



# JST Front Line 4 月号

NEWS **01** 科学の甲子園



## 3月24～26日に「第1回科学の甲子園全国大会」を開催 埼玉県立浦和高等学校が優勝!

JSTは3月24～26日に「第1回科学の甲子園全国大会」を兵庫県立総合体育館(西宮市)で開催しました。高校生(中等教育後期課程、高等専門学校を含む)が、チームごとに科学分野での知識・技能を競う初めての大会です。

地方予選には計5000名を超える高校生の参加があり、今大会には各都道府県から選抜された47チームと、JSTの実施した全国予選で選抜された1チーム(特別枠)を合わせた48チーム、363名の高校生が参加しました。

各校6～8人のチームで、メンバー同士が互いに協力しながら、さまざまな科学的課題に挑みました。中でも事前に内容が公開されていた、アルカリ乾電池とクリップ、エナメル線、磁石などを材料に「クリップモーターカ



総合競技②「クリップモーターカー・フォーミュラー1」では、長さ240センチメートルのコースを走らせてタイムを競った。

ー」を時間内に製作しタイムレースを行う「総合競技②」は、大いに盛り上がりました。

筆記競技、実験競技、総合競技の得点を加算した総合成績により、埼玉県立浦和高等学校チームが優勝、滋賀県立膳所高等学校チームが第2位、愛知県立岡崎高

## 科学の甲子園

等学校が第3位となりました。優勝校キャプテンの原雄大さん(高2)は「優勝の要因はチームワークだと思う。時間制限のある中で、メンバーみんなで役割分担して問題にあたることができた」と笑顔で話しました。また、競技ごとの成績上位校や、イノベーションを予感させる最もユニークな回答をした学校などは「優秀校」として表彰されました。

今大会の成績は、JSTのホームページ(<http://rikai.jst.go.jp/koushien/>)で公開します。さらに熱戦の様子はJST News 5月号で詳しくレポートするほか、科学技術の最新動画ニュース「Science News」のWebサイト(<http://sc-smn.jst.go.jp/sciencenews/>)でも配信します。「第2回科学の甲子園全国大会」は、今年度も再び兵庫県で開催する予定です。



地球規模課題対応国際科学技術協力 (SATREPS) 防災分野

## 「地震・津波災害軽減国際シンポジウム」を開催 東日本大震災の教訓をアジア・南米の共同研究者たちと共有

JST、(独)国際協力機構(JICA)、(独)防災科学技術研究所(NIED)は、3月14～15日に仙台で「地震・津波災害軽減国際シンポジウム:東日本大震災の教訓を世界で共有するために」を開催しました。これは行政担当者や、SATREPS(JSTがJICAと連携して推進する地球規模課題対応国際科学技術協力)防災分野のうち、インドネシア、フィリピン、ペルー、チリの4課題の研究者を招き、東日本大震災やこれら地震・津波災害の多発国における震災の経験・教訓を共有して、各国および世界の地震・津波に対する防災力向上に資する方策について議論することを目的としたものです。この4カ国の研究者ら約140人、市民約60人が本シンポジウムに参加しました。

初日は、東北大学の今村文彦教授が「東北地方の津波の歴史と今回の津波被害の調査分析結果について」、気象庁の尾崎友亮推進官が「津波予測モデルの運用の教訓や津波警報の今後の改善



3月16日には研究者たちが石巻や女川地区などの被災地を視察。写真は津波に遭った石巻の小学校前。

計画について」、国土交通省東北地方整備局の川嶋直樹企画部長が「被災地での啓開活動(道路、港、空港の使用・アクセスの確保)の経験について」、臨場感あふれる体験談や映像とともに発表しました。2日目は、4課題の研究成果の発表の後、「東日本大震災から得た教訓」「相手国から何を学ぶか」「持続的な協力」などをテーマにパネルディスカッションが行われました。災害は国境を超え、一国の安全は他国の安全につながり、また、一国では1000年に1度といわれるような災害も世界的に見れば発生頻度が高いことから、SATREPSのような共同研究や、研究期間終了後も見据えたプロジェクト間の情報共有やネットワーク構築の重要性が改めて認識されました。

NEWS **02** シンポジウム



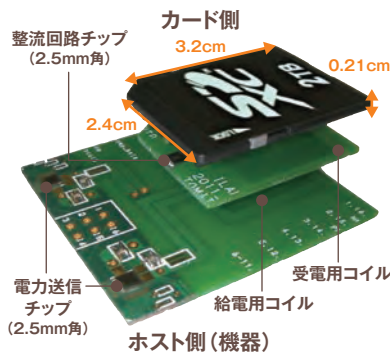
戦略的創造研究推進事業CREST「ディベンダブルVLSIシステムの基盤技術」  
研究課題「ディベンダブル ワイヤレス ソリッド・ステート・ドライブ(SSD)」

