



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向けた高機能ナノ構造体の創出」領域
研究課題「高速フォトクロミック分子の高性能化と新機能創成」



研究成果

「究極の3Dテレビ」実現に向けて、リアルタイムで 3次元情報を記録・再生できるホログラム材料を開発

青山学院大学理工学部化学・生命科学科の阿部二郎教授らは、リアルタイムで物体の3次元情報を記録・再生することが可能な新しいホログラム材料の開発に成功しました。

空間に自然な3D画像を作り出す技術は「ホログラフィー」と呼ばれ、クレジットカードや紙幣の隅にある光る部分などで使用されています。そこでは、画像や数字が立体的に写っていますが、実際は画像や数字そのものではなく、その3次元情報が暗号化されて「ホログラム」という材料に記録されています。ホログラムに光を当てると暗号化された物体の3D画像が浮かび上がるのです。

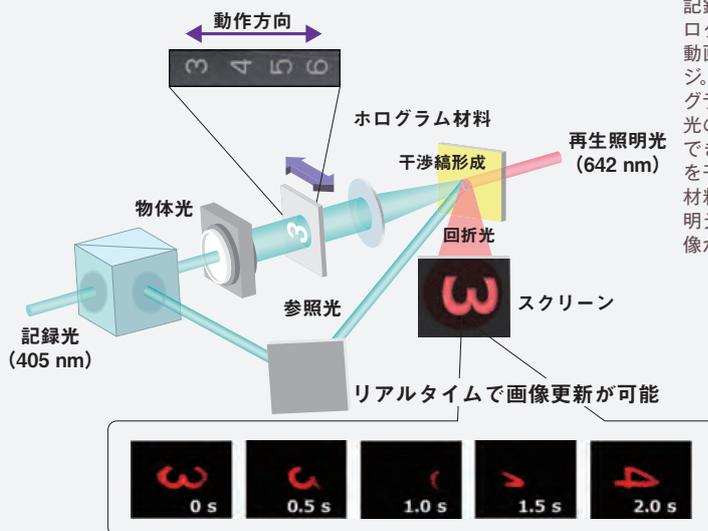
物体の3次元情報の暗号化には、光が重なり合っている明暗の縞「干渉縞」が利用されています。3Dの動画を再生する3Dテレビを実現するには、この「干渉縞」をリアルタイムで記録・再生できる新しいホログラム材料の開発が求められていました。

本研究グループは、光を照射すると瞬時に着色し、光を遮ると速やかに無色に戻る独自に開発した「高速フォトクロミック化合物」を応用したフィルム状のホログラム材料を開発し

ました。このホログラム材料に干渉縞を投影すると、光の明暗に応じて瞬時的な着色が起き、色のパターンとしてリアルタイムで記録されます。そして再生照明光を当てると、干渉縞の変化、つまり物体の3D映像が浮かび上がります。

この新材料は大面積スクリーンにすることも可能で、今後は新しいタイプの3D映像表示システムを始めとして、光コンピュータ素子、エンターテインメント分野への応用が期待されます。

3D画像の暗号として用いる「干渉縞」をリアルタイムで記録・再生できる新しいホログラム材料を使った3D動画撮影システムのイメージ。物体光と参照光をホログラム上で重ね合わせると光の明暗の縞（干渉縞）ができる。物体の3次元情報を干渉縞としてホログラム材料に記録した後、再生照明光を当てると3D画像が浮かび上がる。



戦略的創造研究推進事業さきがけ「光の利用と物質材料・生命機能」領域
研究課題「ナノサイズ高輝度バイオ光源の開発と生命機能計測への応用」



研究成果

動き回る小動物体内のがん細胞を高感度に検出できる 超高輝度発光タンパク質を開発

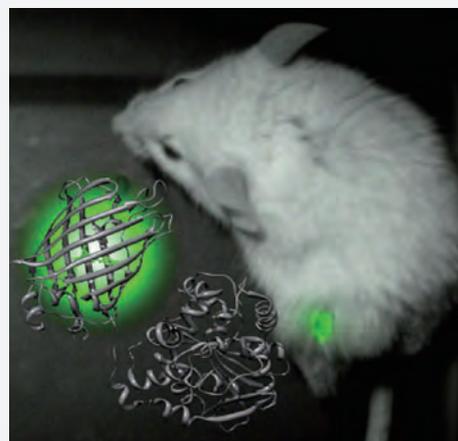
大阪大学の永井健治教授らは、従来の発光タンパク質を改良し、極めて明るく光る発光タンパク質を開発しました。

下村脩博士らのノーベル化学賞受賞で知られる蛍光タンパク質の開発・実用化が進み、研究現場では生きた細胞や組織、個体内の生理現象を観察する「ライブイメージング」技術が広く使われています。しかし、蛍光タンパク質による観察は紫外線などを照射する必要があり、生体へダメージを与えることや、自家蛍光や光応答性を示すといった問題が浮上していました。これらの問題を回避するため、永井教授らはホタルに代表される「生物発光」を用いたライブイメージングの研究に取り組んできました。

