



# 生存圏 だより



Research Institute for Sustainable Humanosphere Newsletter

No. 7  
2009.9

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

- 2-3 角屋調査研究について  
生存圏フォーラム第2回総会講演会について  
「生存圏って何??」京都精華大学とのマンガ制作
- 4-5 生存圏って何? 「材鑑調査室」のおはなし
- 6-7 水星探査機BepiColombo搭載観測装置試験  
飛行船からのマイクロ波無線電力伝送実証実験の成功!
- 8 生存圏研究所 最新情報

# 角屋 調査研究について



図1：角屋の3次元骨組み構造のイメージ  
(手前が表屋、奥が主屋)



写真1：屋根裏に潜り梁の上に精密な速度計を設置する  
清水秀丸防災科研 研究員

J R 嵯峨野線丹波口駅から南へ300m程下がった所に角屋はある<sup>1)</sup>。この建物は、新撰組や維新の志士達が出入りしたことで有名<sup>2)</sup>な国指定の重要文化財建造物で、揚屋建築として現存する日本唯一の遺構です。去年の夏、我々のプロジェクト研究チームは、この格調高い文化財建造物を、平成20年度の京都大学総長裁量経費を受けて、木質科学を中心とした独自の見地から調査させて頂きました。調査メンバーは、木材の樹種鑑定を担当するチーム、建物の劣化度や耐久性を調査するチーム、彩色を含む建築技法を調査するチーム、そして木造建築の構造とその耐震性を調査するチーム等から構成されていました。

夏の暑い最中、調査メンバーは床下に潜ったり、屋根裏に潜ったり、貴重な木材の小片の顕微鏡写

真を撮影したりと忙しく活動しました。写真1はメンバーの一人が屋根裏の梁にその点の動きを測定するための精密な機器を設置している所です。また、写真2は木材の顕微鏡写真用のサンプルを現場で作成しているチームの様子です。このような一連の調査の結果、角屋の立体的な極めて複雑な構造が、私の知る限り、おぼろげではありますが図1のようなイメージで始めて明らかになりました。建物は通りに面した表屋の部分と、奥まった所に位置する主屋から成り立っており、様々な仮定を交えた推定計算の結果、極めて稀に起こる大地震に対して、どちらの建物部分も倒壊にいたる大きな被害が出る可能性があるとの予測結果が出ました。

これらの結果も含め、全ての調査結果を「京都島原角屋調査研究報告会報告書」<sup>3)</sup>として取り纏め、平成21年2月28日に芝蘭会館において報告会を開



写真2：木材の樹種同定に取り組む杉山淳司教授

催しました。報告会では、この調査研究を発起された尾池前総長の特別講演も交えて、それぞれの専門チームから、角屋の独特な建築構造、使用されている木材の材質、シロアリなどによる木材の劣化、常時微動計測による振動特性など、耐震性や今後の保存に関する調査報告のほか、木部色付け手法に関する考察など、多面的・学際的な調査結果が発表され、最後はパネルディスカッション

で一年間に及ぶ調査研究を締め括りました。

最後に、この紙面をお借りして、我々の調査研究を全面的に温かく受け入れて頂いた（財）角屋保存会理事長の中川清生様に心より厚くお礼を申し上げます。また調査に参加された全ての皆さんに改めて感謝いたします。

（小松 幸平）

### 参考・引用資料

- 1) 京都大学英文広報誌『楽友』15号／京都遣通・角屋もてなしの文化美術館、2009。
- 2) 京都大学ホームページ：「平成20年度京都大学総長裁量経費による研究課題「京都島原角屋調査研究」報告会が開催されました。」（2009年2月28日）
- 3) 京都大学生存圏研究所：京都島原角屋調査研究報告会報告書、全119頁、(2月)、2009。

