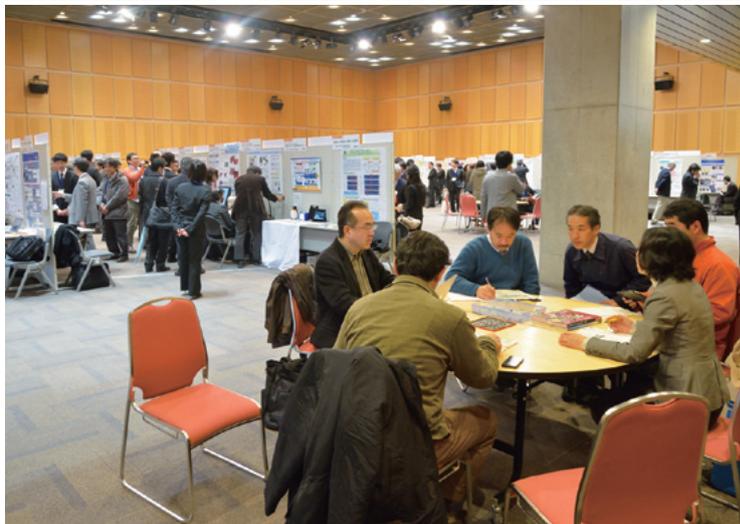


Science Academy of Tsukuba

SAT

No. **23**
March, 2013
<http://www.science-academy.jp/>



- ▶ 巻頭言：国土とインフラの維持管理
- ▶ 江崎玲於奈賞・つくば賞授賞式
- ▶ 第12回テクノロジー・ショーケース開催
- ▶ 科学の散歩道：サイエンスとテクノロジーとデザイン
- ▶ 研究室レポート：
 - ・ 遺伝子組換えによるスギの雄性不稔化の研究
 - ・ 橋梁ストックを安全に長く活用していくための点検・診断・対策技術に関する研究開発



つくばサイエンス・アカデミー
SCIENCE ACADEMY of TSUKUBA

国土とインフラの維持管理

国土技術政策総合研究所所長 上総周平

昨年12月、中央自動車道笹子トンネルにおいて天井板が落下し、9名の尊い命が失われる事故が発生した。今後、高度経済成長期に集中投資したインフラの老朽化が見込まれる中、防災や安全・安心といった観点から、トンネルに限らず、戦略的な維持管理を推進していくことは喫緊の課題である。

インフラの維持管理の基本的な戦略は、大規模な損傷が起こってから対応する「事後管理」ではなく、早期に損傷・不具合を発見し、重大事態に至る前に対策を行う「予防保全」にある。その対策とは、適宜、補修補強を行う既存施設の長寿命化と、求められるサービス水準の高まり、機能の陳腐化に伴う施設更新である。

予防保全のプロセスとしては、まず対象施設の点検・診断を行い、現時点での健全度評価を行う。続いて損傷劣化を予測し、今後施設

に求められる機能向上も加味して、補修補強あるいは更新の計画を策定し、対策を実施する。この際、計画・設計・施工・維持管理・廃棄という施設のライフサイクルを十分考慮することも大切である。このプロセスを全うするには、既存施設のデータベース(点検・補修履歴を含む)整備、プロセスの各段階で必要となる技術基準の策定と技術開発が求められる。さらに、技術的知見・判断力を有する高度な技術者の養成、予算の確保、実施体制が脆弱な地方公共団体等への支援などの課題がある。

我が国は、欧米と比較して次のように過酷な条件下にある。

- ① 国土形状：東西・南北2,000kmに及び細長い弓形で、4つの島に分かれ、脊梁山脈が縦断し、可住地が少なく、土地利用やヒト・モノの移動に制約を伴う。
- ② 地質・地盤：山地部の地質は強い地殻

変動の影響を受け複雑多様に細分化され、沖積平野部は軟弱地盤である。

- ③ 地震多発：人口・資産が集積する都市部で地震動が大きく、また海岸部は大津波が来襲する。
- ④ 気象：年間降雨量は世界平均の倍近い約 1,600mm で、台風・梅雨期にしばしば豪雨となり、日本海側は豪雪に見舞われる。

このような厳しい国土条件下で、社会基盤・インフラを戦略的に整備・管理していくことは容易ではないが、その努力を怠れば文明国家として存続することは出来ない。国際的にも、インフラを主な対象としてアセットマネジメントに関する ISO（国際規格）が来春に発行する。「維持管理の時代」と標榜されて久しいが、インフラの戦略的維持管理に全力で取り組む、待ったなしの段階に来ている。

上総 周平 (かすさ しゅうへい)

1979年 3月 京都大学大学院工学研究科修士課程（土木工学）終了
1979年 4月 建設省入省
2003年 7月 内閣府（防災） 参事官（地震・火山対策担当）
2006年 7月 国土交通省 河川局防災課長
2007年 10月 同 水資源部長
2009年 7月 同 近畿地方整備局長
2012年 8月 同 国土技術政策総合研究所長



江崎玲於奈賞・つくば賞授賞式

第9回江崎玲於奈賞・第23回つくば賞・第22回つくば奨励賞の授賞式と記念講演会が、10月17日(水)、つくば国際会議場にて開催されました。

会場には橋本昌茨城県知事をはじめ、市原健一つくば市長、関彰商事の関正夫会長や、多くの会員の方々の出席をいただきました。

これに先立ち、各受賞者の記念講演会が、授賞式後には懇親会が催されました。各賞の受賞者及び研究テーマは次のとおりです。

◆江崎玲於奈賞

東京大学 片岡 一則氏

「高分子ナノ構造を用いた薬物・遺伝子キャリアの開拓と難治疾患標的治療への展開」

◆つくば賞

筑波大学 青木 慎也氏, 石井 理修氏 / 理化学研究所 初田 哲男氏

「格子量子色力学に基づく核力の研究」

◆つくば奨励賞（実用化研究部門）

産業技術総合研究所 齋藤 剛氏, 井原 俊英氏

「定量NMR法による革新的計量トレーサビリティ供給システムの開発」

◆つくば奨励賞（若手研究者部門）

物質・材料研究機構 山内 悠輔氏

「希少元素の有効活用に向けた新しいナノポーラス金属の開発」

《関連リンク》江崎玲於奈賞・つくば賞ホームページ

http://www.pref.ibaraki.jp/kikaku/kagaku/hito_shakai/ezaki_tsukuba.html



後列左より 初田哲男氏、石井理修氏、齋藤 剛氏、井原俊英氏、山内悠輔氏
前列左より 青木慎也氏、江崎玲於奈つくばサイエンス・アカデミー会長、片岡一則氏

第9回 江崎玲於奈賞

「超分子ナノ構造の機能設計に基づくドラッグデリバリーシステムの実現と難治疾患標的治療の先導」

東京大学大学院工学系研究科／医学系研究科

片岡 一則氏

この度、ナノサイエンス・ナノテクノロジーのバイオニアである江崎玲於奈先生のお名前を冠する賞を頂けることは、私にとって身に余る光栄です。私が高校生の頃、「ミクロの決死圏」というSF映画を見ました。医療チームを載せた潜航艇が特殊な仕掛けでミクロンサイズまで縮小され、脳内出血を起こした患者さんの血流中に入り込み、患部まで到達して治療を行うという映画です。凄い！いつかはこのような事が現実にはできないだろうか！と素朴に感動しました。その後、大学院で高分子化学を専攻し、体の中に入れても異物とならない材料に出会ったときに、この感動がよみがえりました。からだの中のがん細胞に薬や遺伝子を送り届ける合成高分子で出来たウイルスサイズ(数十ナノメートル)の運搬体(ナノキャリア)の開発です。

薬を必要な場所で、必要な時に、必要な量だけ機能させるシステムはDDS(ドラッグデリバリーシステム)と呼ばれています。薬は、例えばがん細胞のような異常な細胞(目的細胞)を攻撃することで病気を治療する訳ですが、最大の問題は人体に投与した際に、目的細胞以外の正常細胞にも薬が行き攻撃してしまうことです。これは副作用や、薬の無駄につながります。このような問題を解決するには、薬を体内の目標部位まで効率良く送達するDDS、いわば「魔法の弾丸(Magic Bullet)」を創り出すことが必要です。DDSはいわば人体という小宇宙の中で、数々のハードルを乗り越え、目的の細胞まで薬を届ける「ナノ・アポロ計画」と言っても良いでしょう。

目的の細胞へと薬を届けるためにはどうすればいいか。私はまず生体中のウイルスに着目しました。ウイルスは、自身の遺伝子そのままでは生体中で安定に存在できないため、タンパク質で出来た数十nm(1ナノは100万分の1ミリ)のカプセルの中に遺伝子を格納させた状態で体内を移動します。そこで、化学の力で構造を精密に制

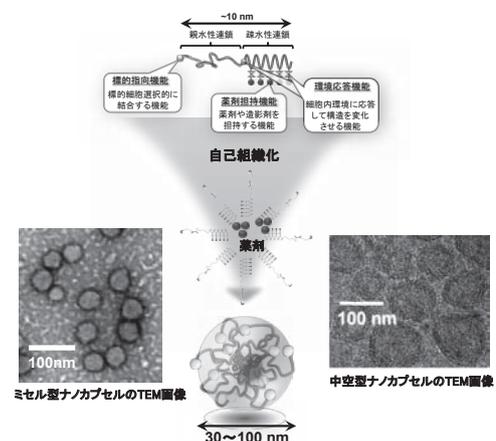


江崎玲於奈賞

左から 江崎玲於奈理事長、片岡一則氏、関正夫会長

御した高分子化合物を合成し、その自己組織化を利用して、ウイルスと同じような数十nmのナノカプセルを作成しました(図)。

ナノカプセルを目的の細胞へと届けるためには三つのハードルが存在します。一つ目は、体内に投与しても安全・安定でなければならないことです。これに対しては、生体適合性に優れた高分子でナノカプセルを作ること、解決することができました。二つ目のハードルは、全身の血流を巡るナノカプセルを目的の臓器、特にがんが集積させることです。幸いがん組織の毛細血管は正常組織の毛細血管に比べて隙間が大きいので、ナノカプセルのサイズを制御することでこのハードルを解決できることが分かりました。つまり、サイズを10nm刻みで変えるというナノレベルの材料設計を駆使することにより、治すのが大変に難しい膵臓がんに対しても、ナノカプセルを50nm以下のサイズにすることで集積していただけることを発見しました。さらに三つ目のハードルは、がんの組織に集積した後、さらに、その中のがん細胞へとナノカプセルを届けることです。これは難しい課題でしたが、最近、丁度、バーコードのように、がん細胞を見分け、その中へナノカプセルが入り込んでいくのを促進する分子(これをリガンドと呼び



ます。)をナノカプセルの表面に配置することによって解決出来ることがわかってきました。実際、この様なリガンドを装着したナノカプセルを使うと最も治すのが難しいがんである脳腫瘍の治療もできることが最近、明らかとなってきています。

ナノカプセルに薬を入れるメリットがもう一つ存在します。それはナノカプセル自体を細胞内へと取り込ませることが可能な点です。従来の薬はまず細胞外に存在し、その後細胞内に入ってはじめて機能を発揮します。そのため、細胞膜と呼ばれる細胞のバリアを通る必要があります。細胞膜を通れない分子や、細胞外で不安定な分子は薬として機能することが出来ません。例えば、遺伝子は細胞膜を通過できないので、そのままでは薬にならないわけです。しかし、これをナノカプセルに入れることで、あたかも「トロイの木馬」のように、ナノカプセルは細胞の中に侵入し、細胞の核近くに達した時にナノカプセルが

壊れて、遺伝子が核に運ばれます。このようにして、これまで治療が難しかった病気、例えば、アルツハイマー病やパーキンソン病などもナノテクノロジーを駆使した医療技術によって、克服出来るようになると思っております。

これまでの薬作りは、分子の構造を変化させ、薬自体の機能を改変することが主体でした。これからの時代は、薬を目的のところに届けて機能させる DDS の考え方が創薬の中で重要な位置を占めていくに違いないと思っています。そういった意味で、DDS はこれまでの薬の概念を変える方法論であると言えるでしょう。私が開発してきたナノカプセルは、医工連携の成果として、今、国立がん研究センターを中心に実際の患者さんに使って頂くところまで到達しました。この道程を一緒に歩んでくれた共同研究者や支援者の方々並びに私の家族にこの場を借りて深く御礼を申し上げます。

第 23 回 つくば賞

「格子量子色力学に基づく核力の研究」

国立大学法人筑波大学 数理物質科学研究科 青木 慎也
 国立大学法人筑波大学 計算科学研究センター 石井 理修
 独立行政法人理化学研究所 仁科加速器研究センター 初田 哲男



左から江崎玲於奈会長、青木慎也氏、石井理修氏、初田哲男氏、橋本昌知事

このたびは、第 23 回つくば賞という荣誉ある賞を頂き、光栄であると同時に身の引き締まる思いです。筑波大学や理化学研究所の同僚をはじめとする多くの方々の協力や励ましには心より感謝しています。また、素粒子や原子核などの基礎物理学の理論でつくば賞を受賞するのは初めてということで、そのことについても大変うれしく思っています。

対象となった研究業績は「格子量子色力学に基づく核力の研究」です。以下ではその内容に関して、簡単に紹介します。

まず研究の背景を説明します。核子(陽子や中性子の総称)には、『核力』と呼ばれる強い力が働き、その結果、銀河や星や我々の体を構成する原子核(陽子と中性子の複合体)が存在できます。湯川秀樹博士は、1935

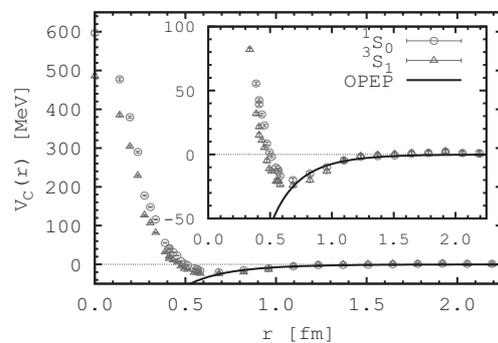
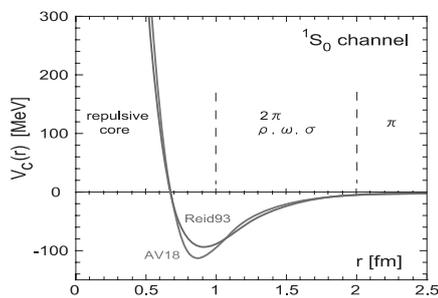
年に発表した中間子論において、この核力が当時未発見であった π 中間子の交換によりもたらされると予言しました。その後、加速器を用いた核子-核子散乱実験の進展により、核子同士が遠く離れている時は湯川氏の考えは正しいが、近距離になると π 中間子では説明できない大きな斥力(反発力)が働くことが明らかになってきました(図左参照)。この斥力は、原子核や中性子星の構造にも重要な役割を果たします。この近距離の斥力(斥力芯)の起源については、南部陽一郎氏が1957年に提唱した ω 中間子による説明を始めとして、様々な理論的試みが過去半世紀以上にわたって行われてきました。一方で、核子はもはや素粒子ではなく、クォークとグルーオンからできた複合粒子であること、クォークとグルーオンを支配する力学が量子色力学(QCD)と呼ばれるゲージ

理論であることが1970年代に確立しました。これにより、核力を複合粒子間の相互作用と捉え、QCDをもとに第一原理から理解しようとする気運が生まれましたが、QCDの強い量子効果と非線形性のため、それを実行する事は極めて困難であり、素粒子・原子核物理における大きな未解決問題となっていました。

