

研究成果

戦略的創造研究推進事業ERATO
山元アトムハイブリッドプロジェクト

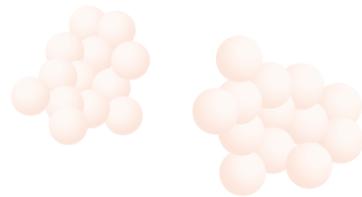
5種類の金属からナノ粒子を合成

さまざまな金属元素を自在に混ぜ合わせることで、高機能材料の開発や新物質の発見につながります。しかし、金属の種類が多いと、物質中で異なる金属同士が分離してしまうため、これまでは最大で3種類までしか均一に混ぜ合わせることはできませんでした。

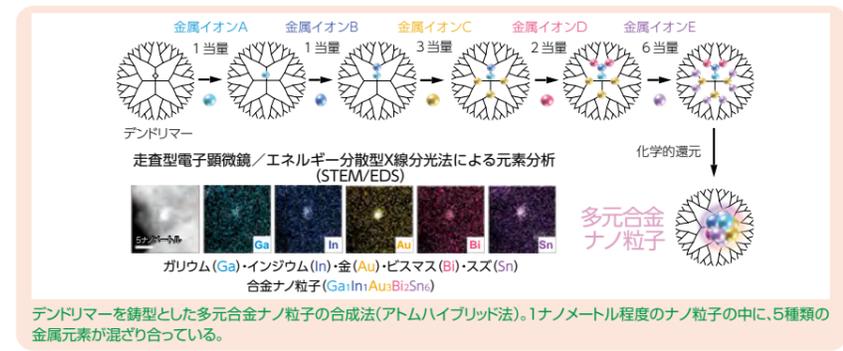
東京工業大学科学技術創成研究院の塚本孝政特任助教と山元公寿教授らは、極微小な物質(ナノ粒子)中に多種の金属元素をさまざまな比率や組み合わせで配合できる「アトムハイブリッド法」を開発し、5種類あるいは6種類の金属を配合した多元合金ナノ粒子の合成に成功しました。

アトムハイブリッド法とは dendrimer と呼ばれる樹状の高分子を鋳型として

利用する合成法です。Dendrimer 構造中に多種多様な金属イオンを取り込み、その金属イオンを化学的に還元することで多元合金ナノ粒子を合成します。この手法により、粒子のサイズや合金の混合比率を精密に制御して合金ナノ粒子を合成することができます。



これにより通常では混ざらない多種の金属元素を混ぜることが可能になり、未知の物質群の発見や新分野の開拓に結び付きます。将来は未知の物質群から新たな機能材料を作り出せると期待されます。



研究成果

センター・オブ・イノベーション(COI)プログラム
山形大学「フロンティア有機システムイノベーション拠点」

次世代発光材料の新製法を開発
赤色ペロブスカイト量子ドットLEDで世界最高発光効率を実現

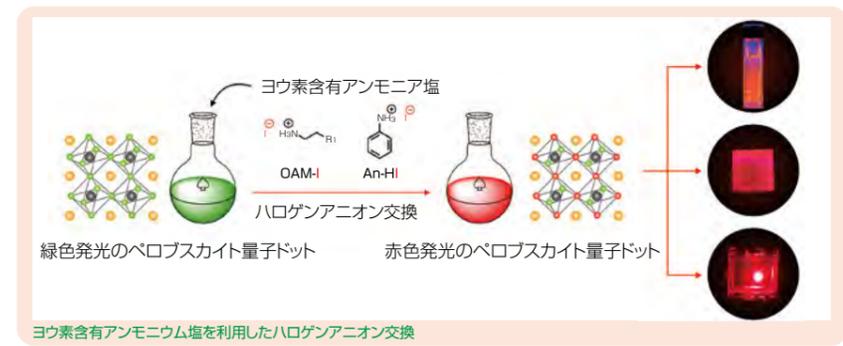
ペロブスカイトは、高効率太陽電池の材料だけでなく、新しい発光材料としても期待されています。中でも10ナノメートル程度の大きさのナノ結晶材料であるペロブスカイトの量子ドットは、発光効率が高く色純度が良いため次世代発光デバイス材料として注目を集めています。しかし、赤色の発光材料としては結晶構造が不安定で、LEDへの応用や高性能化が困難とされていました。

山形大学学術研究院の千葉貴之助教と城戸淳二教授らは、ペロブスカイト量子ドットの新たな製法を開発し、この材料系を用いた赤色LEDとしては非常に高い、21.3パーセントの発光効率(外部量子効率)を実現しました。