## 生存圏フォーラム第2回総会講演会について

地球規模の環境変動や世界的な人口増加に伴うエネルギー・資源不足などが21世紀の大きな社会的課題となっています。これらの現状の正確な把握と将来予測、さらに問題解決の方策を示して、持続的発展が可能な生存圏(Sustainable Humanosphere)を構築していくことが求められています。生存圏フォーラムは、生存圏科学に関わる多様な研究活動をネットワーク化することを目的として、2008年7月12日に設立されました。現在、産官学から幅広く620名以上の会員にご参加いただいております。今年度は、下記の日程で第2回総会講演会を開催いたしますので、皆様のご参加をお願い申し上げます。

**生存圏フォーラム第2回総会講演会（入場無料）**

**日時：2009年11月21日（土）午後**

**場所：京都大学宇治キャンパス おうばくプラザ**

くわしくは、生存圏フォーラムのホームページ（<http://www.rish.kyoto-u.ac.jp/forum/>）をご覧ください。入会申込みも受け付けております。

（山本 衛）

## 「生存圏って何??」京都精華大学と協力してマンガ制作

この生存圏だよりに連載している「生存圏って何??」は、私たち生存圏研究所で行っている研究内容を、「マンガ」によって一般のみなさんにもわかりやすく伝えていくことを目的としてきました。そして、このたび、京都精華大学と共同で、この生存圏だよりに掲載するマンガを制作することになりました。

2008年に京都精華大学が京都大学を紹介するマンガ冊子を制作したことを契機に、両学の間で教育、研究及び社会貢献活動の一層の推進を図ることを目的にした協定書が締結されました。この協定をきっかけに、このマンガ制作が実現し、第一回目の作品を生存圏だよりの本号に掲載することがで

きました。この協力体制では、生存圏研究所の研究者や大学院生が、京都精華大学の学生と協力しながら一つのマンガをつくりあげていくものです。私たちからは、研究内容を踏まえた簡単なストーリーを提案し、京都精華大学の学生は、私たちの研究室取材してイメージをふくらませながら、キャラクターの設定、マンガの制作へと進めていきます。その第一回目のマンガがこの度、すばらしい作品として仕上がりました。サイエンス研究とマンガ研究とのコラボレーションによる生存圏だよりの「生存圏って何??」にどうぞ今後ともご期待ください。

（小嶋 浩嗣）

# 「材鑑調査室」のおはなし

材鑑調査室は  
1978年、国際木材標本室総覧に正式登録され  
それを契機として1980年に設立されました。  
現在も材鑑標本の収集ならびに  
樹種識別を積極的に行っています。

へー！  
材鑑調査室って  
こんな所にあるんだ！

おおッ！  
めっちゃ  
ウッディーな  
香り！

ようこそ、  
材鑑調査室へ

杉の床かア～

なんか  
森の中って  
感じ～

私達は木の文化の申し子です  
日本書紀にスサノヲノミコが  
ヒグを抜いて踏いたら杉に…  
ってある伝い、昔から  
木を植えて生活していました。

年輪の数は  
**350年!**  
あ、これほんまもんですよ

法隆寺も  
桧作りなんですよ。  
五重塔の心柱って  
知ってますか？

長生きの木は長持ち！  
桧は特に建物に  
使われました。

木によって  
用途が違います。  
適材適所って  
言うでしょ？



**桧**  
ヒノキ

1000年変わらぬ丈夫さで  
法隆寺等の大建築に  
使用されたり、  
水に強く良い香りなので  
お風呂に。

**桐**  
キリ 下駄



**柶**  
ヒイラギ  
そろばんの玉

※コシラも木材を  
うまく利用している例です。

どんな木が  
どこに使われるか  
調べてみると  
日本人の知恵が  
わかります。

他に  
何がわかるん  
ですか？





はい、  
では年輪の話します

樹木の多くは、  
春から秋にかけて成長し  
その繰り返して  
年輪が出来るんです。

だから環境に関する  
**降水量、気温、異常気象**  
といった情報が  
年輪の中に満載なんです。  
温暖化の調査にも  
役立っているんですよ。



例えば!