我々は、まず複合粒子間の相互作用としての核力が核子間の相対波動関数とそれが満たす線形偏微分方程式を用いて自然に定義できる事を理論的に示しました。さらに、この理論的枠組みを、4次元時空を離散格子で置き換える格子QCDと呼ばれる手法と組み合わせて、高エネルギー加速器研究機構が擁するスーパーコンピュータ

を用いた大規模数値計算により、2007年に核力を導くことに初めて成功しました。図右にあるように我々が得た核力は、遠距離での湯川理論のみならず、短距離での斥力や中間距離での引力を再現しています。核子散乱の実験データを用いず、第一原理計算だけから、このような核力の基本的性質が導出できたことは、理論物理学における近年の大きな成果であると自負しています。

我々の研究は、湯川以来の核力の問題に解答を与えたというだけでなく、QCDから原子核を研究する上での新しい地平を拓いたと考えています。現在は、この方法を使ってさまざまなハドロン間の相互作用を格QCDにより統一的に理解しようと研究を進めています。



第22回 つくば奨励賞 (実用化研究部門)

「定量NMR法による革新的計量トレーサビリティ供給システムの開発」

独立行政法人 産業技術総合研究所 計測標準研究部門

齋藤 剛、井原 俊英

このたびは、つくば奨励賞（実用化部門）という誠に荣誉ある賞をいただき、大変光栄に思います。応募の推薦をしてくださった方々、選考に関わった方々、そしてこれまでこの研究をサポートして頂いた関係者の方々に感謝いたします。

本成果を実現に向けた一つ目の大きな到達点は、水素(^1H)核の核磁気共鳴(NMR)で異なる ^1H 核とそれら共鳴信号の面積を、正確に比較できるようにしたことです。 ^1H NMRは同じ分子内であっても、例えばメチル基の ^1H 核と芳香環に結合する ^1H 核では、異なる共

鳴信号を示すことから、構造解析など定性的に活用されてきました。このときNMRの信号面積と共鳴する ^1H 核の数が比例することを利用するのですが、構造解析を行うために必要な信号間の強度のずれ(バイアス)は、数%から数十%は許容される範囲内でした。このような定性的利用が広く普及したこともあり、NMRは定量分析に利用する技術ではないという概念が定着しました。我々は、NMR測定において信号の定量性向上を阻害している要因を特定し、それらを改善することによって、共鳴する ^1H 核とそれら共鳴信号の面



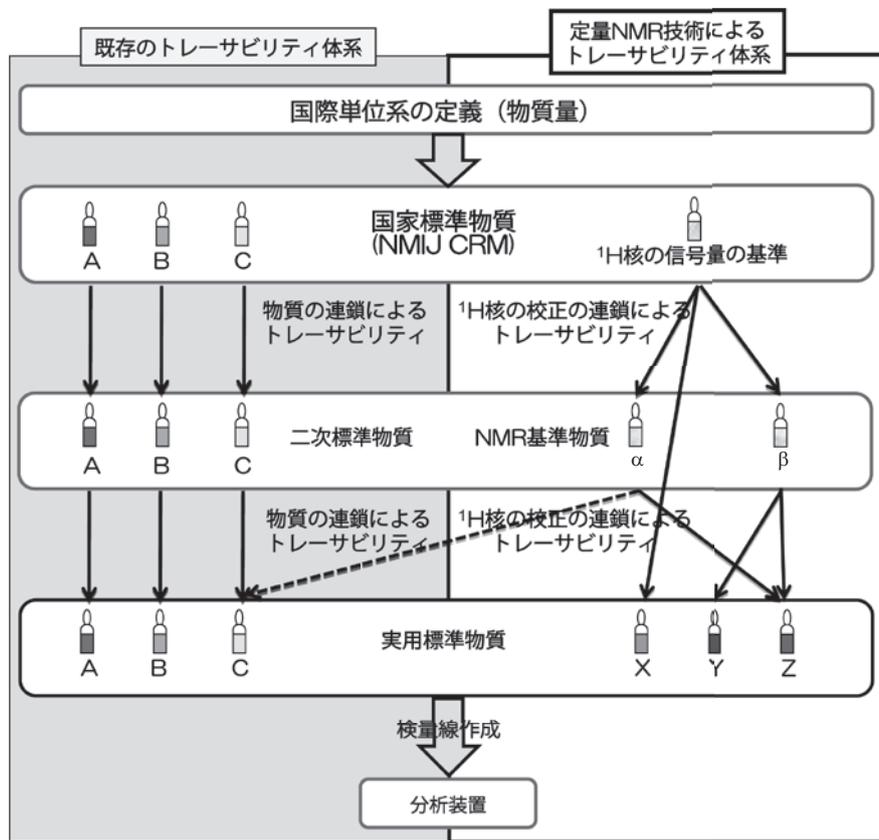
左より江崎玲於奈会長、齋藤 剛氏、井原俊英氏、市原健一つくば市長

積を定量分析に利用できる水準(精度1%未満)で比較することを可能としました。この点については、今でも多くの方から「NMRで本当にここまで高い定量精度が得られるのですか?」と質問されます。開発した方法を実際に試してみると誰でもでき得るのですが、定性分析のための技術であるという思い込みを打ち破ることが、ここへ到達するための最も大きな難関でした。

そして、この到達点をさらに発展させることで、定量NMR技術を利用した¹H核の数を指標にする比較(校正)の連鎖による計量トレーサビリティ体系を確立することに成功しました。これまでの計量トレーサビリティ体系は同じ物質の比較によって確立してきたため、検査や試験において物差しとして用いられる実用標準物質は、同じ物質の国家標準物質との比較によって値の信頼性を保証してきました。基準となる国家標準物質はその整備に多大なコストと時間が必要なため、これを物質毎に準備することがボトルネックとなっており、必要な実用標準物質の供給が間に合っていないという状況を解決することが重要な課題でした。定量NMR技術の精度が向上したことで、これまで同じ物

質の比較の連鎖でしか達成することが出来なかった化学物質の計量トレーサビリティを、全く異なった概念で実現するアイデアが生まれました。すなわち定量NMR技術により、異なる物質間の¹H信号面積を比較することで実現する、¹H核の数を指標にした計量トレーサビリティです。これにより、¹H核の信号量の基準となる唯一の国家標準物質に対して、¹Hを持つすべての化合物のトレーサビリティを確保できる革新的な計量トレーサビリティ体系を実現しました。

構築した定量NMR技術を利用した計量トレーサビリティ体系を高純度有機化合物の純度校正に活用することで、トレーサビリティの確保された多種多様な実用標準物質を、国家標準物質の整備に依らずに迅速に供給することを可能にしました。本成果により、食品中の残留農薬試験に利用するためのトレーサビリティの確保された実用標準物質を、これまでの10倍以上の早さで整備したことで食の安全に貢献できたと考えています。今後も、多くの分野でトレーサビリティの確保された実用標準物質の供給に寄与して行くと共に、定量NMR技術の更なる高度化に取り組み、その応用範囲を広げて行きたいと思います。



第22回 つくば奨励賞 (若手研究者部門)

「希少元素の有効活用に向けた新しいナノポーラス金属の開発」

物質・材料研究機構

山内 悠輔氏

この度は、つくば奨励賞(若手研究者部門)という名誉ある賞を賜りまして、大変光栄に存じます。現在の職場(NIMS)には、早稲田大学で学位を取得してすぐに就職しました。当時NIMSは、私には直属の上司をつけず、独立で自由に研究できるような環境を与えてくれました。若手の発想、研究能力を信じて、現在まで継続的に支援し続けて頂いたこと感謝致します。また多くの国内外の共同研究者の方々に厚く御礼申し上げます。

ナノテクノロジーが注目される今、分子同士の相互作用により高次構造制御された分子集合体を利用し、ボトムアップ的にナノ材料を合成することが注目されています。私は、これらの技法を展開し、ナノレベルの細孔を持つ多孔性金属(ナノポーラス金属)の合成、及び細孔構造に起因する特異な物性を世界に先駆けて見出してきました。これらのことが評価され、今回の受賞となりました。

ナノポーラス金属は、骨格が金属のみからできており、電気伝導性の高い多孔体であり、従来の無機酸化物系ポーラス物質(例えば、シリカゲル、ゼオライト)とは異なる電気化学分野への応用が期待できます。具体的には、高い表面積を持つ反応触媒担体電極、二次電池用電極や化学センサー等の電気化学系デバイスや金属触媒等への幅広い応用です。特に、ナノポーラスPt系材料は、次世代のDMFC(メタノール直接型燃料電池)の電極材料として最適であり、電極の多孔質化は反応面積の増大ばかりでなく、電極中における物質の拡散性が向上し、より高い反応効率を達成することができます。例えば、1ミューグラムあたりのPtのメタノール酸化活性は、市販のPtナノ粒子と比較しておよそ10倍以上にもなります(すなわち、Ptの使用量を10分の1に削減可能であります)。このようにナノポーラス金属は、従来にない反応場を利用した高反応性電極・高活性触媒を具現化するための画期



左より 江崎玲於奈会長、山内悠輔氏、市原健一つくば市長

的材料であることがわかってきました。また、合金化することで、さらに劇的に活性が向上します。溶液中に複数の金属イオンを溶存させ、金属析出プロセスを制御することで、様々なナノポーラス合金が合成できます。現在まで開発した合金種は、数十種類以上です。また、コアに金やパラジウムの金属を用い、コア-シェル型粒子を合成することで、熱的安定性やメタノール酸化反応における活性が大幅に向上することもわかりました。

最近では、さらに多くの分子鑄型や金属塩を組み合わせることで、これまで不可能であったより複雑なナノ構造の精密な調節も可能となってきました。単なる粒子のみならず、薄膜、モノリス、ファイバー等の形態のコントロールもできます。今までの私の研究では「すべての金属をナノ多孔体化する」という目標を掲げてやってきました。反応中に起こっている種々の反応、分子と金属種との相互作用など、ナノ構造の精密制御に関わる様々な因子を深く理解し、合成化学を中心に研究してきました。今後は、これらの材料のPracticalな応用です。可能性のある応用先を少しでも多く提案し、そのポテンシャルを社会に示し、最終的には何かの材料として使われるよう、研究を進めていきたいと思っております。

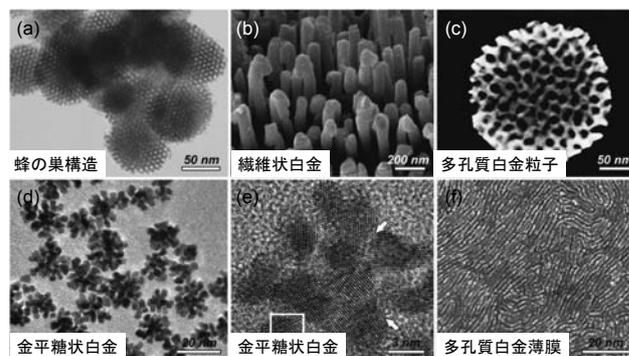


図. 様々な白金ナノ構造体のライブラリー

第12回 テクノロジー・ショーケース開催

2013年1月22日(火)、つくば国際会議場で

特別講演は小林文明防衛大学校教授の 「竜巻の科学—つくばで何が起こったのか—」

12回目を迎える当アカデミー最大の事業であるテクノロジー・ショーケースは、2013年1月22日(火)に、つくば国際会議場で開催された。参加者は536名であった。

2012年5月6日につくば市で発生した竜巻は、北条地区などに死傷者・多数の建物倒壊を含む甚大な被害をもたらした。専門家の試算では、最大風速は110メートルに達している。

つくばの竜巻被災を受けて、今回のショーケースの「特別講演」と「ミニシンポジウム」のテーマは“自然災害”とした。

「特別講演」：演題「竜巻の科学—つくばで何が起こったのか—」で小林文明教授(防衛大学校地球海洋学科)は竜巻発生原因や竜巻に遭遇した際の対処方法などについて講演した。

「ミニシンポジウム」：講演は次の3件であった。

- (1) 釜堀弘隆室長(気象研究所)、演題「日本国内の降水量・降水強度変動—地球温暖化との関連について」、
- (2) 前坂剛主任研究員(防災科学技術研究所)、演題「ゲリラ降雨を観測するXバンドマルチパラメータレーダについて」、
- (3) 和田将一参事(株式会社東芝)、「降雨観測の高度化を可能にするレーダー技術」。

講演後、伊藤弘之・水害研究室長(国土技術政策総合研究所)の司会でパネルディスカッションが行われた。

恒例の「インデクシング・ポスター発表」は86件であった。内訳は、物質・材料15件、ナノテク4件、環境5件、資源・エネルギー7件、農林水産9件、食品4件、生命科学4件、医療・福祉・介護5件、地球・宇宙2件、防災11件、土木・建築2件、情報通信技術4件、エンジニアリング3件、学際学際領域1件、基礎科学4件、研究支援産業・ベンチャー1件、高校生発表5件である。

「企画展示」には、筑波大学、高エネルギー加速器研究機構、J-PARCセンター、つくば市、茨城県の5機関が参加した。

「共催機関広報展示」では、24機関がポスターを展示した。

同時に、「弁理士による発明無料相談コーナー」が解説された。

主催：(財)茨城県科学技術振興財団 つくばサイエンス・アカデミー

実行委員会協力機関：(独)防災科学技術研究所

共催：

茨城県、茨城県教育委員会、つくば市、筑波大学、高エネルギー加速器研究機構、物質・材料研究機構、宇宙航空研究開発機構、産業技術総合研究所、農業・食品産業技術総合研究機構、農業生物資源研究所、農業環境技術研究所、国際農林水産業研究センター、森林総合研究所、国土技術政策総合研究所、国土地理院地理地殻活動研究センター、建築研究所、土木研究所、気象研究所、国立環境研究所、理化学研究所、アステラス製薬(株)、日本エクシード(株)、日本電気(株)、つくば科学万博記念財団、日本弁理士会関東支部、理想科学工業(株)、つくば国際会議場(27機関・団体)

後援：

文部科学省、農林水産省、経済産業省、環境省、福島県、群馬県、栃木県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、千葉県産業振興センター、つくば市工業団地企業連絡協議会、つくば市商工会、(株)つくば研究支援センター、茨城県圏央道沿線・千葉県東葛・千葉県千葉市地域新産業創出推進ネットワーク(16機関・団体)

(文責／編集委員 角田方衛)

江崎玲於奈会長の開会式の辞（要旨）

研究の質のキーワードは 「フロンティア」「アイデア」「異分野交流」 「実用化」



今年、1963年につくば研究学園都市建設が閣議決定されてから50年目に当たります。つくば市は約1万6千人の研究者・技術者が集まった世界最大級の研究学園都市ですが、その集積効果が生かされていません。集積効果の誘起を目指して、2000年につくばサイエンス・アカデミーは創設されました。今回第12回目を迎えるこのショーケースもその一環です。

研究の質の向上は重要な命題です。そのキーワードは、「フロンティア」「アイデア」「異分野交流」「実用化」だと思います。

今年、iPS細胞の山中伸弥・京都大学教授がノーベル生理学・医学賞を受賞されました。この分野の受賞者は唯一の日本人利根川さんを含めこれまでに約200人いますが、メード・イン・ジャパンの受賞者は山中さんが最初です。山中さんの研究は、上に示したキーワードの最後の実用化に向けて進み始めたところです。

