戦略的創造研究推進事業さきがけ
研究領域「超空間制御と革新的機能創成」
研究課題「ナノ超空間中の流動を利用した吸着と結晶化制御による新機能開拓」

研究成果

素材に微細な傷を付けて色や形を表現 インクを使わず超高精細に印刷

コガネムシの表面やクジャクの羽などに見られる鮮やかな色は「構造色」と呼ばれ、色素ではなく特殊な多層構造が光を反射して発色しています。

京都大学高等研究院物質ー細胞統合システム拠点のイーサン・シバニア教授らはこの仕組みに着目しました。素材の表面に人工的に微細な発色構造を作り出し、インクを使わずに色を付ける方法を開発しました。

アクリル樹脂やポリカーボネートといった安価な工業用ポリマーのシートに光を照射し、酢酸などの溶液に浸すことで人工的に小さな亀裂を生じさせ、構造色と同じ多層構造を作ることに成功しました。光の波長を調整すれば、青、赤、黄など、表現したい全ての可視光を発色できます。この技術によって、通常の印刷と比べ40倍の解像度を達成し、指先よりも小さく透明な素材上に高精細な印刷を可能にしました。また、インクを使わないので色褪せず、環境への負担も少なくなります。

以前から構造色を使った印刷技術はありましたが、高価な材料が必要でした。開発した方法は、安価な素材を使い、また、光の照射にも特別な装置が必要ないため、さまざまな用途が見込めます。

インクの使用量の削減の他、紙幣や身分証明書などの偽造防止技術への活用などに広く普及させることを目指します。

インクを使わずに印刷された絵画。光を照射した部分に多層構造が形成され、発色により絵を描くことができる(左)。光の当たり方によって色が変わって見える(右)。

戦略的創造研究推進事業 × 未来社会デザイン・オープンプラットフォーム(CHANCE)
さきがけコンバージェンス・キャンプ

開催報告

研究がもたらす未来や社会的意義を さきがけ研究者と企業が共に議論

研究者が分野を超え共通のゴールを見据えて連携し、環境問題や高齢化など、より大きなスケールの社会的課題に挑む「コンバージェンス研究」。近年、日本で新たな基礎研究の萌芽を促すためにも重要になっています。これが発展していくには、多様な視点が交わり新たな発想が生まれる場が必要です。

若手の基礎研究を支援するプログラム「さきがけ」では、コンバージェンス研究へつながる発想を得ることを目指し、「若手トップサイエンティストと考える新しい社会のデザインーさきがけコンバージェンス・キャンプ」を開催しています。産官学民が連携する「CHANCE」構想と連動した取り組みとして企画されました。

5月に開かれた第2回目には、23の企業、団体から38人が参加。さきがけ研究者7人が「植物の魅惑的な生殖世界」「大気汚染と脳疾患の関連をひもとく」などテーマを提供した後、参加者は関心を抱いた研究者のテーブルへ移り、その研究がもたらす未来について異業種、異分野のさまざまな視点からオープンに語り合いました。研究者からは「今まで考えたこともなかった分野で自分の研究が生かせることに気が付いた」、企業からは「研究者と『混ざる』ことが画期的で価値があった」など、参加者には多くの気付きがあったようです。これをきっかけにした、コンバージェンス研究への展開が期待されます。

研究者と参加者がテーブルを囲み語り合う様子。

さきがけコンバージェンス・キャンプの詳細はこちら
未来社会デザイン・オープンプラットフォーム(CHANCE)
https://chance-network.jp

戦略的創造研究推進事業さきがけ
研究領域「量子の状態制御と機能化」
研究課題「プログラマブルなループ型光量子プロセッサの開発」

研究成果

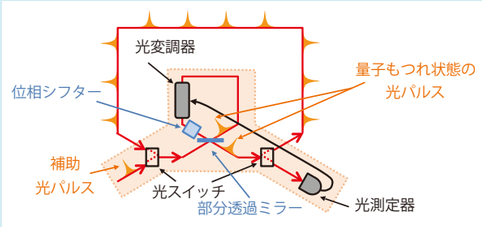
光を用いた量子コンピューターの心臓部を開発 1つの回路を繰り返し使用し多くの計算処理が可能に