年輪から年代がわかります。  
法隆寺の心柱からは  
法隆寺建立の100年も前に  
切られたのではないかと  
推測ができるのです!

メソッドねー

つまり、  
もっと古いお寺が  
あったのかもしれない!

おもしろいですね~!  
では何故木材は  
そんなに長持ちするんですか?

どうぞ

ホウを  
思った



それは木材そのものの性質も  
あるんだけど、  
人々が世話をして維持をするからです。  
木材自体は遅くゆっくりだけど  
老化していくんですよ。

へえ~

そこで、  
老化の  
メカニズムを  
調べて  
文化財の修復に  
役立ってます!

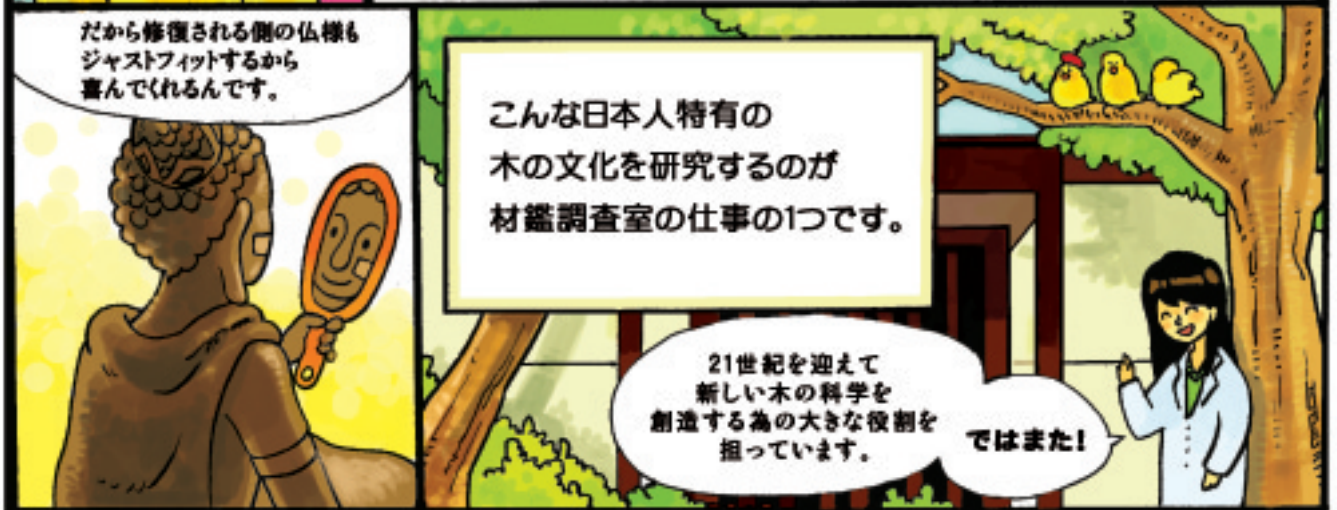
えっ!  
どうするん  
ですか?



わざと古い木材に  
するんです!

新しい木を使用すると、温度や湿度の変化で膨らんだり縮んだりするので、  
元の本材を壊してしまうかもしれません。  
強制劣化させた木材は狂いがなく、色も古い木材と同じになります。

180°C



だから修復される側の仏様も  
ジャストフィットするから  
喜んでくれるんです。

こんな日本人特有の  
木の文化を研究するのが  
材鑑調査室の仕事の1つです。

21世紀を迎えて  
新しい木の科学を  
創造する為の大きな役割を  
担っています。

ではまた!

