイムの構築に向けて」
- 藤村 隆志 「資源としての木材生産」

お申し込み方法

お申し込みは不要、無料です。お申し込みは、京都大学生存圏研究所 生存圏フォーラム事務局まで  
E-mail: forum@rsh.kyoto-u.ac.jp  
Tel: 0774-38-3804 Fax: 0774-31-8483

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

GIAM SIK KECIL - BUKIT BATU BIOSPHERE RESERVE

## The 128th Symposium on Sustainable Humanosphere

### The 3rd Humanosphere Science School 2009

"Scientific Exploration and Sustainable Management of Peat Land Resources in Giam Siau-Bukit Batu Biosphere Reserve of Riau, Sumatra"

August 4-5, 2009  
Riau University

Organized by RISH Kyoto University and Riau University

第147回 生存圏シンポジウム

## Metal hyperaccumulator -植物の金属集積機構の解明とその応用に向けて-

日時：平成22年1月27日(土) 13:00-17:40

京都大学生存圏研究所 本館ホール3階

参加無料

主催：京都大学生存圏研究所

第3回 赤道大気レーダーシンポジウム

日時：平成21年9月10日(木)・11日(金)

場所：京都大学宇治キャンパス 倉はだホール大会議室

参加費：無料

http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/eas/sympo.html

第5回 MUレーダーシンポジウム

第134回 生存圏シンポジウム

日時：2010年1月19日(火) - 20日(水)

京都大学宇治キャンパス 宇治おうちプラザ

参加費：無料

主催：京都大学生存圏研究所

平成21年度 京都大学森林科学公開講座

## 森と、地球と、それから私

日時：平成21年10月31日(土)・11月1日(日)

京都大学 宇治おうちプラザ 倉はだホール 宇治南五ヶ丘

講演 10月31日(土) 10:00-16:30

- 尾花 元浩 「現代の森のありかた」
- 藤村 隆志 「森林の持続可能性」
- 尾花 元浩 「森林の持続可能性」
- 尾花 元浩 「森林の持続可能性」
- 尾花 元浩 「森林の持続可能性」

お申し込み方法

お申し込みは不要、無料です。お申し込みは、京都大学生存圏研究所 生存圏フォーラム事務局まで  
E-mail: forum@rsh.kyoto-u.ac.jp  
Tel: 0774-38-3804 Fax: 0774-31-8483

ホームページ: <http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/events/forest2009/>

第142・143回 生存圏シンポジウム

## 生存圏ミッションシンポジウム

日時：2010年3月11日(木)・12日(金)

京都大学 宇治おうちプラザ

参加費：無料

主催：京都大学生存圏研究所

# Research Institute for Sustainable Humanosphere Newsletter

No. 8  
2010.3

2-3 木を観て、木に探る

4-5 生存圏って何? 木炭ってナニ!?

6-7 森から空へ、空から森へ  
一目に見えない物質の流れをレーザーで追跡する

8 生存圏研究所 最新情報

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



# 木を観て、木に探る

居住圏環境共生分野 今村 祐嗣 教授

## 三つ子の魂百まで

3月上旬に行ったわたしの最終講義のタイトルは、「木を観て、木に探る—私の木質科学研究」とした。木を観る、としたのは樹木や木材を“見る”のではなく、木材を“観察”するという意味である。木に探る、というのは木材や住宅の劣化診断法の開発に携わってきたことから、木を調べて見つけ出す研究ということで名付けた。

大学院に進学して選択した研究テーマは、“木材の細胞壁の形成過程を電子顕微鏡で追跡することによって、ピットの構造を明らかにする”というものであった。ピットというのは“壁孔”と書き、木材の細胞に開いた穴のことで、生きている樹木では樹液の通導の経路になり、木材の加工では乾燥の際に水分が出て行く時の、逆に薬剤を注入する時の孔になるところである。

