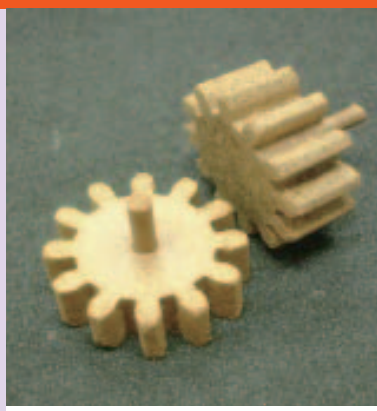
ISSN 1880-0041

産総研 TODAY

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

12
2013 December
Vol.13 No.12



特　集

2 臨海副都心センター特集

臨海副都心センターの概要
次世代技術と人材を生み出すバイオインフォマティクス拠点
バイオ計測としての自己抗体プロファイリング
世界最大級の天然物ライブラリー
使用者にとって安全で価値の高い製品開発支援
サービス現場の生産性向上支援技術

8 中部センター特集

材料研究のハブを目指して
自動車の電動化におけるセラミックスの役割
航空機部品産業の育成に向けて
新素材・ナノクリスタルの研究開発
木質系材料の可能性
構造材料の軽量化を目指して－非鉄金属材料への取り組み－

リサーチ・ホットライン

14 コナカイガラムシの複雑な共生システム
ゲノム、細胞、個体などの基本概念にインパクト

15 乳酸菌に特有の抗炎症メカニズム
二重鎖RNAがインターフェロン-β産生を活性化

16 高所調査用ロボット
東京電力 福島第一原子力発電所で稼働開始

17 CO_2地中貯留の地下微生物生態系への影響
CO_2地中貯留技術の実現に新たな一歩

パテント・インフォ

18 イエロールーム不要の局所光遮断システム
通常照明環境でのデバイス製造を可能に

19 可視光応答性無機フォトクロミック材料
金属元素添加で$BaMgSiO_4$のフォトクロミック持性が向上

テクノ・インフラ

20 擬似電源回路網のインピーダンス校正技術
試験現場で簡単かつトレーサブルな校正を行うために

21 オープンデータ時代の地質情報発信
産総研地質分野の新たな取り組み

シリーズ

22 進化し続ける産総研のコーディネーション活動（第47回）
広域関東圏を中心としたコーディネーション活動

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology
AIST

技術を社会へ
Integration for Innovation

臨海副都心センター特集

臨海副都心センターの概要

産総研臨海副都心センターは、産総研の地域センターの中では東京に立地する唯一の研究拠点です。立地条件がよく利便性に優れた研究拠点である臨海副都心センターについて、その成り立ち、特徴、および研究内容などについて紹介したいと思います。

臨海副都心センターは、1998年に、国際研究交流大学村の3組織のうちの一つとして江東区青海に設立することが閣議決定され、2001年4月に、産総研発足と同時に活動を開始した政策的拠点です。3組織とは、現在の、臨海副都心センター、日本科学未来館、および東京国際交流館であり、隣接してそれぞれ当初の機能である、産学官連携、情報発信、および国際交流を担っています。国際研究交流大学村は現在、中鉢産総研理事長が村長を務めています。臨海副都心センターでは2001年に本館（図1）のみからスタートし、その後別館（図2）が2005年から使用開始となり現在の形となりました。

図1　臨海副都心センター本館

図2　臨海副都心センター別館

臨海副都心センターでは、現在、第3期中期計画のミッションとして「ライフとITの融合」を目指して、ライフサイエンス分野と情報通信・エレクトロニクス分野を中心に研究活動を行っています。2013年4月1日現在、常勤研究職員が59名、同事務職員が19名、合計78名います。産総研特別研究員（ポスドク）などの契約職員や、共同研究などによりともに研究をする外来研究員などを含めると、延べ約450名が在籍しています。この規模は、つくばを除く産総研の8つの地域センター内では関西センターに次いで2番目に多い数となっており、東京都区内にある立地条件のよさから、大学や企業、研究機関の方が多く来られていることを反映しています。このように、外部から大勢の方が集まって研究活動を行っており、上述した、産学官連携機能を十分果たしつつ研究を行っています。

以下、臨海副都心センターで研究を行っている研究ユニット5つを紹介します。ライフサイエンス分野では、生命情報工学研究センター、創薬分子プロファイリング研究センター、バイオメディカル研究部門（本部はつくばセンター）、情報通信・エレクトロニクス研究分野では、デジタルヒューマン工学研究センター、サービス工学研究センターです。いずれおとらぬ精鋭がそろっています。それぞれ、バイオリソース、ソフトウエアツール・データベース、各種分析機器などを駆使しながら、世界トップレベルの研究を行っています。

臨海副都心センター
所長
八木（やぎ） 康之（やすゆき）

このページの記事に関する問い合わせ：臨海副都心センター　http://unit.aist.go.jp/waterfront/

次世代技術と人材を生み出すバイオインフォマティクス拠点

はじめに

生命情報工学研究センター（CBRC：Computational Biology Research Center）は、2001年に発足し2007年に再編された、生命情報科学（バイオインフォマティクス）の研究を推進する研究センターです。CBRCは、お台場という立地を活かし、関東圏だけでなく広く日本全国を対象として活動を行い、日本のバイオインフォマティクス研究の一大拠点に成長してきました。ここでは拠点の活動事例として、最近行っている技術開発と人材養成の2点を紹介します。

パーソナルゲノム時代を見すえた新規技術開発

CBRCは、生命情報科学のさまざまな分野の研究者が垣根なく交流することで、ユニークかつ高精度の情報解析技術を開発してきており、開発されたツールは国際的にも高く評価されています。特に、ゲノム関係については、多くの優れた技術が開発されています。CBRCで開発されたツールLASTは、配列データベース検索の定番のツールであるBLASTやBLATよりも高速かつ高精度の検索を実現しました。また、独自に開発した大量配列の高速クラスタリングツールSlideSORTの技術は特許化され、商用ソフトにも組み込まれています。

近年、次世代シークエンサーのめざましい進歩により、パーソナルゲノムが医療の現場に導入される日も近いと考えられています。これらの高速検索技術は、到来するパーソナルゲノム時代における診断や研究に必須の技術になるものと期待されます。また、パーソナルゲノム時代には、個人ゲノムのプライバシーを守りつつそれらのデータを利用する必要があります。近年、開発された秘匿検索の技術は、プライバシーを保護した状態での検索を実施する技術で、これからのゲノム研究推進の大きな力となると期待されています。

人材養成

CBRCは、科学技術振興調整費やHPCI（High Performance Computing Infrastructure）の事業の一環として、バイオインフォマティクス人材養成事業を実施してきました。この事業は事後評価ではS評価を受けるなど高い評価を得ています。CBRCの人材養成の特徴は、受講者として学生だけでなく企業の研究者も対象としていることです。単なる教育だけに留まらず、人材養成事業を修了した受講者の所属する企業とCBRCとの共同研究がいくつも実現するなど、企業や社会にも貢献しています。

生命情報工学研究センター
副研究センター長
藤（とう） 博幸（ひろゆき）

バイオインフォマティクス人材養成講座の受講風景

バイオ計測としての自己抗体プロファイリング

はじめに

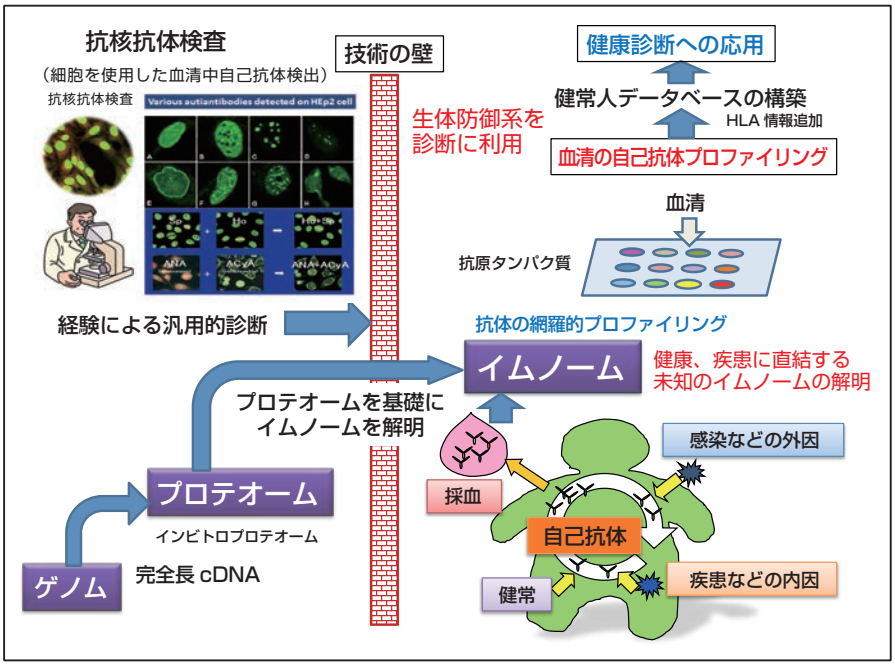
創薬分子プロファイリング研究センター（molprof）は、バイオ計測とバイオITという最先端の技術を融合し、産学官「一体」型創薬の実現による日本の創薬力を飛躍的に向上させることを目標に研究を推進しています。

生体防御系を利用した診断技術

安全・安心な国民生活を実現する上で「からだを守る技術」として疾患の早期診断技術や、多種類の疾患の同時診断技術を確立するために、molprofは生体防御系である抗体を利用した診断技術の開発を目指しています。生体防御系は、「生体の異常の感知」と「異常に対する応答」を生物進化の過程で獲得した重要な生体システムです。この「生体の異常の感知」を利用して診断に結び付けることは、単なる個々の疾患の検知ではなく多くの疾患の診断に応用できると考えています。

血液中の自己抗体を用いた診断には抗核抗体検査が代表的ですが、抗原まで同定することは困難なので網羅的な自己抗体解析法の確立が望まれていました。molprofでは世界最大のヒト完全長cDNAを基礎としたヒトタンパク質発現リソースおよび網羅的なヒトタンパク質合成技術を開発しており、これをもとにプロテインアレイを開発することによって、世界最先端の自己抗体プロファイリング技術を確立しています。

そこで、2006年からの地域新生コンソーシアム研究開発事業「磁気ビーズを用いたプロテインアクティブアレイの開発」では、産総研のヒトタンパク質合成技術、パナソニックのロボット技術、同仁化学のタンパク質標識技術、そしてメイホーのプラスチック成型技術の異種分野の企業の技術を結集し、新たなプロテインアクティブアレイの開発を行いました。その後、2008年からの地域イノベーション創出研究開発事業「自己抗体を活用した効率的な特定のがんの総合診断システムの開発」により、北里大学医学部と協和メデックスの臨床診断試薬技術、セルフリーサイエンスのタンパク質合成技術、ダイナコムの情報処理技術を結集して、血清診断の技術開発を行い疾患マーカーの特許出願を行いました。研究の成果は、内閣府のインターネットテレビでも配信されています（http://nettv.gov-online.go.jp/prg/prg7921.html?t=37&a=1）。今後、この技術を診断だけではなく創薬における薬効評価にも応用していきたいと考えています。



生体防御系である抗体を利用した診断技術の開発
自己抗体を診断に利用するアプローチとして抗核抗体検査があり、経験的に多くの疾患との関係付けが行われている。しかし、プロテインアレイの開発により、さらに詳細な自己抗体解析と疾患との関連性を調べることができる。

創薬分子プロファイリング研究センター
定量プロテオミクスチーム
五島（ごしま） 直樹（なおき）

世界最大級の天然物ライブラリー

はじめに

バイオメディカル研究部門は、生体分子の構造・機能を理解・解明するとともに、得られた知見を活用し新しい創薬基盤技術・医療基盤技術を開発することを目標として研究開発を進めています。研究拠点はつくばセンターと臨海副都心センターにあります。後者には次世代ゲノム機能研究グループが置かれ、研究を推進しています。ここでは天然化合物への二つの取り組みを紹介します。

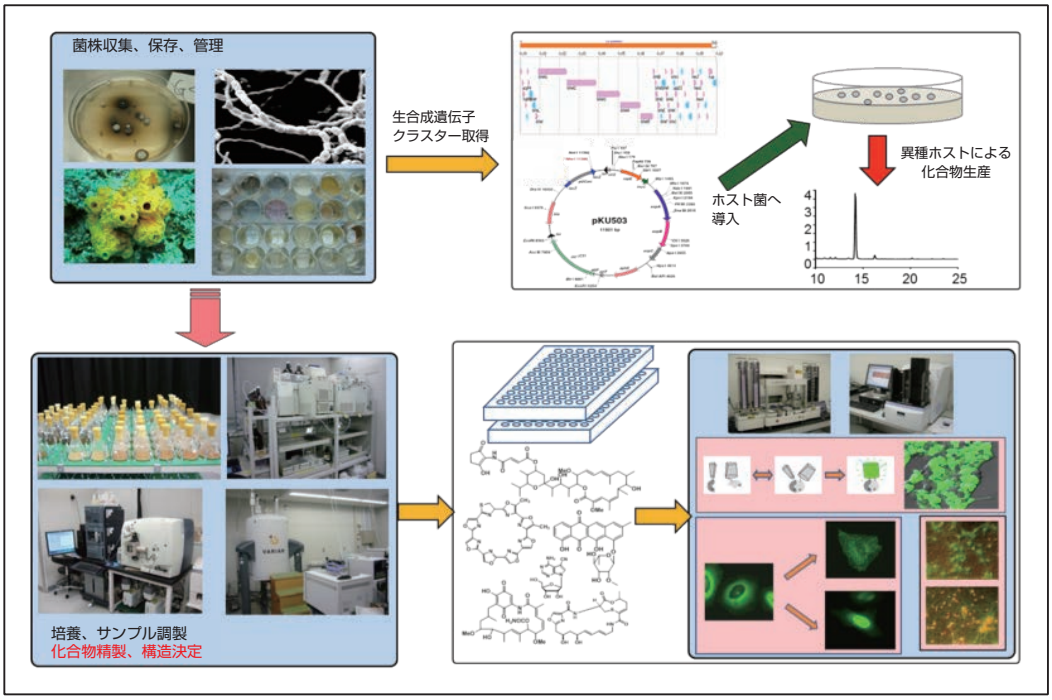
日本の粋が集まった世界最大級の天然物ライブラリー

わが国は、味噌、醤油、酒といった伝統的な発酵技術が盛んで、この発酵技術を基盤として医薬・農薬の分野で世界をリードしてきました。当研究部門では、次世代天然物化学技術研究組合などが中心になってそれぞれの企業が独自に構築管理していた天然物を統合したライブラリーを維持管理しています。現在は30万サンプル以上の世界最大級の天然物を保有しており、多種多様なターゲットに対して、天然物ランダムスクリーニングを実施展開しています。また、世界最先端の高効率な天然化合物単離精製・同定システムを用いて、天然の活性化合物の精製・同定のサポートを行っています。

天然化合物生合成遺伝子を利用した天然化合物生産技術開発

有用な天然化合物を生産する微生物や植物だけを大量に培養、栽培することは一般には簡単ではなく、優れた生体活性をもっているにもかかわらず、医薬、農薬、食品などの産業として利用できる量を確保することが困難な場合がありました。当研究部門ではこのような微生物を分離培養することなく、微生物のゲノムのみを利用して天然化合物を生産する技術の開発を行っています。また、植物由来の天然化合物についても微生物内で生産できるシステムを開発しています。この技術開発により、これまで入手困難だった天然化合物を医薬、農薬、食品などの産業分野で利用することが可能になりました。

バイオメディカル研究部門
次世代ゲノム機能研究グループ
上田（うえだ） 太郎（たろう）



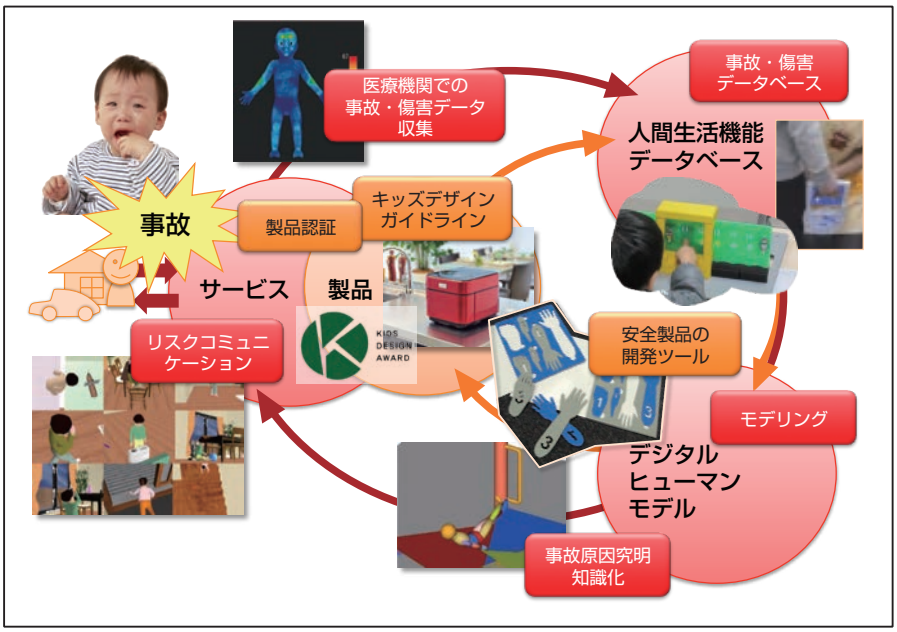
世界最大級の天然物ライブラリーを用いた創薬などのスクリーニングの実施を行うとともに、ゲノムを用いた天然化合物生産技術の開発を行う。

