

けいはんなから新しい産業を

[ 広報誌 ]

Vol. 12

# けいはんな View

KEIHANNA New Industry Creation and  
Interactive Community Center Information

**【寄稿】ごあいさつ**

財団法人関西文化学術研究都市推進機構 理事長  
株式会社京都銀行 代表取締役会長 柏原 康夫 氏

**【注目！企業インタビュー】**

エースジャパン株式会社 ラボ棟11階

**【大学紹介】同志社大学**

**【けいはんな歴史と文化】**

交野市指定文化財「神祖宮趾の碑」について（交野市）

**【イベント報告】**

ATR25周年記念 けいはんな情報通信研究フェア2011

本誌が、一層読者の皆さまのお役に立てるよう、アンケート調査を始めますので、是非、ご協力お願い申し上げます。（詳しくは最終面をご参照下さい。）

知の発信

人類の危機は生き物が救う

京都府立大学大学院 教授 塚本 康浩氏

特集

「長期的視野を持つてこそ  
真の文化的価値が見える」

“ 国立国会図書館関西館 ” 山口館長にインタビュー



(財) 関西文化学術研究都市推進機構  
関西文化学術研究都市建設推進協議会





## ごあいさつ

財団法人関西文化学術研究都市推進機構 理事長  
株式会社京都銀行 代表取締役会長  
柏原 康夫

財団法人関西文化学術研究都市推進機構は、緑豊かな京阪奈丘陵に「未来を拓く新文化首都を建設する」という国家プロジェクトを遂行するために設立され、四半世紀が経過しました。この間、関西文化学術研究都市（愛称：けいはんな学研都市）に立地する施設は、我が国を代表する研究機関をはじめとして110を超え、世界に誇れる多くの研究成果が生まれ、「知の集積」が進むとともに、産学官連携による新しい事業が生み出されてきております。また、地域の人口も24万人を超え、文化、学術研究、産業、生活が調和した多様な機能を持つ都市として発展を遂げております。一方、更なるインフラ整備や新産業創出体制の強化などの課題も指摘されており、今後、「サード・ステージ・プラン」の「産学官連携による新産業の創出」をはじめとする目標の実現に向けた取り組みを更に進め、都市としてのブランドを高めていく必要があります。

今般、平成23年度から5か年の第4期科学技術基本計画において、けいはんな学研都市が国際的な研究開発拠点として、引き続き位置づけられる等、我が国の文化学術研究の発展に向け更なる貢献が期待されているところです。東日本大震災からの復興、再生を早期に実現するためにも、関西が担うべき役割はますます大きくなっており、けいはんな学研都市がこれまで創出、蓄積してきた資産を我が国の復活と再生、さらには持続的な成長と発展に繋げていく必要があると考えております。

そのためには、研究成果などを製品化、事業化するための出口戦略とスピード感、そして情報発信が重要です。けいはんな学研都市には、立地施設と住宅地が隣接するという特長があり、研究成果の検証などの社会実証実験を行うことができる環境があります。この特長と関西の産業集積地に近いという優位性を最大限に活用し、都市内はもとより各地の研究開発拠点や産業集積地と連携を図り、研究機関などから続々と生み出される新しい技術を、どこよりも早くビジネスモデルに仕立て、けいはんな発の新産業を創出する。そして、その成果を関西、さらには世界へ発信していくことで、一層、都市としての活力、ブランド力を高めていきたいと考えております。

皆様には、今後とも、ご理解とご協力をよろしくお願い申し上げます。

# 「長期的視野を持ってこそ 真の文化的価値が見える」

「けいはんな学研都市にしかない機関」の一つに「国立国会図書館関西館」があります。東京の本館に優る科学技術文献や、アジア関係の蔵書量。そして日本最高レベルの遠隔活用機能。私見ながら、今回のインタビューは、まさにその存在感を実体験するようなものとなりました。



国立国会図書館関西館  
館長 山口 和之氏

### プロフィール

昭和30年生  
昭和55年4月 国立国会図書館入館  
平成14年4月 主任司書（関西館付）  
平成17年4月 総務部情報システム課長  
平成19年4月 総務部企画課長  
平成21年4月 調査及び立法考査局主幹（財政金融調査室付）  
平成22年4月 関西館次長  
平成23年4月 現職

けいはんなに勤務されてのご感想はいかがでしょうか。

今は京都市内に住んでおりますが、私は車を運転しないので、ここに住むとしたら、少し不便を感じるでしょうね。ただ、大型のショッピングモールも出来、以前勤務していた頃に比べると、交通の便も、随分良くなっていると思います。

「関西館」とのお仕事上の関わりは長いのですか。

昨年次長として関西館に戻ってきたのですが、それ以前にも平成14年の開館時から2年間関西館に勤務していました。また、関わりという意味では、開館前の平成11年から3年間関西館準備室におりましたので、合わせると6年半ほどとなります。

国会図書館の機能は、①立法支援、②貴重な文献、資料の保存、③国民の利用への協力である、とうかがいましたが、特徴的な点はどのようなところでしょうか。

国会の機関として、その審議に役立つことは、最も重要機能ですが、資料の収集・保存も、国立図書館として重要な機能の一つです。保存の対象は、過去の資料だけでなく、現在およびこれから出版される資料の全てが対象となります。現在価値があまり認められていない出版物でも、100年後、200年後にはどのような価値を持つかは予測できません。だから、「保存することそのものが重要」なのです。

科学技術の資料を関西館に持って来られた理由は何でしょうか。

一般に図書は、中を見ないとどのページに必要な事項が載っているか分からないことが多いのですが、科学技術資料の場合は、早くから抄録や検索手段が整備されていて、中を見なくても、必要な部分を見つけ出せるようになっていました。そのため、図書館に実際に来て資料を見なくとも、必要な部分を指定してもらえば、複写して送るというサービスができ、それが、科学技術資料を持ってきた理由の一つでした。

見学した際も、関西館はもともと遠隔利用を想定して作られた施設だ、とうかがいました。

関西館は、英国のBLDSC<sup>※1</sup>をモデルにして構想された部分があります。BLDSCも、交通は決して至便ではなく、遠隔利用が中心になっています。

※1 British Library Document Supply Center (英国図書館文献サービスセンター) イングランド北部ヨークシャーのボストン・スバのどかな農耕地のど真ん中に忽然と現れる施設。逐次刊行物25万タイトル、書籍300万冊、レポート460万件、会議録37万件、学位論文59万件等を所蔵する世界最大級の文献提供機関。ここには、世界中から毎日約15,000件の注文が入り、うち約90%を所蔵資料で充足する。BLDSCが文献を所蔵していない場合も、20機関以上の英国内の専門図書館に手配する等、あらゆる文献要求に対応可能。

他の国にも同様の施設はあるのでしょうか。

国が運営しているかどうかは別にして、先進国には、科学技術文献などを大規模に提供する機関があります。BLDSCは、英国図書館の一



部ですが、文献提供サービスで収益を上げることも目指しています。米国、カナダ、ドイツなどにも同様の機関があり、民間企業が運営しているものもあります。国会図書館は、複写枚数に応じて実費相当で提供していますが、事業として行うなら、付加価値を付け、利用料金を高くしないと成り立たないでしょう。BLDSCでは、1件あたり、ページ数にかかわらず数千円の基本料金で、さらに、別料金で2時間以内に提供といった特急サービスなども行っています。日本は、それだけ国民へのサービスが手厚いということですか。

というよりは、国会図書館の複写サービスは、著作権法第31条に基づくサービスであり、収益を目的としていません。さらに、国会図書館の科学技術資料の収集提供は、国の産業振興政策の側面をもっています。国会図書館の科学技術資料の収集予算は、他の資料の収集予算と異なり、科学技術振興関連予算に分類されています。そもそも国会図書館の科学技術資料は、戦後、日本の技術者の方々が、米国での技術レポート(PBレポート)の公開を知り、日本国内でそれらを利用するため、収集を求める声が高まり、国会での決議などを経て、国会図書館が収集することになったことが始まりでした。今ではインターネットを通じて、外国の科学技術情報が容易に入手できるようになっているので、少し役割が変わっているとも思います。ネット情報は、エビデンスとしては弱いということはありませんか。

扱う分野によるのではないのでしょうか。人文科学分野の文献ならそういう側面もあるかもしれませんが、科学技術分野では、必要なのは情報内容の真正性であって、印刷物としての原典ではないように思います。こちらを利用される方は、科学技術系の方が多いのですか。

そうなって欲しいという思いはありますが、実際はそうなってはいません。どちらかといえば、近隣の方々のご利用が多いですね。私も、時間の余裕が出来て、文献を調べつつ纏めた書類を作りたいときが来れば、広々として快適で協力いただける職員の方も多い、この施設は最高の環境だと思います。

それは私も同感です。一方で、図書館がデジタル化してネットワークでの利用が進むことは、施設の利用度を高めることには必ずしもつながりません。デジタル時代は、利用者が直接図書

館に来る必然性を減少させます。ただ、ネット利用を含めると、国会図書館を利用している人は非常に増加していると言えます。

また、先述のとおり、資料の保存がミッションの一つです。関西館は、いわば「未来の正倉院」です。何百年後、資料がどう評価されるかは、今の誰にも判断できません。例えば、江戸時代の滑稽本等に当たるような本は、普通の図書館には残らないかもしれませんが、関西館には残ります。正倉院にある正式文書の裏にある落書きが、今になって意味を持ったりします。それらも未来に残さなければ分からないのです。平城京旧跡で発掘された、当時は廃棄物の木簡に記された落書きが、当時の世相や、庶民生活を推測するのに役立つのと同じですね。

そういうことです。国会図書館全体で書庫は満杯になりつつありますが、書庫を増築する余地は関西館にしかありません。デジタル化した原本の多くは、関西館で保存されることになります。さらに、デジタルデータもアーカイブとして関西館で保存されます。いずれ東京本館ではデジタル化した資料が利用の中心となり、原本を見たい人は関西館に来ることになるでしょう。

デジタル化等の研修はなさっていますか。

デジタル化研修は今年関西館で行いました。それ以外にも、レファレンスや資料の保存等、図書館員のスキルを高めるような研修を関西館と東京本館で行っています。また、ネットワーク経由のEラーニングによる研修も行っています。

図書館長として、今後の課題と思われることは何でしょうか。

書庫の増築は、進めなければいけない重要な課題です。また、ネット上で、国会図書館の利用価値を高めることも重要です。グーグルほどの利便性の実現は難しいとしても、国会図書館は、玉石混交の情報の大海であるインターネットの中でより確かな情報を提供できることをアピールしていく必要があります。