それ以来、わたしの研究手段は、対象が変わろうとも“ミクロの目で観る”というのがベースに

なった。ある先輩の先生から、「君はやっぱり穴覗きが一番得意だね」と何度も言われたものである。自分としては、意図して電子顕微鏡というウルトラミクロな世界を志向したわけではなく、また、形態観察に格別のこだわりを持っていたのでもなかった。しかし、いつも手に持っているのは虫めがねであった。研究者にとって、最初に何を、どういった方法で取り組むかがいかに重要性であるかを改めて考えさせられている。

## OBの易しさと難しさ

わたしには、運動神経、音楽的才能がまったく無く、典型的な運動痴、音痴だと自覚している。以前は、木材研究所の中に「九十九会」というゴルフの愛好会があり、定期的にコンペも催されていたこともあって、ゴルフ歴も結構長い。しかし、いつもOB(Out of bound, border)で、コース両側の境界杭を飛び越えて外に飛び出してしまうことが多かった。

ゴルフではフェアウェイに打とうと思ってもなかなか難しく、意図せずともOBになってしまう。一方で、研究におけるOBはなかなか容易なものではない。どうしても自分の領域にこだわり、これを越えて新たな分野に挑み広がっていくには相当の勇気とエネルギーが必要になる。特に、わたしの専門とする木材保存は、それ自身の中で微生物や昆虫の生物学、薬剤や環境に関わる化学、木質材料や住宅の物理というものも含み、小さくまと



最終講義



記念品授与

まった学問の居城といえないこともない。仲間うちだけの付き合いになったり、お山の大将になってしまう心地よさに気をつけなければならないとずっと思ってきた。わたしは、現在、(社)日本木材保存協会の会長を務めているが、自分で枠の中に閉じこもったり、所属する協会の名前に拘束されることのないように、ぜひそれを飛び越えて欲しい、と常々仲間に言ってきた。

平成16年4月に、木質科学研究所と宙空電波科学センターとが統合再編して生存圏研究所が誕生した。この間の先生方の努力は並々ならぬものがあったが、6年が経過し、改めて振り返ってみると、良い選択をしたものだとつくづく思う。統合の直前、当時木質科学研究所長であった則元先生と話していた時、「近き他人と結婚するのが良いかも分かりません」と言ったのを今でも憶えている。近いというのは両方の研究室がキャンパス内で比較的近くに位置していたことであり、他人というのは両者が研究の背景や解析の手法、また対象領域もまったく異なる研究者集団であったことを意味している。しかし今では、「木と空を繋いだ」ことによって生存圏科学につながる新たな研究分野が構築されつつあり、まさに学際的、融合的な学問分野が出来ているのも肌で感じている。OBが普通になってきたと思う。

### 「執」と「ああ、そうだったのか」

研究者に必要なものであって、わたしに欠落しているのは「執」だと思っている。固執、執着の執である。故人となられたが恩師の原田 浩先生は現役の頃、卒業する学生に字を一つ色紙に書いて渡

されるのが慣例になっていた。わたしに与えられたのは「執」であった。40年以上昔から今まで、それが頭から離れることはなかったが、ついに超えることは出来なかった。研究が発展するにしたがって変化し、新しい領域に伸びて行くのは重要なことであるが、ちょっと一輪の花が咲いたところで別の木に移っていくのは研究者にとって戒めるべきことだと、自分のことを重ね合わせて強く思っている。こだわりの「執」は学問や研究にとってとても大切である。

ところで、趣味を問われると、とりあえず読書です、と答えることにしている。とりわけ、「さぶ」「樅ノ木は残った」などで知られている山本周五郎のものを愛読してきたが、小説の背景にながれる「ああ、そうだったのか」という言葉に惹かれている。自分の行ったことで申し開きをしない、後で周囲の人がその意味を悟り、「ああ、そうだったのか」と納得するという生き様である。これは最近では、まったく流行らない言動で、むしろ理解を得るように説明することが重要とされている。大学においても社会へのアカウンタビリティが必須になってきていて、言葉による説明や主張がまず大切になっている。しかしながら、わたしの気持ちの上ではくどくど説明しなくても、ということやってきたことも多い。はたして、後に「ああ、そうだったのか」と納得してもらえることが出てくるのか。