使用者にとって安全で価値の高い製品開発支援

はじめに

デジタルヒューマン工学研究センターは、人間機能（身体、運動、行動、生活）を計算機上にモデル化し、製品と人間の関係を仮想評価することで、人間にとって安全で価値の高い製品設計を支援する研究を進めています。特に、子どもや高齢者など多様な人間特性の再現に注力しています。

設計者は、他人である使用者の特性を想定しきれないことがあります。他人の特性を再現提示することで、多様な使用者を想定した設計を支援します。このための人間特性データを実験室だけでなく、実社会でのサービスを通じて継続的に収集する仕組みを作っています。



キッズデザイン研究ー実社会でのデータ収集、データベース、モデル化、シミュレーション、設計ツール、ガイドライン、認証の流れ

キッズデザイン

キッズデザインは子どもの傷害予防につながるモノづくりの研究です。実験室で子どもの身体特性を計測するとともに、医療機関と連携して事故・傷害情報を収集し、これらのデータから事故・傷害を再現する身体シミュレーションを行います。これにより、事故の原因を究明し、対策の効果を仮想評価します。これらのデータや知識に基づいた、子どもに安全な製品を設計するためのツール（データブック、シミュレーター、ダミー人形など）を提供しています。さらに、安全な製品を開発するための基準としてキッズデザインガイドラインを整備し、それに基づいて設計された製品を差別化するCSD認証（Child Safety through Design）を、キッズデザイン協議会とともに推進しています。実社会でのデータ収集、モデル化、設計支援、さらには、製品認証による市場形成までを、一貫した研究として取り組んでいます。ガイドラインは国際標準化を視野に入れており、少子化日本発の新しい価値としてキッズデザインを国際化することを目指しています。

足入れのよい革靴プロジェクト

足入れのよい革靴プロジェクトは、東京都台東区の製靴業界と進めている、顧客の個人差を考慮したフィット性の高い革靴の設計方法の研究です。日本人の足の形状や歩行特性のデータを実験室で計測し、それに基づいて試作した革靴の履き心地の評価データをショールームで大量に収集しています。これらのデータと設計、製造の知識から革靴設計ガイドラインを整備し、これに基づいて製造した革靴を他の製品から差別化する認証の仕組みを準備しています。地域の持つモノづくり技術を顧客価値につなげる研究を通じ地域産業を世界市場に展開していくことを目指しています。

デジタルヒューマン工学研究センター
研究センター長
持丸 正明（もちまる まさあき）

サービス現場の生産性向上支援技術

はじめに

サービス工学は、サービス現場に「観測→分析→設計→適用」というサイクルを導入し、勘や経験だけに頼らずに質が高く効率のよいサービスを構成するための技術体系です。サービス産業は中小企業が多く、技術の体系的導入は容易ではありません。そこで、サービス工学研究センターでは、現場が「観測→分析→設計→適用」のサイクルを簡便に導入できるようにするための基盤ツールの整備と、導入効果を示す事例研究を進めています。

サービス産業は多岐にわたります。当研究センターでは、サービス提供者と利用者が現場でやりとりをするようなサービスの生産性向上に焦点を絞っています。飲食、宿泊、介護・看護、小売など、小規模で地域性のあるサービス業が対象です。観測技術として、利用者の価値の多様性を探るためのインタビュー方法、サービスを通じて利用者行動データを得る観測技術、サービス現場のマップと提供者行動データを得るための観測技術を開発しています。

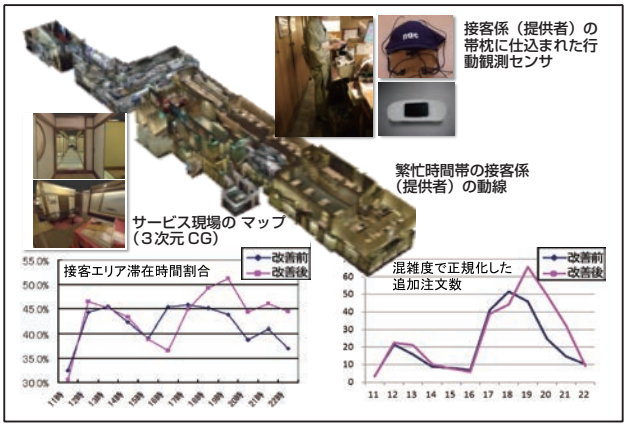
すし店におけるサービス分析

図は飲食店(すし屋、東京)で、サービス提供者の行動データを観測した結果です。利用者が多い時間帯に提供者が現場にあまり滞在していないことがわかりました。このデータに基づいてサービスプロセスを改変した結果、滞在時間が増え、これに伴って追加注文の発注数が増えました。分析技術としては、PLSI*という方法で利用者とメニュー商品を自動的に分類する技術を開発しました。店舗の決済データから、利用者をグループに分け、どの曜日、どの時間帯に、どの利用者グループが多く来訪するか、その単価がどの程度であるかを可視化できます。さらに、これらのデータから、利用者グループごとの来訪可能性(需要)を予測できます。これらは、食材の発注量に関係し、廃棄量の低減につながります。設計技術としては、この需要予測に応じて、提供者のシフト(労働投入量)を最適化するシミュレーション技術も開発しています。

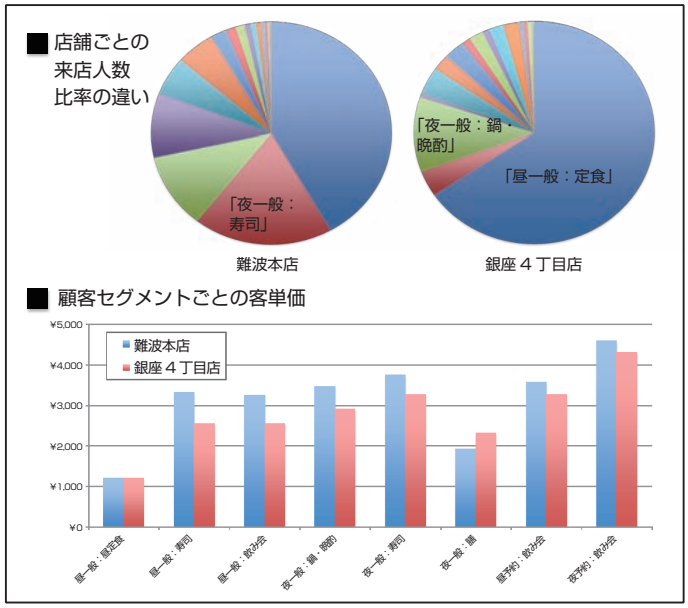
サービスベンチマーク指標の研究

これらのツールが整備され、導入事例が示されても、それだけでサービス現場への導入が促進されるわけではありません。現場担当者には分析結果の数値をどう読めばよいのかがわかりにくいためです。この解決のために店舗間比較、地域間比較が有効であることがわかってきました。絶対尺度はわからないが、他店との比較ならわかるというわけです。現在、そのためのベンチマーク方法を研究しています。シンガポールの研究機関とも連携し、ベンチマーク指標の国際化を目指しています。

サービス工学研究センター
研究センター長
持丸(もちまる) 正明(まさあき)



接客係（サービス提供者）の帯枕に内蔵した行動観測センサとサービス現場の３次元マップに基づく行動動線、その動線データに基づくプロセス改善と効果



PLSIによるすし店(2店舗、東京銀座、大阪難波)利用者のグループ分けと、人数比率、顧客単価の比較

用語解説

＊PLSI（Probabilistic Latent Semantic Indexing）：確率的潜在意味解析法。自然言語処理の分野で文書と単語行列から文書の意味を推定するために提唱された潜在クラス分析の一種。

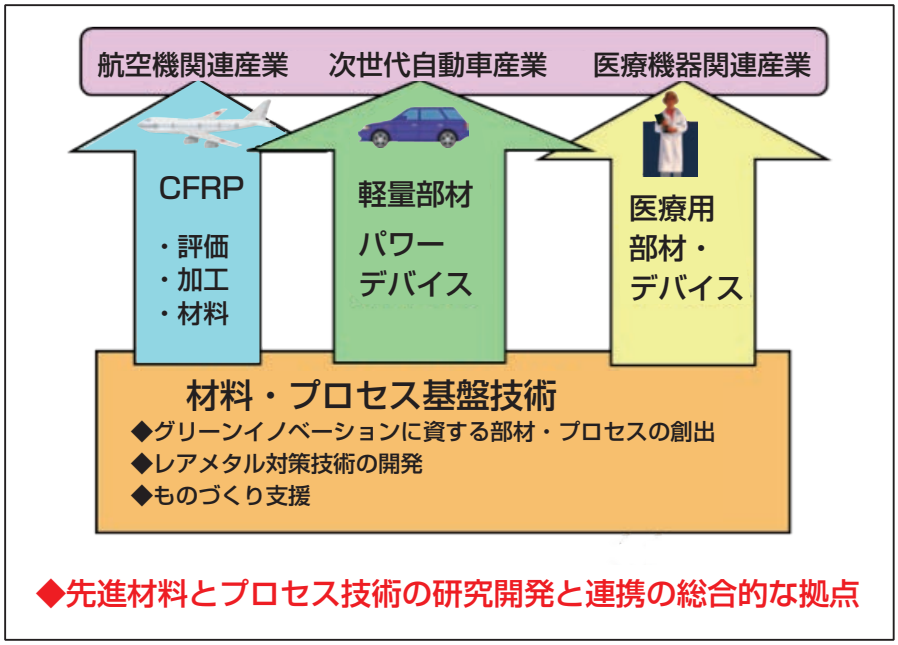
中部センター特集

材料研究のハブを目指して

中部地域の現状

中部地域は、わが国の1割の経済規模をもち、鉱工業生産の2割、自動車生産の4割を担う自動車産業の中心地です。地域の経済環境は比較的安定していますが、将来を考えて、中部経済産業局では、自動車産業のみに頼るのではなく、蓄積されたものづくり力を基礎として航空機や医療機器など今後成長が期待される複数の産業が支える「八ヶ岳構造創出戦略」を進めています。

先進材料プロセス技術の拠点と位置づけられる中部センターでは、これまでに蓄積してきたセラミックスや金属に関する研究開発能力の展開先として、次世代自動車関連、航空機関連、医療機器関連の3分野に、ものづくりの基盤となる「材料・プロセス基盤技術」を加えた4つのコアプランからなる地域事業計画を策定し、実行しています。



中部センターの地域事業計画（4つのコアプラン）

地域事業計画－４つのコアプラン－

次世代自動車関連では、SiC高効率インバータの実用化に必要な実装材料の研究を行うファインセラミックス技術研究組合や、重稀土類を含まないモーター用磁石開発を目指す高効率モーター用磁性材料技術研究組合が、中部センターに研究拠点を置き、自動車の電動化に関わる材料開発を行っています。また、次世代自動車開発拠点として整備された名古屋大学グリーンモビリティ連携研究センターにも客員教授を派遣し、緊密な連携を取っています。

航空機の軽量化を図る炭素繊維強化樹脂（CFRP）研究の拠点として名古屋大学にナショナルコンポジットセンター（NCC）が整備されました。中部センターもNCCより委託を受け熱可塑性CFRPの研究開発に参画しています。また、公設試験研究機関が協力して、CFRP関連事業に参入しようとする中小企業に対する技術指導能力の向上を図る取り組みも行っています。

中部センターはこれまで生体適合性材料やセラミックス系センサ材料の研究を行ってきましたが、愛知県の「知の拠点」重点プロジェクトに参加して医工連携を積極的に進めた結果、呼気から生活習慣病などに関係する生体情報をモニタリングできる分析機器のプロトタイプを開発することもできました。

中部センターには、セラミックスや金属などバルク材料の作製と評価に必要な機器と、材料研究に精通した研究者の集積があります。蓄積した知識と技術、設備を活用してわが国の技術開発、とりわけ省庁横断で進められている「未来開拓研究」への積極的な参画とバルク材料を創成するプラットフォーム機能強化を通して、材料に関わるイノベーションのハブとなるべく努力をしてまいります。

中部センター
所長
鳥山 素弘（とりやま もとひろ）

自動車の電動化におけるセラミックスの役割

SiC パワーデバイスの現状

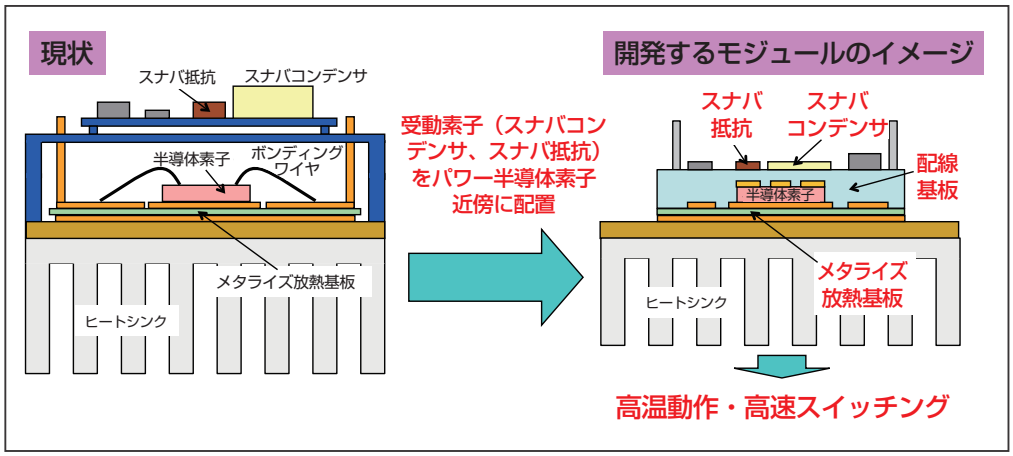
近年、パワーエレクトロニクスの進歩に伴い電力の変換と制御を半導体素子により高効率で行うパワーデバイスが急速に普及してきました。パワーデバイスに駆動回路や受動部品を組み込んだモジュールは、ますます高密度化、高電力化の傾向にあり、この要求に対応するには現在のシリコン半導体の性能は限界に近づいていると言われています。このため、高耐電圧、低損失および高温動作が可能という優れた特徴を持つSiC半導体が、次世代のパワーデバイスとして期待されています。

SiC半導体は、200 ℃以上での高温動作が可能ですが、この温度領域に対応した実用的な高耐熱部品や実装技術の研究は緒に就いたばかりであり、早期の開発が望まれています。このような背景のもと、先進製造プロセス研究部門はファインセラミックス技術研究組合（FCRA）のパートナー研究機関として、2012年度よりNEDOプロジェクト「高耐熱部品統合パワーモジュール化技術開発」を開始しました。このプロジェクトでは、250 ℃付近の温度で、SiCパワーデバイスが高速スイッチング性能を発揮できるよう、高耐熱コンデンサ、高耐熱抵抗、メタライズ放熱基板、配線基板を開発するとともに、これらの高耐熱部品の実装基盤技術を開発するものです。

高熱伝導性セラミックス技術を核として

中部センターでは、「シナジーセラミックスの研究開発」などのナショナルプロジェクトを通して微細構造制御によるセラミックスの高機能化に関して多くの知見と技術を蓄積してきました。2011年には、現在市販されている窒化ケイ素基板の約2倍の高い熱伝導率を同材料で達成しました。開発した材料は、次世代のパワーモジュール用放熱基板に必要とされる優れた機械特性と高い放熱性を併せもつものです。これらの技術と成果を基に、中部センターの当部門は、FCRAに参画する企業・研究機関との緊密な連携のもと、上記のNEDOプロジェクトにおいて、メタライズ放熱基板（産総研、電気化学工業(株)、日本ファインセラミックス(株)、(株)ノリタケカンパニーリミテド、(一財)ファインセラミックスセンター）および配線基板（産総研、日本特殊陶業(株)、日本ガイシ(株)）の開発を進めています。このプロジェクトの成果は、より小型で冷却構造が簡素化された高効率の電動システムの実現を可能とするものであり、次世代のハイブリッド車、電気自動車の普及に大きく貢献することが期待されます。