おしまい

# 水星探査機BepiColombo衛星搭載用 プラズマ波動観測装置の エンジニアリングモデル試験始まる



水星探査機BepiColombo衛星  
(copyright © 京大・生存圏研究所)

「水星 (Mercury)」は、ご存知のように太陽に一番近い惑星です。2014年に打ち上げ予定の日欧共同水星探査ミッション BepiColombo (ベピ・コロombo: 上図)に、私たち生存圏研究所では、欧州、および、国内の共同研究者とともにプラズマ波動観測装置 (PWI: Plasma Wave Investigation) (代表責任者: 笠羽康正・東北大・教授)を搭載します。その最初の試験モデル (EM: Engineering Model) ができあがり、この4月から約1ヶ月かけ当研究所の電波シールドルームにおいて、その機能・性能試験を行いました。

宇宙空間は、プラズマという電気を帯びた気体によって満たされていますが、そこではプラズマ波動という電波の一種が常に励起されており、それは宇宙空間で発生している物理現象を理解する上で、大変重要な情報をもたらしてくれます。水星には、これまでマリナー10号が1974年に到達し、また、米国のMESSENGER衛星が現在向かっていますが、このいずれの衛星にも、その観測目的の違いからプラズマ波動観測装置は搭載されていません。ですから、私たちの観測器が人類史上、初めて、水星周辺でのプラズマ波動現象を観測することになるのです。

このプラズマ波動観測器PWIと、水星の磁場を計測する機器 (MGF) は、PMEという一つのボックス内に収められ、各種インターフェースを共有します。PWIは、日本、スウェーデン、フランス、ハンガリー等のチームが、MGFには日本、オーストリア、ドイツ等のチームが参加しており、計9枚の電子回路ボードからPMEは構成されます。この9枚の試験ボードは個別のチームによって開発が行われ、それらが一堂に会したのは、この4月の試験が初めてでした。

全部のボードを初めて接続したので「ちゃんと動作するのかしら」という不安を抱きつつ、動作・性能試験が行われました。写真1を見てください。まずは、み

んなのボードを机の上でケーブル接続して、うまく動くか調べます。机には銅板を敷いてみんな同じ電気レベルが基準になるようにしています。それぞれのボード同士がごちゃごちゃ複雑につながっているのがわかります。これが一つ接続を間違えたり、接続し忘れがあったりすると機械が壊れてしまったりするので、大変神経を使います。でも、一つの箱に収める前にこのような試験が必要なのです。もし、箱に収めてからボードの動作がおかしいことがわかって、どこが悪いのか、なかなか調べるのが大変だからです。そしてその試験が終わってやっと、各ボードをPMEの箱に収めます。写真2が一つの箱に収まったPMEです。そして写真3は、初めて一つの箱に収まりみんなでとった記念写真です。ただし、これは当日立ち会うことができたメンバーだけで、実際には、もっと多くの研究者や技術者の皆さんの努力の下でPMEは開発されています。

4月の試験そのものは、大きなトラブルもなく無事に終了することができました。もちろん複雑な機械ですから、すべてが最初からうまくいくということはなく、今回も「ねじのサイズが合わなくてフタが締まらない!」なんてことも、発生しました。しかし、これは、次に作成するフライトモデル (FM:これが本当に衛星に搭載される機器と



写真1: 机上で複雑にケーブル接続されている各観測ボード

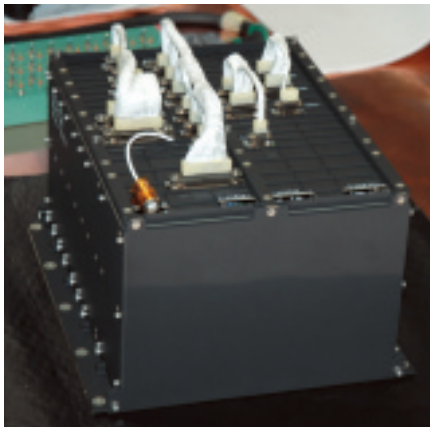


写真2：各ボードを一つに収めたPMEボックス

なります)では、きっちり直します。同じ種類の機器でも日本と欧州では設計の考え方が異なる部分もあり、調整することに苦労することもあります。こうやって一つの箱に入っているのを見ると、やはり「ひとつのチームだ」という気持ちが高まってきます。

6月からは神奈川県相模原市の宇宙航空研究開発機構(JAXA)の宇宙科学研究本部に機械を持ち込み、今度は衛星システムや他の観測器といっしょになって「コマンドが正常に打てるか」、「観測したデータは