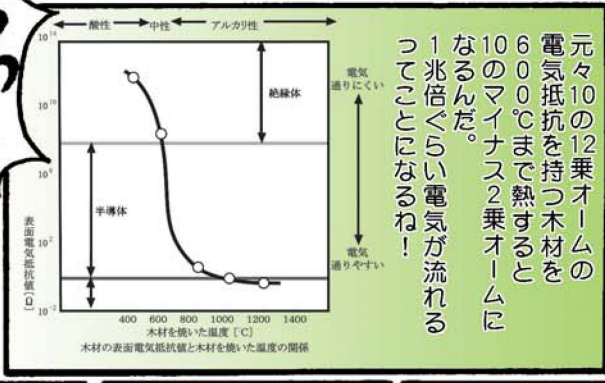


定年退職記念祝賀会



オーム(Ω)という電気抵抗の単位を知ってる？

ええこの間習ったよ。

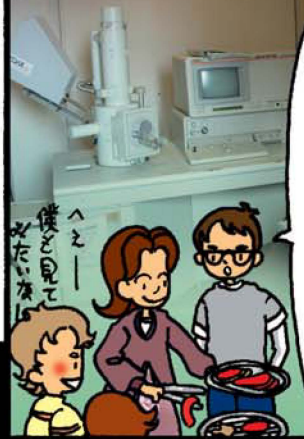


うわー！

そんなに変わるの!! どうして急に電気を通すようになるの？

樹木は細胞が幹を支えているんだけどその細胞を作っている壁の中の炭素が600℃付近で再配列して電気を流すようになるんだよ。

電子顕微鏡で見ると炭素の配列の様子を観察することができるんだよ。



さらにもっと詳しく見てみると700℃で焼いた木材の中には...

ナノダイヤモンドというダイヤモンドがあることがわかったんだよ。

※ダイヤモンドの結晶の電子回折図

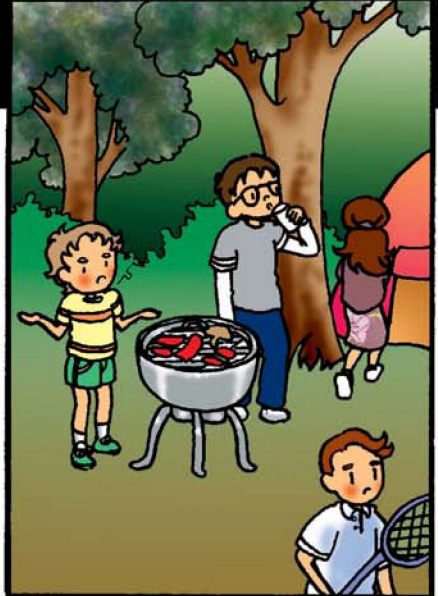
ダイヤモンド

私にも今度「づしざんと」ー!

僕のラケットもダイヤモンドで作ってよ!

ハハハハハッ

ダイヤモンドと言っても10のマイナス6乗って言う大きさの肉眼では見えないダイヤだから、ダイヤそのものより観察する為にお金がかかってしまうかもしれないね!



あれっ? なんか焦げ臭くない?

キャー!!! 焦げてる!!!

あっ僕らの食べ物まで炭になっちゃった!!

ダイヤモンド! ダイヤモンド! あはははは

◆おしまい◆

# 木炭ってナニ!?

生存圏 何??

作：畑 俊充 (居住環境共生分野講師)

マンガ制作：京都精華大学大学院芸術研究科

作画・安 希庭 (アンビジョン) 編集・石田 葉月

ここから漫画が始まります。

ガス火は水分が含まれているけど炭火だとそれが無いからね

そうそう!! 家のガスコンロで焼いたのよりサクッとおいしく焼けるよね

炭で焼いた肉は美味しいんだよねー ビールのあてにもびったりだし!

お父さん! パーベキューはやっぱり木炭だね

僕のラケットもカーボン素材だよ

カーボンヒーターや傘の柄とかに使われているあのカーボン?

カーボンという言葉聞いた事ある?

ところで炭には焼く以外に使い道がある事を知っているかい?