先進製造プロセス研究部門
平尾（ひらお） 喜代司（きよし）

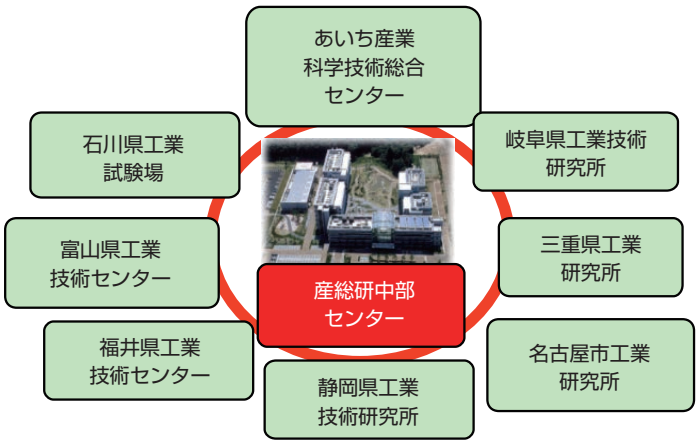


開発するモジュールは、高耐熱受動部品やセラミック製の配線基板とメタライズ放熱基板を組み合わせることにより、高温動作と高速スイッチングを可能とする。

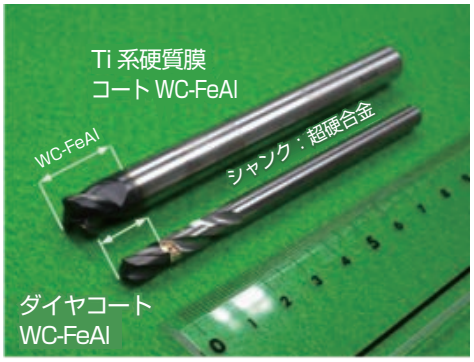
航空機部品産業の育成に向けて

地域における航空機部品産業

中部地域は、航空機・自動車産業などの高度集積地であり、多くの関連企業、研究機関が集中し、先頃「アジアNo.1航空宇宙産業クラスター形成特区」にも指定されました。CFRP（炭素繊維強化プラスチック）は、航空機・自動車など輸送機器の軽量化につながる材料であるため、省エネルギーの観点から利用拡大が求められています。CFRPのオープンイノベーションの核としてナショナルコンポジットセンターが活動を開始しており、中部センターもその活動への積極的な関与が地域企業や公設研究機関などから期待されています。その「期待」には、先端的な研究開発のみならず、参入障壁の高いCFRP部材開発の地域企業への展開に対する支援という「橋渡し機能」もあります。こうした期待に応えるべく、岐阜県や石川県などCFRPの研究開発に注力している7公設研究機関に参加を呼びかけ、共通試験片を用いた力学評価（曲げ試験、引っ張り試験）についてラウンドロビン試験を実施し、標準試験法におけるノウハウの交換や測定データの相互検証を実施し、技術基盤の向上を図るとともに緊密なネットワーク構築を進めました。



産業技術連携推進会議「炭素繊維複合材料機械加工技術研究会」の連携体制



開発した硬質材料WC-FeAlを用いて試作した工具

産業技術連携推進会議における活動

さらに、産業技術連携推進会議東海・北陸地域部会傘下に、中部センター主導のもと、中部地域の8公設研究機関が参画する「炭素繊維複合材料機械加工技術研究会」を設立しました（2013年1月1日）。この研究会では、CFRPに関する共通的かつ喫緊の課題の一つであるCFRPの穴あけ加工などについて、共通試料と共通市販工具を用いて、ラウンドロビン試験を実施し、加工手法の適正さについて相互検証を行い、公設研究機関の加工技術力の向上を図るとともに地域企業への展開を目指しています。また、中部センターが開発した硬質材料と公設研究機関の加工技術ポテンシャルとを効果的に連携させ、CFRPの高能率加工という地域企業のニーズに応えていきます。

以上のように、中部センターではCFRPの産業応用を加速するための先端的な材料・プロセス開発や加工・評価技術の高度化を進めるとともに、企業・大学・公設研究機関をつなぐオープンイノベーションハブとしての機能を強化していきます。

先進製造プロセス研究部門
副研究部門長
CFRP研究班長
飯田 康夫（いいだ やすお）

サステナブルマテリアル研究部門
融合部材構造制御研究グループ
松本 章宏（まつもと あきひろ）

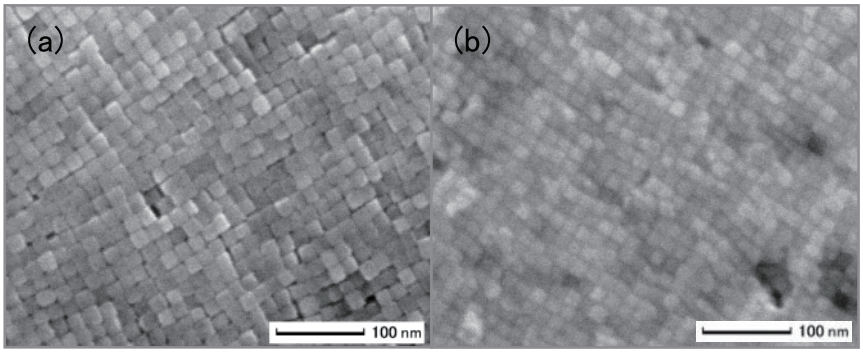
中部産学官連携センター
桑 正市（くわ しょういち）

新素材・ナノクリスタルの研究開発

高性能電子デバイスを目指して

数nmから約10 nmの大きさの単結晶粒子がナノクリスタルです。ナノクリスタルは晶癖（しょうへき）に由来した形状を示し、特に結晶性が高い場合に結晶対称性に強く関係した形状となることが知られています。このように形を整えたナノクリスタルを高密度に充填することができれば、2次元～3次元へとナノ構造体のボトムアップが可能になり、微小な電子デバイスなどへの応用の道が開かれると期待されています。

国内のナノクリスタルに関する研究は、公益社団法人日本セラミックス協会電子材料部会の分科会活動に端を発し、その後、2008年～2012年に複数の競合企業、国立研究機関および大学が産総研中部センターを舞台にコンソーシアム式資金提供型共同研究を実施するに至りました。この間に、誘電体材料のチタン酸バリウム・ナノクリスタルについて基礎的な知見が蓄積されました[1][3]。さらに、2011年秋からJST先端的低炭素化技術開発事業（ALCA）の戦略的課題として、エネルギーデバイスへの応用に向けて分野横断的な研究開発を進めています。これらの一連の研究体制の下で創出された新素材、ナノキューブを以下に紹介します。



チタン酸バリウムナノキューブ集積体の（a）焼成前、（b）850℃焼成後のSEM写真[4]

ナノキューブの自己組織化

水溶性原料と有機界面活性剤を用いた水熱合成法により、一辺の長さが約15 nmでサイズ分布の小さなチタン酸バリウム単結晶ナノキューブを形成しました。この単結晶ナノキューブはトルエンなどの非極性溶媒によく分散します。シリコンや各種酸化物基板を分散液に浸漬し、溶媒を乾燥すると、基板表面に単結晶ナノキューブの集積体が形成されます。集積メカニズムが溶媒の蒸発時に生じる毛細管力に基づくため、溶媒の乾燥速度を調節することにより、単結晶ナノキューブが自己組織化的に整列し、面と面を合わせた四方配列構造が発達します。さらに、基板を低速で引き上げると、規則配列した集積体を数10 μm^2の領域まで広げ、再現性よく形成することができました[4]。また、焼成前後の微細構造を観察した結果、個々の単結晶ナノキューブはサイズと形状を維持したまま、相互に結晶方位を揃えて接合することがわかりました（図）。このようなナノキューブ規則配列集積体では、材料自体と界面が関与する機能を任意にチューニングすることが可能になると期待されます。

このような単結晶ナノキューブ技術は、誘電体酸化物に限らず、導電体、磁性体、貴金属、卑金属など、広範な材料系に適用することができます。同種・異種界面を介してより大きな構造へ発達することにより、新機能の発現や、さまざまな高性能部材への応用展開が期待されます。

先進製造プロセス研究部門
加藤（かとう） 一実（かずみ）

参考文献

[1] F. Dang *et al.*: *Cryst. Eng. Comm.*, 13, 3878 (2011); *Nanoscale*, 4, 1344 (2012).
[2] K. Mimura *et al.*: *Jpn. J. Appl. Phys.*, 50, 09NC09 (2011); *J. Nanosci. Nanotech.*, 12, 3853 (2012); *Appl. Phys. Lett.*, 101, 012901 (2012); *Jpn. J. Appl. Phys.*, 51, 09LC03 (2012).
[3] 特願2011-055500、特願2011-055501
[4] K. Mimura and K. Kato: *J. Nanoparticle Tech.*, 15, 1995 (2013) ; *Jpn. J. Appl. Phys.*, 52, 09KC06 (2013).

木質系材料の可能性

環境に優しい木質材料

樹木は、太陽光による光合成で大気中のCO_2を固定しつつ成長するため、地球温暖化対策への貢献が期待できます。また、利用するために伐採しても、その跡地に植林して適切に管理すれば成長するので資源枯渇対策にも有効と考えられています。しかし現在、わが国では木材利用量が減少し、管理(手入れ)が不十分となって荒れた山林が増加しています。荒廃を防いで森林資源を良好に循環させるためには、木材資源の有効利用技術の開発が急務です。

中部地域の特徴

木曽ヒノキをはじめとする優良かつ豊富な木材資源などを背景として、中部地域には木材加工装置産業が集積し、出荷台数では全国の6割余りを占めています。しかし需要減少が続いて出荷台数が20年間で半減しているため、新規需要を開拓する新しい加工技術の開発が望まれています。そのために川上(森林)から川下(エンドユーザー)までが連携して取り組むことを目指して、産総研コンソーシアム「持続性木質資源工業技術研究会」を設立・運営しています(http://unit.aist.go.jp/mrisus/ja/group/advwood/kenkyukai/kenkyuukai.html)。この活動を踏まえて、中部センターがまとめ役となり、経済産業省の地域新生コンソーシアム研究開発事業(3件)、地域資源活用型研究開発事業(3件)に取り組み、木質材料の有効利用を促進する技術開発を進めました。

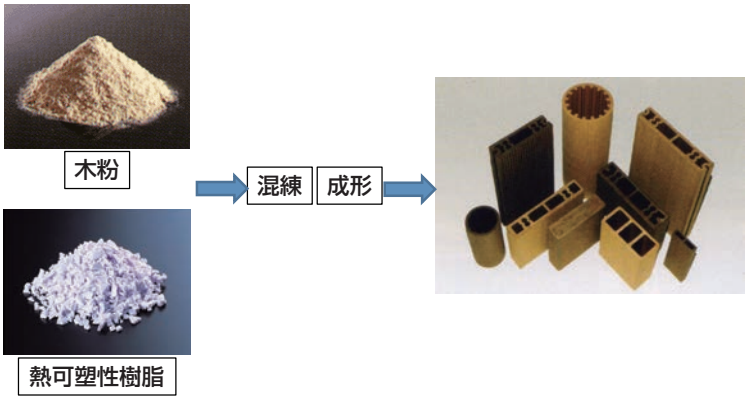


図1　木材・プラスチック複合材の成形例

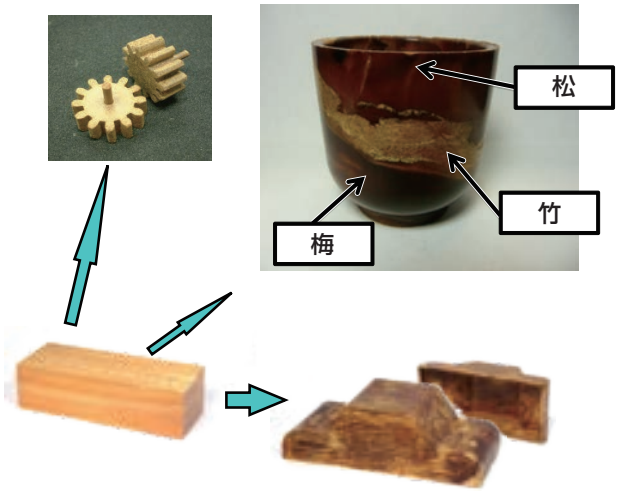


図2　バルクからの流動成形の例

研究開発の事例

図1に示す木材とプラスチックの複合材料の高性能化を進めました。これらの材料は水と油の関係にあるために機械的特性などに問題がありましたが、分子レベルでの改質によって解決しました。さらに、その普及促進を目指して、JIS A 5741(木材・プラスチック再生複合材)、JIS A 1456(木材・プラスチック再生複合材の耐久性試験方法)も制定しました。

さらなる研究成果として、世界初の「木質系材料の流動成形技術」を開発しました。これは、図2に示すようにバルク(塊り)の木材を変形させて複雑な3次元形状を成形すると同時に強度特性も向上させる技術です。プラスチック代替だけではなく金属の代替も視野に入れて開発を進めています。

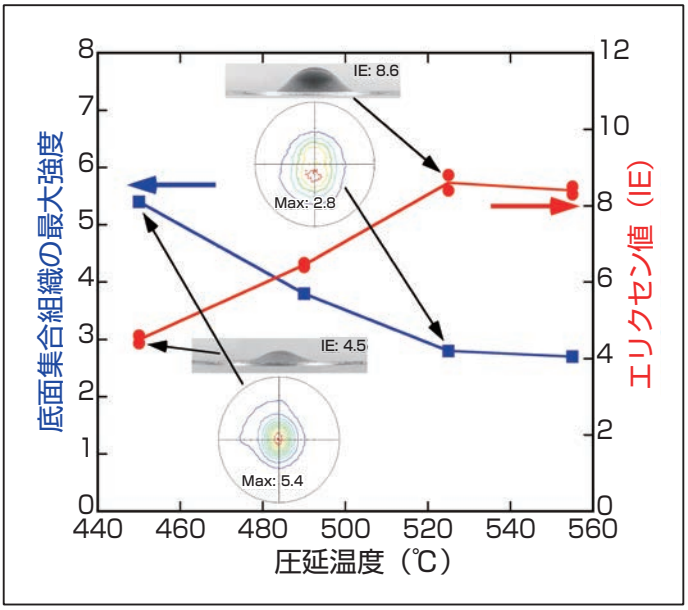
サステナブルマテリアル研究部門
木質材料組織制御研究グループ
金山 公三(かなやま こうぞう)

このページの記事に関する問い合わせ：サステナブルマテリアル研究部門　http://unit.aist.go.jp/mrisus/index.html

構造材料の軽量化を目指して－非鉄金属材料への取り組み－

産総研におけるマグネシウム・アルミニウム・チタンの研究開発

中部センターにおける非鉄金属材料の研究は、名古屋工業技術試験所（名工試）時代から始まる鋳造技術や塑性加工、複合化技術を基盤技術として発展してきています。実用金属材料の中で最軽量のマグネシウムは溶解すると発火の危険性があるため、低温で加圧成形する半溶融成形技術や合金元素を添加することで難燃化させる技術の開発を行ってきました。特に、カルシウムを添加した難燃性マグネシウム合金は汎用合金として認知され、マグネシウムの利用拡大に貢献しています。現在では、汎用合金の加工性を改善するための組織制御技術を中心に研究を行っています（図）。この技術により生産性に優れ、アルミニウムなみの機械的特性をもつ合金の開発が期待されます。アルミニウムについてはセラミックス粒子や繊維との複合化の研究から、現在は不純物を制御しながら溶解を行い、機械的特性を改善する技術開発に発展してきています。さらに、鋳造組織を微細化するため、金属が凝固する際に電磁的あるいは機械的な振動を加えて撹拌するプロセス技術の開発も行っています。チタンについては、電磁浮揚溶解と低反応性鋳型を組み合わせた鋳造技術の開発を行い、高融点で活性なチタン合金を完成品に近い形状へニアネットシェイプ成形しました。



高温圧延法により作製したAZ31合金板材の集合組織と室温成形性（室温エリクセン値）

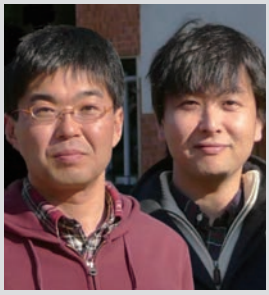
革新的構造材料の開発に向けて

輸送機器を中心とした軽量化要求は、燃費向上やCO_2排出量の低減に向けて、一層強まっています。中部センターでは、これまでの軽量金属材料の研究を高度化し、民間企業や大学と一体になった実用化研究を推進しています。アルミニウムではこれまで挙動が明らかではなかった軽元素や粒界の析出物・晶出物に注目し、溶解技術の高度化とともに凝固時の組織を微細化することで強度や靱性を改善する基盤技術の構築を図っています。また、マグネシウムでは高速鉄道への実用化に必要な要素技術を抽出し、難燃性マグネシウム合金の加工性や溶接性・耐食性の改善とともに強度・靱性に優れた合金開発を産学官連携のもとで検討しています。さらに、軽量金属材料を構造材料として利用する際には、それぞれの特性を考慮した“適材適所”の組み合わせが必要になると考えられます。そのため、それぞれの軽量金属材料の特性を最大限に引き出せる接合技術として摩擦撹拌接合（FSW）に注目し、硬質な接合工具に特徴を持たせた技術開発も行っています。これまでの材料開発・成形技術が接合技術と融合されることにより、真の革新的新構造材料の提供が可能になると考えています。

