News Clip

NEWS 1

イベント開催

パリで開催された「日本再生展」で科学技術を生かした震災復興の取り組みが紹介されました

ロベール・ドアノーの写真で有名なパリ市庁舎で、6月21日から7月7日まで「東日本大震災後の日本再生展」が開催されました。被災地の復興にさまざまな角度から焦点を当てる中、科学技術を活用した復興支援として、JST社会技術研究開発センター「東日本大震災対応・緊急研究開発成果実装支援プログラム」の二つの取り組みが紹介されました。

一つは、海中でマイクロバブル（髪の毛1本の1/4程度の極小さな泡）を大量に発生させ、震災前カキの養殖で知られた大船渡湾の水質浄化とカキの成長促進を行い、津波でいかだや船などを失った水産業の方に大きな希望をもたらしたプロジェクトです。

パリ市庁舎（上）のホールに展示された簡易トイレ。大きな反響を呼び、別イベントでの展示も決定した。

もう一つは、上下水道が破壊された被災地に、水を使わずに衛生的かつ臭わない快適な排泄環境を作る簡易トイレのプロジェクトです。パネルと共にプラスチック段ボール製の実物を展示し、高い関心を集めました（写真左）。

このイベントはデザイナーの高田賢三氏らパリ在住日本人有志とパリ市が企画し、JSTパリ事務所など公的機関・企業が協力し開催されたものです。多くのパリ市民が訪れ、震災復興への理解を深めました。

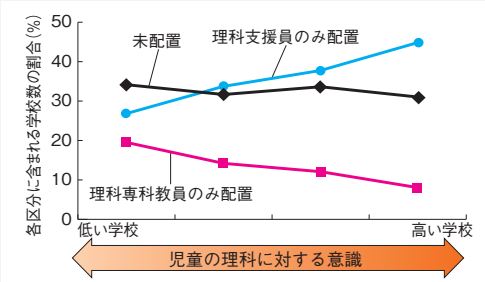
NEWS 2

報告書発表

全国約1,000校を対象にした小学校理科教育実態調査の報告書を発表

JST理数学習支援センターは、平成23年1月に全国約1,000校の小学校で理科を教える約2,200名の教員と約25,000名の第6学年の児童を対象に、理科の教育環境や児童の意識などの実態を探る「平成22年度小学校理科教育実態調査」を実施。調査データの分析から得られた知見をまとめました（http://rikashien.jst.go.jp/elementary/cpse_report_015.pdf）。

分析では、学校及び教員の状況について平成20年度の同調査結果と経年比較すると共に、児童の状況について「平成15年度小・中学校教育課程実施状況調査」との経年比較を行いました。その結果、設備備品費の児童1人当たりの平均額が516円（平成20年度391円）に増加し、理科の観察や実験が「好きだ」と回答した児童が54%（平成15年度48%）に増加するなどの改善が見られました。一方で、設備備品費の予算額が0円の学校が約4割と依然高い割合を示すなど、厳しい実態も明らかになりました。また、理科支援員配置は理科教育にとって効果の大きい支援策であったことも確認されました。



理科支援員や専科教員配置状況と学校ごとの児童の理科に対する意識「自分の考えで予想して実験や観察をしているか」の平均値の相関

理科支援員配置校では、児童の理科に対する意識が未配置校や理科専科教員のみ配置校より高い傾向が見られる。

NEWS 3

新事業開始

最先端設備の共同利用を促進する「ナノテクノロジープラットフォーム」事業がスタート

JSTは、ナノテクロジー・材料科学技術分野の産学官の研究者を支援する、文部科学省「ナノテクノロジープラットフォーム」事業を、物質・材料研究機構との共同受託により7月2日からスタートしました。

対象となるのは、「微細構造解析」「微細加工」「分子・物質合成」の三つの技術領域です。全国の大学等が所有し、他の機関では整備が困難な最先端のナノテクノロジー研究設備を有する24機関が領域ごとに「プラットフォーム」を形成。産学官の研究者のニーズを結び、高度な設備を共同で利用できる環境を提供することで、各領域の研究基盤を強化することを目指しています。JSTでは、全国5か所（北海道・東北地区、関東地区、中部地区、関西地区、九州地区）に、新たに産学官連携推進マネージャーを配置。各地域における企業ニーズの調査・分析などにもとづいて、プラットフォームと研究者とのマッチングを図りながら、共用設備の利用を促進します。

全国24か所の研究拠点に高性能電子顕微鏡など、最先端の計測、分析、加工設備が準備されている。

NEWS 4

研究成果

戦略的創造研究推進事業ERATO「橋本光エネルギー交換システムプロジェクト」

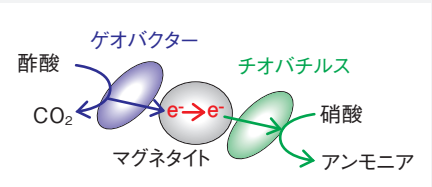
微生物が金属微粒子を「電線」にして互いに電子をやり取りする「電気共生」現象を発見