研究者は、研究評価能力を高めることによって、自分の研究の質を高めることができます。

今年のショーケースは、13専門分野にわたる86件の

ポスター発表があり、昨年5月“つくばで発生した竜巻”に関する特別講演とミニシンポジウムなどが予定されています。

私は昨年12月、アメリカのElectron Devices SocietyのCelebrated member賞を受賞しました。その帰りの機中で、ノーベル賞候補・村上春樹さんの小説の英訳本を読んでいる時、“Suffering is optional”という言葉を見つけました。村上さんも山中さんもマラソンが趣味ですが、この言葉はマラソンに関係するものです。何時間も走ることはとにかく苦しいが、ゴールは誰かに強制されたのではなく、自分の意志で選択し努力した結果です。そこには自由があります。精神と肉体の違いはあるが、研究もマラソンと似ています。途中で止めるかあるいは苦しみながらもゴールするか、それはその人の自由な選択の問題です。みなさんも完走する精神力を保持されることを期待します。

（文責／編集委員 角田方衛）

【特別講演】

「竜巻の科学 –つくばで何が起こったのか–」

講師 防衛大学校教授 小林 文明氏

（講演概要）

この講演では、竜巻の発生形態やメカニズム、近年の我が国における竜巻の発生や被害に関する事例、被害を未然に防ぐための観測技術の現状及び実際に竜巻に遭遇した場合の対処方法について述べる。

まず、竜巻の強さを表すのにF（フジタ）スケールという等級が用いられる。Fスケールは日本人の藤田氏が提案したもので、例えばF0（風速毎秒17～32メートル）では煙突やアンテナが壊れ、F3（70～92メートル）になると住家が倒壊し、車が飛ばされる。F5（117



～142メートル)になると、なんと牛や列車が降ってくるというミステリーが起こるといふ。日本ではF1(33～49メートル)の強さの竜巻が最も多く、屋根瓦が飛ぶ、自動車が横転するなどの被害が発生する。

日本では北は北海道から南は沖縄まで季節を問わず竜巻が発生する。竜巻全体の約半分が温帯低気圧に伴い発生しており、大規模な大気現象に伴う事実は、竜巻の発生が予測できる可能性を示唆している。月別の発生頻度は9月、10月に最も多く、台風や大陸からの寒気に伴い発生している。竜巻の発生場所をみると、全体の4割近くの竜巻は都市部で発生していることから、人への被害が想定される。人口や建物の密集する都市部ではF0、F1といった比較的弱い竜巻でも大きな被害をもたらすと考えられる。

近年の我が国における竜巻の発生や被害に関する事例を紹介すると、2005年12月に山形、2006年9月に宮崎、同年の11月には北海道で発生した竜巻は鉄道や仮設構造物に大きな被害をもたらした。これを契機に気象庁が2008年から竜巻注意情報の提供をはじめようになった。さらに、2012年5月6日には、F3を含む強い竜巻がつくば市のある北関東の広範囲で同時多発し、日本で発生した竜巻の強さとしてはトップクラスであった。日本で発生した竜巻は、台風や低気圧、前線に伴うことが多いため、移動速度が時速50～60キロメートルと速いことが特徴である。このため、広い範囲にわたって被害を招きやすい。つくば市の竜巻は気象庁のドップラーレーダー、国土交通省のMPレーダーでそれぞれ鮮明に捉えられた。また、この日は雷活動も活発であり、竜巻を生んだ積乱雲がスーパーセル(巨大積乱雲)であったことが分かる。

日本で発生した竜巻による人的被害のデータをみると、人的被害数はやはり竜巻の強さと対応しており、9月が最も多い。犠牲者を死因別にみると、頭部・胸部の強打と脳挫傷で全体の6割を占める。年齢別の負傷者は、7～19才が全体の8割近くを占めており、学校で竜巻に遭遇した事例が多かった。負傷の原因は、切り傷、打撲、骨折の順であるが、切り傷が大部分を占めている。負傷部位別では、顔や手足が大部分を占めている。これは、ミサイルと呼ばれる木片などの飛散物によってガラス窓が割れ、これらが次の飛散物を生むという負の連鎖が生じる結果であり、竜巻固有の特徴といえる。竜巻は日本全国で起こる可能性があり、場所や時間を選ばないものの、その危険度には地域に

よって差があり、面積あたりの発生率では沖縄が第1位で東京が第2位、10,000年あたりの危険度(遭遇確率)では東京都が第1位となっている。

それでは、竜巻から身を守るにはどのようにしたらよいのだろうか。屋外に出ている場合は、発達した積乱雲を回避することが最も重要である。F1クラスの竜巻が迫ってきたら、頑丈な建物の中に避難する。F3やそれを越えるクラスでは建物内でもより安全な場所、たとえば浴槽やクローゼットの中に身を隠すべきである。なおトイレは、竜巻通過時に気圧が下がりトイレの水が逆流するおそれがあるため、注意が必要である。いずれにしても、数秒間のとっさの行動が生死を分けるのである。また、竜巻に備えるために、竜巻注意情報などを活用するとともに、雷鳴や異様な雲、冷気などを感じ、自ら行動することが重要である。

最後に、竜巻の被害を未然に防ぐための観測技術の現状について述べる。竜巻を観測すると、米国ではスーパーセルとよばれる特別な形態をした積乱雲を伴っていることが多い。スーパーセル内部では、強い上昇流と強い下降気流がうまく住み分けることにより、積乱雲は衰弱することなく長時間存在し続ける。一方、日本で夏に見られる積乱雲はマルチセルとよばれ、次々と新しい積乱雲が生まれ自己増殖し、夕立の原因となることがある。盛夏では、太平洋高気圧の影響で地上から上空まで無風であるため、スーパーセルが形成されることはなく、竜巻の発生にはいたらぬといわれている。いわゆる米国のトルネードと日本の竜巻は、その発生形態が異なっており、これらを産み出す親の積乱雲が日米でどのように異なるのかを明らかにして、日本独自の竜巻モデルを構築することが望まれる。

竜巻は階層構造をもっており、直径10キロメートルスケールでみられるメソサイクロン(竜巻低気圧)、1キロメートルスケールのマイソサイクロン(親渦)、100メートルスケールのろうと状の雲で構成される。地上では風塵が舞い、大きな被害が発生する。このような階層構造のうち、マイソサイクロンまでは分解能のよいドップラーレーダーで観測することが可能となっている。ドップラーレーダー観測により、竜巻の階層構造が見えるようになり、竜巻を生む可能性のある積乱雲の予測は可能となったが、地上付近の竜巻を観測予測することは現状では難しい。

(質疑応答)

講演後、質疑応答が行われた。日本は地震国なので耐震建築があるように、竜巻に対しても特別な建築構造の必要性に関する質問があり、耐震建築では竜巻対策はできないようである。また、竜巻の強さはうずの回転速度に関係していると思われるが回転速度どのように測定するのかという質問があった。現時点では吸い上げ速度を測ることは困難とのことである。竜巻はどのように消滅して寿命を終えるのかに関しては、日

本には山などの隆起が多いため、これらに衝突して消滅するという。その他、竜巻の発生をもたらす低気圧や台風に関する質問、トラックが横転する衝撃的な映像に関する質問があった。つくばではF3クラス、局所的にはF4クラスの強い竜巻が発生したといわれており、身近で起こっただけに、参加者は熱心に講演に聴き入っていた。

(文責／編集委員 川添 直輝)

インデクシングとポスター会場めぐり

インデクシングでは、発表ポスターの概要がそれぞれ1分間ずつで紹介される。今回は86件、例年より少なめだが、それでも2時間近くかかり、集中して聴くのはかなりの負担である。しかし、広い分野の研究が一度に、またわかりやすく発表されるので、最先端の研究状況を知るには好適であり、刺激を受けることが多い。聴衆は200人くらいであろうか、皆さん、熱心に耳を傾けておられた。初めて参加したある友人は、「これだけ広い分野の研究を一度に聞けるような発表会は、他にはない、非常に良いと思った」といった印象を述べてくれた。

午後のポスター発表では、それぞれのポスター訪問者が多く、例年に増して盛会であったように思う。防災特別ゾーンを訪れた。防災特別ゾーンといっても除染技術から竜巻までずいぶん幅広いテーマで展示されている。たとえばセシウム安定閉じ込め材料では、酸化チタンが固化材として有効であるようで、白色塗料や光触媒としてなじみ深い酸化チタンにこのような用途があることに感銘を受けた。

今回は特に、医療・福祉・介護関係分野で訪問者が多かったように思う。私自身は、肝切除シミュレーションの発表に興味をひかれた。医学部学生が難しいシミュレーション技術に挑戦していて、末頼もしく思われた。

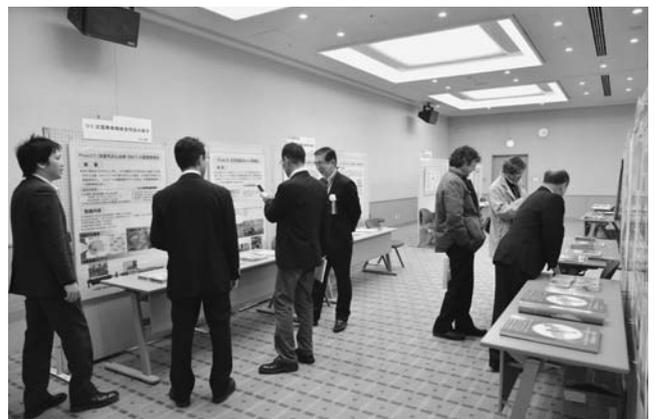
思いがけないことに香川県からの発表者と話し合う機会があり、共通的な課題を持つほかの発表があるのでぜひ交流を、お勧めした。後で聞いたところ、「多くの訪問者があり、今回はほかの発表を聞く余裕がなかった。異分野の方との交流は大切なこととお

り、また参加させていただきたい。」とのことであった。ショーケースは学会発表ではなく、いろいろな分野の研究者が参加しておられる。訪問者との対話自体が、異分野交流になっているのではないだろうか？

高校生の発表は、今回は5件である。毎年、高校生発表は人気が高い。高校生と研究者が話し合っている様子は微笑ましく、次回もぜひ高校生参加を呼び掛けたいと思った。

室の離れた企画展示、共催機関展示は、メインのポスター発表会場に比べると訪問者が少ないが、それでもあちこちで熱心な質疑が行われており、つくばの研究意欲、発信意欲を垣間見ることができた。

例年のように、インデクシングとポスター発表をもとに、参加者の投票によってポスター発表賞が決定され、夕方の懇親会で表彰が行われた。以下に表彰内容を示す(10件)。



【総合得点賞】…最も得票の多かった発表者

◎No. 29 : 『太陽光を利用した活性汚泥の光メタン発酵システムの開発』

(国) 筑波大学 楊 英男

◎No. 33 : 『カキの酵素剥皮法の改良 – 適用品種の拡大と省力化 –』

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所 野口 真己

近畿大学 生物理工学部 尾崎 嘉彦

(国) 京都大学大学院(現(国)大阪大学大学院) 東 順一

【ベスト産業実用化賞】…最も産業技術への応用が進んでいると認められるもの

◎No. 50 : 『脳波による意思伝達装置「ニューロコミュニケーター」の実用化開発』

(独) 産業技術総合研究所 長谷川 良平, 工藤 泰彦

◎No. 51 : 『リアルタイム変形が可能な新肝切除シミュレーションソフトの開発』

(国) 筑波大学 大城 幸雄

【ベスト新分野開拓賞】…最も新分野の開拓を進めたと認められるもの

◎No. 16 : 『半導体ナノ構造の機能化による新奇デバイス応用への挑戦』

(独) 物質・材料研究機構 深田 直樹

◎No. 58 : 『2012年5月6日の竜巻によって被災したパイプハウスの実態調査』

(独) 農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所 森山 英樹

【ベスト・アイデア賞】…最も着想が面白いと認められたもの

◎No. 46 : 『ショウジョウバエを用いたヒト精神疾患の遺伝学的解析』

(国) 筑波大学 本多 隆利

◎No. 52 : 『操作性とデザイン性を両立した作業用電動義手』

(独) 産業技術総合研究所 吉川 雅博, 松本 吉央

奈良先端科学技術大学院大学 田口 裕也, 小笠 原司

慶應義塾大学 阪本 真, 荒牧 悠, 中村 耕太, 大長 将之, 角尾 舞, 山中俊治

国立障害者リハビリテーションセンター研究所 河島 則天

【ベスト研究交流賞】…最も異分野交流の成果が上がっていると認められるもの

◎No. 18 : 『薬剤徐放性有機ナノチューブの開発』

(独) 産業技術総合研究所 丁 武孝

◎No. 64 : 『世界の大洪水を監視・予測する技術』

(独) 土木研究所 建部 祐哉、佐山 敬洋、田中 茂信

懇親会では、ポスター発表表彰に先立って、これまでのショーケース開催にご尽力いただいた諸機関((有)ゼン・コミュニケーションズ、(独)産業技術総合研究所、(独)農業・食品総合研究機構、(国)筑波大学、(独)物質・材料総合研究機構、(独)宇宙航空研究開発機構)に対し、江崎会長から感謝状が手渡された。今回の懇親会は、例年以上に参加者が多く大いに盛り上がり、ここだけでも異分野交流の実が上がったように思う。

(文責/コーディネーター 溝口健作)



ポスター発表受賞者と江崎会長

ミニシンポジウム

自然災害に立ち向かう科学・技術 —つくばからの発信—

震災・津波の恐ろしさは我々の脳裏に鮮烈に刻み込まれているが、そのほかにもさまざまな自然災害がある。今回のミニシンポジウムでは、特に降水による災害に注目し、降雨の観測と予測の分野での取り組みが紹介された。

最初に、気象研究所・気候研究部の釜掘弘隆氏から「日本国内の降水量・降水強度変動—地球温暖化との関連について—」と題した講演があった。地球上で降水が多いのは熱帯、そして大洋の西側である。太平洋の西に位置する日本列島は降水量が多いこと、世界の大都市の多くが年間降水量が1,000ミリに満たない中で、東京では約1500ミリであることが紹介された。降水量の長期トレンドを見ると、特にはっきりした増減の傾向はないものの、100ミリ以上、200ミリ以上といった大雨の発生頻度は増加しているという。一方で無降水日は増えており、大雨と干ばつ、両方が発生しやすくなっていることになる。気象研で行なっているシミュレーション計算では、今後の100年間の温暖化の進行にともない、日本のほとんどの地域で大雨の頻度がさらに高まることが予想されているとのことであった。

次の講演は、防災科学技術研究所・観測予測研究領域の前坂剛氏による「ゲリラ豪雨を観測するXバンドマルチパラメータレーダについて」である。降水量の観測には升に水を受けて溜める雨量計が使われてきたが、これは点のデータしかとれず広域の状況の把握がむずかしい。また、突然降ってすぐにやんでしまうような短時間の降水強度の変化を測定することが苦手である。前坂氏らは、これらの弱点を克服するレーダによる測定手法を開発している。講演では、あらたに開発されたマルチパラメータレーダの測定原理がわかりやすく紹介された。雨粒の大きさによって落下時の空気抵抗による形の歪みが異なり、大きいものほど鏡餅のようにつぶれるという。このことを利用した推定手法の話は興味深かった。現在、開発された技術を活かした測定網が展開されつつあるとのことである。ゲリラ豪雨と呼ばれる雨も、予測・把握されてしまえばもはやゲリラではなく、防災研ではゲリラ豪雨をただの豪雨にするための研究を進めているという話が印象に残った。