サステナブルマテリアル研究部門
副研究部門長
小林（こばやし） 慶三（けいぞう）

コナカイガラムシの複雑な共生システム

ゲノム、細胞、個体などの基本概念にインパクト



深津 武馬
ふかつ たけま（右）
t-fukatsu@aist.go.jp
生物プロセス研究部門
首席研究員
（兼）生物共生進化機構研究グループ長
（つくばセンター）

古賀 隆一
こが りゅういち（左）
r-koga@aist.go.jp
生物プロセス研究部門
生物共生進化機構研究グループ
主任研究員
（つくばセンター）

新規遺伝子源として大きな可能性を秘めた昆虫内部共生細菌の生物学的機能の探索とそのメカニズムの解明を目指しています。

関連情報：

● 共同研究者

二河 成男（放送大学）、佐藤 矩行、藤江 学、田中 牧子（沖縄科学技術大学院大学）、John P. McCutcheon (Univ. Montana, USA)、Filip Husnik (Univ. South Bohemia, Czech)、Laura Ross (Univ. Oxford, UK)、Rebecca P. Duncan, Alex C.C. Wilson (Univ. Miami, USA)、Doris Bachtrog (Univ. California Berkeley, USA)、Carol D. von Dohlen (Utah State Univ., USA)

● 参考文献

F. Husnik *et al.*: *Cell*, 153, 1567-1578 (2012).

● プレス発表

2013年6月21日「コナカイガラムシの代謝経路を構築する複雑な共生システムを発見」

●この研究開発は、独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センターおよび文部科学省 科学研究費補助金の支援を受けて行っています。

細胞内共生と生命の進化

地球上に存在するすべての生物は、原核生物と真核生物に分けられます。単純な原核細胞からより複雑な真核細胞が生じた過程の解明は、生命の多様性および進化を解明する上でとても重要です。真核生物の起源については、細胞内共生説が定説となっています。昆虫、植物、菌類、原生生物などで多種多様な細胞内共生関係がみられますが、すべて真核細胞が、原核細胞あるいは真核細胞を取り込んだ内部共生であり、原核細胞が原核細胞を取り込む形の細胞内共生は、長年、実例が知られていませんでした。

共生システムと水平転移の関係

しかし近年、ミカンコナカイガラムシという害虫の体内に菌細胞塊という共生器官が存在し、その細胞の中に共生細菌トレンブレイヤ（β共生細菌）が存在し、さらにそのβ共生細菌の内部に共生細菌モラネラ（γ共生細菌）が存在するという、入れ子状の共生システムが発見されました。

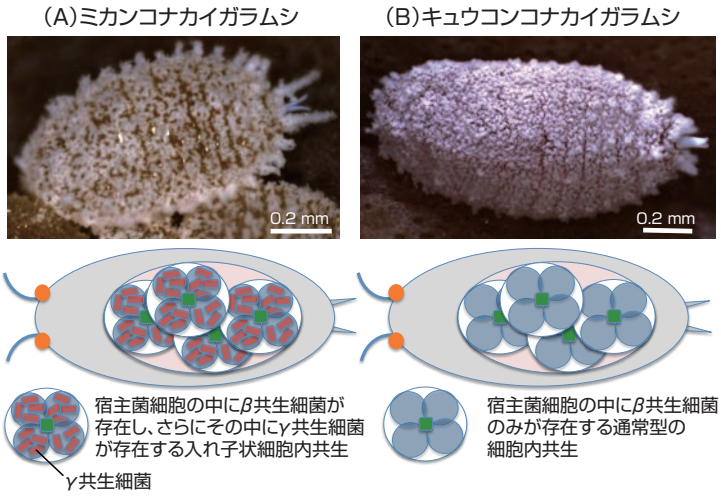
私たちは今回、ミカンコナカイガラムシ（図A）の菌細胞の網羅的遺伝子発現解析と概要ゲノム配列決定、そしてキュウコンコナカイガラムシ（図B）のβ共生細菌の全ゲノム塩基配列決定を行い、コナカイガラムシ類における原核細胞と原核細胞で構成される内部共生システムの進化過程をゲノムレベルで解明しました。

その結果、過去に多様な細菌から昆虫ゲノムに水平転移した20種以上の遺伝子が共生器官で発現し、それらがモザイク状かつ相互補完的にアミノ酸合成、ビタミン合成、細胞壁合成などの共生関係に必須な代謝経路を構築していることを発見しました。

今回の発見は、生物における個体、細胞、ゲノムとは何か、それらはどのように構築され、進化してきたのかという根源的な問いに新たな観点を提示します。例えば細胞内共生説において、ミトコンドリアや葉緑体のように細胞内小器官として残ったものは一部にすぎず、大部分の共生細菌は一部の遺伝子のみを宿主核ゲノムに水平転移した上で消失したのではないか、そのような水平転移遺伝子も真核細胞の進化に寄与してきたのではないか、初期の真核細胞は多数の細菌のキメラとして生じたのではないか、といった仮説に具体的な根拠を与えるものです。

今後の予定

今後はコナカイガラムシの内部共生システムを構築する宿主昆虫の遺伝子、β共生細菌の遺伝子、γ共生細菌の遺伝子、そして水平転移遺伝子がコードするタンパク質などの遺伝子産物の機能解析を進めていきます。



ミカンコナカイガラムシ (A) とキュウコンコナカイガラムシ (B) の内部共生システムの構成の模式図

乳酸菌に特有の抗炎症メカニズム

二重鎖RNAがインターフェロン-β産生を活性化

辻 典子
つじ のりこ
nm-tsuji@aist.go.jp
バイオメディカル研究部門
分子複合医薬研究グループ
主任研究員
（つくばセンター）

川島 忠臣
かわしま ただおみ
所属は同上
産学官制度来所者
（つくばセンター）

食物と腸内細菌など腸内の環境と、経口免疫寛容（抗炎症）の関係を明らかにすることを目指しています。穏やかに作用する乳酸菌や多糖は、炎症の発生と慢性化を抑制し、疾病の予防・治療法の開発に役立つと考えています。

関連情報：

参考文献

T Kawashima *et al.*: *Immunity*, 38, 1187-97 (2013).

プレス発表

2013年6月21日「乳酸菌に特有の抗炎症メカニズムを発見」

この研究開発は、キッコーマン社との共同研究および、生物系特定産業技術研究支援センター、日本学術振興会の支援により行われました。

乳酸菌への期待と課題

腸内に常在している乳酸菌や食物に含まれるプロバイオティクス乳酸菌は、人々の健康維持・増進に効果があることが知られています。その安全性の高さ、さらには発酵食品への応用の観点から、乳酸菌は食品・医薬品業界からとても注目されています。特に免疫増強効果については多くの報告があり、さまざまな免疫疾患への効果が期待されています。しかし、これまで乳酸菌特有の免疫活性化メカニズムやそれに関わる菌の成分については明らかになっていませんでした。

インターフェロン-β の役割

乳酸菌はほかの細菌に比べて多量の二重鎖RNAを含んでいます。乳酸菌が小腸の樹状細胞に取り込まれると、乳酸菌はエンドソームにあるTLR（Toll-like receptor：トル様レセプター）3と呼ばれる免疫反応に関わるタンパク質を刺激し、さらにTLR9も協調して、樹状細胞によるインターフェロン-β産生を引き起こすことがわかりました。インターフェロン-βは抗ウイルス活性をもつことが知られていますが、それとともに腸管の炎症を抑え、健康な腸を保つために重要な役割を果たすことも見いだしました。

小腸から分離した乳酸菌、プロバイオティクス乳酸菌を調べたところ、菌株によって差異がみられるものの大多数（約7割）の乳酸菌に共通する性質として、樹状細胞から多量のインターフェロン-βを誘導しました。

プロバイオティクス乳酸菌のうち、二重鎖RNAを多く含有するテトラジェノコッカス・ハロフィラスKK221株をモデル株として用い、インターフェロン-βの腸管生理機能の解析を進めました。その結果、乳酸菌摂取により産生されるインターフェロン-βは強い抗炎症作用に関与し、DSS（デキストラン硫酸ナトリウム）誘発潰瘍性大腸炎を効果的に予防することが、動物試験によりわかりました（図1）。図1の青丸で囲んだ部分は炎症により細胞の浸潤がみられますが、乳酸菌群でそれが穏やかになりました。乳酸菌を摂取しても、中和抗体でインターフェロン-βを不活性化すると、乳酸菌の効果が打ち消されました。

また、乳酸菌による抗炎症作用は、腸内の常在細菌である乳酸菌と食物から摂取されるプロバイオティクス乳酸菌に共通してみられることもわかりました（図2）。

今後の予定

今後は、消化管免疫細胞の機能を詳細にモニターする技術を開発する予定です。また、乳酸菌の機能を、より効果的に暮らしや臨床の場で実用化するための技術や社会基盤作りも進めていく予定です。

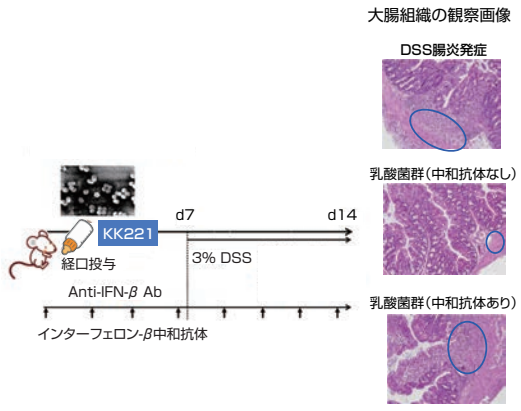


図1　インターフェロン-β による腸炎の抗炎症効果

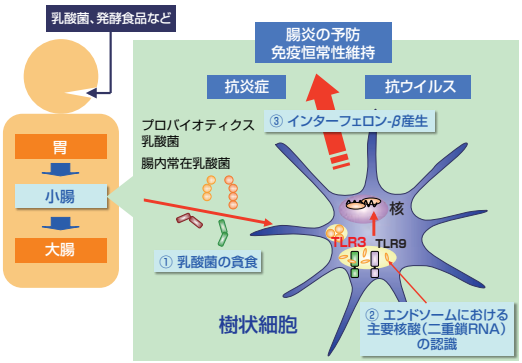


図2　乳酸菌による腸炎予防や免疫レベルを一定に保つ仕組み

高所調査用ロボット

東京電力 福島第一原子力発電所で稼働開始

横井 一仁
よこい かずひと
kazuhito.yokoi@aist.go.jp

知能システム研究部門
副研究部門長
（つくばセンター）

ロボット技術を用いて社会に貢献することを目指しています。サイバネティックヒューマンHRP-4C未夢とChoreonoidを中心にヒューマノイドロボットを活用した新サービスの創出を目指した活動をしてきました。東日本大震災以降は、東京電力福島第一原子力発電所の廃炉措置に向けて、産総研の培ってきたロボット技術を活用し、短期的および中長期的な貢献に従事しています。

関連情報：

● 共同研究者

重見 聡史、松本 隆志、杉浦 恒（本田技術研究所）、加藤 晋、山野辺 夏樹、尹 祐根、森川 泰、尾暮 拓也（産総研）

● 参考文献

横井 一仁　他：*第31回日本ロボット学会学術講演会予稿集*, RSJ2013AC1J1-02 (2013).

● プレス発表

2013年6月17日「「高所調査用ロボット」東京電力 福島第一原子力発電所で稼働を開始」

●高所調査用ロボットは、東京電力も含めた3社の共同研究契約に基づき、東京電力が東京電力福島第一原子力発電所内で運用しています。

調査用ロボットへの期待

東京電力福島第一原子力発電所廃炉に向けてさまざまな作業を実行するには、まず現場環境の調査が欠かせません。高線量環境である原子炉建屋内部では、調査用ロボットの活躍が期待されています。これまでにも、さまざまなロボットが活用されていますが、高所・狭隘部（きょうあいぶ）の状況は、十分に明らかになっていませんでした。

産総研は、（株）本田技術研究所（以下、ホンダ）と共同で、東京電力から提供された現場についての状況をもとに、遠隔操作で原子炉建屋内1階高所・狭隘部などの調査を行う「高所調査用ロボット」を開発しました。

高所調査用ロボットの開発と実用

高所調査用ロボットは、クローラー式高所作業台車（産総研担当）に調査用アームロボット（ホンダ担当）を搭載したロボットです。下に外観写真を示します。原子炉建屋内は配管などにより天井高の低い箇所もあるため、走行時には全高1.8 m、全幅0.8 mというコンパクトさを保ちつつ、調査時には最大到達高さ7.0 mを実現しています。また搭載したバッテリーのみで、5時間のミッションを行うことができます。400 mの光ファイバーを用いた有線LANおよび無線LANを介して遠隔操作されます。

高所作業台車は、下部の重量を重くすることにより低重心構造とし、狭い全幅でも十分な転倒安定性を確保しています。また、前後に各2台、台車周囲下向きに8台、左右側面上向きに2台のカメラを搭載し、車幅を示すレーザーマーカー、LEDライトを活用し、照明のない原子炉建屋の狭隘部を通過できます。

調査用アームロボットは、ホンダのASIMOの開発で培った、アームが周囲の構造物に接触した際にその衝撃を吸収する技術、3次元のポイントクラウドにより調査環境を立体的に表示する技術などを応用しています。これらの技術により、調査用アームロボットは、原子炉建屋内の構造物が入り組んだ状況でも、多数の関節を同時に制御することで、隠れていて見えていない調査対象物を簡単に捕捉することができます。

これらの高所調査用ロボットの機能と、ホンダと産総研の両者で開発した直感的にわかりやすい遠隔操作インターフェースにより、免震重要棟などから2号機原子炉建屋内高所の詳細な画像や三次元形状データの確認、空間線量の計測などの調査を行っています。

今後の予定

現在、高所調査用ロボットによる2号機原子炉建屋内の調査エリアの拡大および、他号機の原子炉建屋高所の調査への展開について、東京電力が検討を進めています。

高所調査用ロボット（左：移動姿勢、右：高所調査姿勢）

CO_2地中貯留の地下微生物生態系への影響

CO_2地中貯留技術の実現に新たな一歩

眞弓 大介
まゆみ だいすけ（左下）
mayumi-daisuke@aist.go.jp
地圏資源環境研究部門
地圏微生物研究グループ
研究員
（つくばセンター）

坂田 将
さかた すすむ（右上）
su-sakata@aist.go.jp
所属は同上
研究グループ長
（つくばセンター）

玉木 秀幸
たまき ひでゆき（右下）
tamaki-hideyuki@aist.go.jp
生物プロセス研究部門
生物資源情報基盤研究グループ
主任研究員
（つくばセンター）

鎌形 洋一
かまがた よういち（左上）
y.kamagata@aist.go.jp
生物プロセス研究部門
研究部門長
（兼）生物資源情報基盤研究グループ長
（北海道センター）

関連情報：

● 共同研究者

前田 治男、宮川 喜洋、五十嵐 雅之（国際石油開発帝石株式会社）

● 参考文献

D. Mayumi *et al.*: *Nature Commununications*, 4:1998 doi: 10.1038/ncomms2998 (2013).

● プレス発表

2013年6月13日「CO_2地中貯留がもたらす地下微生物生態系への影響を解明」

●この研究開発は、独立行政法人 日本学術振興会による科学技術研究費補助金と、国際石油開発帝石株式会社からの資金提供型共同研究（平成20年度～）の支援を受けて行っています。

枯渇油田を利用したCO_2地中貯留

温室効果ガスとして知られるCO_2の削減策の一つとして、CO_2回収・貯留（CCS）技術があります。枯渇油田は、CO_2の貯留サイトとして古くから実用性が検討されてきました。一方で、枯渇油田には活発にメタンを生成する微生物生態系が広く存在しています。このような微生物生態系は枯渇油田に残存する原油をメタン（天然ガス）にまで分解しており、この働きを活用できればエネルギー資源問題の解決にも役立つものと期待されています。

しかし、これまでのCO_2地中貯留実証試験では、CO_2が圧入されることで地下の微生物生態系がどのような影響を受けるのか不明でした。

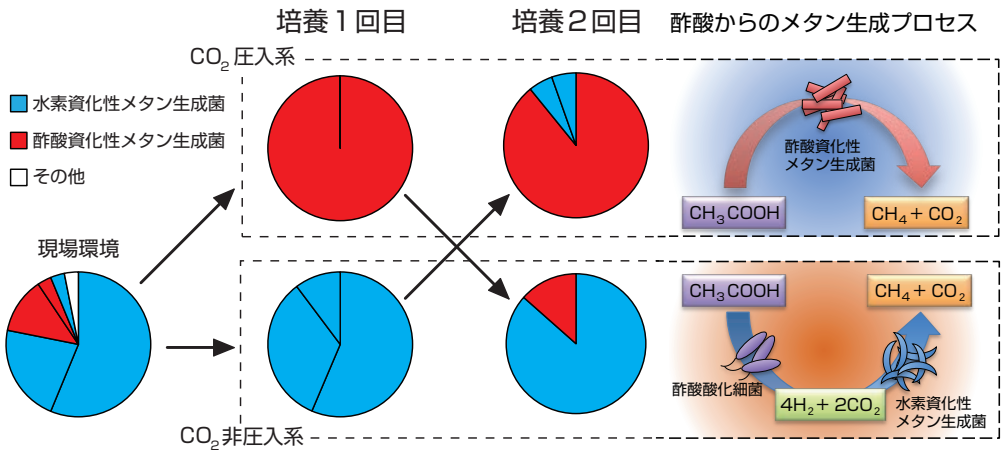
CO_2圧入による地下微生物生態系への影響

CO_2地中貯留が枯渇油田の微生物生態系へ及ぼす影響（特に、酢酸からメタンを生成する地下微生物の活動に対する影響）を調査するため、秋田県八橋油田から地下水と原油を採取し、現場と同じ温度、圧力条件（55 ℃、50 気圧）に設定した高温高圧培養実験を行いました。この際、窒素ガスのみを圧入した「CO_2非圧入系」と、窒素と二酸化炭素の混合ガス（10 % CO_2）を圧入した「CO_2圧入系（CO_2分圧は5気圧）」の2系を設定・構築して実験を行いました。その結果、CO_2圧入系とCO_2非圧入系の双方で枯渇油田の地下水にもともと存在する酢酸の分解に合わせてメタンの生成が観察されました。そして興味深いことに、CO_2圧入系ではそのメタン生成速度が2倍以上に加速しました。