正しくテレメータに出て来るか」、などの試験を行いました。打ち上げが2014年、水星到着が2020年という息の長いミッションですが、「もの」として観測機器ができあがってくると「いよいよだな」、という気持ちになります。

このPME研究グループには、国内では、主に京大・生存圏研究所の他、JAXA、東北大、金沢大、富山県立大が参加し、製造に当たっては、主に三菱重工株式会社名古屋誘導推進システム製作所、住友重機械工業株式会社、日本飛行機株式会社が担当しています。(小嶋 浩嗣)

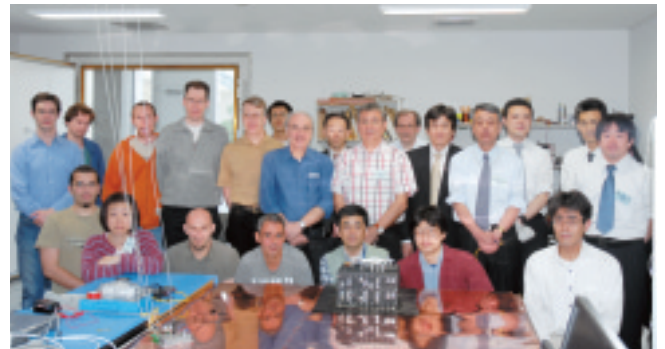
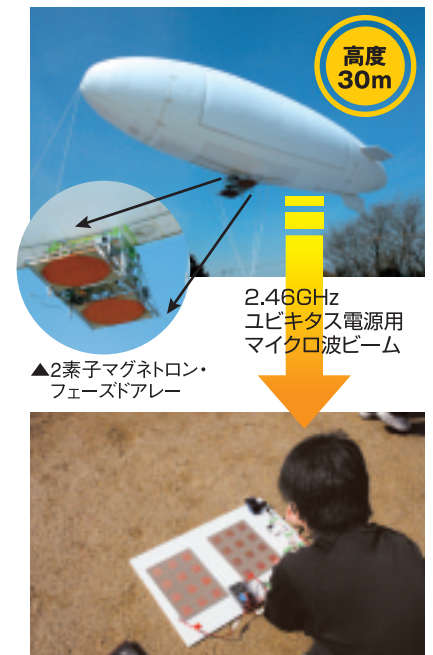


写真3：組み上がった観測機器の前に日欧メンバーで記念写真(生存圏研究所電波シールドルームにて)

## 飛行船からのマイクロ波無線電力伝送実証実験の成功!

生存圏研究所の山川教授、橋本教授らのグループは、2009年3月5日及び10日に世界で初めて、飛行船(高度30m)から地上に向けて、マイクロ波による無線電力伝送実験を行ない、電力・情報同時伝送技術、無線電力伝送システムの小型化技術・遠隔操作技術に関する技術検証を成功させました。研究所では以前より宇宙太陽発電所SPS実現に向けたマイクロ波無線電力伝送の宇宙実験や地上実証、SPS模擬モデルの開発等を多数行ってきましたが、空から地上への無線電力伝送実験は世界でも初の試みとなりました。本実験は様々な移動体による災害時用ユビキタス電源システムのデモ実証。また、SPSの実現に向けた一歩としても位置づけています。ユビキタス電源は近年注目が集まっている無線電力伝送の民生応用の一つで、いつでもどこでも(=ユビキタス)無線で電力が供給される新しい電力供給システムです。ユビキタス電源はその利便性とバッテリーの省力化という親環境性の高さから早期の商用化が望まれています。本実験は複数の新聞、TVメディアでも取り上げられ、SPSやユビキタス電源の注目の高さを実感しました。