## ワイヤレスSSDに関する3つの革新的技術を開発 「128ギガビット以上」の大容量メモリー製作も可能に!

非接触型の固体記憶媒体(SSD)の研究開発を進めてきた、東京大学大学院工学系研究科の竹内健准教授と慶應義塾大学理工学部の黒田忠広教授、石黒仁揮准教授らのチームは、3つの革新的技術＝①フラッシュメモリーを長寿化する「誤り訂正回路」②世界最高速の「非接触メモリーシステム」③高効率の「非接触給電システム」＝の開発に成功しました。これらを組み合わせれば、128ギガビット以上の大容量SSDメモリーの製作が可能となり、情報処理速度の高速化、消費電力の半減化が見込まれます。

①「誤り訂正回路」は、隣り合うメモリーセル間で起こる干渉によるエラーを訂正する回路です。あらかじめ作成したデータベースを参照することにより、誤りチェックのために複数回必要だった信号の読み出しが、1回で済みます。そのため、読み書きで劣化するメモリー寿命を、従来の10倍に

### 大容量メモリーカード向け ワイヤレスSSDシステム研究試作品



大容量メモリーカードに求められるワットレベルのワイヤレス給電、高寿命メモリー、ワイヤレス通信の3つの技術的問題を解決した。

延ばすことができます。  
②「非接触メモリーシステム」は、メモリーモジュールを回路基板に載せるだけでプロセ

ッサーと双方向通信できるシステムです。本研究チームは、方向性結合器を用いて信号を分岐する新技術を開発し、各モジュールに送る信号をゆがみのない均一なものにしました。高信頼のデータ転送が可能となり、1ピン当たり7ギガビット/秒という世界最高速の通信に成功しました。

③「非接触給電システム」は、電源をもたないメモリーカードへ、ホスト機器から高速・高効率で給電するワイヤレスのシステムです。カードの動作状態で大きく変動する消費電力に追従するよう、送信側のスイッチング周波数を共振周波数およびその分数調波の間で変調することで、受電側の電圧は一定に保たれます。

本成果は、国際固体素子回路会議(ISSCC 2012)で発表されました。「半導体のオリンピック」とよばれるISSCCに同じチームの論文3件が同時に採択されることは珍しく、国内の大学では初の快挙です。



研究成果展開事業「先端計測分析技術・機器開発プログラム」要素技術タイプ／開発課題「細胞内温度計測用プローブの開発」

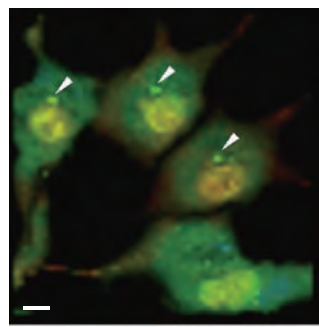
## 生きた細胞の内部の温度分布を画像化! 「蛍光寿命」利用の温度計測用蛍光プローブの開発に成功

東京大学大学院薬学系研究科の内山聖一助教らのチームは、生きた細胞内の温度分布を計測する蛍光プローブを、世界で初めて開発しました。

内山助教らは2009年に、温度変化で構造が変わる高分子ゲル内部に蛍光色素を結合させたプローブを用い、生きたままの細胞温度の計測に成功していました。プローブの発する蛍光の強さが温度に依存することを利用し、蛍光強度を測ることで細胞の温度を求めるといった計測法です。しかし、使用したプローブには細胞内で集まって固まる性質があったため、細胞内の微小な器官の温度や、細胞内の温度分布までは計測できませんでした。

今回、新しく開発した蛍光プローブは、①温度変化の感知、②細胞内での凝集防止、③蛍光シグナル発信——という3つの機能をもつユニットからなる高分子ゲルできています。プローブは、細胞内で

### — 生細胞内の温度分布計測 —



4.6 (28°C) 蛍光寿命 (ns) 7.6 (40°C)

4個のCOS7細胞(アフリカトリザル腎臓由来)の蛍光寿命画像。赤い部分は蛍光寿命が長く(温度が高い)、青い部分は蛍光寿命が短い(温度が低い)。細胞内の丸い部分(核)や、矢印の部分(中心体)は、他の部分(細胞質)よりも温かいことが分かる。左下の白線の長さは10μm。

固まることなく一様に分散して蛍光を発します。その蛍光寿命(蛍光が消えるまでの

時間)を測ることで、細胞内のほかの要因(pH、イオン強度、粘度など)の影響を受けることなく、0.18°Cというわずかな温度差も検出可能になりました。

内山助教らは、生きた動物細胞内に本プローブを導入し「蛍光寿命イメージング顕微鏡」を使って細胞内の温度分布を画像化することによって、細胞核や中心体が温かいことや、ミトコンドリア近くで局所的な熱が発生していることなどを確認しました。温度分布と細胞の機能が密接な関係にあることを、生きた細胞で実測したのは世界で初めてです。

本手法は、今まで考慮できなかった細胞内部の温度分布という観点から、生命現象のメカニズムに迫る研究を可能にしました。既に、世界各国の研究者から本プローブを提供してほしいという要請が寄せられており、生物学や医学の発展に貢献することが期待されます。



## 産学官“金”連携イベント

「JSTベンチャーミーティング 楽市楽座」を開催しました。

JSTでは、大学などから企業に技術移転された研究成果の社会普及を目指しています。2010年8月に「(株)産業革新機構」と連携協定を締結したことを皮切りに、昨年8月には「(株)日本政策金融公庫」と業務連携・協力に関する覚書を締結するなど、従来型の産学官連携活動に金融機関を加えた「産学官金」連携の体制強化に取り組んでいます。