そこで、CO_2圧入系とCO_2非圧入系の地球化学的、分子生物学的な解析を行ったところ、酢酸からのメタン生成に関与する微生物種はCO_2の圧入により劇的に変化し、全く別のプロセスによってメタンを生成する微生物種に置き換わることがわかりました。このような微生物群集の変化はCO_2濃度が高い環境でだけ起こる一過性の現象であり、CO_2濃度をCO_2非圧入系の濃度に戻すと、元の微生物群集に戻りました（図）。さらに、この現象の主な原因はメタン生成反応の熱力学的特性（CO_2濃度と反応の起こりやすさの関係）であることが実証されました。つまり、枯渇油田の微生物生態系はCO_2濃度に対して高い頑健性を保ちつつ、油田環境のCO_2濃度に応じて熱力学的により有利なプロセスでメタン生成を行うことが明らかになりました。

今後の予定

今後はCO_2地中貯留技術と地下微生物による天然ガス資源の増産技術の両立を目指し、CO_2濃度が増加した枯渇油田で原油を分解しメタンを生成する微生物生態系がどのような影響を受けるのかについて、さらに研究を実施する予定です。



CO_2濃度に依存した微生物群集の変遷とメタン生成プロセス
円グラフ内の扇形は、それぞれ異なる微生物種を表す。

イエロールーム不要の局所光遮断システム

通常照明環境でのデバイス製造を可能に

国際公開番号
WO2013/084575
(国際公開日：2013.6.13)

研究ユニット：

ナノエレクトロニクス研究部門

適用分野：

- デバイス製造
- 半導体ファブ
- リソグラフィー

目的と効果

通常のデバイス作りは、ウエハー上にレジストを塗布しマスクを使って紫外光（UV 光）で露光して現像するというリソグラフィー方式を用います。そのため、現像が終わるまで UV 光をカットする、高価で人に優しくないイエロールームが必要でした。私たちは、リソグラフィーなど UV 光を使うプロセスとウエハー搬送経路の全てで UV 光をカットする局所光遮断システムを開発しました。このシステムでは、光だけでなく、微粒子とガス分子も外界から遮断するため、クリーンルームを使わないデバイス製造システムが実現します。

技術の概要

開発した局所光遮断システムは、(1) UV 光カットの搬送容器と、(2) 製造装置内部でウエハーを処理する部分のどちらも、外界から UV 光が侵入しない構造でできており、さらに (3) 容器と製造装置のドッキング時にも、UV 光がウエハーに当たらない密閉ドッキング機構を加えた 3 要素から構成されます。図 1 に示した搬送容器・ミニマルシャトルは、UV 光をカットしながら内部にウエハーが入っていることが確認できる赤い素材を使っています。製造装置は図 2 に示すもので、内部のウエハーが通過する部分だけ UV 光をカットしてあります。ドッキング機構は、光だけでなく、微粒子とガス分子の侵入を防ぐためにミニマルシャトルと装置が完全密着した状態でドッキングする機能を持っています。

発明者からのメッセージ

開発された局所光遮断システムは、デバイスを一つ一つ製造するのに適したハーフインチウエハーを用い、人サイズのミニマル製造装置（図 2）からなるファクトリーシステム～ミニマルファブ～のコアテクノロジーです。この発明を搭載したミニマルリソグラフィーシステムは既に商品レベルに達しています。今後は、リソグラフィー装置以外の広範なプロセス装置の開発を行って、クリーンルーム不要の超低投資デバイス製造システムの普及を目指します。

図1　UV光カットウエハー搬送容器～ミニマルシャトル

図2　人サイズのミニマル製造装置
（高さ1440 mm、幅294 mm、奥行450 mm）

Patent Information のページでは、産総研所有の特許で技術移転可能な案件をもとに紹介しています。産総研の保有する特許等のなかにご興味のある技術がありましたら、知的財産部技術移転室までご遠慮なくご相談下さい。

知的財産部技術移転室
〒 305-8568
つくば市梅園 1-1-1
つくば中央第 2
TEL：029-862-6158
FAX：029-862-6159
E-mail：aist-tlo-ml@aist.go.jp

可視光応答性無機フォトクロミック材料

金属元素添加で$BaMgSiO_4$のフォトクロミック特性が向上

国際公開番号
WO2013/099437
（国際公開日：2013.7.4）

研究ユニット：

生産計測技術研究センター

適用分野：

- 超高密度光メモリー
- ディスプレー
- 調光ガラス

目的と効果

比較的安価で小型の青色レーザーなどの光源を利用した超高密度メモリー材料としては、青色などの可視光に応答する無機フォトクロミック材料が必要です。この発明は、バリウムマグネシウムケイ酸塩（$BaMgSiO_4$）が新しい可視光応答性フォトクロミック材料であり、鉄（Fe）やユウロピウム（Eu）を添加するという簡単な方法で、フォトクロミック特性を向上（色を濃く）させ、アルミニウム（Al）を添加することによって、色保持特性を向上させるものです。

技術の概要

さまざまな元素を添加（添加量：0.5 mol %）した$BaMgSiO_4$試料の紫外線（UV）照射後の反射率（低いほど色が濃い）を図1に示します。FeとEuを添加した$BaMgSiO_4$がよいフォトクロミック特性を示しています。図2にFeのみを添加した$BaMgSiO_4$のフォトクロミック現象を示します。UVのかわりに青色（波長：405 nm）の光を照射しても色を変化させることができ、緑色（532 nm）の光を照射すると脱色します。また、日光でも着色します。色保持特性を調べた結果、FeやEuを添加した試料の色は1年たっても着色を目視で確認することができます。また、FeとAlの両方を添加した試料の色はさらに濃く保持されています。

発明者からのメッセージ

フォトクロミック材料の分野では、有機材料の研究が盛んですが、有機材料には耐熱性や耐久性、化学的な安定性などに問題があり、超高密度光メモリーやディスプレー用の材料としては普及していません。この発明による新しい可視光応答性無機フォトクロミック材料（$BaMgSiO_4$: Fe、Al）は、耐熱性や耐久性、化学的な安定性に優れ、着脱色の応答性にも優れています。また、加熱（300 ℃）によっても脱色することができます。ご活用をご検討ください。

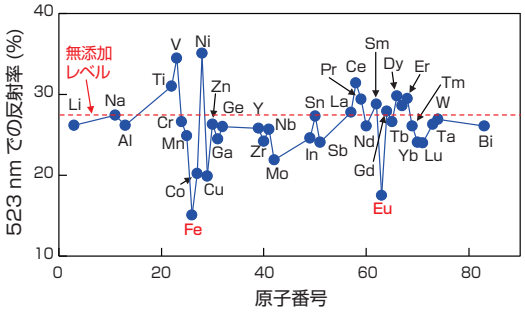


図1　様々な元素を添加した$BaMgSiO_4$の紫外線照射後の反射率の比較
各元素の添加量は0.5 mol%であり、紫外線（波長：365 nm）の強度は125 mW/cm^2、照射時間は3分である。

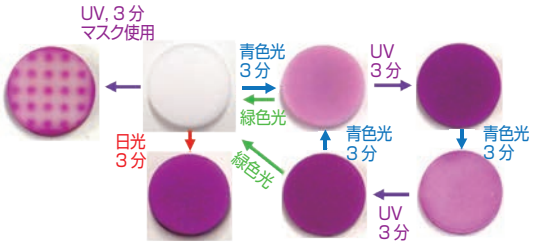


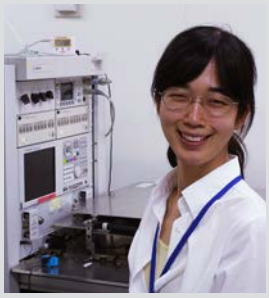
図2　Feを添加した$BaMgSiO_4$のフォトクロミズム現象
$BaMgSiO_4$は還元雰囲気（アルゴン95 %+水素5 %）で1200 ℃で4時間焼成して得る。青色光（波長：405 nm）の強度は556 mW/cm^{2}で照射時間3分であり、緑色光（波長：532 nm）の強度は1250 mW/cm^{2}で照射時間3分である。

Patent Informationのページでは、産総研所有の特許で技術移転可能な案件をもとに紹介しています。産総研の保有する特許等のなかにご興味のある技術がありましたら、知的財産部技術移転室までご遠慮なくご相談下さい。

知的財産部技術移転室
〒305-8568
つくば市梅園 1-1-1
つくば中央第２
TEL：029-862-6158
FAX：029-862-6159
E-mail：aist-tlo-ml@aist.go.jp

擬似電源回路網のインピーダンス校正技術

試験現場で簡単かつトレーサブルな校正を行うために



岸川 諒子
きしかわ りょうこ
ryoko-kishikawa@aist.go.jp

計測標準研究部門
電磁波計測科
高周波標準研究室
研究員
（つくばセンター）

2010年の入所以来、高周波インピーダンス標準の研究開発と供給に携わってきました。さらに、開発した標準の利用を促進するために、測定技術の開発も進めています。計量標準と測定技術は基礎研究から応用研究、さらには製品の研究開発にいたる幅広い段階で重要になります。今後も、これらの技術の高度化と信頼性の向上に努めていきたいと考えています。

関連情報：

協力機関

一般財団法人 日本品質保証機構、林栄精器株式会社

電磁雑音の問題

電子機器から発生する電磁雑音が他の電子機器の誤動作を引き起こす原因となることが、電磁環境適合性の観点から問題となっています。そのため、さまざまな電子機器に対して電磁雑音の評価が要求されています。擬似電源回路網（Artificial Mains Network：AMN）は伝導性雑音評価に用いられる回路網で、被試験機器から発生する電磁雑音のみを測定器に供給する働きをします（図1）。

AMNの被試験ポートにおけるインピーダンス（以下、AMNのインピーダンス）は伝導性電磁雑音評価の結果に影響を与えます。そこで、試験結果を保証するために、AMNのインピーダンスは国際規格CISPR 16-1-2で規定されています。全世界で通用する電磁雑音評価の結果を得るには、トレーサブルな校正によりAMNのインピーダンスが規格の範囲内であることを示さなければなりません。

一般的に、インピーダンス測定ではベクトルネットワークアナライザー（Vector Network Analyzer：VNA）が用いられますが、VNAの精密な性能評価とベクトル解析などの複雑な専門知識が必要となります。AMNのインピーダンス校正にも同様の問題がありました。そこで私たちは、新たに開発した仲介器を導入することにより、VNA測定を簡単かつトレーサブルに行う新しい技術を開発しました。仲介器は、CISPR 16-1-2のインピーダンス規格値を模擬する5つのポートをもちます（図2（a））。この仲介器を基準として、AMNのインピーダンスをVNAで比較測定すると、VNAの性能評価を簡略化することができます。また、仲介器が国家計量機関（産総研）などで校正されていれば、トレーサブルな仲介器とAMNが直接比較されることになり、AMNのインピーダンス校正結果もSI単位までのトレーサビリティが確保されることになります（図2（b））。これにより、専門知識を必要としないトレーサブルなAMNのインピーダンス校正が可能となり、試験現場での負担が大幅に軽減されます。

さらなる展開

伝導性雑音評価では、試験サイトにより試験結果が異なるという問題が起こっています。今回開発した仲介器は、このような試験結果の差異を解析する場合にも活用できます。今後は、伝導性雑音評価分野で広く応用可能なこの方法を、より完成度の高い技術となるようブラッシュアップしていきたいと考えています。

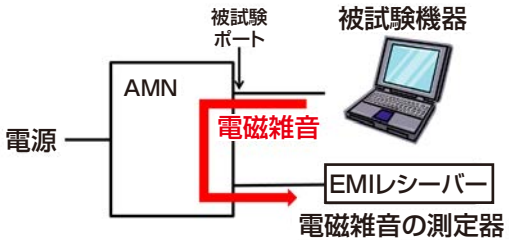


図1　伝導性電磁雑音評価の測定系
AMNのはたらきにより、被試験機器から発生した電磁雑音のみがEMIレシーバーに供給される。

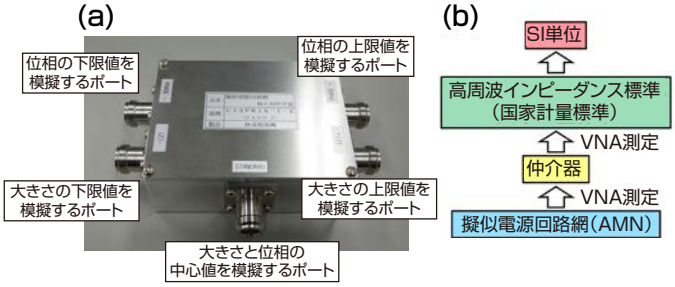


図2　CISPR 16-1-2専用の仲介器（企業と共同開発）とトレーサビリティ体系
（a）仲介器はインピーダンスの大きさ及び位相の中心値、大きさの上限値、位相の上限値、大きさの下限値、位相の下限値を模擬するポートで構成されている。（b）校正結果は仲介器を介して高周波インピーダンス標準、SI単位へと関連づけられる。

オープンデータ時代の地質情報発信

産総研地質分野の新たな取り組み

吉川 敏之
よしかわ としゆき（中央）
t-yoshikawa@aist.go.jp

地質調査情報センター
地質・衛星情報整備企画室
室長
（つくばセンター）

岩男 弘毅
いわお こうき（右）
iwao.koki@aist.go.jp

所属は同上
総括主幹
（つくばセンター）

山本 直孝
やまもと なおたか（左）
naotaka.yamamoto@aist.go.jp

地質調査情報センター
産学官制度実所者
現在：防災科学技術研究所

産総研地質分野の地質情報を、より広くより使いやすく発信するために、各種情報および体系の企画・調整・整備を進めています。情報技術分野の進歩は早いため、さまざまな情報収集を随時行うとともに、ユーザーニーズの把握、PDCAの運用など、研究者と社会の接点を広げる役割を担っていきます。現在、再構築を進めているデータベースの全般は、産総研地質分野の下記ウェブサイトの「地質情報データベース」からご覧いただけます。
https://www.gsj.jp/

オープンデータの進展

昨年来、日本国内においてもオープンデータの波が押し寄せてきています。2012年7月4日、内閣官房のIT戦略本部は、国の機関が保有するデータを広く二次利用可能にする方針を宣言しました（電子行政オープンデータ戦略）。IT戦略本部はその後もオープンデータの流れを主導し、2013年6月には「電子行政オープンデータ推進のためのロードマップ」、「同ガイドライン」を公表して、計画を具体化してきています。経済産業省でも、2012年度に「IT融合フォーラム公共データワーキンググループ」を開催し、同省のデータをオープンにする際の具体的な検討や、考慮すべき点の整理を行ってきました。また、「Open DATA METI」というサイトを立ち上げ、率先して公共データのオープン化を進めています。

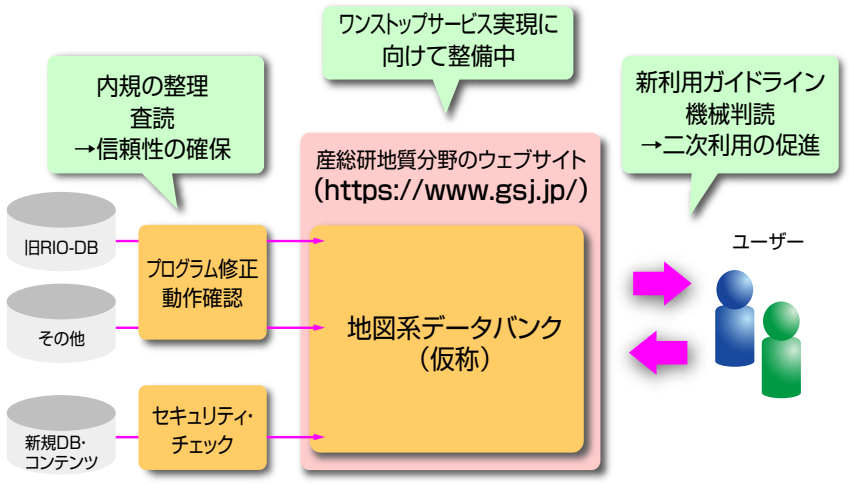
一方、産総研では、それまでRIO-DBとしてまとめられていたデータベースの運用が、各分野に任されることになりました。こうして研究成果のウェブからの発信・提供は、大きな転換期を迎えることになったのです。