量子力学の原理で計算する量子コンピューターは、特定の計算をスーパーコンピューターよりも格段に短い時間で実行でき、世界各国で研究開発が進められています。中でも光を使う量子コンピューターは大気中で動作し、巨大な冷却装置なども不要なため、実用化に優れています。

しかし従来の手法では、実行したい計算の種類ごとに異なる回路が必要な上、計算の規模が大きくなるほど装置も大型化してしまう問題があり、実用レベルで計算できるほどの大規模化は難しいと考えられてきました。

東京大学大学院工学系研究科の武田俊太郎特任講師と古澤明教授らは、一瞬だけ光るパルス状の光を操作し、大規模な計算を効率良く行える回路を構築しました。この回路は2017年に発表した「究極の大規模光量子コンピューター」方式の心臓部となるものです。

1つの回路を繰り返し使いながら次々と入ってくる光パルスの入射するタイミングに合わせて、ミラーの透過率や位相シフターの設定を高速に切り替える制御方法を開発しました。この方法では、回路の規模と構造を変えずに機能を切り替えるだけで、さまざまな量子もつれを効率良く合成できます。実際に、1000ステップを超えるさまざまな種類の計算が実行できるようになり、究極の大規模光量子コンピューターの実現に大きく前進しました。



究極の大規模光量子コンピューター方式。オレンジの点線で示した部分が今回構築した心臓部の回路。情報を乗せた多数の光パルスは、一列に並んでループを周回する。1つの回路を機能を変えながら繰り返し利用し、何ステップも計算を行う。計算の過程で、次々と来る光パルス同士を順次適切な量子もつれ状態にしている。

産学連携展開部
イノベーション・ジャパン2019〜大学見本市＆ビジネスマッチング〜

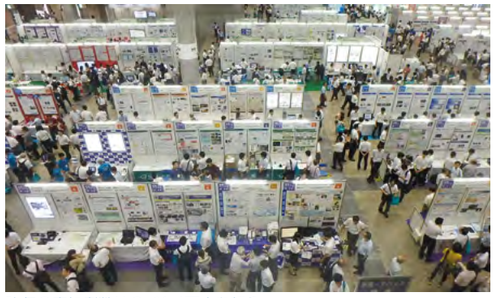
イベント

国内最大規模の産学マッチングイベント イノベーション・ジャパン2019開催迫る

大学やベンチャー、中小企業などが500を超える研究開発成果を展示、発表する、国内最大規模の産学マッチングイベント「イノベーション・ジャパン」。今年は東京ビッグサイト 青海展示棟(東京・青海)で開催します。

基調講演では、「温泉博士」「お風呂博士」の愛称で知られる東京都市大学の早坂信哉教授が、研究テーマである入浴、温泉を通じ数多くの自治体や企業などと協働した経験から、オープンイノベーションに踏み出すためのヒントを紹介します。特別講演では、名古屋大学の松尾清一総長が「大学改革と本格的産学連携」をテーマに、大学改革として取り組んでいる1法人複数大学制度が地域にもたらす効果と産学官連携のあり方、そして地域のイノベーション創出における大学の役割について展望します。

公式サイトで来場の事前登録を受け付けています。


昨年の来場者数はのべ1.4万人を超えた。

「お風呂博士」こと東京都市大学の早坂教授(左)と名古屋大学の松尾総長(右)が登壇。

イノベーション・ジャパン2019
開催日：8月29日(木)〜30日(金)
会　場：東京ビッグサイト 青海展示棟Bホール
入場料：無料
主　催：科学技術振興機構(JST)、
新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)