3つめの講演は、株式会社東芝・電波システム事業部の和田将一氏による「降雨観測の高度化を可能にする最



新のレーダー技術」である。前の演者である前坂氏が無理難題を出す立場、和田氏はそれを実現するハードウェアを開発する立場だとのことである。気象レーダに利用者から求められることは様々あるが、ここ5年で2つの面で特に大きな技術的進歩があったという。ひとつは前坂氏の講演で紹介されたマルチパラメータレーダによる雨量測定の高精度化、もうひとつはフェイズドアレイレーダによる高速化である。後者の技術は、従来のレーダでは全方向の降水状態の把握に5～10分かかっていたのを、10秒から30秒に短縮してしまう。従来法では一本の線をあちこちに向けて測定するのに対し、新技術では、いわばブラシで天球をなでるようにして一気に測定する。これにより、積乱雲のなかに雨粒が蓄積されるのをいち早く捉え、降水となって地面に届く前に豪雨を予測することも可能になるという。まさにゲリラ豪雨をただの豪雨にする技術である。

以上の3つの講演に続いて、国土技術政策総合研究所・危機管理技術研究センターの伊藤弘之氏がコーディネータとして加わってパネルディスカッションが行われた。最初に、現在の水害予想はかならずしも十分な精度ではないが、その理由のひとつは降水予測の精度の不足であるとの指摘があった。水害対策の現場からの降水予測への期待のひとつは3時間、6時間先の降水を正確に予測すること、もうひとつは温暖化が進行した将来の災害対策のための長期の予測の精度を上げることである。今後の精度向上にはどのような課題があるのかについて議論が交わされた。また、異分野との連携の状況も話題となった。

このほか、太陽の活動が低下して地球の寒冷化が進む可能性があるとも言われているが、という問いかけがあった。釜堀氏からは、太陽活動の変動の影響はあったとしてもあまり大きいものではないとも言われているが、過去の寒冷化事象が太陽の活動と関係していた可能性もないわけではないとのコメントがあった。さらに、1991

年のピナツボ山の噴火のような大規模な火山活動が一時的な寒冷化を招くことなどが紹介された。日常の感覚からは離れたスケールの現象とその影響を理解・予測して災害に備えることは、まさに科学の力が必要とされる場面と言えるだろう。

(文責／編集委員 竹中明夫)

「SAT テクノロジー・ショーケース 2013」を顧みて

実行委員長 後藤 勝年

(SAT 運営会議 委員)

SAT のテクノロジー・ショーケースも、今回で 12 回目を迎え、1 月 22 日 (火) に、つくば国際会議場において開催された。参加者は 536 名とやや少なかったが、充実した内容の催しであった。過去 5 年間は、つくば市に存在する比較的大きな研究機関に開催を依頼し、実行委員長もその機関の理事クラスの方をお願いしてきた。しかし、会場の調達や人的サポートの面から、かなり無理強いをしてきたことも事実であった。そこで、今回は SAT の総務委員の一部が中心となり、各機関からも代表に出向していただいて強力な実行委員会を形成し、SAT 主催で開催することとした (元の形式に一部戻ったともいえる)。

そして、協力をお願いする研究機関には、当該機関の研究に密接するような内容の特別講演 and/or ミニシンポジウムを計画していただくこととした。

今回は、(独)防災科学技術研究所 (防災科研) に協力を依頼したところ、防衛大学の小林文明教授による特別講演「竜巻の科学—つくばで何が起こったのか」と、釜堀弘隆室長 (気象研究所)、前坂剛主任研究員 (防災科研)、和田将一参事 (株式会社東芝) の 3 名による、降雨の予測と観測の分野での取り組みに関するミニシンポジウム「自然災害に立ち向かう科学・技術—つくばからの発信—」が開催された (コーディネーター: 国土技術政策総合研究所・危機管理技術研究センター水害研究室長 伊藤弘之氏)。東日本大震災後 1 年余りしか経たない 2012 年 5 月 6 日につくば市北部で発生した日本ではトップクラスの強さの竜巻や、この数年頻発するようになったゲリラ豪雨等の身近に感じられる内容であり、関心



が高かったようだ。これらの催しを通じて、一見難解に思える防災科研のミッションも、広く一般に認識されるようになったと思われる。つくば市 (研究学園都市) には、敷居が高いと思われるような他の研究機関も未だ多く存在し、今後協力を依頼する研究機関の取り組みに参考になる企画であった。

今回は、実行委員がポスター発表会場を廻り、ポスター訪問者の相談にのり、関連した内容の研究が他領域で発表されている場合には紹介する等、訪問者との交流を深める工夫がなされた。この取り組みはやや中途半端な面もあったが、ショーケースは幅広いテーマの研究が発表される場所であり、異分野交流を促進するべく今後の良い参考になった。

研究成果の社会還元もショーケースの重要なテーマの一つであり毎度実行委員会で議論の対象となるが、今回も具体的な行動には至らなかった。企業との連携による研究の応用は古くて新しい課題である。試行錯誤を繰り返しながら、今回もまた、色々と示唆に富んだ「SAT テクノロジー・ショーケース 2013」が閉幕した。

第2回運営会議の開催と ショーケース代表機関等への感謝状贈呈

「SAT テクノロジー・ショーケース 2013」は、平成24年1月22日(火)に、つくば国際会議場において開催されました。

同日、今年度の第2回運営会議が開催され、役員の一部変更が議決されたほか、来年度のショーケースの協力機関が、(大共)高エネルギー加速器研究機構に決定しました。

(役員の一部変更) <http://www.science-academy.jp/pdf/2012gian4.pdf>

さらに、午後6時から開催された懇親会の中で、歴代のテクノロジー・ショーケース実行委員会の代表機関・団体への感謝状贈呈式が行われました。

これは、今回で第12回を数えるテクノロジー・ショーケースの開催にあたり、多大な尽力を頂いてきた機関・団体に対し、感謝の意を込めて、江崎会長から感謝状を授与したものです。

該当する7機関・団体は以下のとおりです。

今後も引き続き、SAT及びテクノロジー・ショーケースの開催へご協力いただくことを期待しています。

《感謝状贈呈対象機関・団体(五十音順)》

(独)宇宙航空研究開発機構 筑波宇宙センター、(独)産業技術総合研究所、(有)ゼン・コミュニケーションズ、(国)筑波大学、(独)農業・食品産業技術総合研究機構、(独)物質・材料研究機構、(独)防災科学技術研究所



江崎会長から各機関・団体の代表者へ感謝状を贈呈
(写真は、(独)物質・材料研究機構 潮田資勝理事長)

第8回 SAT「つくばスタイル交流会」

サイエンス&アートをテーマに情報発信する第8回目のSATつくばスタイル交流会が、11月8日(木)につくば国際会議場で開催されました。

講演の部では、講師に筑波大学名誉教授の太田敏子先生をお招きし、『身近な菌のひみつの社会をのぞいてみよう』と題してご講演をいただきました。

私たちの身近にある様々な【菌】についてのお話でしたが、来場者からは、「大変分かりやすかった」「丁寧なお話で、素人でもよく理解できた」「実に分かりやすくお話頂き、生きていく上でとても力強く感じました」などの声が寄せられました。

また、コンサートの部では、榊原道子さん、山口泉恵さんによるピアノコンサートが行われました。シューマン、ショパンのソロ演奏の後、今回はお二人での連弾へ。

ガーシュインの有名な「ラブソディ・イン・ブルー」など、素晴らしい音色を奏でて頂きました。

お二人の息がぴったりと合った連弾は大変な迫力があり、ご来場の皆様からは感動の声が聞かれました。



太田敏子先生のご講演の様子



榊原道子さん、山口泉恵さんによる連弾の模様

第8回 賛助会員交流会報告

つくばサイエンスアカデミー(SAT)主催の第8回賛助会員交流会が、平成24年11月22日(木)午後、つくば国際会議場303号室にて開催されました。

SATをご支援下さっている賛助会員企業(SATホームページ企業訪問記参照)を中心に、研究サイドの皆さんも含め交流していただくことで、SATの基本的な目標である「知の触発」につながるのではないかと、賛助会員交流会はそんな趣旨で開催されております。今回は、合計で22名の方にご参加いただきました。

第8回交流会の内容は以下のようです。(敬称略)

1. SAT 太田総務委員挨拶
2. SAT 紹介・本交流会開催の趣旨・経過説明・訪問企業紹介：溝口コーディネーター
3. 企業個別紹介2件(敬称略、各30分)。
 - ①育良精機株式会社 常務取締役 佐藤憲治
 - ②(株)つくば研究支援センター
常務取締役 一條久夫
4. つくば研究者側講演3件(敬称略、各30分)
 - ①「産官連携によるSiフォトニクスを用いた光スイッチの開発」
NEC グリーンイノベーション研究所 蔵田和彦
 - ②「小麦粉・グルテンなしで米粉生地を膨らませる食品加工技術」
(独)農研機構食品総合研究所
蛋白質素材ユニット長 矢野裕之
 - ③「宇宙医学に学ぶ高齢者の健康長寿」
(独)宇宙航空研究開発機構 宇宙飛行士運用技術部
宇宙医学生物学研究室室長 大島 博
5. まとめおよび交流の可能性について
溝口コーディネーター
6. 閉会挨拶(SAT丸山総務委員)

太田先生の挨拶の後、溝口から本日の議事・SATの紹介・交流会の趣旨・訪問企業紹介などをさせていただき、本題に入りました。

まず企業側からのお話ですが、育良精機(株)の佐藤常務からは、同社を含む広沢グループ全体の事業内容についてご説明がありました。広沢グループとしては、製造、流通開発サービス、教育・健康の3部門からなり、

製造部門では金属加工が主体で自動車部品・事務機器部品・歯科医療機器・金庫などを製造しておられますが、歯科医療機器製造に関連しては、教育・健康部門で歯科専門学校を運営しておられるとのこと。育良精機(株)としては、省力機器(旋盤に棒材を自動供給するパートップ)、高機能工具を製造しておられます。お話を聞いていて、研究現場に必要な機械や装置は、同社に頼んだら何でも作ってもらえそうな気がしてきました。

つくば研究支援センター(TCI)は、産学官連携による新事業創出、ということで、ラボやオフィスのレンタル、インキュベーション支援を行っておられます。私はそのように理解していたのですが、一條常務のお話では、施設提供だけでなく、ベンチャー創業時の無料相談(財務、労務・・・)や他地域を含めたいろいろな形の産学交流など、多彩な事業を展開しておられます。私は、施設入居者の交流も大切ではないかと思っていたのですが、これについては、家族の参加もあるようにということで、非常に良いことに思いました。最近では独立行政法人独自のベンチャー育成が進んでいますが、つくばを盛り上げるにあたっては、TCIの貴重なノウハウ活用も大切であるように思われます。

次に研究者サイドの3件のご講演ですが、事前に異分野の方々にもとつきやすいようにというお願いがしてあり、それぞれに分りやすく興味深いお話をさせていただきました。

① NECの蔵田研究員のご講演：「産官連携によるSiフォトニクスを用いた光スイッチの開発」は、一例では半導体の微細加工技術を応用して、Siウエハ上に



光スイッチ回路を形成しようというもので、2本の光導波路の一方を途中で加熱すると屈折率が変わって位相がずれる、これを使うと、干渉によって指定された導波路にのみ光が通るとのことです。光スイッチと光ファイバの接続は産総研との共同研究です。微細加工技術自体は既存のLSIと同等のレベルで高いものではない、とのことですが、かなり重要なところまでお互い踏み込んだ共同研究が進んでいるようで、これからはこういう研究形態が必要であろう、という印象を受けました。

②食品総合研究所矢野ユニット長のご講演：小麦粉パンでは、ペプチド間のジスルフィド結合(S-S)でグルテンができ組織がしっかりして、発酵時にできる炭酸ガスを逃がさず、ふっくらと焼きあがります。これに対して米粉では、ペプチド分子内でのジスルフィド結合なので、膨らみません。これが問題であったのですが、グルタチオンというペプチドを使うと、うまく膨らむようになったとのこと。パンの味も好評のようで、何か楽しくなるようなお話でした。米粉パンがおいしく焼けるようになれば、小麦粉パンによるアレルギーの心配がなくなりますし、コメの需要も増えるように思われます。膨らむメカニズムについて、なお検討が必要なようですが、米粉パンが広く普及するよう、大いに期待したいものです。

③JAXA 大島室長のご講演：宇宙飛行士が地上に戻ってくると、足元のおぼつかない場合があるようです。無重力空間での生活で骨や筋肉が衰えているのです。宇宙生活の中に運動が取り入れられているのですが、それでもある程度劣化し、地上でのリハビリにかなり時間がかかるようです。骨や筋肉の衰えは、老化と共通しています。したがって、そのメカニズムがわかれば、老化を抑えることに役立つかもしれません。

大島室長からは、宇宙医学がどんなものか、それがどのように役立つか、熱を込めて話していただきました。宇宙での生活が老化メカニズムの解明に役立つ、などということは、私も最近まで知らなかったのですが、興味の尽きないお話でした。高齢者のQOL向上のための具体的方策が提案される日も、そう遠くないように思いました。

5のまとめと交流の可能性については、私の方から、今後の議論の論点として、二つの考え方を提案させていただきました。一つは、全く異なる分野の5件

のご講演に共通しそうな課題として、①それぞれの分野について可視化を試みること、および、②それぞれの分野の手法・技術を他分野に応用することです。①では、例えば流れをキーワードに、無重力状態での血液の流れの解析は役に立たないか、あるいは、超高速歯科治療用タービンの回転と歯の切削効果解析といったようなことです。二つ目は、広い分野で全体をまとめるような考え方(Integration)を出したらどうかという点、たとえば、健康モデルシティという大きな切り口で見ると、今日のお話のいくつかに参加していただけるのではないかと、ということです。このような論点をもとに、総括的な議論をと思ったのですが、それは懇親会の話題に持ち越しになりました。

第1部の交流会は、予定を20分程度超過しましたが、SATの丸山総務委員に本日の会議の意義についてうまくまとめていただきました。

6:00pmには、第2部として懇親会(402号室)が開催され、これには14名にご参加いただきました。SAT小玉総務委員の乾杯挨拶から始まって、終始和やかな交流が続きました。まったくの異分野の研究者・技術者が交流することは、つくばでもほかの地域でもめったにあることではありません。総務委員の先生方のご参加も得て、本懇親会は非常に有意義なものであると思います。今回は、ちょっと参加者が少なく、それが残念に思われました。

閉会挨拶はつくば研究支援センターの一條常務にお願いして(ご講演の上に急をお願いして申し訳なかったのですが)、締めくくっていただきました。

ご講演の皆様、ご参加の皆様、ご協力有難うございました。

(SATコーディネーター 溝口記)

付記：賛助会員の事業内容などはSATホームページの訪問記をご一覽下さい。

<http://academy.fureai.or.jp/visit/index.html>
また、研究者側のご発表は、「TXテクノロジー・ショーケース in つくば2012(つくば国際会議場にて、幹事機関JAXA)」でポスター発表されたものの中からお願いしております。