なお、本実験は翔エンジニアリングの実験協力と、東京工業大学安藤真教授、上田英樹氏によるアンテナ開発の協力、科学研究費基盤研究B(18360171、研究代表者：橋本)、財団法人国際コミュニケーション基金(以下、研究代表者：山川)、科学技術振興機構(JST)地域イノベーション創出総合支援事業 重点地域研究開発推進プログラム 平成19年度シーズ発掘試験、京都大学総長裁量経費等の助成、等を受けて行われたものです。(篠原 真毅)



▲携帯電話の無線充電 @地上

## アジア・アフリカ学術基盤形成事業「赤道大気圏のアジア域地上観測ネットワーク構築」による国際研究交流

インドネシア、インドなどの赤道域のアジア諸国との国際研究協力を行い、赤道大気圏国際共同研究の人材ネットワークを創成することを目的として、生存研の津田敏隆教授が日本側コーディネーターとなり日本学術振興会のアジア・アフリカ学術基盤形成事業「赤道大気圏のアジア域地上観測ネットワーク構築」が実施されています。赤道域の大気圏は、地球環境変動を駆動する重要な役割を果たしています。従来、日本と赤道域の国々との国際共同研究は、観測器を日本から相手国に持込み相手国の協力を得て観測し、最先端の科学研究を主に日本側で行ってきました。

本プログラムでは、セミナーや共同研究を通じて相手国研究者が観測に協力するだけでなく、科学研究を自ら遂行する基礎を習得させることを目的としています。また、すでに自発的研究が実施可能なインドについては、共同研究を通じて技術移転を行い研究レベルの向上を図っています。平成20年度には2回の集中講義をインドネシア・バンドンで開催し、さらに第1回集中講義の成績優秀者を対象とした実習をインドネシア・西スマトラの赤道大気レーダー観測所で開催しました。またインドやインドネシアから研究者を日本に招聘して研修を実施しています。さらに、バンドンでは日本およびアジア諸国の研究者を集めて研究発表や議論を行うワークショップを2009年3月に開催しました。

(古本 淳一)



バンドンで開催されたワークショップの参加者



赤道大気レーダー観測所で開催された実習の集合写真

## Humanosphere Science School 2009

26-27 March 2009/03.26

Humanosphere Science School 2009はチビノンのインドネシア科学院(LIPI)において3月26～27日に開催されました。2008年からはGlobal COEプログラムの一部として位置づけられ、従来の木質科学に関する講義に加えて宇宙開発、気象レーダー、アジア・アフリカにおける地域研究等極めて多様な話題提供が特徴となっています。本年度も17名の講師を迎え、合計93名が参加し2日間にわたって活発な議論が交わされました。林教授、Sukara教授の開会の挨拶のあと、生存圏の持続可能性に関する評価指標、Humanosphere Indexの理念とその作成に関する中間報告がなされ、他、Space Debrisや惑星探査について、木材の循環的利用、バイオエタノール革命等に関する講義がありました。またRISHとASAFAS院生らによる気象レーダー観測、マダガスカルワオキツネザル、シエラレオネにおけるチンパンジーのペット問題などに関する発表などが行われました。



HSSで講演される梅村先生



HSSで講演をされる林先生。  
キュウリをつかったSplit testの  
実演を交えたわかりやすい講義  
をされました。

到着時、空港で強気のポーターに連れて行かれてしまってなかなか合流できなかった人や、「前日にチェックインしてるはずの院生がまだたどりついてない」、という誤情報にふりまわされるハプニング(実はホテルの予約リストに名前の登録がなく、他の院生の部屋で寝ていた)もありましたが、LIPI側のすばらしいHospitalityで大変快適に過ごすことができました。初日夜のインドネシア料理店での歓迎会では一同おおきな輪になって一緒にダンスし、3月生まれの人を集めた誕生会のサプライズ等、参加者それぞれにとってもわすれられない経験となりました。来年はバリでの開催を検討されているときいています。参加希望者が殺到すること間違いなしと  
思います。

(和田 泰三)

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/



生存圏研究所ニュースレター「生存圏だより No.7」

2009年9月1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：金 銀喜(キム ウンヒ) 編集：石田 葉月