2012
JST Front Line 2月号

NEWS 01 フォーラム

## FIRSTサイエンスフォーラム2 第1回を開催しました。2月に仙台、3月に東京でも開催します!

トップ科学者と高校生らが語り合う「FIRSTサイエンスフォーラム2～若者よトップ科学者と語れ!科学の未来と日本～」の第1回を昨年12月18日に京都で開催しました。400名を超えるご来場をいただき、さらにニコニコ動画でのライブ中継では、延べ40,000件以上のアクセスがありました。

当日のプログラムでは、まず、ノーベル物理学賞を受賞した江崎玲於奈氏からの特別講演があり、続いて、木本恒暢氏（京都大）、白土博樹氏（北海道大）、横山直樹氏（産総研）の3名の科学者（最先端研究開発支援〈FIRST〉プログラムの研究者）が、世界のトップを目指す最先端研究についてわかりやすく紹介しました。後半では登壇した科学者たちの人柄に注目し、研究開発を志したきっかけや研究現場の様子を紹介しながら、今後の科学と日本について高校生らと議論しました。科学者からは、30年後の日本の未来を担っていくために「ハングリー精神が必要だ」（木本氏）、失敗から学ぶために「リスクを恐れるな」（白土氏）、いろいろなものに興味をもちながら、思い続けることにより「夢をカタチに!」（横山氏）などのメッセージがありました。

本イベントは、引き続き、仙台（2/5）と東京（3/18）でも開催します。

第2回の仙台開催では、江刺正喜氏（東北大）、岡野光夫氏（東京女子医科大）、山本喜久氏（国立情報学研究所）、第3回の東京開催では、喜連川優氏（東京大）、柳沢正史氏（筑波大）、山中伸弥氏（京都大）が登壇されます。

いずれも参加は無料で、事前登録が必要です。第2回の様子もニコニコ動画でライブ中継します。

NEWS 02 シンポジウム

## シンポジウム「社会の安全保障と科学技術」を開催しました。

JSTはシンポジウム「社会の安全保障と科学技術」を昨年12月8日、東京都内で開催しました。

これは、東日本大震災と原発事故を受けて、安全に関わる問題を横断的にとらえ、国や科学技術の役割や社会と科学技術をつないで危機に備える仕組みなどを探ることを目的としたものです。

シンポジウムでは、全米科学振興協会(AAAS)科学技術安全保障政策センターノーマン・ニューライター上級顧問が、アメリカにおける安全保障の取り組みや体制について特別講演。基調講演として、野村総合研究所の増田寛也顧問（元総務大臣／元岩手県知事）が、東日本大震災での事例を踏まえた危機時の国や自治体の役割について話しました。

パネルディスカッションでは、地震防災、感染症、食糧、情報通信、サイバーセキュリティ、資源（レアアース・レアメタル）の専門家が、それぞれの分野における危機への対応状況や科学技術への期待などを紹介しました。続いて、JSTより「日本の危機対応の現状認識と今後に向けた日本社会への提言（案）」を紹介しました。その後のディスカッションでは「現場力のある専門家の育成」「専門家同士が情報共有や意見交換のできる場の必要性」など、提言案をより深める議論が交わされました。

社会の安全への科学技術の役割を問うシンポジウムを開催。日本社会に向けた提言案を発信しました。

最後に、コメンテーターとして白石隆氏（政策研究大学院大学学長／総合科学技術会議議員）、阿部博之氏（総合科学技術会議前議員／JST顧問）から、提言に具体的な行動指針を示すこと、提言を政策関係者に適切に伝える活動の重要性を指摘するコメントが出されました。

シンポジウムの詳しい内容は次のURLからご覧ください。
http://www.jst.go.jp/pr/sasympo2011.html

NEWS 03 開発成果

独創的シーズ展開事業・委託開発／開発課題「先天性顔面疾患に用いるインプラント型再生軟骨」

## 移植用再生軟骨の長期保存技術を世界で初めて開発! 遠隔地の病院への搬送も可能に

富士ソフト株式会社は、耳の軟骨から作製した移植用再生軟骨を、三次元構造を保ったまま長期間維持できる技術を世界で初めて開発しました。本技術は、東京大学医学部附属病院の高戸毅教授らの研究成果である「インプラント型再生軟骨」の実用化につながるものです。

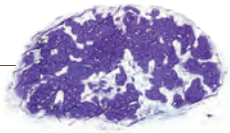
患者自身の細胞を使って人工的に作る「再生軟骨」はこれまで、病気やけがで軟骨が損傷・欠損した部分に、培養した細胞を液やゲル状にして注入するものが主流でした。鼻の軟骨の代替に使えるような、立体的な形と硬さを併せもったものはありませんでした。