炭の中に無数にある小さな穴の吸着性を利用した用途だね。それ以外にも木炭はある温度以上に焼くと電気を通すという性質があるんだ。

へえ? 炭もカーボンも同じ仲間なんだね! そう言えば木材や竹から作った炭で河川がキレイにする活動が行われているって理科の授業で教えてもらった事があるよ。

そう、今燃やしている炭もカーボンも実は同じ炭素という元素からできているんだ。有機化合物といって、主に炭素からできているものに熱を加えると炭素ができるんだよ。

えっ? 木材って電気を通さないんじゃない? なかったっけ?

焼く前の木材は電気を流さない電気絶縁体なんですけど、600℃付近まで木材を焼くと... 急に電気を通すようになるんだ!



## 森から空へ、空から森へ

—目に見えない物質の流れをレーザーで追跡する—

大気圏環境情報分野 高橋 けんし 准教授

日ごろ私たちが何気なく吸っている大気。その主成分は窒素と酸素です。これらよりも量的に少ないのが水蒸気です。水蒸気は雲や雨のもとになり、気象現象を通じて私たちの日常生活に直接関わっています。大気中には水蒸気よりもさらに量の少ない成分もあります。その代表選手は、二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素、オゾンなどです。大気の中で水蒸気以外の微量な成分を“大気微量成分”と呼びます。これらは自然起源および人間活動起源の両方からの寄与を含んでおり、質的には非常に多彩ですが、量的にはすべてを足し合わせても大気の1%にも達しません。つまり、地球温暖化等のいわゆる大気環境問題は、大気の中で1%にも満たない成分が、ほんの僅かだけ増減するだけで引き起こされているということになります。果たして、大気微量成分を構成する分子がどこからやってきて、どこへ消えていくのか、その循環や変動のプロセスを解明することは、地球システムがどのように維持され、また、そこに人間社会の影響がどのように及びうるか、という問いを考える上で基本的な知見を与えます。

私たちの研究チームでは、植生・土壌圏から大気圏へ、またその逆に、大気圏から植生・土壌圏へ、圏間に跨って行き来する微量成分の量的質的変動を追跡する研究を行っています。この研究により、例えば、森林と大気との間で交換される炭素量や、微量成分が森林圏に

おける大気質に与える影響などを探ることができます。そのような着眼点を持った研究者が過去に居なかったのかというと、そうでもありません。しかしながら、そのような研究を進めるための技術は未熟でした。メタンを例にしましょう。メタンが、森から大気へ、あるいは大気から森へと行き交う様子を探るためには、メタンをどうにかして直接測定し、その動きを追跡してあげればよいでしょう、という発想は誰もが持ちうると思います。では、どうやったら直接測定できるのだろうか?という問題になります。

大気中に含まれるメタンの混合比はおよそ1.78ppmです。ppmという数字は100万分の1を表します。大気分子を一つずつ取り出して、それがメタンか否かをチェックすると、56万回に1回くらいはメタンに遭遇するという計算になります。年末ジャンボ宝くじの一等が当たる確率はおよそ1000万分の1とされているそうです。1000万枚の宝くじから一等を引き当てるよりは、大気からメタンを探し出す方が若干容易な気もしますが、そんな気の遠くなるような方法でメタンガスの検出を試みることは到底現実的とは言えません。

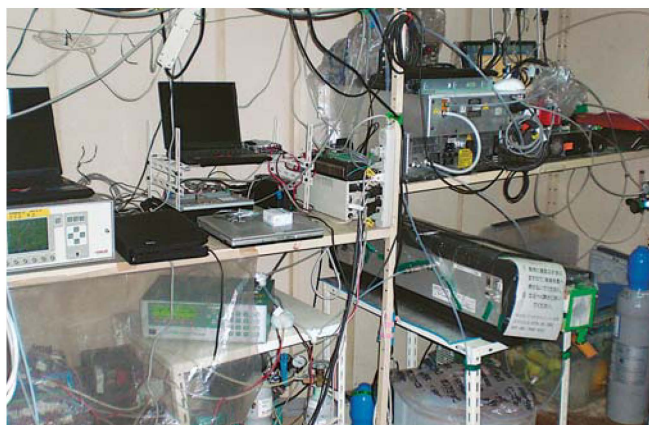
私たちの研究チームは、最先端のレーザー技術を応用して、メタンを瞬時に検出・定量する新しい方法を開発しました。レーザーは、アインシュタインによってその基礎的な理論が確立され、1950年代後半になって実際の開発が進められるようになりました。トランジスタ、超伝