けいはんな学研都市は、情報通信技術の研究機関が多く、貴館の利便性向上のお役に立てる機会は多いと思うのですが…

電子図書館事業では、京都大学や奈良先端科学技術大学院大学などの先生方に、非常勤の調査員としてご協力をいただいております。また、私どもは非常に大規模なデジタルデータを持っていますので、研究材料として利用いただければとも思っています。

館長は、「けいはんな学研都市の魅力をアピールするには、「けいはんな学研都市」そのものを売り込もうとするより、各研究機関や実力のある個人の技術・能力を強く訴えた方が良い」と、以前おっしゃっていましたが、どのようなお恵があるか、もう少し具体的にお聞かせいただけますか。

都市の魅力をアピールするためには、「物語」の要素が重要ではないかと思っています。都市だけでは、「物語」は成り立ちません。「物語」はその構成要素である人間の活動から生まれるものではないでしょうか。例えば、京都大学の山中伸弥先生の奈良先端大でのご経験は、まさに、研究開発の礎が築かれた素晴らしい物語であった、と思います。他にも様々な物語はあるはずだし、その物語を語ることによって、「自分もそうなれる、そうなりたい」と思う人々が、この都市に集まって来るようになればと思います。そうした物語を積み重ねていくことがこの都市のアピールにつながるのではないのでしょうか。町の名を広めるだけであれば、映画やTVの舞台になるという方法もあるかもしれません。しかし、文化学術研究都市としての魅力とは少し異なっているように思います。文化は短期間ではできません。色々な積み重ねがあって初めて、その魅力を発揮できるようになるのではないのでしょうか。千年の都である京都、奈良にほど近いこの地域なればこそ、長い目で文化を見ていただきたい、と思います。

関西館をこれまで運営されて来たなかで、ご苦労されている点など、幾つかございますでしょうか。

関西館が担っているデジタルアーカイブでは、データを長期間保存する仕組みがまだ確立できていないことがありますね。OSやハードも、年月とともに色々な形で変わって行くので、現時点では、100年とかいった単位の将来における利用可能性を十分担保できていません。また、データを保存し続けるためには、システムの維持に大量のエネルギーや費用が必要です。却って、紙の方が保存できたりもします。例えば、和紙なら数百年の単位で残りますし、書庫の維持はシステムの維持ほど費用がかかりません。

けいはんな学研都市乃至、私ども学研都市推進機構に、ご期待されることは、どのようなことでしょうか。

一番気になる点は、クラスター間が上手くつながっていないように思えることです。クラス

ター間をつなぐ巡回バスのようなものが欲しいですね。他のクラスターの方が関西館を利用するためにも。

また、個人的な思いを言わせてもらえるなら、ここが日本全体の様々なデータの集積地になってもらいたい、ということがあります。言わばクラウドの奥にあるデータセンターの集積地がここであればと思います。関西館は、大規模なデジタルデータを保存する機関でありますし、同時に出版物そのものを保存する機関でもあります。今般の大震災を考へても日本の肝要なデータを持つ地点は、国内に少なくとも2つあるべきで、その西の一つがここにできれば…と思います。

交通の便が多少悪くても、魅力が有り必要な物であれば人はやって来るので、そういう魅力を磨くことが必要なのだと思います。関空まで1時間余、駅にさえ行けば、大阪市内までは40分です。この地も色々考へてみたら、巷間言われるほど、不便な訳ではないと思います。

#### <取材後記>

- ・数百年先のために、最先端のIT技術が必要となる。逆にドッグイヤーの技術を使うがゆえに、100年単位の持続可能性は担保することができない。デジタルアーカイブの追求は、ことほど左様に皮肉に満ちた性格を持つ。
- ・一般人も企業も、5年、10年単位で成果を求める。しかし、街づくりコンセプトの当否が見えるのは、むしろ50年単位なのかもしれない。
- ・いずれにしても、100年単位で物を考へるのは、普段、勤め人が余り行わないこと。しかし、不確実性が高く予測困難ではあっても、改めて、遠くを思いつつ近きを図ることの重要性を感じさせられた、インタビューでした。



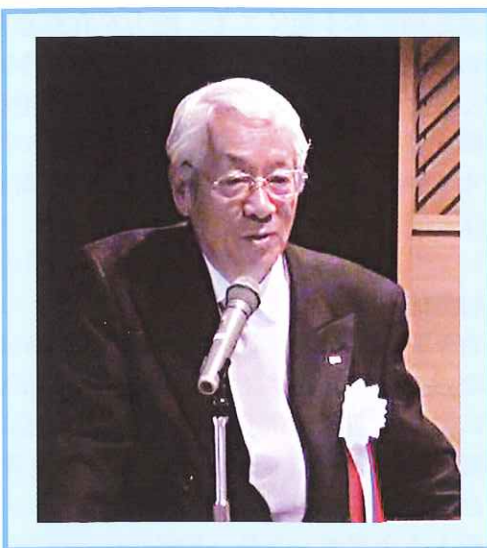


# ATR創立25周年式典

ATR 25周年式典は、本来3月18日に挙行予定でしたが、3月11日に発生した東日本大震災によって延期となり、さる11月12日に開催されました。

まずは、ATRを代表する3人の研究者の方々によるご講演があり、次いで、本式典が開かれました。式典では、熊谷会長のご式辞、各界の祝辞の後、平田社長から25年を振り返ってのご講演が有り、最後には懇親会も開かれ、25年の来し方行く末について、盛大な意見交換が行われました。

## < ATR 25年の歩みと研究開発状況 > (平田康夫 ATR 代表取締役社長) ( ATR 誕生の経緯 )



1985年、電電公社民営化に際し、株式売却益等が国に発生することから、郵政省は、電気通信の研究機関を創ることを提案。当時の日向関経連会長は、民間が電電債を購入した貢献を強調。産官学共同研究機関の創設とけいはんなの中核施設としての誘致を希望された。これを承けてATRは1986年に創立、1989年にはけいはんなの地に本研究所をオープンした。

### ( ATR のミッション )

- ①国際的な産・学・官の連携のもとに情報通信関連分野における先駆的・独創的研究を推進する。
- ②優れた成果を挙げて広く社会・人類の幸せに貢献するとともに高度な専門的人材の育成にも寄与する。
- ③世界的な研究開発拠点として関西文化学術研究都市の発展に中核的な役割を果たす。

## ( ATR の研究の現状 )

目下2総合研究所体制を採る。「脳情報通信総合研究所」は、「脳を創ることで人を知る」研究を進めており、BMI (ブレイン・マシン・インタフェース) の研究開発に取り組む。「社会メディア総合研究所」は、ロボット、無線通信、ネットサービス等に関わる研究開発を相互連携、融合させつつ取組みを進めている。



## ( 研究開発の成果 )

ATRの100%子会社であるATR-Promotionをはじめ、他社との共同出資会社、孫会社等を通じて、脳研究の支援、データベース、ロボット、語学学習システム、運転技能向上システム等、成果物の販売も行っている。

## ( 国際交流 )

これまでに海外から2080名の研究者が在籍した。総研究者の22%が海外出身。うち欧州40%、北米30%、アジア25%とバランスも良い。

## ( 今後 )

まずは、ミッションの達成。さらに最先端研究を進めつつ、健全経営に努める。通信のシンは「心」でもある。心が通い合う技術に取り組みたい。

## < 研究者のご講演 >

### 1. 「脳科学と情報通信の融合」

( 川人光男 ATR 脳情報通信総合研究所長 )



「脳を創ることで脳を知る」ことを目指してきたが、どうしてもロボットの機能は人に劣る。これは真に脳のこと分っていないからである。人と同じ動きをするヒューマノイドロボットを創り、脳の働きを学んできた。最近では自分の力で立てない人のために、介護外骨格ロボットにも取り組んでいる。

BMIは、まず米国で、サルに脳に電極を刺し、手ではなく脳活動でカーソルを追わせ、フォローできたら褒美を与える学習に成功した。それに次いで、我々は、サルに、テレビに映るロボットにサル自身の歩行をフォローさせる実験に成功した。今や、米国では、侵襲型の装置を使い、人間の意思をパソコンに反映させることにも成功するに至っている。

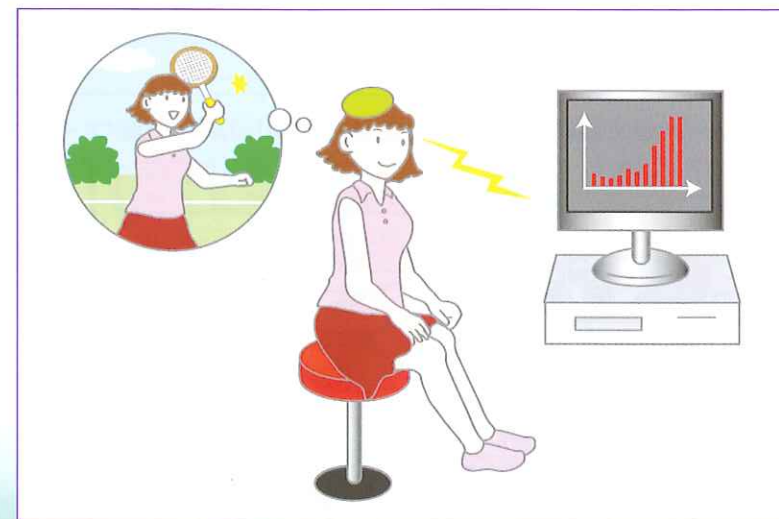
他方、日本では、非侵襲システムの開発を目指し、ATRの神谷グループとNICTが、2008年、大脳視覚野から、想定された画像を再構成する実験に成功した。

従来、人やサルに刺激を与え、脳の活動分野が何処かを確認するエンコーディングは行われてきたが、逆に、脳活動を観て脳の中で起きたことを解読する、デコーディングに進んだものである。これは、従来定性的だった神経科学に、定量的な予測、再構成、解読の要素を盛り込む試みであり、この成功により、多数の脳活動データから多変量解析するという研究が、世界的にブームになった。

2011年、大脳皮質の表面で脳波を把握し、ロボット義手を動かす技術が、ATR、阪大、東大の共同研究により実現した。これは世界のマーケットを獲れる可能性があるかと期待している。同じく共同研究先である慶應大のグループは、ニューロリハビリテーションに取り組んでいる。

