

01

研究成果

戦略的創造研究推進事業 総括実施型研究 (ERATO)  
香取創造時空間プロジェクト

超高精度の光格子時計で東京と埼玉の標高差を測定  
地震や火山活動による地殻変動監視など、時計の新たな応用に期待

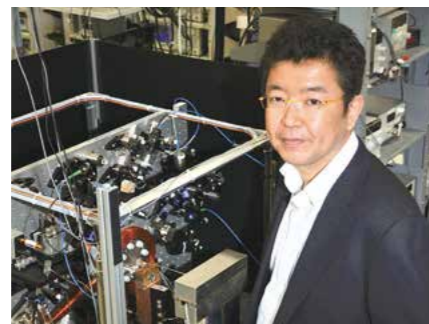
ダリの代表作「記憶の固執」に描かれた3つの柔らかい時計は、オリーブの木の枝など異なる高さに置かれ、それぞれ異なる時刻を指しています。単なる空想ではなく、アインシュタインの一般相対性理論では、地球の中心に近く重力が強い場所ほど、時計は遅れて時を刻みます。

東京大学大学院工学系研究科の香取秀俊教授らが開発した低温動作ストロンチウム光格子時計は、160億年に1秒しかずれない超高精度な時計で、極めてわずかな時間の遅れを捉えられます。国土地理院と共同し、光格子時計で標高差をセンチ単位で測定することに成功しました。

15キロ離れた理化学研究所(埼玉県和光市)と東京大学(東京都文京区)に設置した光格子時計の振り子の振動数を比べたところ、東大の時計は約0.7ヘルツゆっくり振動しました。これを標高差に換算すると東大が約1516センチ低く、国土地理院が水準測量で

測った約1512センチと、時計の誤差である5センチの範囲内で一致しました。

短い区間の測定を繰り返しながら標高差を求める水準測量は、測定距離が長くなるほど観測に時間がかかり、誤差も累積していきます。光格子時計ならば、距離にかかわらず、短時間で正確に測れます。さらに測定精度を高めて全国各地に設置すれば、地震や火山活動に伴う標高変化(地殻変動)をすぐに把握



香取教授と低温動作ストロンチウム光格子時計。詳しい仕組みはJST news 2015年6月号で紹介している。

できると期待されます。

時計の研究はこれまで欧米がリードし、あらゆる科学の礎となってきました。「日本のアイデアで生まれた光格子時計で、日本の国土に合わせた時計の新しい応用を考え、科学に貢献したい」と香取教授は力を込めます。時計の常識をはるかに超えた未来へと、「時計の針」は進もうとしています。



水準測量で標高の基準となる水準点に、光格子の模式図を載せた。将来は光格子時計が「量子水準点」になるかもしれない(国土地理院提供写真を加工して作成)。

02

研究成果

戦略的創造研究推進事業 チーム型研究 (CREST)  
研究領域「二酸化炭素排出抑制に資する革新的技術の創出」  
研究課題「超低損失パワーデバイス実現のための基盤構築」

ダイヤモンドが省エネに貢献！究極のパワーデバイスの実現へ

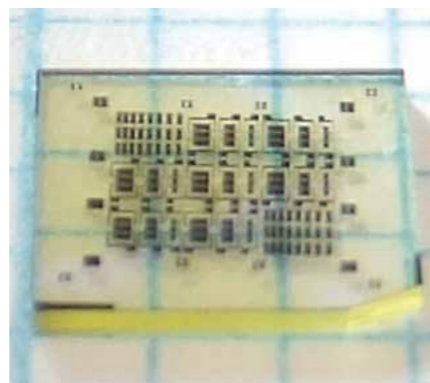
キラキラと輝き、いつの時代も人間を魅了してきた宝石の王者ダイヤモンド――。

地球内部の非常に高温高压な環境で生成され、人の手により形を整えられきらびやかな姿へと変貌します。このダイヤモンドが装飾品としてではなく、私たちに身近なエネルギーの場で使われようとしています。

持続可能な社会の実現のため太陽光や風力など再生可能エネルギーの利用が求められていますが、その制御のための電子装置に広く利用されているシリコン半導体は性能限界が近づいています。シリコンに代わる半導体材料の1つとしてダイヤモンドが注目されています。ダイヤモンドは半導体の中で最も高い熱伝導率(シリコンの14倍)と高い絶縁破壊電界(シリコンの100倍)を持ち、省エネルギー化につながるものと期待されています。

産業技術総合研究所の山崎聡招へい研究員、加藤宙光主任研究員らの研究グループは、金沢大学理工研究域電子情報学系の松本翼助教、徳田規夫准教授、株式会社デンソー小山和博研究課長らとの共同研究により、世界で初めてダイヤモンドを用いた反転層MOSFETを開発し、その動作を確かめました。MOSFETとは、流れる電流のオンとオフを電界で制御するトランジスターで、ゲート金属・酸化膜・半導体からなる構造を持ち、低電力で安全に駆動できるのが特徴です。これまで、ダイヤモンドで良好な素子構造を作成することは困難とされてきました。山崎招へい研究員らは、高品質のダイヤモンド層と酸化膜を蓄積させることで、界面に良好なpn反転層をもつダイヤモンドMOSFETの作製に成功しました。