導と並んで20世紀の3大発明の1つであるという人もいます。レーザーにも多彩な種類がありますが、私たちは、半導体レーザーと呼ばれる小型で長寿命なものを使っています。レーザーを使った方法では、大気を一つずつ取り出してメタンかどうかをチェックしているわけではありません。メタンは、赤外線と呼ばれる電磁波を吸収する性質があります。メタンだけが吸収し、かつ、メタン以外の分子には吸収されないような、特定の波長の赤外線をレーザーから発振させ、一定量の大气試料に照射するのです。メタンの存在量に応じて、レーザー光の吸収の度合いが変化します。この方法で、大気中に隠れているメタンを一網打尽にすることができます。この分析に掛る時間はほんの0.1秒程度ですから、人が瞬きをしている間にメタンの濃度を測定してしまいます。

実際に森林と大気との間で行き来するメタンの測定を行うため、京大農学研究科森林水文教室の研究チームとの共同で、滋賀県南部にあるヒノキ林にレーザー装置を持ち込んで観測を始めています。具体的には、林床およびヒノキの葉や幹が、大気との間で交換するメタンのフラックスをリアルタイムで測定しています。ガスクロマトグラフィー等を用いた従来の手法では成しえなかった、画期的なアプローチです。最近では、人工衛星による観測技術が発展し、メタンの全球分布のスナップショットを得ることはそれほど難しいことではなくなってきました。しかし、その全球的な“収支”、すなわち、『メタンはどこから来て、どこへ消えていくのか?』という極めて基本的な問いに対して、研究者たちはまだ明確な答えを持ち合わせていません。全球的収支の理解不足は、地球の放射収支に対する科学的知見の不足そのものであり、IPCC（気候変動に関する政府間パネル）の報告書でも指摘されています。滋賀県のヒノキ林で始めた小さな研究が、

その答えを導き出すのに重要な貢献をしように違いないと信じて、汗ばむ夏も、雪降る冬も、せっせと観測に勤めています。時に鹿や雉などの小動物に遭遇し、蚊や蜂に攻め立てられ、まさに自然を肌で感じながらの作業です。

初期結果から、ヒノキの葉と大気との間で交換されるメタンフラックスの挙動に、興味深い振る舞いが見出されています。植生と大気との間でメタンが直接やりとりされているという仮説が、3年ほど前にドイツの研究グループによってNature誌上で発表されてから世界的な議論が巻き起こっています。彼らは植物の切り葉を使った「静的」な測定の結果に基づいて考察を行っていますが、私たちは、ヒノキの葉っぱを摘み取ったりせず、活きたままの葉と大気との間を行き来するメタンを追跡する「動的」なアプローチをとっています。葉を摘み取ってしまうと、葉にストレスが掛るのではないかと考えたからです。また、動的な測定では、二酸化炭素や水蒸気のフラックスも同時に測定できるため、植物生理の角度からの考察も可能になります。私たちの初期結果からは、ドイツのグループの報告とはまた違った描像が得られつつあります。解析データをじっくりと眺めてみて、その向こうに見え隠れする真実を手繰り寄せようと必死です。私自身は、レーザー技術を用いた大気化学や化学物理の研究をバックグラウンドにしてきましたが、ここに来て、植物生理生態や微生物の教科書にかじり付く必要性に迫られています。ノーベル化学賞を受賞された福井謙一先生は、『自然は学問の垣根を知らない』とおっしゃったそうです。生存研を始め学内外の異分野の先生方との協同を通じて、森から空へ、空から森へ、音も立てずに静かに行き交う微量物質の循環や変質過程を明らかにいきたいと考えています。