さらに、空間分解能、時間分解能の双方を上げて脳活動の解析精度を高め、この先、患者さんの脳活動に合わせてリハビリができるきっかけになることを期待したい。

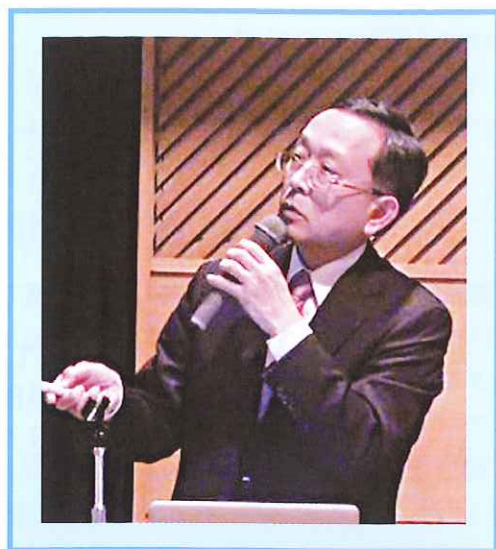
従来のシステム神経科学は相関を調べ、脳の特定の部位の必要性を示すだけであった。しかし、最近の我々の研究では、デコーディングによって脳活動を把握し、それを特定の情報に変換して脳にフィードバックし、知覚視覚学習を通じて行動に結ぶ等、更に新しい成果が得られており、これは様々な応用への可能性を秘めていると期待している。



デコーディッドニューロフィードバックの応用例：実際の練習なしで簡単にスキルを学習



2. 「ネットワークロボット研究の未来」  
(萩田紀博ATR社会メディア総合研究所長)



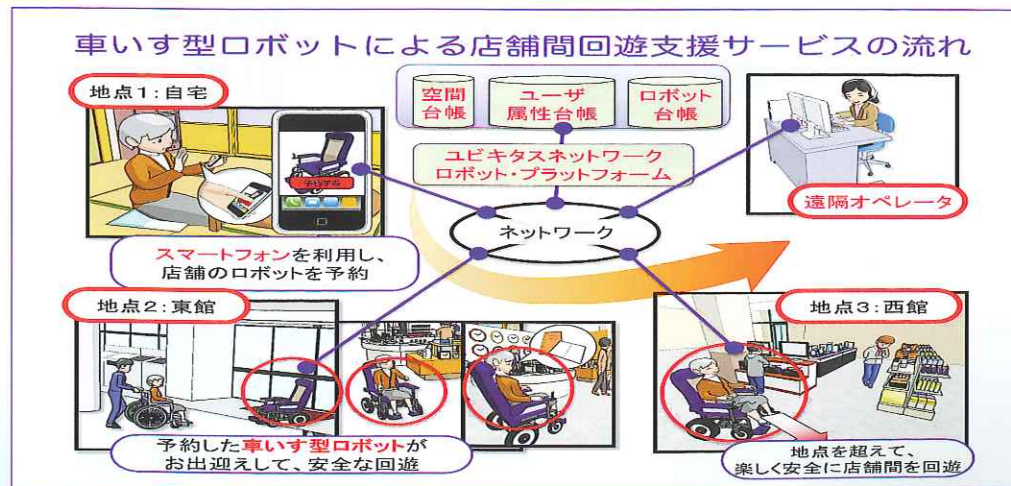
ネットワークロボットはロボビーやジェミノイドのように「見えるロボット」だけではない。環境に埋め込まれたセンサ群からなる「見えないロボット」を用いて、商店街で、店舗誘導を必要としている人がどこにいるか、この商店街を通り過ぎた過去の人々の行動履歴などを調べることができる。スマートフォンや携帯電話と連携してインターネット情報も利用できる。

2004年からネットワークロボット（総務省委託）研究を開始し、過去の対話履歴に基づいてロボットが個人別に対話内容を変更できる技術、異なるタイプのロボットでもネットワーク上で連携・協調できる方法を開発した。

2009年からは、多地点でもネットワークロボットが利用できるユビキタスネットワークロボット（総務省委託）研究を推進している。これまでに、見えるロボットとしても、独居の高齢者が自宅からスーパーまで買い物支援を行う実験や足の不自由な方のための電動車いすロボットを開発し、自宅でスーパーの車いすロボットを予約し、安心・安全に店舗間を回遊できる回遊支援実験を、アビタ精華台店で実施している。これらの実証実験結果を踏まえて、来年、ユビキタスネットワークロボットのアーキテクチャを国内外に公開する予定である。これによって、全国どこでも、高齢者・障害者のためのロボットサービスをいろいろな場所で使えるためのネットワークインフラ作りを進めたい。同時に、様々なロボットサービスを開発しやすくするための国際標準活動も推進している。ネットワークロボットのサービスを利用する未来がもうすぐそこに来ている。（文責事務局）



ロボビー-mR2



けいはんな情報通信研究フェア2011

基調講演 「超臨場感メディアと社会」

東京大学大学院情報理工学系研究科教授  
NICTユニバーサルコミュニケーション  
研究所 R & D アドバイザー

廣瀬 通孝氏



「超臨場感」の「超」には、2つの意味がある。①ひとつは「スーパー」で、より高度に、より精密にというこれまでの方向の拡大延長である。ハイビジョンの解像度を上げていくことなどはこれにあたる。②もうひとつは「メタ」の方向である。たとえば海外とTV会議をする場合、一方が深夜帯になるため、時間をオフセットするような工夫などがそれである。つまりちょっと違った方向への進化である。

さて、臨場感といえばバーチャルリアリティである。この言葉が喧伝されて約20年になるが、技術的にも、時代的にも、様々なことを考え直す時期に来ていると言ってよいだろう。特に技術の進歩は目覚ましく、1億円近くかかったリアルタイム・グラフィクス機能が1台数万円のゲーム機で実現している。視覚・聴覚にとどまらず、触覚や味覚、嗅覚に近いところまで、議論の素地に乗りそうだ。

もともと、シーズ志向で推進されてきたこの種の研究だが、今後は、ニーズとの関連において実施することが求められるようになるだろう。とくに3.11以降、

高度な研究は世の中の役に立たないと批判されることが多くなってきた。しかしながら、少しプロジェクトの進め方を変えてみたり、考え方を変えさえするだけで、様々なニーズに応じ、格段の威力を発揮することができるはずである。

今後我が国が直面するであろう、いくつかの社会的課題と超臨場感技術の関係について考えてみる。まず第一の課題は、高齢化社会への対応である。これは福祉問題としてとらえられることが多く、高齢者の弱みばかりが強調されがちである。もちろん、こうしたニーズに対しても十分超臨場技術はこたえることができるはずだが、逆に高齢の方々の強みでもある知識、経験等を電子メディア、ICTを通じて活かすことも可能なはずである。2055年に全人口の40%を占めると言われる高齢者に新しいフロンティアを与えることになるわけで、こちらの方がはるかに大きな効果を有している。

また、文化芸術等とICTとの間にも深い関係が有る。それは実は高齢者問題とも関わっている。社会の成熟化に伴い「モノ」の時代がすぎ、より精神的なものが追求される時代がやってくるであろう。博物館は過去の知恵を未来へとつなぐ重要なしくみのひとつであるが、ここにも超臨場感技術の活躍の場が多く存在する。実際今回の大震災において、震災復興会議がまず先にあげたのが、この災厄の経験を未来に語り継ぐことである。デジタルアーカイブの重要性はこれまでに大きく大きくなっている。

社会にあふれかえる大量の情報の海から何を取り上げて、どう利用して行くのか。物語の紡ぎ方、「キュレーション」が重要になり、超臨場感もそうしたなかで考えて行くことが必要な時代を迎えていると思う。



未来につなごう!

けいはんな情報通信研究フェア2011開催

「けいはんな学研都市発、未来へつなぐ研究」



# 人類の危機は生き物が救う

今回のけいはんな学研都市「知の発信」では、京都府立大学大学院生命環境科学研究科 教授 塚本康浩先生をご紹介します。先生が追求されるのはダチョウが作る強い抗体。そもそも新薬の投入と病原の変態の繰り返しは、どこまで続けられるのか。耐性のある微生物が増えるなか、一筋の光明を求めるとしたら、その答えは、今のところ、「強い生き物」になるのかもしれませんが。



京都府立大学大学院 生命環境科学研究科 教授 塚本 康浩氏

1968年 京都府生まれ。1994年 大阪府立大学農学部獣医学科卒業。1998年 ダチョウ牧場「オーストリッチ神戸」のダチョウ主治医に就任し、本格的なダチョウ及びダチョウ抗体の研究を始める。1999年 同大学大学院農学生命科学研究科博士課程を修了し、同研究科の助手に就任。家禽のウイルス感染症の研究に着手する。2008年 京都府立大学大学院生命環境科学研究科教授に就任。ダチョウの卵から抽出した抗体を用いて新型インフルエンザ予防のためのマスクを開発。以後もダチョウ抗体を利用したさまざまな研究に取り組む。自他ともに認める「ダチョウ博士」である。

先生は研究分野として、何故獣医師を目指されたのですか。

動物好きだったからです。動物は死んでいきますが、なぜ死ぬのか、それを助けたい気持ちからです。私は京都で育ちましたが、その時には、子供が飼うペットは鳥が多かったのです。獣医にとって一番怖いのは、飼ったことのない動物を治療しなければならないことですが、私の場合、鳥の扱いが抜群にうまかったのです。鳥の中でも、ダチョウと関わられたきっかけは何でしょうか。

私の時代では、ニワトリは既に研究され尽くしていました。約20年前にヨーロッパで狂牛病が流行した時に、牛に代わる肉として、ダチョウが日本に入ってきました。ところが、ダチョウは学問的に全く蓄積がないため、病になっても誰も治療できず、獣医として呼ばれ治療しに行ったことがきっかけです。

畜産としては、ダチョウの飼育は余り広まっていませんね。

食肉としては無駄が多いのです。仮に160kgのダチョウでも、食べられる部位の肉は30kg位しかなく、中でもおいしい箇所は3kg位です。皮革を利用するとしても、例えば、20頭分の皮を使って国内で作ったカバンは、最低でも5万円ぐらいになります。こういったこともあり、なかなかダチョウを飼う人はいないでしょうね。大きいし、凶暴だし、すごいスピードで走りまわり、非常に危険ですから、殆どの動物園でもメスしか飼っていません。ダチョウを畜産用として飼うことは、かなり困難なのです。

そんなダチョウのどこに注目されたのですか。

私は学者ですから、動物の規則性を知ろうとします。基本的に、鳥はきれい好きで、水浴びもするし、羽づくろいをしてから夜寝るものなのです。しかし、ダチョウを見てみると、きれいにするにも首は届かないし、平気でフンを付けたままで走っています。行動に若干の規則性はありますが、実は何も考えていないのです。それでも60年以上寿命があります。体が強く、病原体や傷にもかなり強い、ダチョウは動物学的にはおもしろいのです。5年ぐらいは毎日ダチョウを見ていましたね。