生物発光は蛍光に比べて明るさが足りないという弱点を補うため、本研究グループは、化

学発光タンパク質と蛍光タンパク質を掛け合わせ（ハイブリッド化）、従来よりも10倍以上明るく光る超高輝度化学発光タンパク質『Nano-lantern（ナノランタン）』を開発しました。ナノランタンでマウス体内のがん組織をマーキングすることにより、動き回るマウスの体外からがん組織を実時間で観察することに世界で初めて成功しました。更に、本タンパク質を改変することで、細胞内で重要な働きを持つCa²⁺、cAMP、ATPを検出できる発光センサータンパク質の開発にも成功しました。

今回の成果から、さまざまな生物や組織の観察が可能となり、多くの疾病の原因究明や効果的な創薬スクリーニングの開発など、医療分野における応用が期待されます。



ナノランタンの分子構造図（左）と、ナノランタンを発現させたがん細胞をマウス皮下に移植した際の発光の様子。自由行動下の小動物個体内のがん組織の検出が容易に出来るようになった。



イベント開催

トップ科学者と高校生などの若者が交流する 「FIRSTサイエンスフォーラム3」第2回を名古屋で開催

1月27日、名古屋市科学館サイエンスホール（名古屋市中区）で、一般や高校生等向けに最先端の科学技術を紹介するフォーラム「FIRSTサイエンスフォーラム3 ～未来のトップ科学者は君だ！～」の第2回を開催します。

総合科学技術会議が推進する最先端研究開発支援（FIRST）プログラムは、世界のトップを目指す30の研究課題を支援するものです。フォーラムでは、FIRSTプログラムに選ばれたトップ科学者が、世界をリードする研究の最前線の様子を紹介し、また、フォーラム会場の高校生や来場者等とのコミュニケーションを通じて、若者たちに「科学技術への希望」を持ってもらうことを目指しています。

今年度は2012年11月～13年3月にかけて、東京、愛知、京都の3か所にて実施します。

第2回となる今回は、「チャレンジ：

日本と自分の可能性を切り拓け！」をテーマに、自治医科大学の永井良三学長（がんや心臓病の医療）と、東京大学の水野哲孝教授（電池・蓄電デバイス）が登壇します。また、特別ゲストとして、名城大学の飯島澄男教授（カーボンナノチューブの発見者）が登壇します。

フォーラム前半では、飯島氏の特別講演に続き、永井氏、水野氏がそれぞれの研究内容

や最新の成果等をVTRを交えてわかりやすく紹介し、最先端科学が私たちの社会にもたらす可能性と未来について講演します。

後半では若者を中心とした来場者と科学者が、高校生チームの研究発表をベースに、率直な質問や意見などを交わします。終了後には「アフタートーク」として、科学者と若者らが会場内で自由に語り合う時間を設けます。なお、現在下記ホームページより参加受付中です。事前に参加登録いただくと、会場となる名古屋市科学館の展示が当日ご覧いただけます。

今回のフォーラムは、ニコニコ動画にてインターネットライブ中継を実施する予定です（ホームページからアクセスできます）。フォーラム詳細は、ホームページからご覧ください。

●FIRSTサイエンスフォーラム3

<http://first-pg.jp/>

第1回(2012年11月11日：東京)フォーラム終了後のアフタートークでも活発な質問があった。



参加者募集

高校生のための先進的科学技术体験合宿プログラム 「スプリング・サイエンスキャンプ2013」参加者募集

JSTでは、2013年の春休み期間中に実施する「スプリング・サイエンスキャンプ2013」の参加者を募集しています。

サイエンスキャンプは、先進的な研究テーマに取り組む大学・公的研究機関・民間企業等を会場に開催される、高校生等を対象とした先進的科学技术体験合宿プログラムです。本格的な研究環境で、第一線で活躍する研究者・技術者から実験・実習・講義等の直接指導を受けることにより、さまざまな分野の先端技術に触れる機会を提供しています。また、より深く学びたい方のために、3泊4日で集中的に行う探求・深化型プログラム「サイエンスキャンプDX (deep & extend)」も実施します。

サイエンスキャンプは1995年からスタートし、公的研究機関を会場に、参加機関や実施地域を拡大しながら毎年高校生の夏休みに合わせて実施されてきました。2003年春休みからは、民間企業の研究部門や大学附属の研究所等が加わり、夏、冬、春の年3回の開催になりました。サイエンスキャンプは今年度で18年目を迎え、これまでに10,000名を超え

る高校生たちが参加しました。

科学技术への関心・理解を深め、広い視野や積極性を持つことの大切さを学ぶことのできる貴重な体験の場として、科学に興味のある高校生の参加をお待ちしています。



過去に実施したサイエンスキャンプの会場の模様。①実験施設の見学、②フィールドワーク（樹木の選木作業の実習）、③グループでの発表会の準備。

<「スプリング・サイエンスキャンプ2013」の概要>

開催日：2013年3月23日～28日の期間中、2泊3日～3泊4日

会場：大学、民間企業等12会場（うち3泊4日の「サイエンスキャンプDX」は1会場）

定員：受け入れ会場ごとに8～20名

応募締切：2013年1月22日（火）必着

◎プログラム内容や募集の詳細はホームページをご覧ください。

<http://rikai.jst.go.jp/sciencecamp/>