科学の散歩道

サイエンスとテクノロジーとデザイン

筑波大学 芸術系 内山俊朗

デザインの役割

最新のサイエンスもテクノロジーも人々に伝えたり、それを利用したりするためには、デザインが必要であると考えます。デザインと言うと格好良い造形をすることに焦点が当たりがちであるが、いままでなかった発想やコンセプトを創り出すことも、デザインの役割の一つである。本稿ではサイエンスやテクノロジーに関連し、自らが制作に関わったデザイン事例を紹介したいと思う。ただ、文章や写真だけではイメージがつかみにくいものもあるため"散歩"ついでにインターネットの動画も検索して併せてご覧いただくと幸いです。

beacon (ビーコン)

beacon (図1) はパーソナル化の傾向にある従来のデジタル楽器とは違い、人が集まり体を動かしながら音を奏でることができる空間を生み出すプロダクトである。beacon の演奏は、本体から放たれるライン状のレーザー光線に足を交差させることで行う。一人でも簡単な身体動作により音を生成することができるが、複数の演奏者が協力することで和音や豊かなハーモニーを生み出すことができる。

beacon は、方向性を持たない円形のインタフェースを中心に、お互いが顔を見ながら演奏に参加することができる「場」を創出する。また、音楽を演奏する

という共通の目標により人々が協力しながら音を奏でる新たな「社会的インタラクション」を提供する。

coffee cubes (コーヒーキューブ)

coffee cubes (図2) は、コーヒー粕を再利用したブロック玩具である。そして、新たなコーヒーとの出会いを創出するツールである。コーヒーは、産地、銘柄、焙煎、挽き具合、抽出方法など、多くの種類や組み合わせがありとても複雑で奥深いものである。そのため、きっかけが無ければ一生出会うことのないコーヒーも多くあるだろう。

コーヒー粕の再利用先としては肥料や脱臭剤が代表的であるが、私たちはもう一つの新しい再利用先として coffee cubes を提案した。コーヒー1杯から出るコーヒー粕と樹脂を練り合わせ1つのキューブにしており、コーヒーの香りや、挽き具合による粒子感、焙煎による色の違いも残るようにした。また、表面にはコーヒーの産地や銘柄を識別するアルファベットを刻印してあり、原料になったコーヒーが分かるようになっている。目で見て、指で触って、匂いをかいで遊ぶことで未知のコーヒーと出会うきっかけとなる。そのような仕掛けが coffee cube には込められている。なお、制作にあたっては木材・プラスチック複合材の研究をされている森林総合研究所機能化研究室の木口実室長にアドバイスをいただいた。



図1: beacon



図2: coffee cubes



図3：脳マップてぬぐい

脳マップてぬぐい

脳マップてぬぐい（図3）は、脳について手軽に学ぶことをコンセプトに制作されたてぬぐいである。脳の部位とてぬぐいの柄が連動しており、各部位にどのような働きがあるのかを具体的かつ手軽に知ることができる。またこのてぬぐいは、大学が開講する市民講座で使用することを想定しており、受講後は記念品として持ち帰ることができる。

脳マップてぬぐいは、頭に被って使用するため、他人が被っているものでないと直接見ることができない。これは市民講座の参加者同士がお互いの姿を見ながら、コミュニケーションをとりつつ学習をしてもらうための仕掛けである。また、受講者が自宅に帰った後には、家族に自分の得た知識や成果を見せるツールとしても活用できる。

kaleidospin（カレイドスピン）

kaleidospin は（図4）2010年の夏につくばエキスポセンターにて開催された特別展「万華鏡～光のサイエンスアート～」に合わせて開発された新発想の万華鏡である。モーターを使って本体上部の円盤を高速回



図4：kaleidospin



図5：お天気下駄

転させることでジャイロ効果を生じさせ、歳差運動によって本体が揺れると同時に、万華鏡内の具（ビーズ）が混ざりやすくなっている。ゆらゆらと揺れながら、3方向へ投影される美しい模様が空間を演出する。

お天気下駄

「明日、天気になあれ」と唱え、履物を飛ばして翌日の天気を占う遊びは、誰もが子供時代に経験があるのではないだろうか。現代における天気予報では、お天気キャスターやマスコットキャラクター、3DCGを駆使した天気図などエンタテインメント性が高いものが多く見られるが、お天気下駄（図5）は、ロボット玩具×天気予報という、組み合わせで新しいお天気エンタテインメントを作れないかということで制作した。どの地域の天気を知りたいか設定しておく、下駄が自動的に動き出し、ひっくりかえったり立ったりして、翌日の天気を表現する。

お天気下駄には、鼻緒の根元と、下駄の歯にモーターと関節が入っていて、それらを制御することで姿勢を変化させることができる。携帯電話などでいつでもどこでも画面から天気予報の情報を得られる現代社会において、非効率ではあるが、あえて実体のあるモノが動き、情報を表現することのおもしろさを追求した。



プロフィール
内山俊朗（うちやまとしあき）

筑波大学 芸術系 講師
専門分野：インタラクティブデザイン
2001年筑波大学芸術学系助手を経て、
2002年から2006年まで富士通株式会社
総合デザインセンター勤務。
2006年から現職。

研究室レポート

遺伝子組換えによるスギの雄性不稔化の研究

独立行政法人 森林総合研究所 森林バイオ研究センター 森林バイオ研究室 室長 谷口 亨

はじめに

スギやヒノキなどの樹木の育種は、精英樹と呼ばれる成長や樹型などの形質が優れる個体群を選抜することからはじまる。この精英樹選抜は、日本では50年以上前に開始された。現在は、これら精英樹の次世代(すなわち、子供集団)より、形質がさらに優れる個体群が選抜されている。このように、個体群を集団として選抜し、集団の形質の平均値を上げて行く方法を集団選抜育種法と呼び、この方法で樹木の育種は主に進められている。

集団選抜育種は、選抜個体数が多いために遺伝変異を維持したまま、育種を進めるので、樹木のように多様な生育環境で長期間にわたり生きる生物の育種には適していると考えられる。その反面、選抜強度が緩いので、得られる改良効果は緩やかである。

1. 樹木の育種への遺伝子組換えの利用

遺伝子組換えでは、交雑によって避けることのできない形質の分離をおこすことなく、目標形質を一回の遺伝子導入で確実に獲得することができる。また、交雑では導入不可能な、対象生物が保有しない形質であっても、他の生物種の遺伝子を導入するなどして、対象生物に導入することが可能である。

樹木は、一世代期間が長く、樹体も大きいため、作物で行われている交雑を繰り返す育種を行うことは非常に難しい。また、遺伝子組換えを育種に利用すれば短時間で大きな改良効果が実現できる。これらの理由により、細胞壁成分リグニンの改変に関する樹木の遺伝子組換えの研究が1990年代より行われてきた。

2. スギの遺伝子組換え技術

スギは日本の最も重要な植林用樹種であり、古くから建築用材他に利用され続けている。このスギの遺伝子組換え研究の現状を紹介する。

スギの遺伝子組換えは長らく困難とされてきた。その主な原因は、遺伝子組換えを行った細胞から個体を再生する技術がなかったためである。針葉樹では1985年にトウヒ属(*Picea abies*)で不定胚と呼ばれる種子胚に類似の組織を誘導し、そこから個体を再生する方

法が初めて報告され、その後、他の針葉樹でも不定胚経由の個体再生系が報告された。筆者らもそれらの報告を参考に、1990年代後半よりスギの個体再生系の条件を検討したものの長らく良い条件を見つけることができなかった。同時期に他の研究グループも同じような条件検討を進め、先にスギと近縁のヒノキ属サワラの再生系が報告された。その条件をもとに筆者らはヒノキの再生系を見いだした。次に、ヒノキの条件を参考にして再現性のあるスギの不定胚による個体再生系にようやくたどり着くことができた(図1)。

不定胚による個体再生系が開発できた後は、スギに遺伝子を組換えることは比較的容易であった。針葉樹では難しいと言われていたアグロバクテリウム法による遺伝子組換え系がトウヒ属で報告され、それに改良を加えてスギの組換え系を開発することができた。すなわち、不定胚のもとになる不定胚形成細胞と呼ばれる培養細胞(図1)にアグロバクテリウム菌を介して遺伝子組換えを行い、不定胚経由で組換えスギを作出する方法を2008年に報告した。その後、アグロバクテリウム菌と不定胚形成細胞の共存培養条件を改善するなどし、遺伝子組換え効率を向上することができた。

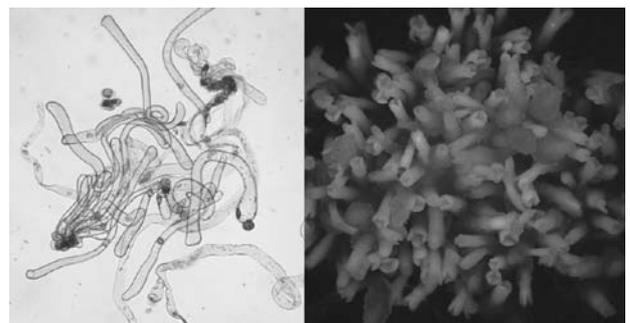


図1 スギの不定胚形成細胞(左)と不定胚(右)

3. 遺伝子組換えによるスギの雄性不稔化

スギの雄性不稔化は、スギ花粉症の原因である花粉を出さないスギの作出に利用できる。また、遺伝子組換え樹木からの花粉による遺伝子拡散防止のためにも必要な技術である。そこで、著者らが見いだした組換え系を利用し、雄性不稔スギの作出を目指した。

花粉は、タペート層と呼ばれる花粉を取り囲む細胞層から栄養分等が供給され、成熟花粉へと発達する。そこで、タペート層でRNA分解酵素バル

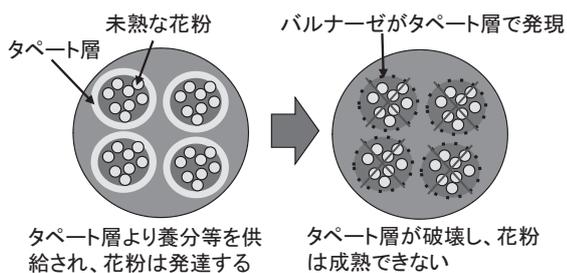


図2 雄性不稔化の仕組み

ナーゼを働かせ、タペート層を破壊することによりスギを雄性不稔化することとした(図2)。そのためには、バルナーゼ遺伝子の発現をコントロールするプロモーターが必要である。ここで利用すべきプロモーターは、スギの花粉形成途中のタペート層で特異的に機能し、それ以外の細胞では機能しないことが理想である。このようなスギのプロモーターは知られていなかったため、花粉発達途中のスギの雄花で特異的に発現する遺伝子を単離した。この遺伝子は、モデル植物シロイヌナズのア9というタペート層で高発現する遺伝子と配列が類似していた。次にこのスギ雄花特異的遺伝子のプロモーターを単離し、また、このプロモーターはスギのタペート層での発現の特異性が高いことも確認した。一方、スギより単離したプロモーターはスギのタペート層での発現の特異性が高いといえども、他の組織で少しでも発現すれば、バルナーゼが成長等に悪影響を及ぼす可能性が考えられた。そこで、被子植物で行われているように、バルナーゼの阻害因子バルスターを植物体全身で弱く発現させ、バルナーゼの悪影響を打ち消すこととした。

上記のスギのタペート層特異的プロモーター、バルナーゼ、バルスターを組み合わせ、スギを雄性不稔化す



図3 雄性不稔化のためのベクターを導入したスギ

るためのベクターを構築し、不定胚形成細胞に遺伝子導入して組換えスギを作出した(図3)。多くの樹木では、花を着けるまでには数年以上の長い年月が必要である。しかし、幸運なことにスギは植物ホルモンであるジベレリンにより、容易に早期着花が誘導され、組換えスギの花粉形成能力の評価を早期におこなうことができる。そこで、花粉形成能を調べるため、作出した組換えスギを特定網室と呼ばれる組換え植物栽培用の温室で栽培した。比較のために、組換えを行っていない非組換えスギも同時に栽培した。20 cm程の大きさに成長したスギにジベレリンを処理したところ、順調に雄花が着花した。雄花の切片を作製し、花粉の発達度合いを観察したところ、組換えスギでは減数分裂期には既に花粉の発達に異常が見られた。非組換えスギが成熟花粉を形成するころには、組換えスギの花粉のうには花粉は全く見られなかった。このことより、組換えスギは雄性不稔になったと判断した。

おわりに

樹木の遺伝子組換えによる形質の改変は、モデル樹木であるポプラ以外では限られた樹種で行われているに過ぎない。特に、日本の林業における重要樹種では皆無に等しい。

本稿に記した遺伝子組換えによるスギの雄性不稔は温室での結果であり、今後は野外環境における雄性不稔性の確認が必要となるが、これまで困難とされていたスギにおいて遺伝子操作により、遺伝子発現を制御し、形質の改良ができることを初めて実例として示した。このことは、遺伝子組換えによる育種をスギにも適用できる可能性を示している。また、近年の遺伝子解析技術の進歩により、スギにおいても発現遺伝子の情報が蓄積されている。スギの遺伝子組換えが可能となったことにより、針葉樹特有の生命現象の分子生物学的解明が進み、その知見が育種に活用されることを期待する。

谷口 亨(たにくち とおる)

1993年名古屋大学大学院農学研究科林産学専攻博士課程(前期課程)修了。同年林野庁林木育種センター研究員。2003年(独)林木育種センター遺伝子組換え研究室主任研究員。2004年(独)林木育種センター九州育種場育種研究室室長。2006年博士(農学)九州大学。同年(独)林木育種センター先端技術研究室室長。2007年より現職。専門は樹木細胞工学、林木育種。



研究室レポート

橋梁ストックを安全に長く活用していくための点検・診断・対策技術に関する研究開発

独立行政法人 土木研究所 構造物メンテナンス研究センター 上席研究員 村越 潤

■はじめに

土木研究所では、道路橋をはじめとする既存構造物の維持管理への社会的ニーズの高まりを踏まえ、平成20年4月に組織を再編し、構造物メンテナンス研究センター(CAESAR(シーザー): Center for Advanced Engineering Structural Assessment and Research)を設立した。筆者は同センターに所属し、主に鋼製の橋梁に関わる研究開発を担当している。以下では、CAESARの活動と、筆者の関わる研究活動を紹介する。

■ CAESAR の活動

高度経済成長期に建設された膨大な橋梁ストックの急速な高齢化が進む中、通行規制を伴うような深刻な劣化損傷を抱える橋梁が顕在化してきており、適切な維持管理を実施していくことが不可欠となっている。一方では、橋梁のように外的作用も構造も複雑な構造物では、傷んでいく要因も多岐にわたり、かつ劣化損傷が橋の性能に与える影響も複雑であり、橋の状態を評価・予測するのは容易なことではない。CAESARでは、我が国の橋梁の保全技術の中核的な研究拠点として、現場の支援、研究開発、情報交流の場の設定という大きく三つの活動を行っている(図1)。

現場の支援では、劣化損傷や変状等の課題を抱えている橋梁の管理者に対して、橋梁の状態の評価・診断・処方等の技術的支援を行っている。また、地震等により被災した橋梁の調査と復旧支援も重要な役割の一つであり、一昨年の東北地方太平洋沖地震では、国及び自治体管理を含めて約200橋の調査を行った。さらに、

技術支援の過程を通じて蓄積された知見を、基準類等に反映し現場へフィードバックするように取組んでいる。

研究開発では、現場での実際の劣化損傷事例を対象にし、臨床研究を重視して課題解決に取り組んでいる。全国の撤去予定の橋梁を利用して、劣化損傷の状況の詳細調査や載荷試験を行うなどして、損傷メカニズムの解明、点検・診断・対策技術の研究開発を進めている。

維持管理技術の集積拠点として、橋梁管理者や大学、民間との連携を通じて、技術交流・情報発信が行える場を整えるべく各種活動を行っている。このような場の例として毎年夏にCAESAR講演会を開催し、活動の紹介、最新の技術情報や技術開発ニーズの情報発信を行っている。また、現在、施設管理者、産業界、大学の技術者・研究者が一堂に会する場として、メンテナンス技術交流会を設立し、撤去部材を利用した非破壊検査技術の適用性の検討など各種の活動を行っている。