ウイルス抗体をダチョウの卵を使って量産する技術を開発されていますが、例えば、インフルエンザの流行に間に合うように抗体を作るとは可能ですか。

次に来る新型インフルエンザについては、大体予想出来ていますので、考えられるすべてのパターンのウイルスに対するダチョウ抗体をあらかじめ作っております。それでも対応できない未知のウイルスが来た場合の対応が問題になりますが、ダチョウを使った抗体の製造は、他の方法よりもかなり早く対処できますね。野生のダチョウは、産卵時期が春から秋に限られていますが、人為的に光の調整もできるので、年間通じた産卵も可能になっています。

今夏、非加熱牛肉による食中毒（いわゆるユッケ事件）が問題となりましたが、関連はございましたか。

病原性大腸菌への抗体を配合した醤油を商品化しており、この間もたまたま備蓄で置いていたから対応できました。皆さんインターネット



で注文されますので、事件発生の際、即日完売しました。基本的に、私は事前に仕掛けるタイプなので、テレビで紹介してもらうなど、いろんな手段をとった上で準備します。その辺のタイミングというのは、勘というか、運でしかないのですが。

**今後はどのような分野に注目されていますか。**

考えているのは、大衆向けの商品開発です。例えば、パンデミックレベルのインフルエンザ等で、特に鳥インフルエンザの予防を考えています。現在、動物実験、人間に対する毒性検査までは終わっています。後は臨床試験が必要になりますが、まだ日本に患者はいないので、インドネシアで使える薬を開発することを視野に入れていきます。

**海外との連携となると、ネットワーク作りが課題ではないのですか。**

私の場合、これまでにJICAの事業を通じて、東南アジアやアフリカの獣医学の研究者の育成に力を入れてきました。また、日本で学位を取りたいという海外の研究者を迎え入れましたが、その人たちは今、母国に戻って高い地位に着いています。そうしたコネクションを使って、今はメーカーとの橋渡しなども行いながら、事業化に向けたデータ取りを進めています。

**人間に投与できる鳥インフルエンザの薬が実用化されるのはいつですか。**

早くて3、4年後ですね。でも、これを日本で人間に投与するのは難しいと思います。ダチョウ抗体という大きな分子を人体に何回も打つと、それに対する人の反応（異物と見る反応）が出て来ます。だから、副作用リスク込み、一発で仕留めるといった選択肢付の薬になります。現地で鳥インフルエンザを抑えこむことが重要で、そうすれば日本にも入ってくることはないと考えています。

**震災以降、危機管理という考え方が見直されています。パンデミックへの対応等について、重要なことはなんですか。**

例えば、感染症対策では、狭い空間に大量に人が入っていることが一番悪い状態で、バスや地下鉄に乗っていること自体が感染しろといっているようなものなのです。そうすると、これは行政がどうという問題ではなく、自己責任の問題だと思います。手洗い、うがいなどの予防対策もありますが、なぜこんなことをするのかを自分で考えて行動することが肝心です。

**今後はガン治療にも関心をお持ちとのことですが。**

ダチョウの卵を活用する場合、抗体を大量に使えますので、いろんなことが考えられます。なかでも、肺癌を早期に検出できる診断薬の開発を進めています。肺癌は今でもかなり人々が亡くなっていますし、男性だったら死亡原因の

1位か2位ぐらいですね。初期段階で癌を発見できるキットがあれば人命救助に役立つので、科学技術振興機構（JST）と組んでやり始めたところです。



**京都府立大学の精華キャンパスにダチョウの実験棟を設けるといいますが、課題はありますか。**

京都府との約束で、府民向けに開放する条件で施設にはダチョウを搬入しました。私が心配しているのは、環境ですね。ダチョウが日本で卵を産まなくなる原因の一つが、アライグマとイノシシなのです。精華キャンパスの周辺はイノシシが多く、周りをゴソゴソされると、ダチョウには非常にストレスがかかります。この点、まだ私の目で確認できていないのが心配です。

**素人考えでは、例えば食品工場から出る廃棄物をエサに活用すれば一石二鳥ではという期待もありませんか。**

それはなかなかうまくいかないですね。いいエサを与えすぎると、むしろ野生に近い動物は卵を産まなくなります。むしろ飢餓状態にしたほうが、子孫を増やそうという本能が働くのです。だから、うちのダチョウは痩せています。

**牛舎でクラシック音楽を流している報道がありますが、ダチョウの実験棟には流さないのですか。**

ダチョウは耳がいいですから、人間が聞こえないようなヘリコプターの音を聞いています。

また、ダチョウは好奇心がとても豊かなので、それなりの音を聴くと楽しんでると思います。音楽を鳴らしてストレス発散ってことはよくありますが、動物にストレスがたまるのは、結局暇すぎるからで、人も一緒です。やることがなかったら、いらぬことを考えたりするじゃないですか。ところが、ストレスがなさ過ぎても、卵を産まなくなると困るという事情があります。

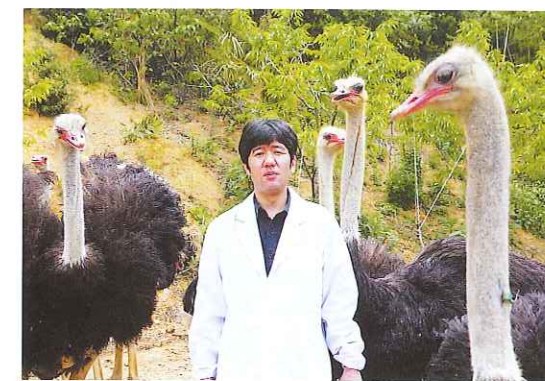
**精華キャンパスの企業共同研究の進捗はどうですか。**

10月中旬に引っ越しを済ませました。これからは、毎週1、2日程度現地に出向くこととなります。あそこでの成果は、もうすぐ世に出てきます。例えば、大手自動車メーカーと組んで、ダチョウ抗体を車内に採用することになってい

ますし、京都産業21の支援を受けて、化粧品を開発も進めています。

**化粧品とはどのようなものですか。薬ではないのですか。**

アトピーの症状に効く抗体を入れた基礎化粧品で、顔に塗るタイプのもので。もう少しグレードの高いものを作ると医薬部外品の扱いになりますが、それでは売り場を選べなくなります。私たちとしては、若い女性にインターネットで購入してほしいですね。授業の時などにアンケートで意見を集めて、それを反映させていますので、結構いいものできていますよ。



**先生の研究については海外からの関心も高いのですか。**

ブラジルや中国からの問い合わせが結構多いですね。私たちの神戸の飼育場はおそらく日本で一番大きく、500頭近くを飼っています。先日はオーストラリアに行って、一人で2000頭飼っている例を見てきました。コスト面で、国内よりは圧倒的に有利ですから、そういったところに真似されてノウハウを盗まれないように、慎重に対応しています。また、ベンチャービジネスとして考えるのであれば、国内で作って国内で売るのはもうあきらめて、人口が多い中国などを向いて事業を進めたほうがいいと思います。

**若い研究者の指導にあたって留意されることは何でしょうか。**

今は情報の速さが違いますね。インターネットですぐ最新の情報が入るので、これは私しか知らない情報だから教えようっていう時代じゃないのです。ただ問題は、どういう考え方をしていくべきかということですね。今の学生は、起業家精神といいますが、それがあつた者となつた者との差が激しい、という気がします。私が獣医になりたての頃というのは、動物病院で犬を治したりして日銭を稼いでいましたが、全くそんなものに興味がなく、将来は会社に勤めたらそれでいいという学生も一杯いました。基礎研究を進めることも大事なのですが、それが何につながるのかという応用の視点も同様に大事です。大局観のある教員が、ビジョンを示してやる必要があると感じています。

**研究者にとっても金銭的感覚は重要ということですか。**

例えば、ある国公立大学の獣医学科では一人あたりの研究費は年間15万円です。この時代にそれだけで何ができるかということです。本当に自分が研究をやりたいのであれば、身銭をはたいてでも、やりたいことをやればいいと思います。金額は大きい競争は厳しい研究と、金額は少ないが選ばれ易い研究となら、私は、絶対に前者に挑みます。金額の大きい競争的資金は、責任は大きいし、一度失敗すれば次はないのですが、それを狙う姿勢は大事なことです。もっとも、今後はそういった資金も確実に切られていきますので、うまく企業とのコラボレーションができればいいと考えています。

**今後の学研都市について、どのようなご期待をされますか。**

けいはんな学研都市について、皆さんが活用に苦労されているのを見ると、なぜあの場所に作ったのか、という意味づけが難しいと思います。私の事業では、上手く有効活用できていますので、悪い印象は持っていないのですが、もう少し上手にアピールすれば、いろんなことが上手く回っていくと思います。

**京都府立大学の精華キャンパスについては、将来どうあって欲しいとお考えになりますか。**

皆さん不便だと言われますが、実際のところそれほど不便は感じません。新祝園の駅もいろんな方面からアクセスできますし、車で移動するのもICに近く便利です。ただ、バイオベンチャーの開発拠点としては、遺伝子操作や病原体そして大規模な動物実験が地域的に受け入れられにくい等の制約が多く、動物系の研究開発は困難が多いですね。これは、バイオ産業に対して地元のコンセンサスがある大阪の彩都などと大きく異なる点ですね。(以上)

**<取材後記>**

・「生物は究極の知的機械」(熊谷信昭元大阪大学総長)。塚本先生の研究は、まさに、その概念を具現化したものです。とはいえ、強くストレスを感じると、卵を産まない。その一方、飢餓状態が全くなり、ストレスが皆無となれば、また、卵を産まなくなる。この辺に、生物起源特有の複雑さが垣間見えます。何はともあれ、いずれ、ダチョウが人類を救うことになるのかもしれない。願わくば、少なくとも当面はそうあって欲しい。心からそう祈るばかりです。

・しかし、動物学を極める科学者として、先生は、究極的には人類本来の抵抗力を高めるべきだ、と求められているようでもありました。





# エースジャパン株式会社

代表取締役 判藤 慶太 氏



〒619-0237  
 京都府相楽郡精華町光台1丁目7番地  
 けいはんなプラザ ラボ棟11階  
 TEL 0774-46-8987 FAX 0774-46-8988  
 URL <http://ace-japan.services.officelive.com/default.aspx>

中東情勢の不安定化による原油価格の高騰は、ガソリン価格に直結し、レギュラーガソリンが一時180円台を越えたこともある。原油価格の高騰が物流業界に及ぼす影響は、特に大きい。

