



TOPICS

NEWS 1 話題

社会システム改革と研究開発の一体的推進※
「途上国におけるイノベーションを促進する
国際協力の戦略的推進」プログラム

政変を乗り越え、 下水処理実証プラントを稼働

日本は世界中の国々と交流していますが、アフリカとの関係はまだ発展の余地が大きく残されているといえます。2010年10月に開催された第2回日本アフリカ科学技術大臣会合では、日本とアフリカの一層の協力関係強化が求められたことを受け、アフリカ地域に拠点をつくって科学技術面での継続的な協力をする「途上国におけるイノベーションを促進する国際協力の戦略的推進」プログラムが開始されました。

本プログラム採択課題の1つである東北大学の「乾燥地域における^{かんがい}灌漑再利用のための革新的下水処理技術開発の国際

研究拠点形成」プロジェクトでは、日本の協力で2010年に開校したエジプト日本科学技術大学（E-JUST）を研究・教育の拠点として、下水処理水の衛生的な灌漑利用を目指し、メンテナンスが容易で運用コストの低い下水処理システムを開発してきました。2013年7月に起きたエジプトでの政変により本年度に入るまで政情が不安定であったため、日本で製作した下水処理の実証プラントを予定どおり輸送できなくなるなどの事態に見舞われながらも、2015年1月に実証プラントを稼働させることができました。

これを記念して1月11日に本プログラ



下水処理実証プラント。



下水処理実証プラント見学時のテープカット。左よりE-JUST学長のアハメド・エル・ゴハリ教授、東北大学の原田秀樹教授、エジプト科学研究大臣のシャリーフ・ハマード博士、エジプト国立水研究センター長のモハメド・アブデルモテレブ教授。

ムの合同シンポジウムがエジプトのアレキサンドリアで開催されました。東北大学のプロジェクトのほか、ウガンダでの大阪大学のマリアアワクチン開発プロジェクト、ケニアでの長崎大学の熱帯性感染症の一括診断キット開発プロジェクトの報告や、日本とアフリカの科学技術イノベーション協力の推進に向けたパネルディスカッションが行われ、活発な交流や意見交換がありました。

※本事業はJSTが文部科学省より事業推進支援業務を受託し実施しています。

NEWS 2 イベント 開催報告

科学技術情報連携・流通促進事業

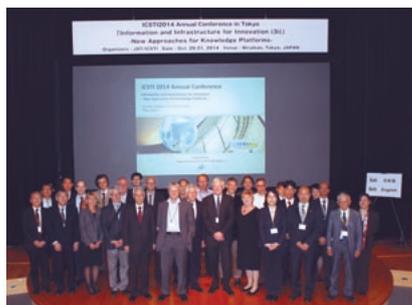
ビッグデータ時代、 研究文化の変革を

国際科学技術情報評議会（ICSTI）の年次会合とシンポジウムが2014年10月、初めて日本で開かれました。ICSTIは各国の科学技術情報流通にかかわる40ほどの機関から構成されています。

年次会合では、政策提言につながる情報収集、研究データの流通と活用、研究開発の評価に生かす提案などが発表されました。例えば、中国科学院国家科学図書館では、欧米等の主要国が発行する報告書や科学技術指標等の情報をインターネット上で収集し、テキストマイニング技術を用いて整理・体系化して中国語に機械翻訳し、その情報が有益なのか評価を加えて提供することで、中国の科学技



セッション「データ共有のためのオープンプラットフォーム」で講演する米国国立標準技術研究所のクリス・グリア博士。



ICSTIヤン・ブラセ会長（前列中央）ら。日本科学未来館（東京・お台場）で開かれたシンポジウム。

術戦略の策定に活用していることが報告されました。

シンポジウムはICSTI会員以外の一般の方も交え、「データ共有のためのオープンプラットフォーム」「科学技術情報に関わる新技術と新サービス」「科学技術情報に基づく分析と評価」の3セッションで開催されました。その中で、科学技術研究の世界でもビッグデータの波が到来しており、科学技術研究の形態がデータを共有・活用し、新たな付加価値を生み出す「データ駆動型」に変わる可能性

が示されました。また、管理すべきデータが膨大になっており、世界で用意できる記憶装置の容量を超える可能性があることから、研究データの共有を各国が協力して進めるべきであることも述べられました。

ビッグデータを用いた研究開発は、効率的で効果的なイノベーションに重要です。ビッグデータとして取り扱えるよう、今後「研究データは研究者の所有物である」という考えからの変革が求められています。



戦略的創造研究推進事業 チーム型研究 (CREST)

「エネルギー高効率利用のための相界面科学」領域

研究課題「界面科学に基づく次世代エネルギーへのナノポーラス複合材料開発」

白金を使わない電極で、水素をつくる

ガソリンの代わりに水素を燃料とする燃料電池自動車 (FCV) が市販されるようになり、燃焼で二酸化炭素が発生しないクリーンなエネルギー源である水素は、いっそう社会の注目を集めるようになりました。しかし現状では、FCVに水素を補充する施設が少ないのが大きな問題です。そのため、水素を「その場で発生」させて供給する方法が考えられています。