高戸教授らが開発した「インプラント型再生軟骨」は、患者の耳から採取して培養した細胞に、コラーゲンと生分解性プラスチックを組み合わせたものです。患部に注入するのではなく、手術で埋め込む(インプラント)タイプで、鼻などの治療にも使える立体的な形と硬さをもっています。昨年6月から臨床研究が開始されており、順調な経過を示しています。

この「インプラント型再生軟骨」を製品化するには、保存性が重要となります。製品を遠隔地の病院まで搬送する場合など、実際に移植されるまで、軟骨細胞を安定的に生存維持しなければなりません。しかし、これまでの技術では、平面培養した細胞組織の維持は容易でも、立体組織では、特に組織内部の細胞を生存維持することが非常に困難とされていました。

今回、富士ソフト(株)は、再生軟骨を作製する際の栄養交換効率を上げることで、立体組織のまま細胞の生存性および無菌状態を長期間安定維持する方法を開発しました。作製した再生軟骨は、マウスを使った実験で、高戸教授らの「インプラント型再生軟骨」とほぼ同等の性能を有しており、移植後の軟骨形成も良好であることが確認されています。

また、同社では、「インプラント型再生軟骨」の実用化に向け、3年後の治験終了と薬事申請を目指しています。



**移植用再生軟骨と移植後2ヵ月の断面図**

高戸教授らが開発した「インプラント型再生軟骨」。移植すると生分解性プラスチック(白い部分)が徐々に消失。生きた軟骨細胞(赤紫部分)が立体構造を保ったままで残る。

NEWS 04 研究成果

戦略的創造研究推進事業さきがけ「ナノシステムと機能創発」研究領域／研究課題「次世代磁気記録媒体に向けたナノ構造制御システムの構築」

## プルシアンブルーの新合成法を開発 表面積の向上で従来比8倍以上のセシウムを吸着!

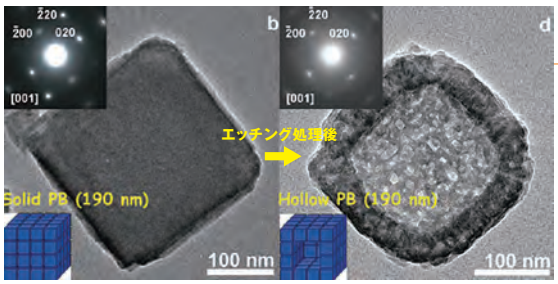
独立行政法人物質・材料研究機構(NIMS)の山内悠輔・独立研究者らは、無数のナノ細孔(メソポーラス)が形成された、プルシアンブルー結晶構造体の合成に成功しました。

東京電力福島第一原子力発電所の事故では、放射性のセシウム(Cs)134と137が、除染の対象となっています。プルシアンブルーは、結晶中の空隙にCsを取り込んで吸着することが知られていることから、そのCs吸着能をさらに向上させるため、微細化・メソポーラス化によって表面積を大きくすることが試みられてきました。しかし、微細化するとプルシアンブルーの結晶性が大幅に低下してしまうために、吸着能を大幅に高めることは難しいのが実状でした。

今回の手法では、まず、キューブ状のプルシアンブルーのナノ粒子を水溶液中に分散し、そこに水溶性のポリビニルピロリドンを溶解させます。その後、酸を溶液中に加えてエッチング処理を行うと、自発的に無数のナノ細孔を形成したプルシアンブルー粒子を、結晶性を保ったまま得られる仕組みです。

この方法で合成されたメソポーラスプルシアンブルーは、1gあたり330m$^2$以上の表面積を示しました。これは市販品の10倍以上で、これまで報告されているすべてのプルシアンブルーよりも大きな値です。また、淡水中のCs吸着実験では、市販品に比べ、8倍以上の高い吸着能を発揮しました。プルシアンブルーはナトリウムやカリウムなど、類似のイオンが混在している環境でも、Csイオンを選択的に吸着する能力をもつことが知られていることから、淡水中と同様の効果が海水でも得られると考えられます。

今後は、本合成法をCs吸着能力の高い金属置換プルシアンブルー類似体に適用することや、プロセスの簡略化などを進めることで、実用化に近づけることが期待されます。




**エッチング前後の形態**

エッチングにより無数のナノ細孔ができ、中央部には大きな孔が形成された。ポリビニルピロリドン分子が選択的に吸着された表面は酸性溶液に触れないため、エッチングが内部から始まって中空状になったと考えられる。電子線回折で結晶由来のスポットを確認し、単結晶状態であることもわかった。