2010年4月に設立したエースジャパン(株)は、滋賀県のベンチャー企業、大学、金融機関等と連携し、琵琶湖の水質を改善する技術を活かして、燃料エネルギーの熱効率を改善するシステム「ブルーストック」を開発した。従来、燃費を改善する商品は、数多くあったが、出てきては消えるの繰り返しだった。とりわけ、エンジンの開発には、多大な研究がなされて来たが、燃料そのものの効率向上にはあまり着目されて来なかった。

もともと燃料エネルギーが動力として使われる割合は、ガソリン車で15~25%、ディーゼル車で40%程度。残りは、アイドリング、路面抵抗、空気抵抗、エアコン運転方法等による、熱損失として無駄に失われている。(※米国エネルギー省環境保護局(EPA)発表資料より)

それに対し、この「ブルーストック」は、電気エネルギー(触媒技術)を使って、ガソリンを細分化し、完全燃焼に近づけることで、ガソリンの本質を引き出し、燃焼効率を上げ、加速力、瞬発力を上げていく。

今は、トラックにデジタルタコメーターが標準搭載されていることもあって、運行中の走行速度等の変化をグラフ化でき、その車両の稼働状況を簡単に把握できる。このデジタルタコグラフとの相乗効果により、高い省エネ効果を発揮することができる。

一年間、運送会社で実験を行った結果、燃焼効率は最低でも10%改善、というデータを得た。

デジタルタコメーターが確立したことで、今まで表せなかったデータが数値化でき、このブルーストックの効果が立証されている。



Blue Stock(ブルーストック)軽油の燃費向上システム

また、物流関連の商材として、「リサイクルパレット」の販売にも取り組んでいる。数年前、船便を使って、海外へ輸出する際に、木のパレットが、腐敗して害虫が発生するという事故が

発生した。その対策として、今は、プラスチック製パレットが使われているが、使い終わったパレットを処分する際に、有害物質が出るため、特にヨーロッパ圏の入国基準をクリアすることができない。各国の基準は、ISPM No.15規格で規制されているが、プラスチック製のパレットに載せて商品が入国されると、処分ができないという理由で、断られることもある。

こうした状況から、植物の間伐材を有効利用しようと、マレーシアの企業と連携し、国際基準をクリアした、リサイクルパレットを開発した。その特徴は、成型の段階で高熱処理し、害虫を死滅させていること。また、尿素とレシチンでコーティングしておくことで、強度を高めている。

そして、最終的に不要になったパレットは、約18か月間地中に埋めておくことで、土に返すことができる。さらに、プラスチック製パレットに比べ、500円~2000円くらい物流コストを下げることも可能だ。退化テスト、耐久・耐熱テストを行った結果、雨ざらしの状況でも、3年以上耐久性のあることが確認できている。「今後は特に、国内の材料に着目し、京都府内の竹・杉・ヒノキなどの残材を有効利用していきたい。

竹の皮には抗菌作用があり、杉・ヒノキには耐久性がある」と判藤社長。

今は、亜熱帯の植物を原料に商品を作っているが、このパレットが国内にも普及すれば、国内の植物での製品づくりを目指している。



Gバックパレット(エコパレット)

けいはんな学研都市に来て、対外的な信用度が上がった。ラボ棟に入っていることで、興味を持たれることも多い。京都・大阪・奈良の県境の中央にいて、各県の物流協会とも近く、利便性がある。このラボ棟には、特に、おもしろい商材、発展していく商材を持っている企業が多く、これから連携していきたい企業もある。

判藤社長は、「けいはんな学研都市周辺に工場をつくって、パレットに関わらず、その他の省エネ・環境にやさしい商品も作っていきたい。

けいはんなビジネスメッセに出展したときには、具体的なオファーもあって、限りない可能性を感じている」と抱負を語る。





## 同志社大学 (京田辺校地開校25周年式典)

### 同志社大学・同志社女子大学——京田辺校地開校25周年を迎えて

本年4月、同志社大学・同志社女子大学は京田辺校地開校25周年を迎え、さる11月5日、近隣の首長、議員、学研都市・行政関係者をはじめ多数の来賓をお迎えし、記念式を挙げていただきました。

1986年4月に京都府並びに当時の田辺町のご指導・ご協力、また、なにより地元の皆様方のご理解を得て、京田辺の地に同志社大学、同志社女子大学が開校いたしました。以来25年を経過したわけですが、その間同志社大学・同志社女子大学は大きく発展いたしました。

開校当時、同志社大学は、6学部・6研究科体制でしたが、現在は、13学部・15研究科を有しており、このうち、文化情報、理工、生命医科、スポーツ健康科学、心理、グローバル・コミュニケーションの6学部と5研究科が京田辺の地に本拠を置いております。また現在では、約1万5千人の学生が本キャンパスで学んでいます。さらに、来年4月には、木津川市にある学研都市キャンパスにおいて、5年一貫制の博士課程大学院、脳科学研究科・発達加齢脳専攻を開設いたします。「発達・加齢」を対象とした脳科学研究は科学的、社会的意義が高く、この分野を牽引する基礎科学研究者の養成が喫緊の課題となっています。その期待に十分応えられるよう現在力を注いでいる最中です。

一方、同志社女子大学の京田辺キャンパスは、1986年、短期大学部を新たに開設し、同時に学芸学部音楽学科を今出川校地から移転し、出発しました。その後、順次学科の新設・移転、学部の増設を行い、現在は学芸学部(音楽、情報メディア、国際教養学科)、現代社会学部(社会システム、現代こども学科)、薬学部が京田辺に本拠を置き、約4千人の学生がこのキャンパスに通っています(短期大学部は2003年に廃止)。大学院も国際社会システム研究科、文学研究科(情報文化専攻)が京田辺にあり、2012年度には薬学研究科が開設されます。

両大学とも、京田辺キャンパスは、理工系、文理融合型などを含むかなり特色のある学部・研究科によって構成されており、その特徴・強みを明確にした教育・研究、産学連携・地域連携が展開されています。また、京田辺キャンパスは関西文化学術研究都市内に位置しています。この恵まれた立地と環境を十分に生かし、学研都市内の様々な研究機関等とも連携しながら、次の25年も停滞することなく、世界最先端の教育・研究拠点を目指して絶えず前進してゆきたいと考えています。



## 関西文化学術研究都市(けいはんな都市)クラブ 第14回総会 開催



平成23年10月12日(水)けいはんなプラザに於いて、第14回けいはんな都市クラブ総会が開催されました。平成10年に設立された当クラブは、けいはんな都市内に立地する施設に、在籍したことがある人、および現在在籍している人で構成され、「関西文化学術研究都市の応援団」として、約200名の会員が、情報交流を深めています。

総会当日には、川上 哲郎氏(元関経連会長)をはじめ、約60名の方が参加され、創

立20周年を迎えた奈良先端科学技術大学院大学の見学会と懇親会が行われました。特別ゲストの国際高等研究所 尾池和夫所長は、ジオ多様性研究会のご紹介とともに、「環境問題、資源・エネルギー問題、生物の発生等のすべては、地球の大地がもたらしている。私たちは、大地のことをしっかり把握しなければならない。25~30年後に、南海・東南海地震の発生する恐れがあり、その際、震源地になりうる室戸は、日本の21箇所のジオパーク(大地を学ぶ公園)のうち、次に日本で起きる巨大地震の現場をうかがわせている。その大地を学び、巨大地震に備え、防災対策の見直しをしてほしい」と注意を呼びかけられました。また、奈良先端科学技術大学院大学の磯貝彰学長は、「創立20周年の記念植樹に、学問の木とされ、中国の孔子廟にも植えられた『楷の木』を用いた」エピソードを語られました。他にも、多方面からの祝辞、レーザー光照射復活の企画の紹介などで、大いに盛り上がりました。

## けいはんな夢フェスタ2011

10月1日(土)と2日(日)、奈良生駒高速鉄道(株)と近畿日本鉄道(株)は、共同で、けいはんな線生駒駅~学研奈良登美ヶ丘駅間の開業5周年と、長田駅~生駒駅間の開業25周年を記念し、沿線の方々のご利用に感謝するイベント「けいはんな夢フェスタ2011」を、イオンモール奈良登美ヶ丘東ロイイベント会場にて開催しました。

ミニ近鉄周遊電車やジオラマ・近鉄模型電車の運転、帝塚山大学および奈良大学の学生による楽器演奏、駅長になりきり撮影会、朝取り新鮮野菜市、大阪市交通局の地下鉄電車模型の販売、地元の大学・企業の出店、東生駒車庫洗車体験ツアー等もあり、多くの方々に、ご来場いただきました。ミニ近鉄周遊電車の乗車料は、奈良県台風12号災害義援金として日本赤十字社に全額寄付しました。

また、イベントに対して多大なるご支援を賜った生駒商工会議所様およびイベント会場をご提供下さったイオン様をはじめ、皆様のお蔭を持ちまして盛況のうちに終了することができました。





「科学のまちの子どもたち」プロジェクト5周年記念

# 未来を創る 「あきらめない」心

～基調講演「もう一度、エンジンに灯をともしよう」より一部抜粋～

まほろば・けいはんなサイエンス交流フォーラム（10月29日実施）



NEC航空宇宙システム宇宙・情報システム事業部

シニアエキスパート 小笠原 雅弘氏

プロフィール

1982年NEC航空宇宙システム入社。1985年ハレー彗星探査機「さきがけ」「すいせい」で初めて太陽周回軌道へ探査機を送るプロジェクトに参画。1990年技術試験衛星「ひてん」により月を使ったスイングバイ技術修得、その後の惑星探査機の軌道制御の基をつくる。2000年代小惑星探査機「はやぶさ」、月周回観測衛星「かぐや」では姿勢軌道制御系部門を統括、月・惑星探査を牽引する。2009年4月より現職。

2003年5月に打ち上げられた小惑星探査機「はやぶさ」、2005年11月26日、世界初の小惑星タッチダウンに成功、プロジェクトはその偉業に酔っていた。その時、状況は暗転する・・・

●さまよう「はやぶさ」

「はやぶさ」は、2回目のタッチダウン（着陸・試料採取）の前後から異常が生じてきます。ロケット燃料が漏れている模様でした。

燃料が漏れると、もちろん、地球上でも困ります。車から燃料が漏れると走れなくなりますから。しかし、「はやぶさ」の場合はもっと危機的なことが起こります。太陽に炙られた場所からガスになって噴き出します。「はやぶさ」は宇宙空間では支えられていない、浮いた状態ですから、ガスが噴き出すと、その反力で姿勢が不安定になってしまうのです。

タッチダウンしてから約10日後の12月8日、この時に起きた燃料漏れは致命的でした。大量の燃料がガスになって漏れ、それによって「はやぶさ」は大きく姿勢を崩しました。そのため、