3月21日にはJST東京本部別館(東京都千代田区)で、JSTの支援による研究開発成果を事業化するために設立されたベンチャー企業が自社の技術・製品・サービスとビジネスプランを発表し、資金調達先を募るイベント「JSTベンチャーミーティング 楽市楽座」を、一般社団法人日本ベンチャーキャピタル協会、独立行政法人中小企業基盤整備機構、株式会社産業革新機構、株式会社日本政策金融公庫の後援・協力を得て開催しました。これは、現在のオープンイノベーションの流れ



ベンチャー4社のプレゼンテーションで、熱心に聴講する金融機関などからの出席者たち。

のなか、新技術の開発に成功したベンチャー企業が金融機関と連携し、資金や情報、コーディネート力を得て、事業化の成功率を高めようとするものです。

参加した企業は、オンサイトでの土壌や水質の検査を可能にする小型元素分析装置を開発した「(株)マイクロエミッション」、複数のたんぱく質の同時定量法を武器に創薬

開発のプロセスの抜本的な改革を目指す「(株)Proteomedix Frontiers」、量子化学計算に基づき最適な有機合成経路を提供する「(株)Transition State Technology」、独自の発光制御技術により農作物への光害阻止照明や植物工場向け照明の上市を目指す「(株)アグリライト研究所」の4社です。

参加企業は、開発技術の概要やサービスの特徴、対象とする市場、必要とする資金の用途や規模についてプレゼンテーションを行いました。金融機関や連携機関などからは20名近い参加があり、各社からのプレゼンテーションに引き続き個別相談も行われました。

JSTでは金融機関とのマッチングのみならず、メーカーや商社などの企業や研究機関などを対象に、技術提携や業務提携、販売先の開拓などを目的に今後も「JSTベンチャーミーティング 楽市楽座」を開催していく予定です。

## NEWS 06

### 4月からJSTの科学コミュニケーション部門を改組し、「科学コミュニケーションセンター」と「理数学習支援センター」を新設します。

「科学コミュニケーションセンター」では、科学技術コミュニケーションに関する従来の支援事業やコンテンツ事業のほかに、新たに調査研究機能を一体的に強化し、日本科学未来館と協働しながら推進していきます。調査研究としては科学技術コミュニケーションのあり方全体を基礎調査により俯瞰(ふかん)するとともに、災害時のリスクコミュニケーションに関する研究なども行います。

「理数学習支援センター」では、理科教育支援のための調査研究と科学技術に関する学習支援の2つの機能を統合します。さらに、これまでの調査研究に加え、効果的な人材育成に向けた手法の開発を行い、「伸びる子を伸ばす」「科学技術教育能力を向上させる」という2つの学習支援施策と一体的に展開し、次代を担う科学技術関係の人材育成を一層強化します。

## NEWS 07

### 産学官連携による東北発科学技術イノベーションの実現に向け、支援事業をスタートします。

JSTは4月から「JST復興促進センター」を開設し、東北地域に新たな活動拠点を設置、「復興促進プログラム」を開始します。

- ①「復興促進プログラム(マッチング促進)」:各拠点に「目利き人材」をマッチングプランナーとして配置し、被災地企業のニーズと大学等の技術シーズをマッチングさせた産学共同研究を支援します。
- ②「復興促進プログラム(A-STEP)」:A-STEP・FSステージのスキームを活用して、被災地ニーズを踏まえた大学等のシーズを育成し

ます。

- ③「復興促進プログラム(産学共創)」:産学共創基礎基盤研究プログラムのスキームを活用して、東北の産業界が望むテーマに関する技術課題解決のための基礎研究を実施します。

これらのプログラムは、大学等の革新的技術シーズを被災地企業で実用化し、復興に貢献することを目的としています。

## NEWS 08

### 提言書「日本社会の安全保障と科学技術」をまとめました。

東日本大震災による巨大津波、福島第一原子力発電所の深刻な事故は、危機対応能力に欠けた日本社会の脆弱(ぜいじゃく)性をあらわにするとともに、日本の安全を支えるために投資されてきた予算や、科学技術が寄与すべき課題を考え直し、社会と科学技術をつないで危機に備える仕組みを整えることの重要性を明らかにしました。

JSTは、広聴活動の一環として、社会の安全と科学技術のかかわりに焦点をあてて、エネルギーや情報通信、鉄道、資源(レアアース・レアメタル)、感染症、都市防災、災害対策、食糧の安全保障などの専門家から意見を伺ってきました。また、昨年12月には内外の専門家を招いて「社会の安全保障と科学技術」と題したシンポジウムも開催しました。

これらの広聴活動やシンポジウムから得られた知見を提言にまとめ、日本社会の安全保障につながる科学技術のあり方を、国内外の政府関係者や科学技術コミュニティなどに発信し、わが国の科学技術政策の立案に役立てられるよう活動していきます。冊子などの情報については、JST総務部広報課までお問い合わせください。