ERATO「橋本光エネルギー交換システムプロジェクト」の加藤創一郎研究員（現・産業技術総合研究所研究員）らの研究グループは、微生物が導電性金属粒子を通して細胞間に電気を流し、互いに電子のやり取りをする（共生的代謝を行う）ことを発見しました。

この発見は、クリーンエネルギー分野において期待される微生物燃料電池の研究開発を行う過程で得られました。微生物燃料電池は、酸素の代わりに電極（アノード）を使って呼吸する微生物を用い、有機物を燃料として電気エネルギーを作り出す装置です。さまざまな有機物を燃料として利用でき、省エネ型廃水処理システムなどとしての活用に大きな期待が寄せられています。しかし、微生物がなぜ人工的な電極に電気を流す能力を持っているかについては不明でした。

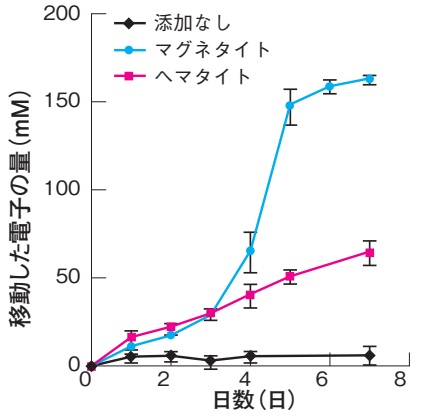
研究グループは、自然環境中にも電極や「電線」が存在し、それらを使って微生物が電子の授受をしている可能性を考えました。この考えを実証するため、2種の土壌微生物（ゲオバクターとチオバチルス）が共生しているところに、環境中に普遍的に存在する導電性酸化鉄のマグネタイト粒子を添加したところ、従来の共生的代謝に比べて代謝速度が10倍以上に上昇することを発見しました。このことは、導電性酸化鉄中を電子が流れ、2種の微生物の代謝が促進されたことを意味しています。この現象を「電気共生」と名付けました。

今回の発見は、環境中の微生物の共生関係を説明するものとして、またバイオエネルギープロセスを高効率化するための基盤として、広くインパクトを及ぼすものです。今後は導電性金属粒子を利用する微生物に関する知見を深めると共に、微生物燃料電池やバイオガス生産プロセスの高効率化に応用していきたいと考えています。



ゲオバクターとチオバチルスの共生関係

細菌の細胞の間にマグネタイト粒子が入り込み、それらを通して電子のやり取りが行われていると考えられる。



各種酸化鉄を添加した際の共生的電子伝達速度の比較

同じ酸化鉄でも、半導体のヘマタイト（赤鉄鉱）を添加したものより、導電性酸化鉄のマグネタイト（磁鉄鉱）を添加したものの方が、格段に早く電子が移動する。

NEWS 5

研究成果

戦略的創造研究推進事業CREST「プロセスインテグレーションによる機能発現ナノシステムの創製」領域
研究課題「エレクトロクロミック型カラー電子ペーパー」

空気中の物質を鋭敏に感知して発光するフィルム（有機／金属ハイブリッドポリマー）を開発

物質・材料研究機構 先端的共通技術部門 高分子材料ユニット電子機能材料グループの樋口昌芳グループリーダーと佐藤敬博士研究員は、空気中の物質を感知して発光する特性を示す有機／金属ハイブリッドポリマー※を開発しました。

熱や電気などの外部刺激によって発光、消光する物質は、発光センサーや表示素子としての利用が大いに期待され、実用化が始まっているものもあります。一方、蒸気などの気体を検知して光る物質は「ベイポルミネセンス物質」と呼ばれますが、報告例は少なく、実用化を見据えた研究もされてきませんでした。

樋口グループリーダーらは、希土類金属イオンであるユウロピウムイオンと有機分子が数珠つなぎになった有機／金属ハイブリッドポリマーを合成。このポリマーが赤色に発光する特性を持ち、酸性の蒸気にかざすと赤色発光が消え、アルカリ性の蒸気にかざすと再び赤色発光することを発見しました。

これまでのベイポルミネセンスは、蒸気を受けたときの発光強度の変化がわずかだったり、変化に時間がかかったり（数分から数十分）と、実用性に問題がありました。しかし、今回開発したベイポルミネセンスは、①蒸気を感知して発光状態から消光状態へ大きく発光強度が変わる ②応答が速い（蒸気をかざして数秒で変わる）③発光、消光を繰り返し行える ④フイルム化したり印字したりできる——といった優れた特性を持っています。

今回の成果により、人体に危険な気体の発生やその存在を文字などで直接発光表示できるセンサーディスプレイの開発など、応用に向けた研究が大きく進むことが期待されます。

※有機／金属ハイブリッドポリマー
有機分子と金属イオンがナノスケールで精密に複合化（ハイブリッド化）した高分子（ポリマー）の総称。

(a) ユウロピウムイオンを含む有機／金属ハイブリッドポリマーを印字する。
(b) 印字部分をアルカリ性のトリエチルアミン（Et_3N）の蒸気にかざすと赤く発色し、酸性の塩酸（HCl）の蒸気にかざすと赤色発光が消える。