■目視点検が困難な橋梁部位の非破壊調査技術の研究

道路橋の点検は目視を基本に行われているが、目視困難な重要部位や近接しにくい部位の劣化損傷を把握するための非破壊調査技術の開発や既存技術の適用性に関する研究を行っている。一例として、道路橋の鋼製の床版の部材内部に発生する疲労き裂の検出を目的として、実用的な超音波探傷法を提案している(図2)。

一般的に使用される超音波探傷法では、検出性能が検査技術者の技量に左右されやすい面がある。客観性・信頼性の高い情報を得るためには、探触子の選定、探傷方法、き裂とエコー高さの関連付け等による検出結果の評価方法について十分な検討が必要である。実用面では、鋼材表面の塗装を剥がさずに探傷する必要があり、個々の床版の探傷面の状態の違いが探傷結果に及ぼす影響の補正が必要となる。また、上向き姿勢の探傷作業のため、溶接線を橋梁全長にわたり調査する上で作業性の良い探傷法が求められる。これらの課題解決を目指して、探触子の開発と自動走査化により、検出性能の向上を図るとともに、探傷結果の再現性と記録性を確保した探傷法の実用化を行っている。

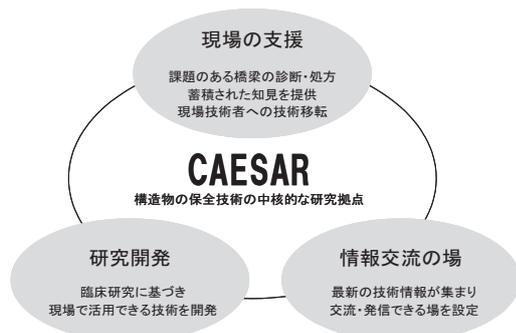


図1 CAESARの活動



図2 超音波探傷法による鋼床版の疲労き裂の現地調査



図3 アーチ橋の全体挙動を把握するための載荷試験

■損傷橋梁の健全度評価・診断技術の研究

高齢化した橋梁の中には、近年、適切な維持管理が行われないまま、鋼材の腐食や疲労の進行により、例えば、トラス橋の部材破断や吊橋のケーブル破断といった深刻な損傷に至った事例も見つかっている。このような劣化損傷の進行した橋梁の安全性を確保するための健全度評価・診断技術の研究を行っている。臨床研究として、撤去予定の損傷橋梁において、トラックを用いた載荷試験や振動試験を行い（図3）、実挙動の把握や、実務レベルのモデル化手法の検討を行っている。また、損傷の生じた撤去部材を活用して、損傷状況を把握するための解体調査や、破壊挙動や残存耐荷力を把握するための載荷試験などを行い、診断技術の確立のための基礎データとして活用している。

■疲労損傷を受けた橋梁の補修・補強技術の研究

鋼製の橋梁では、自動車荷重の繰返し載荷による疲労損傷への対応も重要な課題の一つとなっている。特に、鋼製もしくは鉄筋コンクリート製の床版のように直接輪荷重を支える部材では、疲労の影響を受けやすいため、床版の補修補強技術の研究を行っている。例えば、鋼製の床版では、前述のとおり疲労き裂が顕在化しているが、対策技術として、既存のアスファルト舗装を剛性の高い鋼繊維補強コンクリート（SFRC）舗装に置き換える工法の設計・施工法の検討を行っている。この工法は、既存のアスファルト舗装を、SFRC舗装と鋼床版の一体化を図ることで損傷原因の床版の局部変形・応力を軽減し、当該溶接部の疲労き裂の発生を防止し、進展を抑制することを目的としている。一方で、現場での施工性の面から、コンクリートと床版表面を接着材で接合するものであり、水浸入

の影響も含めたSFRC舗装や接着材接合部の耐久性やSFRC自体のひび割れ発生後の応力軽減効果の持続性等を確保する必要がある。対策工法の適用性について、車両の輪荷重の走行を再現可能な、弊所所有の輪荷重走行試験機を使用して、実大床版試験体による疲労試験（図4）を行っており、対策効果を検証するとともに、それに基づく設計・施工マニュアルを作成し、技術の標準化を図っている。

■おわりに

これまでに行ってきた活動、研究成果等についてはCAESARウェブページに掲載しているのので、ご興味ある方はご覧いただければ幸いです。



図4 鋼床版の補強対策検証のための輪荷重走行試験

村越 潤（むらこしじゅん）

〈略歴〉

1987年 旧建設省入省（土木研究所）
2002年 （独）土木研究所構造物研究グループ
橋梁構造チーム上席研究員
2008年より 現職
専門分野：橋梁工学、鋼構造



テクノロジー・ショーケース in つくば 2013 資料

インデクシング・ポスター発表者一覧

No.	分野カテゴリー	タイトル	代表発表者	所属
P-1	物質・材料	社会インフラ構造物の最弱点部をどう克服するか	小林 覚	(独)物質・材料研究機構 元素戦略材料センター 構造材料ユニット
P-2	物質・材料	細胞移動を評価するための光応答材料	中西 淳	(独)物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点
P-3	物質・材料	超伝導検出器を用いた軟 X 線領域の X 線吸収スペクトル測定	志岐 成友	(独)産業技術総合研究所 計測フロンティア研究部門 超分光システム開発研究グループ
P-4	物質・材料	幹細胞の機能を制御するマイクロパターン化培養基板の開発	川添 直輝	(独)物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点
P-5	物質・材料	次世代パワーデバイス用ダイヤモンド電界効果トランジスタ	井村 将隆	(独)物質・材料研究機構 ワイドキャップ機能材料グループ
P-6	物質・材料	ショ糖脂肪酸エステルを用いた低粘度 W/O 型エマルジョンの開発	魚住 俊介	理想科学工業株式会社 研究部
P-7	物質・材料	フェニルアルコキシ基をもつ二置換ポリアセチレン誘導体の合成	工藤 友紀	筑波大学 数理物質科学研究科 物性・分子工学専攻 後藤研究室
P-8	物質・材料	ボルネオールを側鎖に持つキラル共役系ポリマーの合成と評価	松村 篤	筑波大学 理工学群 応用理工学類 物質・分子工学専攻 後藤研究室
P-9	物質・材料	電解重合法により作製したポリジチエノピロール誘導体の表面構造	深山 大輔	筑波大学 理工学群 応用理工学類 物質・工学専攻 後藤研究室
P-10	物質・材料	α -トコフェリル基を側鎖に有する共役系高分子の合成と光学活性	丸山 祥史	筑波大学 数理物質科学研究科 物性・分子工学専攻 後藤研究室
P-11	物質・材料	配向性・発光性液晶半導体	董 九超	筑波大学大学院 数理物質科学研究科 物性・分子工学専攻 後藤研究室
P-12	物質・材料	生理活性物質 / ポリアニリンコンポジットの合成と性質	中島 国治	筑波大学 数理物質科学研究科 物性・分子工学専攻 後藤研究室
P-13	物質・材料	側鎖にピリミジンを含む液晶基を導入した共役系ポリマーの合成	楊 帆	筑波大学 数理物質科学研究科 物性・分子工学専攻 後藤研究室
P-14	物質・材料	側鎖に液晶基を有する新型ローバンドギャップポリマーの合成と評価	王 傲寒	筑波大学 数理物質科学研究科 物性・分子工学専攻 後藤研究室
P-15	物質・材料	液晶溶液中におけるらせん構造を有するポリマーの合成	井関 友和	筑波大学 数理物質科学研究科 物性・分子工学専攻 後藤研究室
P-16	ナノテクノロジー	半導体ナノ構造の機能化による新奇デバイス応用への挑戦	深田 直樹	(独)物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点
P-17	ナノテクノロジー	ナノエレクトロニクス計測分析技術研究会	多田 哲也	(独)産業技術総合研究所 ナノエレクトロニクス研究部門
P-18	ナノテクノロジー	薬剤徐放性有機ナノチューブの開発	丁 武孝	(独)産業技術総合研究所 ナノチューブ応用研究センター 有機ナノチューブ材料チーム
P-19	ナノテクノロジー	光機能性有機ナノチューブの開発	石川 和孝	(独)産業技術総合研究所 ナノチューブ応用研究センター 有機ナノチューブ材料チーム
P-20	環境	セシウム安定とじこめ材料	阿部 英樹	(独)物質・材料研究機構 環境再生材料ユニット 触媒機能材料グループ
P-21	環境	バイオサーファクタントの量産と機能開拓	井村 知弘	(独)産業技術総合研究所 環境化学技術研究部門

No.	分野カテゴリー	タイトル	代表発表者	所属
P-22	環境	発光バクテリアによる土壌汚染評価手法の開発	杉田 創	(独)産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門
P-23	環境	活性酸素検知用表面作用量モニターシステムの開発	野田 和俊	(独)産業技術総合研究所 環境管理技術研究部門
P-24	環境	微生物を利用した電気化学的手法による簡易的な土壌評価法の開発	返町 洋祐	筑波大学 生命環境学群 生物資源学類 生物資源科学主専攻
P-25	資源・エネルギー	地中バイオエネルギー開発に関する基礎技術研究	中村 孝道	中外テクノス株式会社 つくばバイオフロンティアセンター 経営戦略室
P-26	資源・エネルギー	結晶シリコン太陽電池モジュールのPID劣化現象	原 浩二郎	(独)産業技術総合研究所 太陽光発電工学研究センター
P-27	資源・エネルギー	有機薄膜太陽電池モジュールの設計と作製	吉田 郵司	(独)産業技術総合研究所 太陽光発電工学研究センター
P-28	資源・エネルギー	産総研における結晶シリコン太陽電池の研究開発	坂田 功	(独)産業技術総合研究所 太陽光発電工学研究センター 実用化加速チーム
P-29	資源・エネルギー	太陽光を利用した活性汚泥の光メタン発酵システムの開発	楊 英男	筑波大学 生命環境系生命産業科学専攻
P-30	資源・エネルギー	半導体光電極による太陽光水素製造：性能と安定性の向上の研究	草間 仁	(独)産業技術総合研究所 エネルギー技術研究部門 太陽光エネルギー変換グループ
P-31	資源・エネルギー	産総研九州センターの各種太陽電池アレイの年間発電量	石井 徹之	(独)産業技術総合研究所 太陽光発電工学研究センター
P-32	農林水産	キサントモナス属細菌病害に広く防除効果を示す微生物農薬の開発	井上 康宏	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター 病害虫研究領域
P-33	農林水産	カキの酵素剥皮法の改良 ー適用品種の拡大と省力化ー	野口 真己	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 果樹研究所 栽培・流通利用研究領域
P-34	農林水産	キクワイ化ウィロイドの人工合成システム	松下 陽介	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 花き研究所
P-35	農林水産	水稻の高温登熟障害を抑制し米品質を向上させるホスホリパーゼD	山口 武志	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター
P-36	農林水産	パーライトを利用した酪農雑排水からの効率的な窒素除去	山下 恭広	(独)農研機構 畜産草地研究所 畜産環境研究領域 資源環境研究グループ
P-37	農林水産	マイクロサテライト DNA マーカーによる天敵昆虫類の品質評価	日本 典秀	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 中央農業総合研究センター 病害虫研究領域
P-38	農林水産	ダイズのカドミウム吸収性に関する遺伝解析	平田 香里	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 作物研究所 畑作物研究領域
P-39	農林水産	農場現場で活用できる牛の脳幹機能検査技術の開発	新井 鐘蔵	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所 病態研究領域
P-40	農林水産	オイルパーム廃棄木からの樹液を使ったバイオプラスチック生産	荒井 隆益	国際農林水産業研究センター 生物資源利用領域
P-41	食品	気液二相バインダを使用した流動層造粒による粉末食品の高品質化	五月女 格	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所 食品工学研究領域
P-42	食品	有機溶媒を用いずに農産物から脂質および関連成分を抽出する技術	川瀬 眞市朗	(独)農研機構 近畿中国四国農業研究センター 作物機能開発研究領域
P-43	食品	放射性セシウムを含む玄米の認証標準物質の開発	齋藤 則生	(独)産業技術総合研究所 計測標準研究部門 量子放射科

No.	分野カテゴリー	タイトル	代表発表者	所属
P-44	食品	青果物の乾燥過程における電気インピーダンス特性の変化	安藤 泰雅	筑波大学 大学院システム情報工学研究科
P-45	生命科学	抗原特異的結合活性を有する新しいシルク素材アフィニティーシルクの創出	佐藤 充	(独)農業生物資源研究所 動物科学研究領域 動物生体防御研究ユニット
P-46	生命科学	ショウジョウバエを用いたヒト精神疾患の遺伝学的解析	本多 隆利	筑波大学 生命環境学群 生物学類 / 文部科学省 理数学学生応援プロジェクト 先導的研究者体験 プログラム特別研究生
P-47	生命科学	植物由来ポリフェノールの HGF 産生促進活性	栗栖 真奈美	筑波大学大学院 生命環境科学研究科 生物資源科学専攻
P-48	生命科学	植物の光屈性に関わる研究	高瀬 涼	筑波大学大学院 生命環境科学研究科 生物資源科学専攻
P-49	医療・福祉・介護	DICOM Gateway ～設置するだけで患者情報漏洩を防止～	仁衛 琢磨	ベンギンシステム株式会社
P-50	医療・福祉・介護	脳波による意思伝達装置「ニューロコミュニケーター」の実用化開発	長谷川 良平	(独)産業技術総合研究所 ヒューマンライフテクノロジー研究部
P-51	医療・福祉・介護	リアルタイム変形が可能な新肝切除シミュレーションソフトの開発	大城 幸雄	筑波大学 医学医療系消化器外科
P-52	医療・福祉・介護	操作性とデザイン性を両立した作業用電動義手	吉川 雅博	(独)産業技術総合研究所 知能システム研究部門
P-53	医療・福祉・介護	安全な体外循環を支援する血液の非採血式光モニター	迫田 大輔	(独)産業技術総合研究所 ヒューマンライフテクノロジー研究部門 人工 臓器グループ
P-54	地球・宇宙	地球観測衛星による救援サインの識別実験	山田 勇介	(独)宇宙航空研究開発機構 衛星利用推進センター 防災利用システム室
P-55	地球・宇宙	20 万分の 1 日本シームレス地質図 地質図配信と「地質図 Navi」公開	内藤 一樹	(独)産業技術総合研究所 地質情報研究部門
P-56	防災	2012 年 5 月のつくば市における竜巻被害の空中写真判読と地理情報解析	小荒井 衛	国土地理院 地理地殻活動研究センター 地理情報解析研究室
P-57	防災	竜巻被害の軽減に資する竜巻発生装置を活用した実験的研究の展開	喜々津 仁密	(独)建築研究所 構造研究グループ
P-58	防災	2012 年 5 月 6 日の竜巻によって被災したパイプハウスの実態調査	森山 英樹	(独)農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所 農地基盤工学研究領域
P-59	防災	携帯情報端末を利用したクラウド型地震センサーネットワークの構築	内藤 昌平	(独)防災科学技術研究所 社会防災システム研究領域
P-60	防災	2 時期の航空レーザー測量データの比較からとらえられた地震による斜面変形	村上 亘	(独)森林総合研究所 水土保持研究領域
P-61	防災	地震後の道路上ガレキ量の推定について	間瀬 利明	国土技術政策総合研究所 地震防災研究室
P-62	防災	津波来襲時の河川堤防の被災の程度を分けた要因の分析	福島 雅紀	国土技術政策総合研究所 河川研究室
P-63	防災	「災害救援航空機情報共有ネットワーク (D-NET)」の研究開発	奥野 善則	(独)宇宙航空研究開発機構 航空プログラムグループ DREAMS プロジェクトチーム
P-64	防災	世界の大洪水を監視・予測する技術	建部 祐哉	(独)土木研究所 水災害・リスクマネジメント 国際センター 水災害研究グループ
P-65	防災	日本における夏季降水量の将来変化と地形との関係	常松 展充	(独)防災科学技術研究所 災害リスク研究ユニット