将来、ダイヤモンド半導体が自動車や新幹線、飛行機、ロボット、人工衛星、送配電システムなどに使われることで、省エネルギーや低炭素社会に貢献することが期待されます。



今回作製した反転層チャンネルダイヤモンドMOSFET。

03

イベント

サイエンスアゴラ2016

これからの社会と科学のあり方をともに考え、よりよい未来社会へ「サイエンスアゴラ2016」がいよいよ開催

今年で11回目を迎える「サイエンスアゴラ2016」が11月3日(木・祝)～6日(日)の4日間、日本科学未来館ほか、お台場地域でいよいよ開催されます。「つくり、科学とともにある社会」をビジョンに掲げ、職業や年齢、性別、国籍の枠を越えて“科学とともにある社会”“社会とともにある科学”のあるべき姿を一緒に考えるフォーラムです。

開幕セッションは、国内外VIPからの基調講演と「震災復興5年」をテーマにしたパネル討論の2部構成です。科学者や企業経営者、高校生などバラエティーに富んだ登壇者が一堂に会し、科学をめぐるコミュニティーのあり方を語り合います。

6本のキーノートセッションの開催も決定し、よりよい未来社会に向けて取り組むべき

重要なテーマを扱う魅力的な企画が集まりました。ブースとポスター展示ゾーンには、科学者と一般の方が同じ目線で対話できる“共創テーブル”が登場します。

ますますパワーアップした「サイエンスアゴラ2016」を、ぜひ会場で体感してください!

●開幕セッション 「つくり、科学とともにある社会」 ■11月3日(木・祝) 13:30～17:00

【基調講演】



“Chet Susslin/National Journal”

ラッシュ・D・ホルトさん  
AAAS(全米科学振興協会: Science誌発行元)のCEOであり、米国下院議員を務めた経験もあるホルトさんが、米国の科学技術をめぐるアカデミアと政策のこれまでの動向と中長期的な展望を講演する。



南場 智子さん  
社会に大きなインパクトを与えた株式会社ディー・エヌ・エーの創業者として培った、マルチステークホルダーとの信頼関係の構築方法や、新しい社会的価値の創出に向けた次世代人材育成への取り組みなどを講演する。

【パネル討論】

「復興後の未来に向かって(仮)」

福島と熊本の震災を経験した高校生と若手科学者が登壇する。

●その他主要セッション

■11月3日(木・祝)  
「がん予防が切り拓く新しい社会」

■11月5日(土)  
「人獣共通感染症へのチャレンジ」  
「うちの子、少し違うかも… ～発達障害に対する適切療育支援のための研究開発～」

「INNOVATION BY DESIGN ―科学とデザイン」  
「芸術、科学、技術、クリエイティビティ」

■11月6日(日)  
「震災から5年～いのちを守るコミュニティー～」

■閉幕セッション  
「サイエンスアゴラのこれまで・これから」

●サイエンスアゴラ2016ホームページ <http://www.jst.go.jp/csc/scienceagora/>

04

イベント

科学コミュニケーションセンター (CSC)、研究開発戦略センター (CRDS) 他

欧州最大の科学フォーラムESOF 2016にJSTブースを初出展  
「科学技術外交」と「知のコンピューティング」セッションも主催

7月に英国・マンチェスターで開催されたESOF (EuroScience Open Forum) 2016に、JSTは初めてブースを出展し、2つのセッションを主催しました。ESOFは開催国・地域の政府などと協力して2年に一度開催する科学研究、イノベーション、科学政策に関する欧州最大の科学フォーラムです。科学者・研究者をはじめ、政府、企業、メディアなど、来場者数は86カ国3,580人に達しました。

JSTブースではSATREPSなどの国際共同研究プロジェクトの他、サイエンスアゴラ、世界科学館サミット、ジェンダーサミット10など来年にかけて日本で開催される国際的イベ

ントを紹介しました。ブース来訪者数は4日間で約500人となりました。科学コミュニケーションセンターが南アフリカ政府と共催した科学技術外交のセッションでは、JSTが国際事業で意識している対等な関係性や、多国間・マルチステークホルダーによる協働の新たなモデルの必要性について、研究開発戦略センター主催の「知のコンピューティング」セッションでは、人と機械の創造的協働を実現するための新しい研究開発の概念について活発な議論が交わされました。

また、JSTは世界の主要な科学機関の一員として、欧州委員会委員のカルロス・モエダス

氏(研究・科学・イノベーション担当)に対し「科学技術への長期投資の必要性」に関する共同提言書を手渡しました。さらに、世界各地の4科学フォーラムとともに共同記者会見を行い、11月開催のサイエンスアゴラを欧州のプレスに発信しました。



ESOFのJSTブース