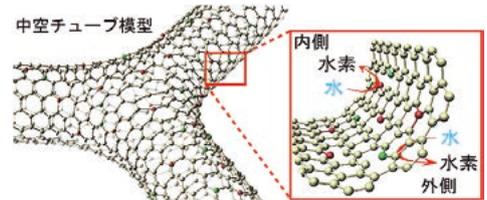
そのカギとなる可能性のある新しい水素発生電極を、東北大学原子分子材料科学高等研究機構の伊藤良一助教、陳明偉^{ミンメイ}教授らのチームが開発しました。

この電極は「3次元ナノ多孔質グラフェン」といい、グラフェンという炭素シー

トでつくった3次元構造に窒素と硫黄を少し加えたもの。小さな穴がたくさん開いた構造をしているため、従来の電極と比べて表面積 (=水素発生のための反応の面積) が500倍も大きいのが特徴です。そのため、電極を小型化できます。今のところ効率は水素発生によく使われている白金電極に及びませんが、白金の代わりになる材料候補であるニッケルとはほぼ同じであり、しかも白金電極に比べて非常に安価に作成できます。

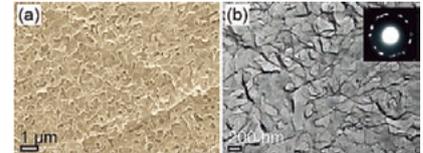
水素は、水に電気を通して電気分解することでつくります。そのためにはたくさんの電気エネルギーが必要です。そこで、現在は電気を効率よく使うことと、水素を発生させるための電極を小型化す

窒素と硫黄を含有した3次元ナノ多孔質グラフェン



3次元ナノ多孔質グラフェンの模型。チューブの外部と内部で水素が発生する。赤は硫黄原子、緑は窒素原子を表している。

3次元ナノ多孔質構造を持つグラフェンを使った水素発生電極



(a) 走査型電子顕微鏡 (SEM) で見た3次元窒素硫黄ドーパドナノ多孔質グラフェン。起伏などの表面構造を観察した画像。
(b) 透過型電子顕微鏡 (TEM) で見た3次元窒素硫黄ドーパドナノ多孔質グラフェンの画像と電子線回折像 (右上)。電子線が完全に透過することから、内部が空洞であることを確認した。

ることが大きな課題となっています。今回の成果が、今後の水素利用の促進に大いに役立つことが期待されます。



戦略的創造研究推進事業 (CREST) 「生体恒常性維持・変容・破綻機構の

ネットワーク的理解に基づく最適医療実現のための技術創出」研究領域

研究課題「睡眠・覚醒リズムをモデルとした生体の一日の動的恒常性の解明」

マウスを丸ごと透明化!

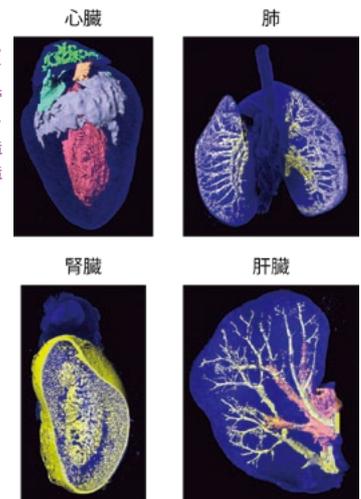
特殊な薬品を使って、臓器を含めたマウスの全身を透明にした標本をつくることに成功したのは、理化学研究所の上田泰己コアラ長らの研究グループです。体の各器官は個々に機能するだけでなく、器官どうしが全身で有機的につながっています。こうした「臓器連関」と呼ばれ

る複雑なシステムを精密に解析するうえで、生物の全身の高精細3次元画像を得る技術は強力なツールとなり得ます。

同グループは、2014年4月に、マウスやサルの脳を透明にして画像解析する一連の手法を開発して発表しました。その後、この脳を透明にする試薬の成分が血液中の色素を取り除くことを発見し、脳だけでなく、マウスの全身を丸ごと透明にして解析する手法に発展させることができたのです。

この技術により、マウスの臓器や個体を丸ごと、それを形作る1つ1つの細胞の単位で、3次元画像として、わずか1時間ほどで得られるようになりました。応用事例として、膵臓で糖尿病にかかわるランゲルハンス島という細胞群の体積や総

3次元解剖学への応用例。心臓では心室・心房などの内部構造、肺では気管支樹、腎臓では皮質・髄質・腎盂、肝臓では脈管構造など臓器の特徴的な構造を抽出できる。



数を健常マウスと糖尿病モデルマウスで統計的に比較したり、心臓、肺、腎臓、肝臓の特徴的な構造を可視化したりすることにも成功し、病理解析や3次元解剖学への応用の可能性を示しました。

今回の成果は、個体レベルの生命現象とその動作原理の解明に役立つ基盤技術になると考えられ、生命倫理面に配慮しつつ幅広い展開を図ることで、生物学や医学の分野に大きく貢献することが期待されます。

マウスの全身を丸ごと透明化した様子。左は幼児マウス、右は成体マウス。