No.	分野カテゴリー	タイトル	代表発表者	所属
P-66	防災	東京都市圏における水害リスク評価手法の開発	平野 淳平	(独)防災科学技術研究所 社会防災システム研究領域 災害リスク研究ユニット
P-67	土木・建築	巨大地震時の木造住宅の倒壊解析ソフトウェアの開発	中川 貴文	(独)建築研究所 材料研究グループ
P-68	土木・建築	超音波 CT 法による仮想伝搬速度分布を用いる固体内部の欠陥検出	野呂瀬 葉子	筑波大学 大学院システム情報工学研究科 知能機能システム専攻
P-69	情報通信技術	ハードディスク・フラッシュメモリのデータ復旧サービスについて	富山 晃典	つくばインダストリーズ株式会社
P-70	情報通信技術	従業員行動計測に基づくサービス・プロセス・リエンジニアリング事業の創出	天目 隆平	(独)産業技術総合研究所 サービス工学研究センター
P-71	情報通信技術	三色の波線グリッドパターンを用いた全周形状計測	糟谷 望	(独)産業技術総合研究所 知能システム研究部門
P-72	情報通信技術	医療者の行動解析手法の検討	高橋 勇佑	筑波大学大学院 システム情報工学研究科
P-73	エンジニアリング	超音波伝搬の可視化計測と特徴点追跡による欠陥自動検出法の開発	宮内 秀和	(独)産業技術総合研究所 計測フロンティア研究部門 構造物診断技術研究グループ
P-74	エンジニアリング	マイクロバブルを用いたノンケミカル洗浄システムの開発	阿部 豊	筑波大学 システム情報工学研究科 構造エネルギー工学専攻
P-75	エンジニアリング	円盤型ノズルを用いたオゾン水洗浄システムの開発	阿部 豊	筑波大学 システム情報工学研究科 構造エネルギー工学専攻
P-76	学際・業際領域	産学連携の新たな形態 一筑波大学ブレ戦略イニシアティブ	武藤 保	筑波大学 学際物質科学研究センター ブレ戦略イニシアティブ
P-77	基礎科学	量子ドット電荷計による位相緩和	久保 敏弘	筑波大学 数理物質系
P-78	基礎科学	高分子半導体材料の製造コスト低減と高純度化を達成するマイクロ波を用いた重縮合反応の開発	神原 貴樹	筑波大学 数理物質系
P-79	基礎科学	ニュートリノ崩壊探索に用いる超伝導赤外線検出器の開発	金井 伸也	筑波大学 数理物質科学研究科
P-80	基礎科学	宇宙線ミュオン・ラジオグラフィ・システムを用いた原子炉内構造の測定	伊藤 史哲	筑波大学 数理物質科学研究科
P-81	研究支援産業・ベンチャー	【博士情報エンジン DB】 博士人材総合キャリア支援データベース	深澤 知憲	株式会社エマーシングテクノロジーズ 人材情報室
P-82	化学	瓦礫の再利用ーコンクリートによるリン酸二水素イオンの除去ー	細谷 知正	茨城県立緑岡高等学校
P-83	環境	つくば市の気温の空間分布と周辺環境	本間 崇文	茨城県立並木中等教育学校3年
P-84	情報	「タグ」利用した属性指定型 SNS の開発	熊谷 敬介	千葉県立柏の葉高等学校
P-85	生物	クマムシの浸透圧変化が tun 状態に及ぼす影響 part 2	若林 果菜子	茨城県立水戸第二高等学校
P-86	地学	風媒花粉による周辺環境の調査	鈴木 裕紀	茨城県立日立第一高等学校

企画展示

◆筑波大学◆

〒 305-8577 つくば市天王台 1-1-1 TEL:029-853-2906 FAX:029-853-6565

【出展内容】筑波大学の主要な研究成果等の活動内容についての紹介

1. つくばグローバル・イノベーション推進機構

筑波研究学園都市の知の集積を活かしつつ、分野、機関、地域を超えた連携による研究開発や人材育成の実施を支援することにより、イノベーションを推進し、教育研究活動の成果を社会に還元するとともに、我が国の国際競争力を強化することを目的に活動を行っている「グローバル・イノベーション推進機構」について紹介しました。

2. 先端を行くがん治療法—陽子線治療・BNCT

現在先進治療として治療法が確立している「陽子線治療」とがん細胞に集まるホウ素薬剤を投与し、患部に中性子を照射する「BNCT（ホウ素中性子捕捉療法）」について紹介します。

3. 藻類による循環型大量培養オイル生産システム技術の開発

新たなエネルギー資源としての藻類オイルの産業化を目指しての技術開発研究を紹介しました。

4. TIA-nano（つくばイノベーションアリーナ ナノテクノロジー拠点）

最先端ナノテクノロジー研究設備・人材が集積するつくばにおいて、産業技術総合研究所（産総研）、物質・材料研究機構（NIMS）、筑波大学、高エネルギー加速器研究機構が中核となり、産業界とも連携して推進する世界的なナノテクノロジー研究拠点形成への取組みを紹介しました。

5. 抗老化・抗ストレスシズとしての神経機能調節成分

カフェオイルキナ酸による神経細胞エネルギー代謝促進効果、アミロイド β 細胞障害保護効果、あるいは老化促進モデルマウス（SAM-P8）の学習、記憶障害の改善効果を紹介しました。

6. Li 及び Na イオン電池正極材料としてのネットワークポリマー

ネットワークポリマーを用いた、元素戦略的なナトリウムイオン電池の創成などによる、薄膜電極の特徴を生かした、カラー電池、高速充電機能を活かした IC カード用電源、スケルトン型電池として小型家電への組み込み等、への応用に関する研究の成果を紹介しました。

7. 超高速デジタル信号の品質と損失を改善する技術

情報通信機器のプリント基板や LSI の動作周波数が GHz に達し、従来技術では信号配線上の波形品質の低下や信号損失を回復することが困難になっています。この問題を解決するために配線を複数のセグメントに分割し、これらに異なった特性インピーダンスを与える配線構造を提案します。この特性インピーダンスを調整し、故意に反射波発生させ重ね合わせることで GHz 信号の信号品質向上と損失回復が可能となります。この手法に基づき試作評価を行った研究の結果を紹介しました。

8. ユビキタス元素で構成された磁気記録作製技術

垂直磁気記録方式のハードディスク媒体用に、スピネル型酸化物をもちいて Pt を含まずに強い垂直磁気異方性を示す材料と、Ru を含まずに強い反強磁性結合を示す材料を見出した。さらにこれらの機能を示すスピネル型酸化物薄膜のスパッタリング法による成膜方法を確立したことで、磁気記録材料の安定供給と原価の抑制が期待される研究成果を紹介しました。

◆高エネルギー加速器研究機構◆

〒 305-0801 つくば市大穂 1-1 TEL:029-879-6212 FAX:029-879-6213

【出展内容 I】先進医療分野を中心に加速器及び量子ビーム計測技術の応用技術展開についての紹介

1. 小型加速器による医療・産業利用中性子施設

医療機関に設置可能な中性子発生用の先進加速器の提供

2. 次世代小型高輝度光子ビーム源の開発

先進 X 線診断治療用の超小型先進加速器の提供

3. 中性子ビームの計測技術の開発

加速器発生パルス中性子のスペクトル分布をリアルタイムで計測する装置の提供

4. SOI イメージセンサーを搭載した高精細 X 線イメージング診断装置の提供

【出展内容Ⅱ】 ヒッグス粒子発見を支えた技術についての紹介

TEL:029-864-5381

ジュネーブ郊外にある欧州合同原子核研究機構（CERN）で稼働中の世界最大の大型ハドロン衝突型加速器（LHC）で2012年7月に「ヒッグス粒子と考えられる新粒子」の発見が発表されました。

この加速器や測定器は世界の技術の粋を結集して建設されたものです。

本展示では、この発見を支えた技術、特に日本の技術を中心に報告しました。

◆ J-PARC センター ◆

〒 319-1195 那珂郡東海村白方白根 2-4 TEL:029-284-4593 FAX:029-284-4854

【出展内容】 大強度陽子加速器施設（J-PARC）の紹介

J-PARC が物質・生命科学研究、原子核・素粒子研究に果たす役割等について紹介しました。

独立行政法人日本原子力研究開発機構と大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構の共同運営組織である「J-PARC センター」では、光速近くまで加速した大強度陽子ビームを金属の標的（原子核）に衝突させることにより発生する中性子、ミュオン、中間子、ニュートリノなどの二次粒子を用いて、最先端学術研究及び産業利用に供する研究を行っています。

◆ つくば市 ◆

〒 310-8555 つくば市荊間 2530 番地 2 TEL:029-883-1111 FAX:029-868-7640

(企画部科学技術振興課)

【出展内容Ⅰ】 つくば国際戦略総合特区の紹介

つくば市は、茨城県・筑波大学と共同で「つくば国際戦略総合特区」を推進しています。

これは、つくばの科学技術の集積を最大限に活用することによって、規制の特例措置税制・財政・金融上の支援措置等を活用しながら、「つくばを変える新しい産学官連携システムの構築」を図るとともに、次世代がん治療（BNCT）の開発実用化をはじめ、生活支援ロボットの実用化、藻類バイオマスエネルギーの実用化、TIA - nano 世界的ナノテク拠点の形成を図る、ライフイノベーション、グリーンイノベーションの分野で4つの先導的プロジェクトに取り組み、我が国の成長・発展に貢献するというものです。

【出展内容Ⅱ】 筑波山地域ジオ・パーク構想の紹介

筑波山は、『万葉集』にも詠まれ、日本百名山、地質百選に挙げられるなど、古来から著名な観光地を形成している。また、周辺には真壁の町並み（桜川市）、常陸風土記の丘（石岡市）、笠間稲荷（笠間市）などの郷土の歴史に根ざした観光資源がある。しかし、観光振興等の取組が自治体ごとに行われているため、効果が限定的だった。

そこで、つくば市では石岡市、笠間市、桜川市及び市内機関と連携し、これをジオパークとして一体的に整備することにより、ブランド力の向上だけでなく、当該地域の地質、自然環境、歴史文化等を、自治体の垣根を越えて振興することにした。このことにより、相乗効果を発揮することが期待されるし、オンサイトパークとして、これらに関する教育及び学習の振興並びに付加価値の高い観光産業の創出を図っていくことが可能となると考えている。

◆ 茨城県 ◆

〒 310-8555 水戸市笠原町 978-6 TEL:029-301-2532 FAX:029-301-2498

(企画部科学技術振興課)

【出展内容】 茨城県の科学技術振興施策の紹介～県立試験研究機関の研究成果発表等～

茨城県では、「茨城県科学技術振興指針」に基づき、つくば・東海・日立地区などの知的資源や産業集積を一層高め、緊密な連携と創造的活用を促進し、科学技術創造立国を先導する先端産業地域の形成に努めるとともに、地域ニーズに即した研究開発を進め、それらの成果によって、県内産業の振興と県民生活の向上を図ることとしております。

その取組み内容を県立試験研究機関の研究成果を中心に紹介しました。

つくばサイエンス・アカデミー賛助会員一覧

■企業・団体

アステラス製薬株式会社 筑波研究センター	株式会社 JTB 法人東京 営業推進本部	日本新薬株式会社 東部創薬研究所
荒川化学工業株式会社 筑波研究所	株式会社 常陽銀行	日本ハム株式会社 中央研究所
育良精機株式会社	関彰商事株式会社	日本エクシード株式会社
株式会社池田理化	株式会社セノン 茨城支社	日本電気株式会社 筑波研究所
一般社団法人 茨城県経営者協会	大陽日酸株式会社 つくば研究所	日本電子株式会社
茨城県信用組合	高橋興業株式会社	日立化成工業株式会社 筑波総合研究所
茨城県発明協会	筑波家田化学株式会社	株式会社日立製作所 日立研究所
インテル株式会社	株式会社つくばエッセ	不二製油株式会社 つくば研究開発センター
(独) 宇宙航空研究開発機構 筑波宇宙センター	公益財団法人つくば科学万博記念財団	独立行政法人 物質・材料研究機構
イーザイ株式会社 筑波研究所	筑波学園ガス株式会社	ペンギンシステム株式会社
株式会社 S・Labo	社団法人つくば観光コンベンション協会	独立行政法人 防災科学技術研究所
オークラフロンティアホテルつくば	株式会社 筑波銀行	三菱化学株式会社 RD 戦略室 筑波センター
独立行政法人 科学技術振興機構	株式会社つくば研究支援センター	水戸商工会議所
カゴメ株式会社 総合研究所	つくば国際会議場	公益財団法人 山田科学振興財団
株式会社カスミ	つくば市商工会	理想科学工業株式会社 K&I 開発センター
キッコーマン株式会社 研究開発本部	ツジ電子株式会社	(59 企業・団体)
株式会社クラレ つくば研究センター	テスコ株式会社	
クリタ分析センター株式会社	東京化成工業株式会社	
株式会社クレフ	戸田建設株式会社 技術研究所	
公益財団法人 国際科学振興財団	株式会社とも彥	
コクヨ北関東販売株式会社	日京テクノス株式会社	
株式会社 Scientific Language	株式会社日本触媒 筑波地区研究所	

■自治体

- つくば市
- つくばみらい市 (2市町村)

編集後記

平成 24 年 12 月、中央自動車道笹子トンネル内で天井版が落下し、9 名の方が亡くられるという痛ましい事故が発生しました。国土インフラ劣化対策は、緊急課題であるように思われます。巻頭言は、この問題に技術面で先頭立っておられる国土技術政策総合研究所の上総所長にお願いし、また具体的な対応例を「研究室レポート」ということで、橋梁ストックについて(独) 土木研究所の村越上席研究員からご寄稿いただきました。世界的にも過酷な国土条件のもと、お二人とも着実な保全・管理技術に強い思いを語って下さっています。

会誌奇数号には、いつも江崎賞・つくば賞受賞者から喜びのご挨拶とともに受賞研究内容を簡単に紹介していただいています。内容をもう少し具体的にというご要望があり、今号からは、図を入れていただくようにしました。江崎賞・つくば賞が一層身近なものになればと思います。

ショーケースは今回で 12 回目を迎えました。ポスター発表が少し減って残念でしたが、インデクシングから実際のポスター発表、企画展示、ミニシンポ、特別講演とそれぞれに参加者が多く、例年に劣らず充実した会であったように思います。ショーケース記事は、今年は 3 人の編集委員に会場を回っていただきご寄稿頂きました。

科学の散歩道は、デザインを考慮することの面白さ、その意義をお書きいただきました。散歩道らしく気楽にお読みいただけたと思います。「研究室レポート」には、もう 1 件、花粉のでない杉について、森林総研の谷口室長にご寄稿いただきました。先端研究の例としてまた身近な問題としてお読みいただけたと思います。

(コーディネーター 溝口記)

平成 25 年度 SAT の主な行事予定

- 2013 年 7 月 26 日(金)：総会・SAT フォーラム
- 2013 年 11 月 2 日(土)：サイエンス・フロンティアつくば 2013
- 2014 年 1 月 24 日(金)：テクノロジー・ショーケース 2014