新たな体系の整備

内外の変化を受けて、産総研地質分野では2012年度秋から「地図系データバンク（仮称）」の構築に着手しました。これは、クラウドサーバの契約から始まり、組織内ルールの整理、内容のチェック、データベースの移転、二次利用を促進する新たな利用ガイドラインの策定、新サービスの立ち上げ、ポータルサイトの開発などの各作業を一部並行して進めるものでした。この間にも国のオープンデータの流れは予想以上に進展し、一旦決定された利用ガイドラインはさらに制限を緩めるよう見直すことにもなって、その議論は結局半年以上かかりました。また、地質分野のデータベース数は30近くあり、新たな環境で正常に動作するように移転するには、動作確認やプログラムの修正も含め、さまざまな困難を伴いました。約1年かけて、ようやくこの秋にデータベースの移転・集約を完了したところです。

今後の展開

これまでの作業の多くは、ユーザーからは目立たない部分での進歩、いわば準備段階ともいえます。今後は、目に見える変化が始まります。これまで独立して進歩してきた各データベースを、これからは産総研地質分野の公式研究成果の一部として、相互に連携し合いながら使いやすさを向上させていく予定です。また、ワンストップサービスを実現させるべく、コンテンツの拡充にも力を入れていきます。今後の地質情報発信に、どうぞご期待下さい。



整備が進む産総研地質分野のウェブ情報発信体系のイメージ

シリーズ：進化し続ける産総研のコーディネーション活動（第47回）

広域関東圏を中心としたコーディネーション活動

イノベーションコーディネータ　山中 忠衛（やまなか ただえ）

広域関東圏のネットワーク

広域関東圏とは、関東に甲信越静を加えた1都10県の地域です。広域関東圏の経済規模は、日本全体の約40 %を占めており、イタリアやフランスの経済規模に相当します。経済産業省の関東経済産業局（関東経済局）は広域関東圏を所管しており、産総研は2008年度より関東経済局と人事交流を行っています。私は、関東経済局への初代の出向者となり、関東経済局をはじめ、圏内各都県の自治体、関連団体、公設研、商工会議所などの、産業支援機関の方々と知り合う機会を得ました。現在は、関東経済局への出向経験を活かし、広域関東圏を中心としたネットワークを強化するとともに、これを活用したコーディネーション活動を行っています。

コーディネーション活動の喜び

イノベーションコーディネータ（IC）の顧客は、連携企業と産総研研究者であり、コーディネーション活動の目標の一つに顧客満足度があるとすれば、ICにとって嬉しいのも顧客からの満足の声です。以下に、二つの例を紹介します。

- 樹脂と金属の接合技術をもつA社（東京都、群馬県）と、ナノ領域の計測技術をもつナノシステム研究部門の研究者との連携マッチングを行い、樹脂と金属の界面の解析に成功し、A社の技術責任者から感謝の言葉をいただきました。本件は、2012年にトップスタンダード制度に採択され、産総研が統括機関となって、日本プラスチック工業連盟、樹脂メーカー、成形加工メーカーなどを組織した国際標準共同研究開発事業に発展しました。現在、樹脂－金属異種材料複合体の国際標準化を目指した活動が進められています。
- サバール板と呼ばれる特殊な光学系を用いた高感度フーリエ変換分光光度計を開発しているB社（東京都）と、光工学の専門家である環境化学技術研究部門の研究者との連携マッチングを行い、装置の高度化に貢献しました。本件については、企業と産総研の研究者が意気投合して共同研究することになり、ICとして嬉しい限りでした。さらに、産総研が装置を購入することによって、新たな研究が進展しており、社長から感謝の言葉をいただいています。

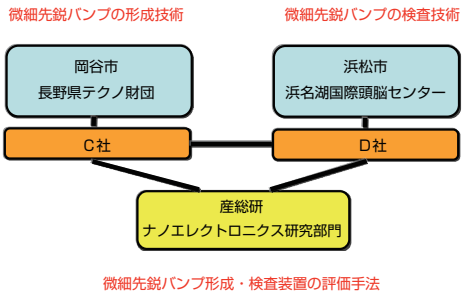
産総研が支援する広域連携

広域関東圏には多くの優れた研究開発型企業があり、これらが連携すればさらなる発展につながることが期待されます。産総研が連携の中心（ハブ）となって、広域連携を進めている例を紹介します。

半導体デバイスの高速化・高集積化のために、3次元LSIチップ積層実装技術の開発が進められています。半導体チップを積層するために、シリコン貫通電極（Through-Si-Via: TSV）を介して微小なバンプと呼ばれる金属端子による電気的接続が用いられます。ナノエレクトロニクス研究部門は、長野県の公設研および岡谷市の企業C社と連携して、低温でナノ金属粒子を堆積するナノパーティクルデポジション法により、微細先鋭バンプの開発を進めてきました。この技術の実用化を目指して、2011年から産総研とC社は戦略的基盤技術高度化支援事業（通称サポイン）による開発を行っています。

さらに、微細先鋭バンプの検査技術を目指して、バンプ形状の射影像の光学的測定技術をもつD社（浜松市）と連携し、2012年からサポインによる開発を進めています。微細先鋭バンプの形成技術（C社との連携）と検査技術（D社との連携）は、互いに連携することにより技術の発展と市場開拓にも資すると考え、2013年から産総研では標準化も含め両方の装置の総合的な評価手法の開発を進めることになりました。

なお、C社やD社との広域連携は、ネットワークの活用と強化の例と考えられます。



産総研が支援する広域連携の体制例

公設研の研究評価委員会での筆者

社会的取り組み 34

産総研は憲章に「社会の中で、社会のために」と掲げ、持続発展可能な社会の実現に向けた研究開発をはじめ、社会的な取り組みを行っています。

ダイバーシティ・サポート・オフィス（DSO）の取り組み

国内の19研究教育機関が参加するDSOは、男女共同参画を連携して推進することを目的とし、その活動をダイバーシティ推進へと拡大しています。産総研は、DSOの3幹事機関の一つとして、活動に積極的に取り組んでいます。

2013年度は、ダイバーシティおよび男女共同参画をテーマに、二つの特別なシンポジウムを行いました。まず7月2日東京で「日本を元気にする産業技術会議」との共催で「広がるダイバーシティと日本を元気にするイノベーション」を開催しました。研究機関、大学をはじめ企業や官公庁などさまざまな組織から560名あまりの登録を得て、ダイバーシティ推進について海外からの視点を入れた活発な討論がなされました。

また、7月21日につくばで、研究・技術計画学会と合同の「世界で活躍できる女性研究者エンジニア」を開催し、現役の女子学生・院生を含め70名あまりが参加し、講演・討論を通じて女性研究者を取り巻く課題について具体的な問題提起と議論が行われました。

DSO ウェブサイト：http://unit.aist.go.jp/diversity/ja/dso/

設立：2007年
メンバー：12研究機関＋7大学
事務局：産総研ダイバーシティ推進室

シンポジウム「広がるダイバーシティと日本を元気にするイノベーション」

「東・東南アジア地球科学計画調整委員会」年次総会の開催

報　告

産総研 地質調査総合センターは、10月20日～26日に仙台国際センター（仙台市）において、東・東南アジア地球科学計画調整委員会（CCOP）の年次総会を、ホスト国主催機関として開催しました。CCOPは13カ国が加盟する政府間機関であり、各国の地質調査機関がそれぞれの国の代表を務めています。9年ぶりの日本開催となる今回の年次総会では、CCOPの年間事業報告、加盟国と協力国の活動報告がなされたほか、技術セッションでは「地質災害」をテーマに各国の研究成果や課題などの活発な発表が行われました。また、24日には、2011年東北地方太平洋沖地震による仙台市や名取市の津波被災地の視察がありました。

開会式でスピーチする中鉢産総研理事長（左）と佃理事（地質調査総合センター代表）（右）

平成25年 秋の叙勲

報　告

瑞宝重光章	中西 準子	横浜国立大学名誉教授／産業技術総合研究所フェロー
瑞宝中綬章	大山 尚武	元機械技術研究所長
瑞宝中綬章	厨川 道雄	元資源環境技術総合研究所長
瑞宝中綬章	種村 榮	元名古屋工業技術研究所長
瑞宝小綬章	石崎 紘三	元北海道工業技術研究所低温生物化学部長
瑞宝小綬章	河村 光隆	元物質工学工業技術研究所高分子材料部長
瑞宝小綬章	立石 哲也	元産業技術融合領域研究所総合研究官
瑞宝小綬章	田端 英世	元名古屋工業技術研究所化学部長
瑞宝小綬章	矢部 明	元物質工学工業技術研究所首席研究官

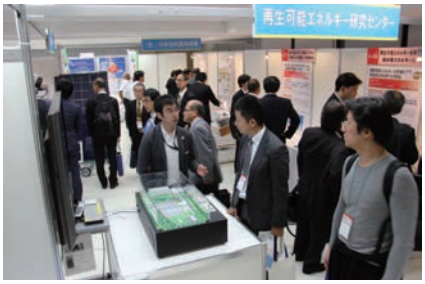
産総研オープンラボを開催

報　告

2013年10月31日、11月1日の両日にわたり「産総研オープンラボ」をつくばセンターで開催しました。このイベントは2008年度より、産総研の研究成果や実験装置、共用設備などの研究リソースを企業の経営層、研究者・技術者の方、および大学・公的研究機関の皆さまに広くご覧いただくために催しています。

6回目となる本年度のオープンラボでは、福島再生可能エネルギー研究所（2014年4月開所予定）とつくばイノベーションアリーナナノテクノロジー拠点（TIA-nano）を特別展示として、ご来場の皆さまに積極的に紹介しました。これに伴い、例年ご後援いただいている5団体（経済産業省、茨城県、つくば市、一般社団法人日本経済団体連合会、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）に加え、福島県、郡山市およびつくばイノベーションアリーナナノテクノロジー拠点運営最高会議からも、ご後援をいただきました。

福島再生可能エネルギー研究所の特別展示は、第1会場（共用講堂多目的室）で行いました。総合受付のすぐ近くということもあり、来場者の4割近くにあたる1,800名の方にご見学いただきました。特別展示では産総研のみならず、後援団体の福島県、郡山市、そして産総研と連携している福島大学、日本大学工学部、会津大学、いわき明星大学や科学技術振興機構（JST）のパネル展示も行いました。展示会場の隣の大講堂では、1日目に福島再生可能エネルギー研究所の講演会を、2日目には東京工業大学大学院の小長井誠教授による特別講演「革新的太陽電池の研究開発拠点形成」を開催しました。さらに、外のテラスでは郡山市の特産品販売コーナーもあるお休み処を設置し、来場者にご利用いただきました。



福島再生可能エネルギー研究所の特別展示の様子

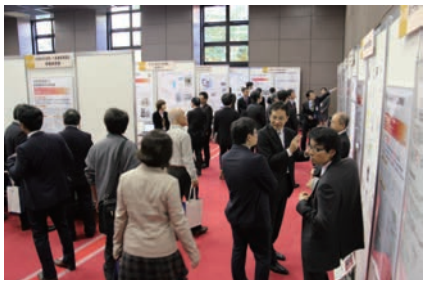
一方のTIA-nanoの特別展示は、今年6月にオープンしたばかりのTIA連携棟（西会場）で行い、中央地区から離れていたにもかかわらず、2日間で約820名もの方にご見学いただきました。1階でTIA-nano関連のパネル展示を行うとともに、2階の常設展示も活用して、TIA-nanoの活動や研究成果を紹介しました。また、TIA-nanoホールでは、企画講演として第1部「世界の拠点としてのAlbany（米国よりインターネット中継）」、第2部「オーナーズプログラム－TIA-nanoにおける産学独連携人材育成－」、第3部「産総研TIA-nano拠点の魅力と課題」、第4部「TIA中核4機関外部公開共用施設利用説明会」を行いました。さらに、2日目にはTIAツアーを行い、産総研だけでなく筑波大学、高エネルギー加速器研究機構、物質・材料研究機構の共用施設を見学していただきました。

講演される小長井誠 東京工業大学大学院教授

パネル展示では、全国の研究拠点から集まった約500の研究テーマを、9会場で紹介しました。今年も会場ごとにテーマを設けるとともに、「グリーン・イノベーション」「ライフ・イノベーション」「先端的技術開発（ITとものづくり）」「知的基盤（計測・計量標準と地質）」など出口を意識した分類を行い、ご来場の皆さまにわかりやすい展示となるよう努めました。また、つくばセンターの約100カ所の研究室を公開するラボ見学も行いました。

TIA-nano 企画講演会の様子

今年はオピニオンリーダーによる「特別講演会」として、前述の小長井教授のご講演に加え、慶應義塾大学大学院の石倉洋子教授に「テクノロジーは世界を変える？」と題した講演を行っていただきました。題の答えは「イエス」であり、テクノロジーへのエールをいただきました。これらの特別講演会のほか、企画講演、各分野からの一般講演会など合わせて20以上の講演会を企画しました。どの講演会においても活発な討議が行われました。特に、「ベンチャーフォーラム」や「次世代ロボットの研究開発動向」「製造業の復活をめざす：金属3Dプリンティングへの期待」などは立ち見が出るほどの盛況でした。


パネル展示の様子

ラボ見学の様子

講演される石倉洋子 慶應義塾大学大学院教授

今年の「イブニングカフェ」は、若手人材育成をテーマとした議論を行いました。また、今年の新企画として「AISTechトーク」を開催しました。少人数制で、講演者と来場者が近い距離で意見交換できるメリットを活かし、産総研つくばセンターのみならず、全国の地域センターの16のシーズを紹介し、盛況のうちに終えることができました。

AISTechトークの様子

今回も晴天に恵まれ、2日間で昨年度を大幅に上回る述べ5,179名のお客様にご来場いただきました。

多くの皆さまにさらにご満足いただけるように、これからもいっそう内容を充実させていきたいと思います。

平成25年度工業標準化事業表彰

報　告

2013年10月3日に東京都千代田区の都市センターホテルにて工業標準化事業表彰式が行われ、産総研から下記の4名が受賞しました。

受賞者と主な功績

【工業標準化事業表彰(経済産業大臣表彰)】

竹内 浩士（評価部 首席評価役）：ISO/TC206（ファインセラミックス）傘下WGにて、日本発の技術である光触媒材料に関する多数の国際規格の制定を主導しました。また、可視光応答形光触媒材料の性能評価試験方法に関する国際標準協調事業で委員長を務め、アジア各国との協調に貢献しました。

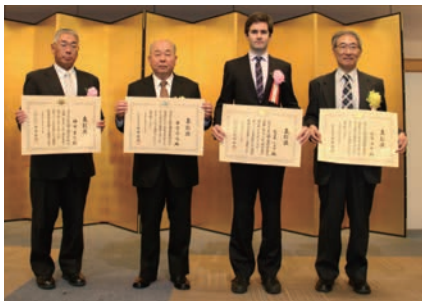
水原 清司（東研究業務推進室 契約職員、元先進製造プロセス研究部門 主任研究員）＊一般社団法人日本工作機械工業会嘱託として受賞：工作機械分野の国際、国内標準化に長年にわたり尽力しました。特にわが国工作機械産業の主要輸出製品である旋盤、ターニングセンタ、フライス盤のJIS整備を推進するとともにISO/TC39/SC2（工作機械の精度検査）への国際提案に尽力しました。

【国際標準化貢献者表彰(産業技術環境局長表彰)】

横井 孝志（ヒューマンライフテクノロジー研究部門 副研究部門長）：ISO/TC159（人間工学）の国内対策委員会委員長として、のべ177名にものぼる委員会をとりまとめ、これまでに120件を超える国際規格を審議しました。国際会議では日本の意見を主張し、日本提案の国際規格化に貢献しました。

【国際標準化奨励者表彰(産業技術環境局長表彰)】

Biggs Geoffrey（知能システム研究部門 ディペンダブルシステム研究グループ 主任研究員）：ソフトウエア技術に関する国際標準化団体OMGで、ロボット用ソフトウエアのモジュール化の枠組み、位置・測位標準、人とロボットとの相互作用標準の3つの仕様策定に貢献し、枠組み仕様の改訂を議長としてとりまとめました。


左から横井副研究部門長、水原元主任研究員、Biggs主任研究員、竹内首席評価役

インド政府科学アドバイザーの来訪

報　告

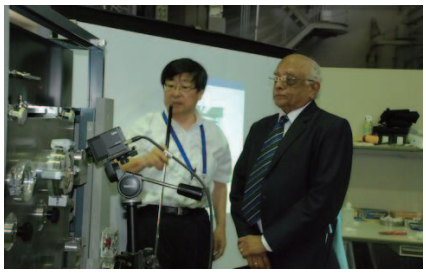
2013年8月30日、インド政府科学アドバイザーであるチダンバラン博士がつくばセンターを来訪されました。