レーザー装置を含めた最先端の観測機器を配した小屋の中の全景。この小屋は京大農学研究科森林水文教室が管理しています。



土壌と大気間のガス交換フラックスを測定する自動開閉チャンバーの設置作業。



## 生存圏フォーラム第2回総会

平成21年11月21日、生存圏フォーラム第2回総会が、宇治地区おうばくプラザ・きはだホールで執り行われました。三連休初日の土曜日にもかかわらず、100名近い会員の方々が集まって下さいました。石川容平氏が所外運営委員にメール審議によって信任されたことが報告されました。また、会員数の推移などフォーラムの現況について報告されました。その後、生存研の近況、関連事業のグローバルCOEや教育ユニットにおける学生・若手研究者の国内外での教育・啓発活動などが次々と紹介されました。

総会終了後には記念講演会が行われました。橋本弘蔵教授から「宇宙太陽発電所とマイクロ波電力伝送」、河野泰之先生から「持続型生存基盤パラダイムの構築に向けて」、松本義勝氏から「資源としての木材生産—熱帯地域での早生樹植林—」とそれぞれ題して、貴重なお話をわかりやすくご講演下さいました。

生存圏フォーラムは『持続的発展が可能な生存圏を構築していくための基盤となる「生存圏科学」を幅広く振興し、総合的な情報交換・研究者交流、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』を目的としている生存圏研究所を応援する会です。入会料・年会費は無料です。会員になると当研究所の催し物情報がいち早く得られる特典があります。ご興味のある方は生存圏研究所に是非ご連絡下さいませようお願い申し上げます。



生存圏科学について概説する川井所長

## 京都大学森林科学公開講座「森と、地球と、それから私」

平成21年10月31日と11月1日の両日にわたり、生存圏研究所と農学研究科森林科学専攻の共催で、平成21年度京都大学森林科学公開講座「森と、地球と、それから私」が開催されました。今村祐嗣・生存圏研究所教授を実行委員長として、大変気配りの行き届いた公開講座になったのではないかと、実行委員一同自画自賛しております。

一日目の講演と二日目の実習を合わせ94名の参加者を集め、講演は本講座の一週間前にオープンしたばかりのおうばくプラザ・きはだホールで行われました。生存圏研究所からは、梅澤俊明教授による「次世代の森の恵み —バイオ燃料から工業原料まで—」と、古本淳一助教による「電磁波を用いた地球大気環境計測」という2つの講義が提供されました。二日目の実習では三谷友彦助教による「木材を使って電波を知ろう」、杉山淳司教授らによる「宇治十帖を歩く、源氏物語の民族植物学」、北守顕久助教による「家を支える木組みのチカラ —伝統技術に学ぶ現代の家造り—」という3つのコースが提供されました。特に古本助教、三谷助教からは、生存圏研究所ならではのアプローチで森林科学に関連した講義・実習を頂きました。

参加した皆様からのアンケートでは、「立派な建物で非常に密度の濃い講演内容であった」、「実習は半日ではもったいない、もっとお話を聞きたかった」、「オバマ・鳩山提案を支える知の存在が必要だがその役割を森林科学の先生たちが担っていると思い知った」など、概ね好評な意見を頂戴することができました。本講座は平成22年度も引き続き開催予定です。申し込み開始時からホームページ等で情報がご覧いただけますので、ご興味を持たれた方は是非ご参加ください。

### 表紙について

当研究所では「生存圏シンポジウム」を数多く開催していますので、ポスターをカラーで表紙にしてみました。まだ一部に留まりますが、ポスター製作にも京都精華大からのご協力をいただいております。

### 生存圏研究所ニュースレター「生存圏だより No.8」

2010年3月31日発行

「生存圏だより」編集部/山本 衛

マンガ制作：京都精華大学大学院芸術研究科  
作画：安 希庭(アン ヒジヨン) 編集：石田 葉月

### 京大生存圏研究所

〒611-0011 京都府宇治市五ヶ庄  
☎0774-38-3601  
<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/>