編集委員

- 内山俊朗／筑波大学 芸術系
- 川添直輝／(独)物質・材料研究機構
- 熊谷 亨／(独)農業・食品産業技術総合研究機構
- 角田方衛／(財)新技術振興渡辺記念会
- 竹中明夫／(独)国立環境研究所
- 中村英慈／(株)クラレつくば研究センター
- 松崎邦男／(独)産業技術総合研究所
- 宮本重幸／(株)日本電気 スマートエネルギー研究所

SAT 編集事務局

- 岡田雅年／つくばサイエンス・アカデミー 副会長
- 後藤勝年／つくばサイエンス・アカデミー 総務委員長
- 篠田義視／つくばサイエンス・アカデミー 事務局長
- 溝口健作／つくばサイエンス・アカデミー コーディネーター

つくばサイエンス・アカデミー運営規程

(名称)

- 第1条 本会は、つくばサイエンス・アカデミーと称する。
- 2 本会の英文表記は、Science Academy of Tsukuba（略称：SAT）とする。

(目的)

- 第2条 本会は、研究者相互の交流を促進することを通じて科学の振興に資するとともに、研究成果を産業や国民生活に反映することを目的とする。

(事業)

- 第3条 本会は前条の目的を達成するため、次の事業を行う。
- (1) 科学技術の発展に資するための、様々な分野の研究者の内外の交流促進
 - (2) 科学に対する社会の関心を増進させるための啓発活動
 - (3) 科学を産業に活かすための企業との交流
 - (4) その他前条の目的を達成するために必要な事業

(会員)

- 第4条 本会は、次に掲げる会員をもって組織する。
- (1) 一般会員 第2条の趣旨に賛同し、本会に加入を希望する研究者等の個人とする。
 - (2) 賛助会員 第2条の趣旨に賛同し、本会に加入を希望する企業その他の団体とする。
 - (3) 特別会員 第2条の趣旨に賛同する個人等であって、本会の会員とすることが本会の発展に資するものとして、会長が推薦し運営会議が承認するものとする。
 - (4) 名誉会員 科学技術の発展に著しい功績を有するものであって、本会の会員とすることが本会の発展に資するものとして、会長が推薦し総会が承認するものとする。

(会費)

- 第5条 本会を運営する費用をまかなうため、会員は会費を拠出することとし、会費の金額は会員の区別に応じ、次の各号に定めるとおりとする。
- (1) 一般会員 5,000円 ただし学生は3,000円
 - (2) 賛助会員 1口50,000円（複数口の入会を認めるものとする。）
 - (3) 特別会員 10,000円

(役員)

- 第6条 本会に次の役員を置く。
- (1) 会長 1名
 - (2) 副会長 2名
 - (3) 運営会議委員（会長及び副会長を含む。） 40名以内
- 2 役員は、会員の中から総会において選任する。
- 3 会長及び副会長は役員の間で互選により定める。

(役員の仕事)

- 第7条 会長は、本会を代表し、本会の事務を統括する。
- 2 副会長は、会長を補佐し、会長に事故あるとき又は欠けたときはその職務を代行する。
- 3 運営会議委員は、運営会議を構成し、本会の事務の執行を決定する。

(役員の任期)

- 第8条 役員の任期は2年とする。ただし、再任を妨げない。
- 2 補欠又は増員により選任された役員の任期は、前任者又は現任者の残存期間とする。
- 3 役員は、任期満了後も、後任者が就任するまではその職務を行う。

(アドバイザー)

- 第9条 本会にはアドバイザーを置くことができる。
- 2 アドバイザーは運営会議の推薦に基づき会長が委嘱する。
- 3 アドバイザーは会長が諮問する事項について運営会議に意見を答申することができる。

(委員会の設置)

- 第10条 本会の目的達成に必要な事項を企画、執行するために、運営会議の決議により本会に所要の委員会を置くことができる。

- 2 委員会には、会長が指名する委員を置くものとする。

(会議)

- 第11条 本会の会議は、総会と運営会議とする。
- 2 総会は、すべての会員をもって構成する。
 - 3 運営会議は、運営会議委員をもって構成する。
 - 4 会議の議長は、会長がこれにあたる。

(会議の招集)

- 第12条 会議は会長が招集する。

(定足数)

- 第13条 会議は、その構成員の過半数の出席がなければ開会することができない。

(議決)

- 第14条 会議の議事は、出席構成員の過半数をもって決し、可否同数の場合は議長の決するところによる。この場合において、議長は、構成員として議決に加わることはできない。
- 2 やむを得ない理由のため、会議に出席できない構成員は、あらかじめ通知された事項について、書面をもって表決し、又は他の構成員を代理人として表決を委任することができる。
 - 3 会長は、軽易な事項については書面等により賛否を求め、会議の議決に代えることができる。

(議事録)

- 第15条 会議の議事については、次の事項を記載した議事録を作成しなければならない。
- (1) 会議の日時及び場所
 - (2) 会議の構成員の定数及び現在数
 - (3) 会議に出席した構成員の数（運営会議にあっては氏名）
 - (4) 議決事項
 - (5) 議事の経過及び要領並びに発言者の発言要旨
 - (6) 議事録署名人の選任に関する事項
- 2 議事録には、議長が指名する議事録署名人2人以上が署名押印しなければならない。

(総会の審議事項)

- 第16条 総会は、次に掲げる事項を審議する。
- (1) 役員に関する事項
 - (2) 規程の改廃に関する事項
 - (3) 事業計画、予算、事業報告、決算に関する事項
 - (4) 会費に関する事項
 - (5) 本会の解散に関する事項
 - (6) その他本会の運営に関する重要な事項

(運営会議の議決事項)

- 第17条 運営会議は、総会で審議された事項を踏まえ、次に掲げる事項を審議、決定する。
- (1) 財団法人茨城県科学技術振興財団理事会（以下「理事会」という。）の議決した事項の執行に関する事項
 - (2) 理事会に付議すべき事項
 - (3) 委員会の設置に関する事項
 - (4) 理事会の議決を要しない業務の執行に関する事項

(会計)

- 第18条 本会の経費は、会費及びその他の事業収入をもって充てる。
- 2 本会が実施するサロン等の事業については、その内容に応じて実費相当分を参加者から徴収できるものとする。
 - 3 本会の会計年度は、毎年4月1日から翌年3月31日までとする。

(委任)

- 第19条 この規程に定めるもののほか、必要な事項は、運営会議の議決を経て、会長が別に定める。

付 則

- この規程は、平成21年4月1日から施行する。

つくばサイエンス・アカデミー役員

平成 24 年 7 月 6 日現在

◆会長

江崎玲於奈 (財) 茨城県科学技術振興財団理事長／つくば国際会議場館長

◆副会長

村上 和雄 (公財) 国際科学振興財団理事／(国) 筑波大学名誉教授
岡田 雅年 (独) 物質・材料研究機構名誉顧問

◆運営会議委員

池田 幸雄 (国) 茨城大学学長
石田 瑞穂 (独) 海洋研究開発機構 地球内部ダイナミクス領域特任上席研究員
市原 健一 つくば市長
一村 信吾 (独) 産業技術総合研究所副理事長／つくばセンター長
潮田 資勝 (独) 物質・材料研究機構理事長
餌取 章男 (学) 東京工科大学客員教授
大垣眞一郎 (独) 国立環境研究所理事長
太田 敏子 (国) 筑波大学名誉教授
岡田 義光 (独) 防災科学技術研究所理事長
小幡 裕一 (独) 理化学研究所バイオリソースセンター長
貝沼 圭二 (国) 九州大学大学院農学研究院特別顧問
木阪 崇司 (公財) つくば科学万博記念財団理事長
岸 輝雄 (国) 東京大学名誉教授
北澤 宏一 (独) 科学技術振興機構顧問
久野美和子 (株) 常陽産業研究所 顧問 新事業・技術開発支援プロデューサー
小玉喜三郎 (独) 産業技術総合研究所特別顧問
後藤 勝年 (国) 筑波大学名誉教授
澁谷 勲 (株) 常陽銀行相談役
鈴木 厚人 (大共) 高エネルギー加速器研究機構長
関 正夫 関彰商事(株) 代表取締役会長／(社) 茨城県経営者協会名誉会長
塚本 紳一 アステラス製薬(株) コーポレート・オフィサー／上席執行役員／研究本部長
中川原捷洋 (社) 農林水産先端技術研究所顧問
西川 和廣 国土交通省国土技術政策総合研究所長
西村 暹 (国) 筑波大学生命科学動物資源センター客員研究員
沼尻 博 沼尻産業(株) 代表取締役会長
野間口 有 (独) 産業技術総合研究所理事長
橋本 昌 茨城県知事
板東 義雄 (独) 物質・材料研究機構フェロー
堀江 武 (独) 農業・食品産業技術総合研究機構理事長
丸山 清明 (学) 東京農業大学客員教授
宮地 雄二 (独) 宇宙航空研究開発機構 筑波宇宙センター所長
八木 浩輔 (国) 筑波大学名誉教授／(学) 浦和大学名誉教授
山田 真治 (株) 日立製作所 材料研究センター長
山田 信博 (国) 筑波大学学長
吉武 博通 (国) 筑波大学研究センター長
和田祐之介 茨城県商工会議所連合会会長／(株) 祐月本店会長

計 39 名 (五十音順)

◆総務委員

村上 和雄 (公財) 国際科学振興財団理事／(国) 筑波大学名誉教授
岡田 雅年 (独) 物質・材料研究機構名誉顧問
貝沼 圭二 (国) 九州大学大学院農学研究院特別顧問
後藤 勝年 (国) 筑波大学名誉教授
小玉喜三郎 (独) 産業技術総合研究所特別顧問
西村 暹 (国) 筑波大学生命科学動物資源センター客員研究員
丸山 清明 (学) 東京農業大学客員教授
石田 瑞穂 (独) 海洋研究開発機構 地球内部ダイナミクス領域特任上席研究員
太田 敏子 (国) 筑波大学名誉教授
木阪 崇司 (公財) つくば科学万博記念財団理事長
久野美和子 (株) 常陽産業研究所 顧問 新事業・技術開発支援プロデューサー
板東 義雄 (独) 物質・材料研究機構フェロー

計 12 名

(財)茨城県科学技術振興財団 つくばサイエンス・アカデミー

入会申込書

(FAX TO: 029-861-1209)

※入会をご希望の方は、本申込書をFAXまたは郵送にて下記事務局宛にお送りください。

入会申込年月日			年	月	日	
会員番号			会員種別	<input type="checkbox"/> 正 <input type="checkbox"/> 学生		
フリガナ			性別	男・女		
氏名	姓	名				
英文	Family	Given	生年月日	年	月 日	
自宅住所	(〒)					
電話			FAX			
勤務先	名称					
	所属					
	部課					
	職名					
	所在地	(〒)				
	電話			内線		
	FAX			E-mail		
学歴	<input type="checkbox"/> 学生 <input type="checkbox"/> 学士 <input type="checkbox"/> 修士 <input type="checkbox"/> 博士 <input type="checkbox"/> その他			最終学位取得年 _____ 年 (西暦)		
関連所属学会						
専門分野						
これまでの主な業績						
受賞記録						
代表的な論文テーマ						
簡単な履歴						
得意とする講演テーマ						
●太枠内のみにご記入ください。			連絡先	自宅・勤務先		

- 経歴書、プロフィール等お待ちの方は、添付していただいて結構です。
- 学生会員として入会を希望される方は、学生証等の証明書のコピーを合わせてお送りください。

入会申込みについて

■個人会員

1 入会申込書

入会申込書に必要事項をご記入の上、本会事務局宛お送りください。入会の承認は、諸手続きを経ますので、若干時間を要します。事務手続きが終了次第、会員番号を記載した入会承認書と会費納入方法に関する書類をお送りいたしますので、指定された方法によりご入金ください。

2 会費

本会では、入会金は不要です。下記の年会費のみお支払ください。

一般会員 5,000円

学生会員 3,000円

特別会員 10,000円

■賛助会員

1 入会申込みについて

下記事務局にご連絡ください。所定の申込書をお送りいたします。

2 会費

賛助会員 1口50,000円(複数口のご協力を期待しています。)

■申込み・問合せ先(個人・賛助会員とも)

(財)茨城県科学技術振興財団 つくばサイエンス・アカデミー 事務局

〒305-0032 つくば市竹園2-20-3 つくば国際会議場内

TEL: 029-861-1206 FAX: 029-861-1209

E-mail: academy@epochal.or.jp

- 巻頭言
国土とインフラの維持管理 上総 周平 国土技術政策総合研究所長
- 2 ●江崎玲於奈賞・つくば賞授賞式
第9回江崎玲於奈賞 「超分子ナノ構造の機能設計に基づくドラッグデリバリーシステムの実現と難治疾患標的治療の先導」
片岡 一則 東京大学大学院工学系研究科/医学系研究科
第23回つくば賞 「格子量子色力学に基づく核力の研究」
青木 慎也 国立大学法人筑波大学 数理物質科学研究科
石井 理修 国立大学法人筑波大学 計算科学研究センター
初田 哲男 独立行政法人理化学研究所 仁科加速器研究センター
第22回つくば奨励賞(実用化研究部門) 「定量NMR法による革新的計量トレーサビリティ供給システムの開発」
齋藤 剛・井原 俊英 独立行政法人 産業技術総合研究所 計測標準研究部門
第22回つくば奨励賞(若手研究者部門) 「希少元素の有効活用に向けた新しいナノポーラス金属の開発」
山内 悠輔 物質・材料研究機構
- 8 ●第12回テクノロジー・ショーケース開催
江崎玲於奈会長の開会式の辞(要旨)
特別講演 「竜巻の科学 -つくばで何が起こったのか-」
小林 文明氏 防衛大学校教授
インデクシングとポスター会場めぐり
ミニシンポジウム 自然災害に立ち向かう科学・技術 -つくばからの発信-
「SATテクノロジー・ショーケース2013」を顧みて
後藤 勝年 実行委員長(SAT運営会議 委員)
- 15 ●事務局より
第2回運営会議の開催とショーケース代表機関等への感謝状贈呈
第8回SAT「つくばスタイル交流会」
第8回賛助会員交流会報告
- 18 ●科学の散歩道
サイエンスとテクノロジーとデザイン
内山 俊朗 筑波大学芸術系講師
- 20 ●研究室レポート
遺伝子組換えによるスギの雄性不稔化の研究
谷口 亨 独立行政法人 森林総合研究所 森林バイオ研究センター 森林バイオ研究室室長
橋梁ストックを安全に長く活用していくための点検・診断・対策技術に関する研究開発
村越 潤 独立行政法人土木研究所 構造物メンテナンス研究センター 上席研究員
- 24 ●テクノロジー・ショーケース in つくば2013資料
インデクシング・ポスター発表者一覧
企画展示
- 30 ●賛助会員一覧
- 31 ●つくばサイエンス・アカデミー運営規程
- 32 ●つくばサイエンス・アカデミー役員

SAT Science Academy of Tsukuba

つくばサイエンス・アカデミー®
発行：(財)茨城県科学技術振興財団つくばサイエンス・アカデミー

事務局

<http://www.science-academy.jp/>

■(財)茨城県科学技術振興財団つくばサイエンス・アカデミー

つくば市竹園2-20-3 つくば国際会議場内 〒305-0032

TEL:029-861-1206 FAX:029-861-1209 Email:academy@epochal.or.jp

発行日：2013年3月31日

発行人：江崎玲於奈

編集人：岡田雅年 後藤勝年 篠田義視 溝口健作
内山俊朗 川添直輝 熊谷 亨 角田方衛
竹中明夫 中村英慈 松崎邦男 宮本重幸