チダンバラン博士は一村副理事長らと面会され、産総研の概要や国際交流（特にインドとの連携）に関する説明を受けられた後、産総研のオープンイノベーションや産学官連携について意見交換されました。

続いて、東事業所の3Dプリンター研究施設や第4事業所の創薬スクリーニング、抗がん試薬開発など、産総研内の研究施設を幅広く見学され、応対した各研究者とも意見交換されました。

チダンバラン博士は、これに先立ち8月25日につくばで開催された、世界トップレベルの研究者による意見交換・交流の場である「アジアサイエンスキャンプ」にご出席、ご講演された方でもあります。今回の来日に伴う産総研来訪は、双方にとってとても有意義な機会となりました。

チダンバラン博士（左から2人目）一行と産総研対応者



3Dプリンター研究施設にて

日印共同研究ラボの設置について

報　告

2013年10月3日、産総研とインド科学技術省バイオテクノロジー庁（DBT）は、つくば第6事業所内に共同研究ラボを設置しました。これにともない、同日に共同研究契約の署名式典を行いました。

式典には、インド側よりワドゥワ駐日大使、産総研からは一村副理事長、湯本理事らが同席し、中鉢産総研理事長とヴィジェラガワンDBT長官が署名しました。

この共同研究ラボは、健康・医療分野にかかわる共同研究開発と研究者交流を推進することを目的として設置されます。今後は、抗がん作用のある分子の探索および生体イメージングの基盤技術を開発し、健康・医療産業のイノベーションを推進する研究拠点となることを目指します。

（参考）

産総研とインドDBTは、2007年2月に包括研究協力覚書を締結しました。この覚書のもと、2008年1月の第1回DBT–産総研ワークショップで2国間研究協力プロジェクトに合意し、健康・医療分野における研究協力を推進するとともに、過去5年間で4回のワークショップを両国で開催しています。さらなる研究協力の推進を目指して、今回の共同ラボの設置へと至っています。

ヴィジェラガワン長官（前列中央左）一行と産総研対応者

フランス高等教育・研究大臣の来訪

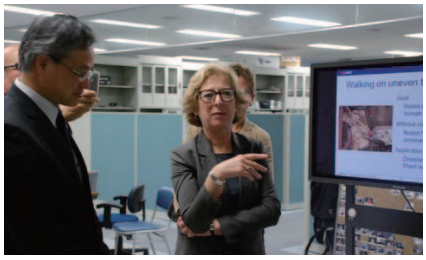
報　告

2013年10月7日、ジュヌビエーブ・フィオラゾ フランス高等教育・研究大臣がつくばセンターを来訪され、産総研とフランス国立科学研究センターとの共同研究プロジェクトを実施しているAIST–CNRSロボット工学連携研究体（CNRS-AIST JRL）を視察されました。

はじめに、一村副理事長による歓迎あいさつがありました。フィオラゾ大臣は、前日に京都で開催された第10回STSフォーラムにて、産総研とのロボット工学に関する共同研究を高く評価する旨を述べられていたため、副理事長はあわせてこのご発言に対する感謝の意を伝えました。

研究室では、比留川知能システム研究部門長による部門紹介と、ケダーJRL体長による研究紹介の後、ヒューマノイドロボットによるアシスト機器の評価、災害対応を想定した不整地歩行および脳・計算機インタフェースによるヒューマノイドロボット操作のデモンストレーションを視察されました。

続いて、JRLに在籍する日仏研究者との意見交換が行われました。大臣は特に若手外国人研究者の日本での研究や生活などについて関心をもっておられ、活発に意見交換されました。今後の一層の活躍を期待していますと激励のお言葉もいただきました。



研究室でのフィオラゾ大臣（右）と一村副理事長（左）

第２回世界研究機関長会議および第 10 回 STS フォーラムの開催

報　告

2013 年 10 月 5 日、国立京都国際会館において、産総研は理化学研究所と共同で第 2 回世界研究機関長会議を開催しました。10 月 6 日～ 8 日には第 10 回 STS フォーラムが開催され、両会議には産総研から中鉢理事長および瀬戸理事が参加しました。

世界研究機関長会議は、世界を代表する研究機関の長が一堂に会し、科学技術の将来や各研究機関の役割、および機関同士の連携について意見交換することを目的として昨年より開催されています。今回は、地球規模での課題解決に向けた国際連携や、頭脳循環をテーマに、世界 13 カ国から集まった 16 機関の代表者による活発な意見交換が行われました。その結果、今回のテーマに関する各機関の取り組みに基づいた経験と知識を共有し、それを踏まえて国境や専門を越えた共通の枠組みを構築することの重要性が確認されました。今後も引き続き各機関の連携を深めることに合意し、2014 年 10 月に第 3 回世界研究機関長会議を実施することとなりました。

STS フォーラムは、人類の叡智を結集して科学技術を適切にコントロール・発展させていくため、各国の多様な社会のグループの代表が継続的に意見交換を行う場を提供するために開催されています。10 回目となるフォーラムには、世界各国・地域および国際機関から、ノーベル賞受賞者を含む研究者、科学技術政策担当大臣や官僚、企業や研究機関のトップなど、約 1,000 名が出席しました。日本からは安倍首相をはじめ、下村文部科学大臣、山本内閣府特命担当大臣、松島経済産業副大臣、および山中京都大学教授らがあいさつや講演を行いました。「研究とイノベーション」のセッションには、中鉢理事長が山本大臣とともに登壇し、第 2 回世界研究機関長会議の結果を総括するとともに、産総研のオープンイノベーションへの取り組みについて紹介しました。

第２回世界研究機関長会議の参加者

サウジアラビア王国キングアブドゥルアジズ科学技術都市研究所担当副総裁の来訪

報　告

2013 年 10 月 9 日、トゥルキ・サウド・モハマド・アルサウド キングアブドゥルアジズ科学技術都市（KACST）研究所担当副総裁がつくばセンターを来訪され、エネルギーおよびロボットに関する意見交換を行いました。

一村副理事長による歓迎あいさつに続き、アルサウド副総裁は、福島再生可能エネルギー研究所や太陽光発電工学研究センターについて各担当者より概要の説明を受けられました。その後、太陽光発電工学研究センターおよび知能システム研究部門サービスロボティクス研究グループの研究室を見学されました。特に、アンドロイドロボットにエレクトロアクティブポリマー型人工筋肉を応用できるのではと高い関心を示されていました。

副総裁は 2008 年 6 月にも来訪されており、その際にはナノテクノロジーおよびジオグリッドに関して意見交換されています。今回は、2 度目の来訪への対応に感謝を述べられるとともに、太陽光発電に関する共同研究や地熱資源開発における協力、福島再生可能エネルギー研究所との連携を積極的に推進していきたいと発言されました。

また、研究者を相互に派遣し、いろいろな分野でマッチングを図っていきたいとの希望を述べられました。

サービスロボティクス研究グループにて

アルサウド KACST 副総裁（左から３人目）一行と産総研対応者

太陽光発電施設にて

タイ科学技術大臣の来訪

報　告

2013年10月4日、タイ王国より、フィラファン・ファルサック科学技術大臣をはじめとする総勢14名のご一行が産総研関西センターを訪問されました。同国大臣による産総研関西センター来訪は、今回が初めてです。

ファルサック大臣は、小林所長による歓迎のあいさつを受けられた後、関西センター内の研究室を見学されました。ユビキタスエネルギー研究部門、健康工学研究部門、計測標準研究部門の3つの研究ユニットを熱心にご覧になられ、産総研を広く知っていただくよい機会となりました。

また、今回の大臣ご来訪には、産総研と研究協力覚書を締結しているタイ国立科学技術開発庁のタウィザック長官やタイ科学技術研究所のヨンブット理事長、タイ国家計量標準機関のプライオン理事長などもご同行されました。今回のご訪問は、今後の両国間の研究協力関係維持の上でもとても有意義なものでした。

ファルサック大臣（左から4人目）一行と産総研対応者

研究現場の視察

モザンビーク科学技術大臣の来訪

報　告

2013年10月4日、ルイス・アウグスト・ペレンベ モザンビーク科学技術大臣がつくばセンターを来訪されました。はじめに産総研の概要について説明を受けられた後、サイエンス・スクエアつくばおよび地質標本館を視察されました。

意見交換では、産総研の研究テーマの選定方法や海外機関との連携実績などが話題となりました。産総研からは、海外機関との連携実績として、南アフリカ共和国地質調査所とのレアメタル探査に関する共同研究などを紹介しました。

大臣のお話によると、モザンビークでは科学技術パークを4カ所建設する計画（うち1カ所は首都北部に建設中）が進行しているとのことです。現在は情報技術分野が中心ですが、将来的にはエネルギー、水、バイオテクノロジーなど他分野にも拡大して発展させることを視野に置いているとのことです。

また、大統領夫人がモザンビーク・ナショナルミュージアムの館長を務められていることもあり、地質標本館の展示方法などが参考になった、とのお言葉をいただきました。

産総研概要説明の様子
右から3人目がペレンベ大臣

シンポジウム「サイエンス・フロンティアつくば2013」の開催

報　告

筑波研究学園都市建設の閣議了解50周年記念事業の一環として、つくばサイエンス・アカデミー主催による「サイエンス・フロンティアつくば2013」が2013年11月2日につくば国際会議場にて開催されました。

はじめに、2010年ノーベル化学賞受賞者の根岸英一 米国パデュー大学特別教授による基調講演があり、続いて根岸教授と江崎玲於奈 つくばサイエンス・アカデミー会長の対談が行われました。

その後に「つくばへの期待」と題するパネルディスカッションが行われ、産総研の中鉢理事長をはじめとする産学官の代表8名がパネラーとして登壇しました。最初に産学官各界から3名の提言がありました。渡邉浩之 株式会社トヨタ自動車技監から、研究開発における現場主義の重要性と新しいモビリティ社会の提案が、中村道治 独立行政法人科学技術振興機構理事長から、大競争時代において日本が目指すべきイノベーションシステムの提言とつくば国際戦略総合特区の展開が、荒川泰彦 東京大学教授から、進行中の2大プロジェクトの紹介とTIA-Nanoを中心としたつくばへの期待が、それぞれ報告されました。これを受けてパネラーによる活発な意見交換が行われました。

パネルディスカッションの様子
右から二人目が中鉢理事長

四国センター

四国センターの一般公開（8月29日（木）開催）では、産総研が行っている最先端の研究成果をご覧いただき、お子さまから大人まで、科学の楽しさを体験していただきました。今年は、香川県内の高校生にも出展していただきました。来場者数は519名でした。多数のご来場ありがとうございました。

小さな「ウミホタル」が青く光ったことに感動！

立体メガネを作り、映像を立体的に見る体験をしていただきました。

お子さんもお父さんもタブレットに映る光の「ちらつき」を見て、疲労のチェックができました。

うまくしゃべれなくなる「スピーチジャマー」に皆さん驚いていました。

パロも大人気でした。

紫外線ビーズを使ったストラップが上手にできてニッコリ。

香川県内のスーパーサイエンスハイスクールの高松第一高等学校、観音寺第一高等学校の生徒さんによる研究成果発表と科学体験コーナーを楽しく体験していただきました。

白と黒の模様なのに回すと色が見える不思議なコマ作りに挑戦していただきました。

産総研 一般公開

今年も全国各地の産総研で「一般公開」を開催しています。今回は、四国センター（8月29日）、中国センター（10月25日）での体験コーナー、展示コーナーなどを報告します。

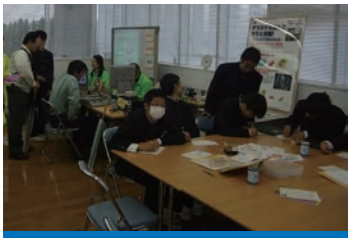
中国センター

今年も、広島中央サイエンスパーク施設公開に合わせて中国センター施設公開を開催しました。近隣の小学生、高校生の団体参加もあり、台風の影響によるあいにくの天候にもかかわらず662名の方々にご来場いただきました。多数のご来場ありがとうございました。

偏光万華鏡
紙コップと偏光板、透明な板を用いて光の万華鏡を作りました。紙コップに思い思いの絵を楽しそうに描いていました。

ダイラタンシー
身近な素材（でんぷん）で、ダイラタンシーの実験を行いました。何もしないとどろどろで、力を加えると固くなった!?

チリモン
沢山のチリメンジャコの中に含まれている小魚や、まれに見つかるタツノオトシゴなど、生物を捜し出す楽しみを体験しました。



はんこ名人
当センターでは初めての催しでしたが、自分のイニシャルなどを取り入れた世界で一つしかないオリジナルはんこを作りました。

科学に触れるミニ講義
今年から新たに組み込まれた講義（「木材をナノサイズにする!!」、「南極の不思議な生物」）を近隣の高校生たちが大勢聴講しました。

紫外線ビーズ・ストラップ
手先を使った細かな作業が必要でしたが、紫外線を当てると色の変わるビーズを使ったストラップを作りました。

液体窒素による極低温の世界
液体窒素により凍結した花をハンマーで砕いてみました。

産総研 TODAY 2013 総目次　Vol.13（2013年1月号～12月号）

1月号　No.1

- 新春に想う 2013
- 「日本を元気にする産業技術会議」提言
- 産総研のフレキシブルエレクトロニクス研究
  - 産総研のフレキシブルエレクトロニクス研究開発
  - 大面積の全印刷フレキシブル圧力センサー
  - 印刷製造フレキシブル熱電変換素子
  - 次世代大型ディスプレイ技術
  - 低温焼成型銅ペースト
  - 高性能な強誘電性を示す有機材料の開発
  - インクジェット印刷による有機単結晶薄膜の製造
  - スーパーインクジェットと酸素ポンプのフレキシブルエレクトロニクス展開
  - マイクロコンタクトプリント法
  - スクリーンオフセット印刷技術
- 動いている物体の形を高速・精密に計測
- 発光している有機EL素子の内部を計測・評価
- レプリカ成形技術を用いたMEMS製造技術
- X線自由電子レーザー強度の絶対測定
- 二次代謝系遺伝子を正確に予測する
- システムテスト設計の支援ツール
- 歯車ピッチ測定精度評価法の標準化
- 水中の溶存態放射性セシウムの迅速測定
- 進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第36回)
- 社会的取り組み㉙「地震・津波に関する自治体職員用研修プログラム」
- 産総研　一般公開(臨海副都心センター)
- 台湾 工業技術研究院院長の来訪
- 産総研イノベーション・ワークショップ in タイの開催
- 網羅的一アミノ酸置換変異解析と、その蛋白質設計への応用

2月号　No.2

- 計算シミュレーション技術の活用と産業普及への取り組み
  - ナノシステム研究部門における理論シミュレーションと実験との協働
  - 計算シミュレーションの産業普及とスパコン「京」の活用
  - 新規磁性材料開発へ向けた第一原理電子状態計算プログラムQMAS
  - 未利用熱の活用を目指したフレキシブル熱電材料と蓄熱・断熱材料の理論・シミュレーション設計
  - 燃料電池用高分子材料のシミュレーション
  - 動作電圧の極低電圧化を目指した抵抗変化型メモリーのオン・オフ機構の理論解明
  - Technology CADによる次世代電子デバイス設計と第一原理計算
  - 次世代タイヤ材料開発を目指した粗視化シミュレーションの利用
  - 液晶材料における新しい秩序構造の発見
- 盗聴やフィッシング詐欺を防御する認証技術
- 強磁性ナノコンタクト素子によるミリ波発振
- 回転楕円体面鏡を用いた光散乱測定装置
- 印刷製造によるフレキシブル熱電変換素子
- ベアリング用窒化ケイ素の寿命および破壊特性評価
- 誰もが地質図を利用できる仕組みを提供
- 進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第37回)
- グリーンケミカル研究所内覧会
- 第9回バイオマス・アジアワークショップの開催
- 効率的な金属リサイクル技術の開発

3月号　No.3

- 本格研究　理念から実践へ
  - 食品中の機能性成分分析法の標準化
  - 漁船搭載用シャーベット状海水氷製氷機の開発
- イオン液体とゲルを用いたリチウム－空気電池
- 楽曲の中身を自動解析する音楽鑑賞システム
- クラウド上で画像解析システムを簡単に構築
- 3次元応力解析シミュレーター
- ポリマー上に高性能なトランジスタを作製
- 金ナノ粒子触媒の新しい調製法
- 低温域での急速起動型マイクロ燃料電池
- 電力品質や電気製品製造業を支える高調波計測
- 進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第38回)
- 社会的取り組み㉚「国際標準化の推進」
- ハドン・フォレスター・キング メダルを受賞
- 山本一太 内閣府特命担当大臣　つくばセンター訪問
- 産総研 Topics 2012
- 薄膜材料の計測標準に関する研究開発