新製法では、結晶構造が比較的安定な

緑色ペロブスカイト量子ドットを合成した後、それに含まれる臭素の一部を塩素やヨウ素などのハロゲン元素に置き換えることで、発光波長を簡単に制御することができ(ハロゲンアニオン交換)、発光色を緑色から深赤色へ変えることに成功しました。

この製法により、赤色の発光効率は従来の2倍を実現し、色純度では4Kや8Kといった超高精細なテレビの国際規格を上回りました。さらなる高性能化に向けたデバイスの開発指針を確立することで、ディスプレイや照明などへの展開が期待されます。



研究成果

戦略的創造研究推進事業CREST
研究領域「環境変動に対する植物の頑健性の解明と応用に向けた基盤技術の創出」
研究課題「倍数体マルチオミクス技術開発による環境頑健性付与モデルの構築」

開花を誘導する遺伝子は朝に働くことを解明
作物の品種改良や収穫時期の制御が可能に

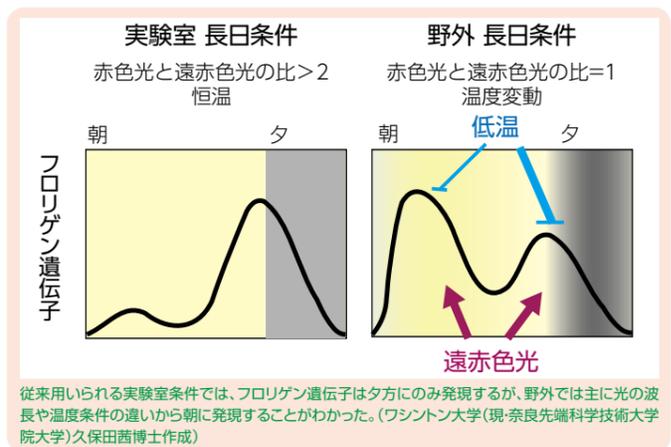
植物の開花を誘導する「フロリゲン」と呼ばれる分子は微量でも効果を発揮するので、「花咲かホルモン」という異名があります。この分子をつくる遺伝子は、実験室内での研究を通じて夕方に最も働くと考えられてきました。

横浜市立大学木原生物学研究所の清水健太郎客員教授と米ワシントン大学、スイスのチューリヒ大学をはじめとする国際共同研究グループは、野外で4時間ごとに24時間にわたってモデル植物のシロイヌナズナの組織を採集し、フロリゲン遺伝子の発現を調べました。その結果、これまで考えられていた夕方に加えて朝にも働くことを見つけました。

研究グループは、従来の実験室の長日条件の温度と光質(赤色光と遠赤色光の

比率)を野外に近づけることで、野外におけるフロリゲン遺伝子の発現様式と植物の花成時期を再現することに成功しました。また、この過程で、遠赤色光シグナルと低温シグナルが、朝のフロリゲン遺伝子の発現に相反的に働くことを見いだしました。

従来の実験では、自然界の植物の挙動を再現できていなかったことを確認した



ことにより、穀物や果実、野菜などの栽培に野外環境を反映し、収量の拡大や品種改良を図る新しい取り組みのきっかけになりそうです。

開催報告

戦略的創造研究推進事業

ICTの活用で学び方はどう変わるのか?
サイエンスアゴラ2018でセッションを開催

11月10日、サイエンスアゴラ2018(東京・お台場)で開催されたセッションで、5人の登壇者から研究開発などの事例紹介とともに、人工知能(AI)やビッグデータなどICTの活用によって学び方はどのように変化するか活発な意見交換がありました。

柏野牧夫氏は、スポーツでは人間の無意識な動きや感情を可視化することで個人のパフォーマンス向上に生かされると指摘。五十嵐悠紀氏は、コンピューターグラフィック(CG)を使って専門知識がないと難しい作業を簡単にできるシステムを開発し、ものづくりの可能性が広がることを紹介しました。また、緒方広明氏は、ビッグデータを活用した学びは学ば側だけでなく教える側にもメリットが大



きいことを語りました。福原美三氏は、世界中の人たちとともに双方向で学べるオンライン学習の最新の事例を紹介しました。

討論では、将来、教える側はICTを活用しながら個人の想像力や個性を上手に引き出すような役割が中心になること

や、個人が主体的に学ぶ意欲を持ち続けるためにはICTをいかに活用するかが大事になるといった指摘もありました。

モデレーターの安浦寛人氏は、学びは1人1人の人生にも国にも基盤となる重要なものであり、今後も議論を続けていきたいと総括しました。