NEWS 05 ベンチャー設立

独創的シーズ展開事業・大学発ベンチャー創出推進／研究開発課題「短日性農作物の光害を回避するLED屋外照明装置の開発」

## イネの光害を回避するLED照明装置 開発成果をもとにベンチャー企業を設立

山口大学農学部の山本晴彦教授らは、イネの光害（ひかりがい）を回避するようにLEDの発光条件を最適化した照明装置の開発に成功し、この成果をもとに「株式会社アグリライト研究所」を設立しました。

イネなどの短日性農作物は、夏至から冬至までの、昼の長さが短くなる季節に花芽が形成されます。しかし、街路灯や防犯灯の照明によって昼が長いと錯覚し、開花遅延や収穫量低下などの悪影響(光害)を受けます。このため、農地に隣接する地域では、農家からの要望により、防犯上必要な照明の設置が見送られることも少なくありません。

その一方で、すでに設置済みの夜間照明に対しては、農家も被害の声を上げにくく、毎年の生育不良を受け入れざるを得ないケースもあります。

このような光害問題に対し、山本教授らは、イネを対象に開花誘導遺伝子の発現量と光害の影響の関係を調べ、人工気象装置内で効率的に影響評価を行う手法を開発しました。さらに、この手法により、光源の波長や各種発光条件の組み合わせによる光害の有無を評価することで、花芽形成を阻害しない最適な照明による光害防止技術を確立しました。

### イネへの光害

夜間照明が当たると開花が遅れ（左写真破線枠内）、収穫時に未熟な青米が混じる原因になる。1000粒の米に青米が2粒混入すると等級は1ランク下がり、農業収入は約1割ダウンする。

(株)アグリライト研究所は、イネ以外の農作物への対応や、光が植物に与える影響を積極的に利用した植物工場向け照明などの開発を、山口大学と連携して進める予定です。また、蓄積した研究データをもとに光害の範囲や被害額などを算定する「光害診断システム」を構築し、これを生かしたコンサルタント事業なども計画しています。

NEWS 06 採択決定

## 科学と芸術の集いに採択＝「ロボティクス演劇祭」（大阪大）・「観星会『自然と文化を語るつどい～星と音楽の夕べ』」（茨城大）

科学コミュニケーション連携推進事業「機関活動支援(テーマ設定型)～科学と芸術の集い～」の採択企画2件を決定しました。

本事業は、科学に関する国民意識を醸成する試みの1つで、音楽や美術などの芸術への興味や関心が高い層を対象に、科学コミュニケーション手法の新たな切り口を探索するものです。科学と芸術(音楽、演劇、演芸、美術、書道、文学、伝統芸能、伝統工芸など)を効果的に組み合わせて調和させた科学コミュニケーション活動を通じて、科学への興味や関心を喚起することを目的としています。芸術を楽しみながら科学に親しみ、一般の方々の科学に対する関心と理解を、より一層深めることができるイベント企画を広く募集し、その実施を支援します。

今回は、全国の大学や民間企業、NPO法人などから25件の応募があり、外部有識者で構成された委員会の審査によって、企画内容の科学と芸術の調和性などの観点から選考が行われました。その結果、

(1)大阪大学「ロボティクス演劇祭」
(2)茨城大学「観星会『自然と文化を語るつどい－星と音楽の夕べ－』」

の2件が採択されました。

「ロボティクス演劇祭」は、2月14日～15日、大阪大学会館「21世紀懐徳堂」にて開催されます。舞台芸術にロボットと人間との関わりを新たに提起する試みで、アンドロイド演劇「さようなら」や、ロボットの動きをテーマとしたマイムパフォーマンスの上演、二足歩行ロボットを使ったファッションショーなどが行われます。また、ロボットの専門家や上演アーティストと来場の皆様を交えて対話形式のカフェイベントも合わせて行われます。

「観星会『自然と文化を語るつどい～星と音楽の夕べ』」は、3月17日、茨城県北茨城市・市民ふれあいセンターにて開催されます。東日本大震災で流出した岡倉天心ゆかりの文化財「五浦六角堂」に関わる自然や宇宙をテーマにした講話、音楽の演奏、屋外での天体観測などが行われます。なお、都心部からも本イベントに参加しやすいように会場近くのJRの駅から岡倉天心邸、五浦六角堂再建現場などの見学もできるシャトルバスの運行を予定しています。

「ロボティクス演劇祭」で上演するアンドロイド演劇「さようなら」では、人間(右)とロボット(左)が共演する。