「はやぶさ」のアンテナが、地球に向かなくなっていく。

そして、さらに致命的なことが起こりました。姿勢が大きく変動して太陽電池パネル（「はやぶさ」の両側面に張り出した太陽電池のパネル：図1参照）に太陽光が当たらなくなったのです。人工衛星はすべての電力を、太陽電池の発生する電気エネルギーでまかっています。その太陽電池に光が当たらない、これは本当にピンチです。

もちろん、「はやぶさ」にはバッテリーも積んでいます。しかし、それは小さくてわずかな時間ですべての電力を放出し切ってしまいます。この日、「はやぶさ」はすべての電力を失ってしまいました。

「はやぶさ」は地球との通信を絶ちました。行方不明になったのです。3億kmも離れたところで行方不明になり、その後復活できた衛星は一つもありません。この瞬間、「はやぶさ」プロジェクトは終わりかとみんなが思いました。

●H形の太陽電池パドルに隠された秘密

「はやぶさ」の太陽電池パドルの端から端まで5.7mあります。「はやぶさ」の初期の設計図面が私の手元にあります、パドルの形が違います。実際の「はやぶさ」のパドルはH形の開き方をしますが、初期の「はやぶさ」の設計では、パドルは一方向へ開くI形をしていました。なぜI形ではなくH形になったのか。実は、ここに、万一の場合に「はやぶさ」を救う、ある秘密が隠されていました。

「はやぶさ」はガスが噴出して姿勢が安定できなくなりましたが、ガスの噴出は燃料がなくなれば止まります。止まると、「はやぶさ」はある時間がたてばアンテナやパドルに垂直なZ軸回りにゆっくりしたスピンで安定するのです。そのためにはロケットを噴く必要も、積極的に姿勢を制御する必要もありません。つまり、予め「はやぶさ」の姿勢は安定するような解を与えられているのです。これがH形のパドルに秘められた設計の妙でした。（H形にすることでZ軸周りの慣性モーメントを最大にするような力学的な特性を与えたのです）

設計したチームは、姿勢を失うような「想定外」の場合でも、最低限、「はやぶさ」にはZ軸回りにスピンを安定するような設計を付与していたのです。（この姿勢はセーフホールド姿勢と

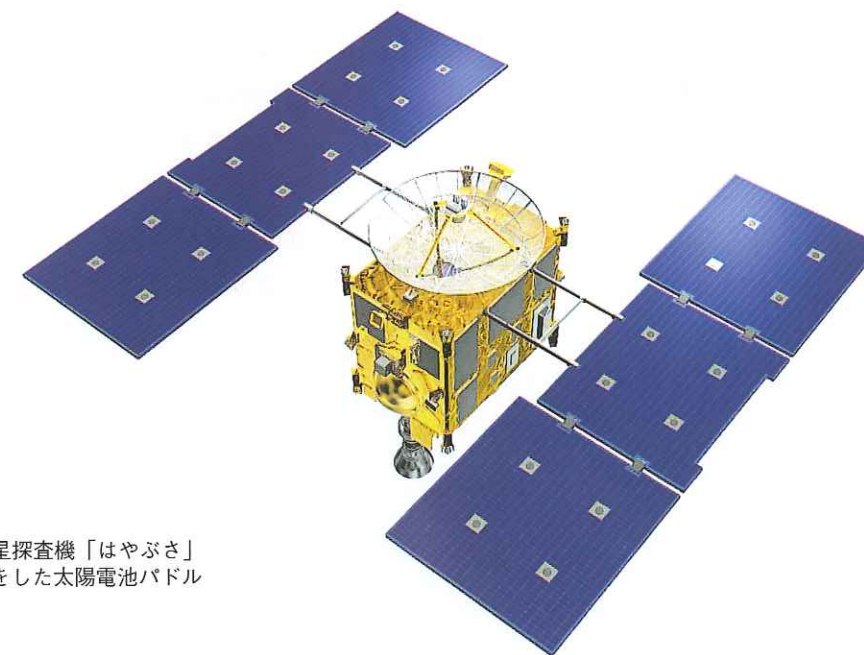
呼ばれるものです）

「はやぶさ」はそのままスピンをしながら、安定して回り続けます。イトカワと一緒に太陽の周りを約1.5年で回りながら、いつか太陽電池に光が当たるチャンスがあるかも知れない、アンテナが地球方向に向くチャンスがあるかも知れない、その時を待とうということになりました。

「どのくらい待てば戻るのか」は、かなり難しく、推定によれば、「1年経てば6割～7割は戻るだろう」と言われました。その時を待って、毎日、「はやぶさ」に目覚ましコールを送り続けました。「はやぶさ」に「もしこの電波を受けたら返事をしろ」という通信を送り続けたのです。

どの位かかるか分かりません。1年かかるかも知れません。1年経っても返事が戻ってこないかも知れません。そんな孤独な作業でした。その孤独な作業を、私たちの仲間が成し遂げてくれたのです。

その仲間に来てこんな話をしました。「長かったね。毎日、毎日、大変だったね」と私が言うと、彼らは少し下を向きながら「仕事ですから」と、たんと答えてくれました。これこそ本物のプロだと思います。こうした人たちの努力と幸運にも支えられて「はやぶさ」は、想定された1年よりもずっと早い7週間後の1月23日に、電波を返してくれました。



(図1) 小惑星探査機「はやぶさ」H型をした太陽電池パドル



●目的地は地球

「はやぶさ」の姿勢を少しずつコントロールしながら、「はやぶさ」からの情報を受信し始めます。ところが、「はやぶさ」の状況を見ていくと、これでもか、これでもかというくらいダメなところが出てきました。先程、皆さんにお話ししたように、ロケット燃料は全部漏れました。姿勢を安定させる装置は、タッチダウンの前後から調子が悪く、三つ持っているうちの二つはもうダメでした。メモリは電源が全部落ちたのですべてまっさらになりました。バッテリーも異常な事態で放電していますので、半分近くは二度と使えない状態でした。他にもいろいろなところがダメでした。「はやぶさ」はまさに満身創痍の状態にありました。

「はやぶさ」が行方不明になっている間に、2007年に帰るという軌道はたどれなくなり、3年遅らせて2010年にしか帰れないことがわかりました。「せっかく見つかったけれど、今から4年もの間、このように何も使えない状態で「はやぶさ」を地球に戻すのは難しいのでは」と、皆が思いました。

ところが、この時、プロジェクトマネージャーの川口さんが皆に「地球に帰ろう。『はやぶさ』の目的地はイトカワではない。地球だ」と言ったのです。この言葉がチームを一つにしました。

「はやぶさ」チームは、JAXAや私たちNECのメンバーだけではなく、いろいろな会社の人が集まって「はやぶさ」のチームを構成しています。そのいろいろな会社のメンバーが、皆、川口さんの「地球に還るんだ」という一言で一つになったのです。

そして、3年遅らせた新しい軌道を作り、「はやぶさ」を地球に帰還させることになりました。

こうして長い4年にも及ぶ長い帰還運用が始まりました。2009年11月、「はやぶさ」の旅もあと半年というところまで来ました。ところが、世の中の悪いことはゴール寸前で起きるものです。

●奇跡のエンジン再稼働

11月4日のことです。「はやぶさ」の軌道を制

御していたイオンエンジンが止まりました。A・B・C・Dの四つのエンジンが次々と不調になる中で、最後の頼みの綱だったDまでが止まってしまう、全部動かなくなったのです。

当初の予定では、2007年に帰るはずでした。しかし、2010年まで3年延ばさなければなりません。4年間しか使わない想定を7年に延ばしているのです。言ってみれば「賞味期限切れ」です。そんなエンジンを一生懸命に使い続けた西山さん（※この日の講演者のひとりJAXA宇宙科学研究所准教授の西山和孝氏）たちも、ついに最後かと覚悟しなければならない日が来たのです。

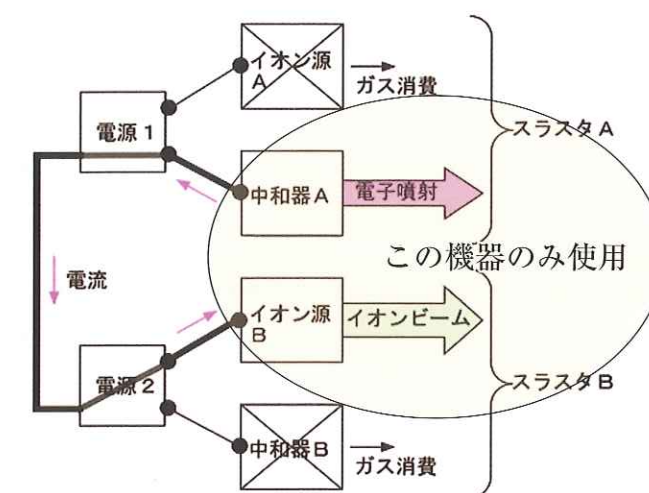
賞味期限切れでA、B、Cと調子が悪くなって、順調に動いていたのはDだけだったのですが、これが止まったのですから、もう万事休すです。普通であればここで「はやぶさ」物語はおしまいです。「残念ながら帰れませんでした」となるところでした。

それでも「はやぶさ」をあきらめない人がいました。西山さん、国中さん（JAXA教授）をはじめとするイオンエンジンチームの人たちです。

このエンジンは宇宙で初めて使うエンジンだったので、壊れるかも知れないし、調子が悪くなるかも知れないと考え、その時に備えて、実はエンジンを複数連結して運転できるようにつないでいたのです。そして、「一つずつは動かなくても、つないで運転すればまだ動けるかも知れない」という一縷の望みを持って、AとBをつなぎました。そしてAの中和器とBのイオン源が一つのエンジンとして噴き始めたのです。（図2参照）

こうして地球に帰れるようになりました。イオンエンジンは2003年5月～2010年までの7年間、のべ40000時間という大変長い運転時間を記録してくれました。

2010年6月13日、7年60億kmもの長旅をへて「はやぶさ」が地球に帰還した。あの行方不明になった2005年末に、プロジェクトマネージャがチームに語った「地球に還ろう」という言葉の通りに……



(図2) 2009年11月 Aの中和器、Bのイオン源を連結運転成功 ※図1、図2提供：宇宙航空研究開発機構（JAXA）

●「はやぶさ」は何がすごかったのか

今日は、想定外にまで踏み込んだ設計の例を二つだけ紹介しました。一つはH形の太陽電池パドルです。姿勢を喪失しても、あの形で姿勢を安定させました。そして、イオンエンジン。四つがすべてダメになっても、連結運用によって「はやぶさ」を最後に救ったエンジンです。「はやぶさ」には、このように非常に強靱な冗長性を有した、想定外の事態にまで耐えられるような設計が盛り込まれていました。