4月号　No.4

- 第8回産総研運営諮問会議を開催
- 次世代モジュール型データセンターを構築
- 液体を強くはじく表面に半導体を塗布する
- 極少量でイオン液体をゲル化する材料
- 微量軽元素のナノ構造XAFS解析
- センサーレスで化学反応器を監視・制御
- 均一なガラス層で覆われた高輝度量子ドット
- 発熱分解エネルギー測定の標準化
- 現場分析者の技能向上支援
- 5万分の1地質図幅「戸賀及び船川」（第2版）の出版
- 進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第39回)
- 産総研キャラバン2013 やまぐちの開催
- タイ国立ナノテクノロジー研究センターの来訪
- nano tech 2013 出展報告
- タイ科学技術研究所とのミニワークショップ
- 第53 回産業技術連携推進会議(産技連)総会の開催
- 産総研における包括的な連携・協力協定の紹介
- 堆積物の変形実験から探る東南海地震

5月号　No.5

- 産総研の平成25年度計画
- 本格研究　理念から実践へ
  - 省エネで快適に過ごすための材料の研究
  - 呼気分析用のセンサデバイス開発
- 多孔性配位高分子に金属ナノ粒子触媒を固定化
- 真空を利用したパワースイッチ
- 植物の背丈や葉、実のサイズを決める機構
- モバイルカメラの屋内広域トラッキング
- 高精細な赤外線カラー暗視撮影技術
- バイオ生産可能なポリアミド4の物性の改質
- 内表面が疎水化された有機ナノチューブ
- 定量解析用核酸標準物質の開発
- レアメタル資源分析・選鉱試験施設の整備
- 進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第40回)
- 社会的取り組み㉛「シームレス地質図の作成・公開」
- 科学・技術フェスタ2013にブース出展
- 産総研 福島新拠点 再生可能エネルギーシンポジウムの開催
- カナダ政府関係者などの来訪
- フランス外務省日仏パートナーシップ担当特別代表の来訪
- 米国国立再生可能エネルギー研究所とのワークショップ開催
- 平成24年度「産総研イノベーションスクール」6期生修了式
- 新研究ユニット紹介
- 省エネ・快適性を高める環境応答型機能をもつ建物外皮の開発

6月号　No.6

- 理事長就任にあたり
- 理事長と研究ユニット長との意見交換会：バイオマス利用の新展開
- 産総研発バイオマス化学の研究開発
  - 産総研におけるバイオマスリファイナリー研究への取り組み
  - リグノセルロースの前処理・糖化技術の研究開発
  - 微生物変換による糖化液からのピルビン酸生産
  - 糖化液からの微生物変換によるイソブタノール生産技術の研究開発
  - 触媒変換プロセスによるセルロース系バイオマスからの有用化学品合成
  - バイオエタノールからのプロピレン製造プロセスの開発
  - 高温水場を利用する、バイオマスから機能性高分子原料への触媒変換
  - バイオマスを原料とした界面活性剤の生産
  - プラスチックのバイオマス炭素割合の分析法とそのISO標準化
  - セルロースナノファイバーの製造と高性能複合材料への展開
- ストレス性睡眠障害モデルマウスの開発
- ミドリムシプラスチックの開発
- 状況に応じて物事を柔軟に認識する脳の活動
- 特性ばらつきが世界最小のフィンFET
- 少量の添加でイオン液体を固める材料
- センサを近接させずに静電気を計測する方法
- ジメチルエーテル(DME)燃料の標準化を推進
- 重要文化財に指定されたメートル原器
- 光ルミネッセンスによる堆積年代測定
- 進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第41回)
- 平成25年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰
- 第45回 市村学術賞貢献賞を受賞
- 平成25年 春の叙勲
- フランス 中小企業・イノベーション・デジタル経済担当大臣の来訪
- 新役員紹介
- ナノ集積体を用いたフレキシブルデバイスの研究開発

7月号　No.7

- 座談会：産総研イノベーションスクールを体験して
- 本格研究　理念から実践へ
  - プリンテッドエレクトロニクスにおける標準・計測技術と国際標準化活動
  - 加工技術データベースによる中小企業のものづくり力支援
  - LEDの明るさ評価の基準となる標準LEDの開発
- ダイヤモンドパワーデバイスの高温動作
- 全ゲノム配列を用いてヒトの進化を再構築
- ハンディ燃料電池システムを開発
- 制振Mg合金の室温成形性を飛躍的に改善
- 環境耐性のある新規な可視光応答性光触媒
- 集積化全半導体超高速光ゲートスイッチ
- インプラントに関するJISの制定
- 放射性セシウムを含む玄米の認証標準物質を開発
- 5万分の1地質図幅「足助」の出版
- 進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第42回)
- 社会的取り組み㉜「標準物質(NMIJ CRM)の生産・頒布」
- 米国ミシシッピ州立大学車両先端技術研究所所長および韓国生産技術院研究者の来訪
- 「産総研イノベーションスクール」第7期開校式
- サイエンスカフェ in 鳥栖の開催
- つくばフェスティバル2013への移動地質標本館出展
- 産総研一般公開のお知らせ(つくばセンター・関西センター（尼崎支所）・北海道センター・中部センター・関西センター)
- 夏期休業のお知らせ
- 細胞内でタンパク質が働く場所を予測する技術の開発

■ メッセージ ■ 提言 ■ 特集 ■ リサーチ・ホットライン ■ パテント・インフォ ■ テクノ・インフラ ■ シリーズ ■ ネットワーク
■ 産総研人 ■ 産総研 Topics 2012

※ 2013.1 ～ 12 号に掲載された記事の総目次です。これらの記事は、産総研のウェブサイト（http://www.aist.go.jp/）でご覧になれます。ご利用下さい。

8月号　No.8

■ 計量規制と計測標準
　法定計量の役割と今後の展開
　国際基準整合によるワンストップテスティングの実現
　ニーズに即した新たな基準の評価への対応
　計量標準総合センター（NMIJ）における適合性評価への取り組み
　技術指針（NMIJハンドブック）開発への取り組み
　法定計量ネットワークの構築
　教育制度・人材育成
■ 凝集しにくいコアシェル型ナノ粒子
■ 酸化亜鉛粒子を用いたランダムレーザー素子
■ 阿武隈川の水中放射性セシウム濃度を測定
■ 津波被災地における海水の地下への浸透状況
■ High-kゲート絶縁膜の誘電率を向上させる手法
■ 流路一体型蛍光増強バイオチップ
■ 比熱容量測定用の標準物質
■ 日本の過去300万年間の火山活動が一目瞭然
■ 進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第43回)
■ 独立行政法人産業技術総合研究所の役職員の報酬・給与等について
■ TIA連携棟オープニングイベントを開催
■ 台湾経済部技術処長の来訪
■ フランス大統領訪問イベント「日仏イノベーション・アンサンブル」に出展
■ 産総研イノベーションスクール講義「理事長と語る」
■ タイ科学技術研究所ヨンブット長官一行の来訪
■ つくば市環境都市推進協定書の締結
■ 新役員紹介
■ 産総研一般公開のお知らせ（東北センター・九州センター・四国センター）
■ ケイ素化合物の精密合成を可能とする3d金属錯体触媒の開発

9月号　No.9

■ 地熱・地中熱はエネルギー問題の切り札となるか
　地球の熱を上手に使おう
　地熱資源マップと地熱資源量評価
　温泉と共生する地熱開発
　温泉バイナリー発電の現状
　地熱の湯あか（スケール）
　地熱開発と微小地震
　地中熱ポテンシャルマップの作成
　地質標本館の地中熱システム
　東・東南アジアでの地中熱利用
　再生可能エネルギー研究拠点での活動
■ CIGS太陽電池の新しいプロセス技術
■ ヒトiPS細胞を生きたまま可視化
■ 光照射でめっき薄膜の密着性を向上
■ 酵母から見いだした複合型糖鎖分解酵素
■ 次世代蓄電池用のセラミック電解質シート
■ 非ニュートン流体の粘度標準の開発
■ 深部ゆっくりすべりの検出精度向上を目指して
■ 進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第44回)
■ 産総研 一般公開（つくばセンター）
■ 東アジア・アセアン経済研究センター事務総長の来訪
■ シンポジウム「広がるダイバーシティと日本を元気にするイノベーション」の開催
■ 国際標準推進戦略シンポジウム「キッズデザインと生活支援ロボット」
■ 国際度量衡局ミルトン局長らの来訪
■ 社会的取り組み㉝「地質標本館の最近の活動について」
■ 産総研オープンラボ
■ 微量有機成分分析に用いる認証標準物質の研究開発

10月号　No.10

■ 海外ネットワークを活用した国際戦略
　海外ネットワークを活用した企業との共同研究開発
　海外機関との科学技術の発展を目指した共同研究開発
　国際標準化における国際連携
　政府ミッションへの貢献のための国際連携
　世界的研究拠点（TIA-nano）の構築による国際連携
■ 二酸化炭素から医農薬中間体を効率的に合成
■ 視覚障害者のための聴覚空間認知訓練システム
■ 太陽光を自動調節する省エネ調光シート
■ 金属ナノ粒子を用いた半導体素子の接合技術
■ 高精度かつ利便性の高い圧力計校正装置
■ 残留農薬分析用の食品標準物質
■ 統合版地質文献データベース（Integrated GEOLIS）の高度化
■ 進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第45回)
■ 産総研一般公開（関西センター・北海道センター・中部センター）
■ つくば発先端技術発表会／つくば発イノベーション第23回講演会の開催
■ 第10回バイオマス・アジアワークショップの開催
■ 第8回タイ連携ワークショップの開催
■ 産総研一般公開のお知らせ（中国センター）
■ 産総研オープンラボ開催のお知らせ
■ 日本列島周辺海域の地質情報整備：沿岸から沖合まで

11月号　No.11

■ 地域の自立的発展への貢献に向けて
■ 北海道センター特集
　北海道センターの概要
　医薬品原材料を生産する植物工場
　放線菌を宿主とした医薬品原料の製造技術
　生物の機能高度化のための遺伝子デザイン技術
　核内受容体に着目した食品の新しい機能性評価技術
　寒冷地でも使える酪農パーラー排水浄化システムの開発
　農水産物の高い鮮度保持を可能にするシャーベット氷の製造技術
　日本近海のメタンハイドレート資源から天然ガスを生産
■ 東北センター特集
　コンパクト化学の旗を掲げて、産総研の技術シーズを社会へ還元
　高圧CO_2混合によるポリマー溶液の噴霧成膜・微粒化技術の開発
　マイクロ波利用による化学プロセス強化
　高温高圧マイクロリアクター有機合成システム
　省エネルギーな膜分離技術の開発と利用
　東北の資源から高機能材料を創出し製品化
■ 太陽電池モジュールの劣化を抑制する技術
■ 塩素フリーの高純度エポキシ化合物
■ 知覚意識を支える神経メカニズムを解明
■ 積層CMOS向け多結晶Ge無接合FET
■ 超低消費電力の高周波スピントロニクスデバイス
■ 貼り合わせで作製できる反射型調光デバイス
■ 地質図に関するJISの改正
■ 波長計の校正サービスを開始
■ 重希土類を含有する鉱物の資源評価
■ 進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第46回)
■ 台湾・工業技術研究院－産総研共同シンポジウムの開催
■ 第11回 産学官連携功労者表彰を受賞
■ 産総研一般公開のお知らせ（臨海副都心センター）
■ 産総研一般公開（東北センター・九州センター）
■ 表面特性制御による高機能潤滑技術の開発

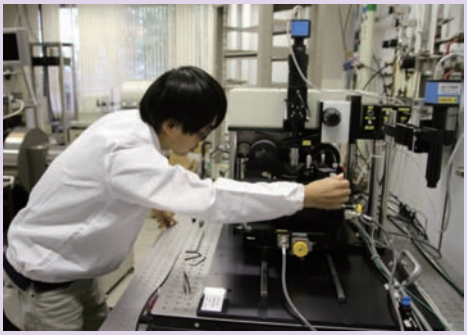
12月号　No.12

■ 臨海副都心センター特集
　臨海副都心センターの概要
　次世代技術と人材を生み出すバイオインフォマティクス拠点
　バイオ計測としての自己抗体プロファイリング
　世界最大級の天然物ライブラリー
　使用者にとって安全で価値の高い製品開発支援
　サービス現場の生産性向上支援技術
■ 中部センター特集
　材料研究のハブを目指して
　自動車の電動化におけるセラミックスの役割
　航空機部品産業の育成に向けて
　新素材・ナノクリスタルの研究開発
　木質系材料の可能性
　構造材料の軽量化を目指して－非鉄金属材料への取り組み－
■ コナカイガラムシの複雑な共生システム
■ 乳酸菌に特有の抗炎症メカニズム
■ 高所調査用ロボット
■ CO_2地中貯留の地下微生物生態系への影響
■ イエロールーム不要の局所光遮断システム
■ 可視光応答性無機フォトクロミック材料
■ 擬似電源回路網のインピーダンス校正技術
■ オープンデータ時代の地質情報発信
■ 進化し続ける産総研のコーディネーション活動(第47回)
■ 社会的取り組み㉞「ダイバーシティ・サポート・オフィス（DSO）の取り組み」
■ 「東・東南アジア地球科学計画調整委員会」年次総会の開催
■ 平成25年 秋の叙勲
■ 産総研オープンラボを開催
■ 平成25年度工業標準化事業表彰
■ インド政府科学アドバイザーの来訪
■ 日印共同研究ラボの設置について
■ フランス高等教育・研究大臣の来訪
■ 第2回世界研究機関長会議および第10回STSフォーラムの開催
■ サウジアラビア王国キングアブドゥルアジズ科学技術都市研究所担当副総裁の来訪
■ タイ科学技術大臣の来訪
■ モザンビーク科学技術大臣の来訪
■ シンポジウム「サイエンス・フロンティアつくば2013」の開催
■ 産総研一般公開（四国センター・中国センター）
■ 電界駆動型スピントロニクスデバイスの開発

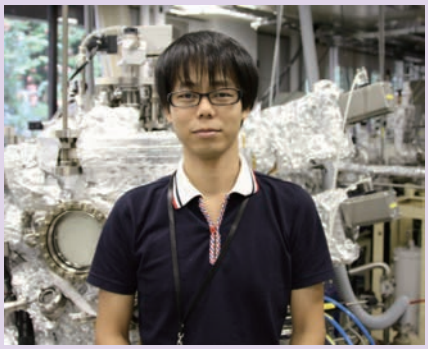
電界駆動型スピントロニクスデバイスの開発

ナノスピントロニクス研究センター　金属スピントロニクスチーム　野崎（のざき） 隆行（たかゆき）（つくばセンター）

電子がもつ磁石としての性質である“スピン”を利用して新しい電子デバイスの創製を目指す“スピントロニクス”技術が注目されています。その特徴は、磁石の情報不揮発性を利用した低待機電力性にあります。しかし一方で、スピンの操作には大きな電流を必要とするため、低駆動電力化が技術課題となっています。野崎主任研究員は数原子層オーダーまで超薄膜化した金属磁石超薄膜の磁気特性を電界によって制御する新しい技術の開発に取り組んでいます。この技術により、低待機電力だけでなく、駆動電力も小さい理想的なグリーンITの実現が期待されます。



実験室にて



野崎さんからひとこと

半導体の歴史において、電流駆動型のバイポーラトランジスタから電界駆動型のFET（電界効果トランジスタ）への変遷が大きな技術革新をもたらしたように、スピンの電界制御化もスピントロニクスにおいて同様の画期的な技術となり、Beyond CMOSの実現に新展開をもたらすと期待しています。これまでは金属磁石の電界による磁性制御は夢の技術と考えられてきましたが、原子数個を正確に制御する究極のアトムテクノロジーにより現実の技術にまで発展しました。この技術を産総研から世界に発信すべく、日々研究に邁進しています。

イベントの詳細と最新情報は、産総研のウェブサイト（イベント・講演会情報）に掲載しています
http://www.aist.go.jp/

EVENT Calendar　2013年12月 → 2014年1月

11月13日現在

件名		開催地	問い合わせ先
12 December			
3日	産総研本格研究ワークショップ	山口	082-420-8245
6日	エネルギー技術シンポジウム 2013	東京	e-sym2013-ml@aist.go.jp
10日	産総研本格研究ワークショップ	名古屋	052-736-7370
17日	「グリーン・ナノエレクトロニクスのコア技術開発」最終成果報告会	東京	029-849-1478
1 January			
21日	産総研本格研究ワークショップ	大阪	072-751-9606
28日	産総研本格研究ワークショップ	大分	0942-81-3606

表紙
上：塊からギア形状へ変形により成形した木材（p.12）
下：高所調査用ロボット（移動姿勢）（p.16）

産総研 TODAY
2013 December Vol.13 No.12
（通巻155号）
平成25年12月1日発行

編集・発行　独立行政法人産業技術総合研究所
問い合わせ　広報部広報制作室
〒305-8568　つくば市梅園1-1-1　中央第2
Tel：029-862-6217　Fax：029-862-6212　E-mail：prpub-ml@aist.go.jp
ホームページ　http://www.aist.go.jp/

● 本誌掲載記事の無断転載を禁じます。● 所外からの寄稿や発言内容は、必ずしも当所の見解を表明しているわけではありません。

AIST11-E00002-29

VEGETABLE OIL INK