そしてもう一つ、行方不明になった「はやぶさ」を戻す時に、プロジェクトマネージャーの「地球に還るんだ」という一言によって一つになり、「はやぶさ」を支え続けたこのチームの力です。それもJAXAや我々NECのメンバーだけではなく、たくさんの方の人達がありました。この人達が、プロジェクトマネージャーの言葉によって、一つになり、寝食を忘れて「はやぶさ」を地球に戻したのです。このチーム力ほど「はやぶさ」を導く大きな原動力になったものはなかった、と「はやぶさ」が帰還して1年半経った今でも、私は信じています。

●未来を創る「あきらめない」心

最後になりますが、本日の話を聞いてどのように思われたのかは、皆さん一人ひとりの「はやぶさ」への想いによると思います。しかし、一つだけ覚えていただきたいのは、「はやぶさ」はあきらめなかったということです。

本日は二つしか、「はやぶさ」はダメかと思った瞬間の話ができませんでしたが、実際には、もっと「もうダメか」と思った瞬間がありました。しかし、その度に「地球に還ろう」という一つのキーワードの下で、皆が努力をしてくれました。10回も、15回も「ダメか」と思う瞬間を経験しながら、それでもあきらめなかったのです。そんな「はやぶさ」や「チームはやぶさ」の姿をこれからも覚えておいていただければ、私が今日お話をした甲斐があったと思います。





## 関西文化学術研究都市建設推進に向けた要望活動

関西文化学術研究都市建設推進協議会では、11月16日（水）、森詳介会長（関西経済連合会会長）を筆頭に、山田啓二京都府知事他の代表委員が、山井和則衆議院議員同席のもと、民主党および関係府省に国際戦略総合特区指定等を求める要望書を提出しました。面談時には、「特区制度を活用した経済波及効果に期待する」等のコメントがありました。

### 関西文化学術研究都市建設推進に向けて（重点要望事項 平成23年11月）

#### 1. 「けいはんな学研都市」をはじめとする「関西イノベーション国際戦略総合特区」の提案

国際競争力向上のための“イノベーションプラットフォーム”の構築を図るため、「関西イノベーション国際戦略総合特区」を指定し、規制緩和、税制優遇等の政策を集中実施願います。

- スマートコミュニティオープンイノベーションセンター機能の整備
- 新たな実証による新技術の確立と国際市場の獲得
- 次世代エネルギー・社会システム実証事業の成果の早期実用化による国際市場の獲得

#### 2. グリーンイノベーションに資する実証事業への支援

QOLを犠牲にせず、単位あたりCO<sub>2</sub>総排出量が日本一少ない持続可能なモデル都市づくりをめざす次世代エネルギー・社会システム実証プロジェクト（22～26年度）に対して、総合的な支援をお願いします。

併せて、チャレンジ25地域づくり事業等の予算拡充や、自立分散型地域づくりモデル事業等の補助制度創設について、支援をお願いします。

#### 3. 都市建設の促進

道路ならびに鉄道の整備等について、特段のご配慮をお願いします。

- 新名神高速道路、京奈和自動車道の早期整備
- 学研都市連絡道路（国道163号）全線整備、木津中央地区アクセス道路早期整備
- 京阪奈新線の延伸、JR奈良線・学研都市線の複線化・高速化
- リニア中央新幹線の東京・大阪間の早期の全線同時開業
- 我が国の先進研究を推進する科学と文化の拠点形成に資する調査の継続実施

#### 4. 学術・研究開発機能の高度化

多大な成果が期待できる本都市の先端的研究活動を一層推進するため、学術・研究開発機能の高度化に、格別の御高配を賜りますようお願いいたします。

- 地球環境産業技術研究機構（RITE）  
GHGT-11（第11回温室効果ガス制御技術国際会議：平成24年11月に京都で開催）
- 京都大学大学院農学研究科 「附属農場の木津中央地区への移転」
- 情報通信研究開発機構（NICT）、国際電気通信基礎技術研究所（ATR）、奈良先端科学技術大学院大学（NAIST）

#### 5. 「けいはんな地域広域基本計画」に基づく産業集積事業への支援

「環境・エネルギー」「アグリバイオ」「組込みソフト」分野の新産業の創出及び産業集積を促進する事業に対して、継続的な資金補助をお願いします。

#### 6. けいはんな学研都市ヘルスケア開発地域に対する支援

本都市およびその周辺地域における「無意識生体計測&検査によるヘルスケアシステムの開発」を進めるため、地域イノベーション戦略支援プログラム及び事業化に対する総合的な支援をお願いします。

#### 7. 木津川市の「環境未来都市」への指定と保全計画への支援

木津川市におけるクリーンセンターを活用した「環境未来都市」に向けた取組みや、地域の多様な主体の連携による環境共生型のまちづくりを進める保全計画の策定などに対する支援をお願いします。



民主党 松井孝治陳情要請対応本部副本部長



内閣官房 福田昭夫総務大臣政務官



総務省 松崎公昭副大臣



経済産業省 内山俊一地域経済産業審議官



国土交通省 宿利正史事務次官



文部科学省 城井崇大臣政務官

#### 要望参加者

- 森 詳介（関西経済連合会会長）、山田 啓二（京都府知事）、木村 慎作（大阪府副知事）、  
田中 敏彦（奈良県地域振興部長）、西田 賢治（大阪商工会議所常務理事）、  
西口 廣宗（奈良商工会議所会頭）、柏原 康夫（関西文化学術研究都市推進機構理事長）、  
山井 和則（民主党京都府連会長）



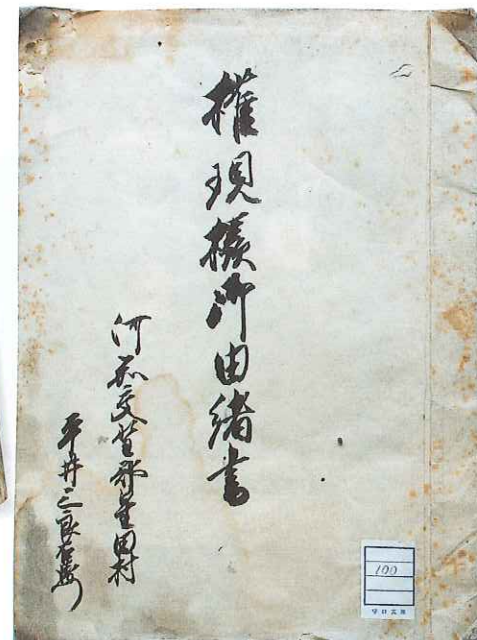


# 交野市指定文化財 「神祖宮趾の碑」について

京都・大阪・奈良の3府県にまたがるけいはんな学研都市には、里山や田園などの豊かな自然とともに、多くの歴史的・文化的遺産が残されています。



御殿跡絵図



権現様御由緒書

徳川家康は、慶長20年（1615）大坂夏の陣に赴く際、星田村に宿泊し、そこから出陣しました。このことは、徳川幕府の公式の歴史書である「徳川実紀」にも記載されています。

「御殿跡御石碑御造営諸記」という記録によれば、家康が平井家に宿泊してから184年後の寛政11年（1799）、大坂城の大番頭だった星田村の領主市橋長昭は星田村を訪れ、神祖＝家康が大坂夏の陣に際し、平井家に宿営したことについて詳しい話を聞き、その時活躍した、自分の祖先である市橋長勝を顕彰するために、石碑を建立することを思いつき、星田村庄屋三郎右衛門（平井貞豊）に、その旨命令しました。石碑は、各地の石を捜し求めた末、東灘の五田浜にある御影石をみつけ、台石は平井家の持山である星

田村<sup>ぬけだに</sup>の抜谷から切り出し、碑文は長昭が撰し、題額は星田村の内に109石を領する小田原城主大久保忠真<sup>ただかね</sup>、書は福山城主阿部正精<sup>まさきよ</sup>により、大坂夏の陣より191年後の、文化3年3月10日（1806）建立されました（碑文には「文化二年歳次乙丑春三月五日」とあるが、これは安部正精がこの文章を記した日付であり、実際には文化三年建立）。

なお、大久保忠真・阿部正精は、いずれも10万石を超える譜代大名で、この碑文を手がけたときは、共に奏者番で、後には老中（今の首相格）にまでなる人材です。

内容を概述すると、「市橋長勝は器が大きく

知恵深く、元和元年大坂方が河内の郷村に放火し焼き尽くしたが、星田村は長勝が防備を密としていたためこれを免がれた。家康の命令で星田村の平井清貞宅を修繕して、宿所とした。五月六日、出陣する際に、家康は長勝に留守を命じたが、長勝は随軍することを嘆願し、これを許された。戦では、真田信繁（幸村）の軍勢に、徳川軍の多くは動揺したが、長勝の隊伍だけは整肅として乱れなかった。その他の戦功もまた少なくなかった。是より先関原の役で家康から一万石を加賜され、大坂夏の陣で又二萬石を加賜され、原封に併せて四万一千三百石となった。寛政十一年、私（長昭）は大坂城に赴任した。ある日巡視して星田村を通り、今の庄屋平井貞豊の案内で、その館趾を観るに、趾は住宅の北十歩ばかりにあり、永い年月が経ち、その形もわからず、ただ石の欄干がめぐらされている。平井氏は庄屋を世襲して、この遺跡を守って、今に到る。南に山がある。新宮という。山下の老松は屈曲して互につらなっている。名づけて<sup>はたかけまつ</sup>戦掛松という。徳川の軍旗をかけたことから、そう名づけた。長勝の勲功と忠節が、年月が経ち埋没することを恐れ、石に刻んで永遠にこれを残す。時にたまたま貞豊と語る。貞豊は清貞七世の孫なり。私は職務の忙しさで、いまだ筆を執る暇もない。最近、貞豊が良い石を獲て、またこれを勧める。そこで、そのあらましを記す。」

## ■徳川家康と大坂夏の陣

大坂夏の陣は、徳川家にとって特別な戦でした。この戦いのあと、すぐに年号が慶長から元和へと変わります。徳川家が天下を治めたあかしとするならば、慶長5年（1600）の関が原の戦に勝利したときや、あるいは慶長8年（1603）に家康が征夷大將軍となり、幕府を開いたときに改元して、天下にそのことを知らしめするのが妥当なところと考えられますが、家康はそうしま

せんでした。自分が秀吉の死後にとった行動に置き換えて、豊臣家が存在する限りは徳川家の天下が安泰とはいえないと、考えたからでしょう。このため、豊臣家を滅ぼしたときこそ、徳川家の天下は確かなものとなり、そのことを天下に高く宣言する意味で改元を奏上しました。元和とは「元和偃武（武をやめて和をはじめる）」を意味します。すなわち、応仁の乱から150年近くも続いた戦国の世が、完全に終結したことを国中に宣言したのです。事実、この後200年以上の長きにわたり、一揆由来の島原の乱を除き、日本で戦は起こりませんでした。この翌年に、家康が死去したことも、豊臣家を滅ぼすまでは、と強い意志を持って目を光らせていた家康の執念のようなものを感じさせます。日本史における、重要で画期的な出来事について刻まれた、貴重な石碑です。





# 日本伸縮管(株)ニューロンラボ 世界最大規模のペローズ※ 成形機を擁するC棟竣工

10月13日(木)、けいはんな学研都市精華・西木津地区に立地する日本伸縮管株式会社(光台3-2-18、代表取締役 岩本泰一氏)ニューロンラボにおいて、世界最大規模のペローズ成型機【SUPER HULK】を擁するC棟が竣工となりました。

当日は、木村要精華町長をはじめ、京都府商工労働観光部、精華町事業部関係者、大阪大学近藤勝義接合科学研究所副所長、同志社大学理工学部エネルギー機械工学科宮本博之教授他の参加のもと、関係者に披露されました。

同社は、環境プラントなどで用いられる伸縮管継手や圧力容器等の設計開発から製造までを手がけていますが、2007年7月に研究開発の充実と更なる業務拡充を図るため、大阪府大東市から本都市に本社及び本社工場を移転しました。

今回のC棟竣工で本都市での設備増強は一段落となる見込みですが、当該装置を用いての大型製品の製造、検査能力の向上が期待されます。



日本伸縮管(株)ニューロンラボ全景 右側がC棟



※ ペローズ=伸縮管の「蛇腹」

京都府学研都市国際戦略特区推進事業

## けいはんな 先端技術トップセミナー

世界に誇る研究開発拠点の創出を目指し、研究者の交流促進のためのトップセミナーを今年度から開催しています。

### 第5回けいはんな先端技術トップセミナー

地球温暖化問題 - 地球再生計画のシナリオと革新的環境技術 -

- 地球温暖化 …… 問題の解決と経済的な発展とが両立できるシナリオをご存知ですか?
- 温暖化の原因CO2 …… CO2回収・貯留技術をご存知ですか?
- CO2を排出しない工業製品 …… バイオフィナー技術でバイオ燃料や化学品を生産することが出来ることをご存知ですか?

- 日時: 2012年2月15日(水) 13:30~16:00
- 場所: けいはんなプラザ交流棟3階「ナイルB」
- 詳細: <http://www.kri-p.jp/event/indexEvent.php#332>
- 申込: <https://keihanna.biz/form/top5.html>

◆ 真のグリーン成長に向けた日本の戦略  
公益財団法人 地球環境産業技術研究機構  
システム研究グループ グループリーダー 秋元 圭吾 氏

◆ 革新的環境技術の現状と課題  
公益財団法人 地球環境産業技術研究機構  
研究企画グループ グループサブリーダー 高木 正人 氏

主催: 京都府、財団法人関西化学術研究都市推進機構、公益財団法人地球環境産業技術研究機構

## けいはんなプラザイベントカレンダー

一般の皆様へ

### 1月 けいはんな映画劇場「デン德拉」

姥捨山には、続きがあった。 老いて生きる、は罪なのか。

日時: 1月13日(金) 10:30~ 14:00~ 19:00~  
1月14日(土)~1月15日(日) 10:30~ 13:15~ 16:00~

場所: けいはんなプラザ 京都府立けいはんな「メインホール」  
料金: 一般/1,000円 小・中学生、シニア(60歳以上)、けいはんなプラザ友の会/700円  
問合せ: (株)けいはんな コンベンション事業部 TEL.0774-95-5115  
<http://www.keihanna-plaza.co.jp>



### 2月 イルカ 40th Anniversary コンサート 2011~2012

~震災復興支援~

日時: 2月12日(日) 17:00開演 (16:30開場)

場所: けいはんなプラザ「メインホール」  
料金: 全席指定・税込/5,800円 ※未就学児入場不可  
チケットお取り扱い: けいはんなプラザ TEL: 0774-95-5115  
問合せ: (株)けいはんな コンベンション事業部 TEL: 0774-95-5115  
受付時間: 月~金 10:00~17:30



### 2月 けいはんな映画劇場「ツレがうつになりまして」

マイペースな妻「ハルさん」と超真面目な夫「ツレ」に人生最大の危機!

日時: 2月17日(金) 10:30~ 14:00~ 19:00~  
2月18日(土)~2月19日(日) 10:30~ 13:15~ 16:00~

場所: けいはんなプラザ 京都府立けいはんな「メインホール」  
料金: 一般/1,000円 小・中学生、シニア(60歳以上)、けいはんなプラザ友の会/700円  
問合せ: (株)けいはんな コンベンション事業部 TEL.0774-95-5115  
<http://www.keihanna-plaza.co.jp>



### 3月 Dear Friends Special with strings 岩崎宏美 コンサート 虹~Singer~

日時: 3月18日(日) 17:30開演 (17:00開場)

場所: けいはんなプラザ「メインホール」  
料金: 全席指定・税込/6,000円 ※未就学児入場不可  
チケットお取り扱い: けいはんなプラザ TEL: 0774-95-5115  
問合せ: (株)けいはんな コンベンション事業部 TEL: 0774-95-5115  
受付時間: 月~金 10:00~17:30



企業の皆様へ

### 2月 けいはんな学研都市産業振興シンポジウム(仮題)

けいはんな学研都市に事業所等を有し、かつ躍進中である企業数社から、事業の現状、学研都市に所在する(サイエスタウンを活用する)メリット、今後の地元自治体や機構への期待等について、講演・パネルディスカッションを行う予定です。基調講演には、松下幸之助歴史館・関館長をお迎えし、興味深いお話をうかがいたいと考えております。

日時: 2月24日(金) 13:30~17:10 (交流会17:20~18:20)

※時間は予定  
場所: 関西経済連合会 大会議室  
問合せ: (財)関西化学術研究都市推進機構 大阪オフィス  
TEL: 06-6441-9213 (担当: 佐藤、天野)



# ビストロ薬膳レストラン「ラ・セーヌ」

けいはんなプラザ2階で長年親しまれてきたレストラン「ラ・セーヌ」が、装いも新たに2011年10月グランドオープンしました。新たに腕をふるう辻岡生隆社長は、1983年に大阪で開催された「世界料理コンクール」金賞受賞後、中国へ渡り、2003年、中国政府から「国際薬膳指導師」の称号を授与されたほどの腕前です。

辻岡社長の指導の下、フレンチの技法で調理される「ビストロ薬膳」という新しいコンセプトにより、中国の薬膳学と西洋の近代栄養学及び、栄養衛生学とを融合させた料理を提供します。野菜、お米は、地元の農家から仕入れたものにこだわり、性質、効能、味をバランス良く組み合わせ、独自の調理法で生み出される料理は、自然治癒力を高め、病気になりにくい身体を創ります。「素材の美味しさ」を生かした料理をぜひお召し上がりください。



- 【住所】〒619-0241 京都府相楽郡精華町光台1丁目7  
けいはんなプラザ2F
- 【電話】0774-95-5250
- 【営業時間】11:30~14:30 17:30~21:00 Pあり
- 【メニュー】ランチ1500円~ ディナー3000円~ 個室あり  
各種パーティー、ご接待等、ご予算、ご希望にあわせて承ります。
- 【URL】<http://hotel.keihanna-plaza.co.jp/restaurant.html>

## アンケートご協力をお願い

いつも、けいはんなViewをご覧いただきありがとうございます。皆様からの情報、ご意見を参考に、今後もけいはんな学研都市の情報発信に努めていきたいと思っております。下記アンケートフォームにアクセスし、ご意見をお聞かせください。

<https://keihanna.biz/form/view>

アンケートにお答えくださった方の中から、抽選で5名の方に「QUOカード」または「図書カード」2,000円分をプレゼントします。(1月31日締切り)



## 第1回アンケートの集約と対応等について

第1回けいはんなViewアンケートに、全(50)件のご回答をいただきました。回答をお寄せいただいた方々に、心からお礼を申し上げます。総じて、お励まし、ご期待が多く、勇気づけられました。ご意見・ご指摘についても、気付かなかったこと等があり、大変参考になりました。以下、その対応について記させていただきます。

- ・若手研究者、外国人研究者等の声が聞きたい。  
→若手研究者の方は、今後とも「知の発信」で、取り上げてまいります。外国の方については、今後、各研究機関とご相談し、是非ご登場いただきたいと考えております。
- ・諸機関の活動の紹介は、単なる宣伝でなく、産学連携の提案や期待等を盛り込むべき。  
→ご指摘の点は否定できないと存じますが、当該機関を有る程度PRすることも本誌の役割であり、バランスを考えてまいります。
- ・けいはんな地域の産業動向分析情報等を掲載すれば、価値が高まる。  
→ご意見はごもっともですが、当面のマンパワーでは非常に困難であり、今後の課題とさせていただきます。なお、クオカードまたは図書カードの抽選結果につきましては、追って、ご当選の方々に、メールにてご住所等をお伺いいたしますので、ご対応方お願い申し上げます。お楽しみにお待ちしております。

## 【けいはんなtwitter】

けいはんなおよび関西の、新事業、ベンチャー、産学連携に関する情報を随時Tweetします。相互フォロー歓迎！  
<http://twitter.com/keihannabiz>  
けいはんなのハッシュタグは#keihannaです。けいはんなに関するtweetをされる際に、ぜひご利用をお願いします。



## 編集後記

年末を迎え、「今年の漢字」が「絆」と発表されました。厳しい大災害の多かった年に、どこか人の温もりを感じさせる、とても良い漢字だと思います。ただ、あえて申し上げるなら、絆は、何も無い処には生まれません。そこには必ず人と人との「繋がり」が必要です。なので、もし私に選ばせていただけるならば、「繋」という字を選択したい、と思います。「人と人との「繋」がり」こそが、社会の安心・安全を導く、ソーシャルキャピタルの礎のように思えるからです。(有)

## (財) 関西文化学術研究都市推進機構



〒619-0237  
けいはんな学研都市(精華町光台1丁目7) けいはんなプラザ・ラボ棟3階  
TEL: 0774-95-5105 FAX: 0774-95-5104

## 大阪オフィス



〒530-6691  
大阪市北区中之島6丁目2番27号  
中之島センタービル 30F (関西経済連合会内)  
TEL: 06-6441-9213 FAX: 06-6441-9347

URL <http://kri-p.jp>