

日々新たな進展を見せる日本の科学技術を、朝日新聞、京都新聞、日本経済新聞、毎日新聞、読売新聞から追いかけます。いざ、**Check it out!**

もっと知りたい!!

8月3日、読売新聞

紫外線を当てたときだけ発色する化合物

阿部二郎先生(青山学院大学理工学部化学・生命科学科)に聞く

Q この化合物を開発した経緯を教えてください。

ヘキサアリアルビスイミダゾール(HABI)は、紫外線により分子内にある1か所の炭素-窒素原子間の結合が切れて2分子の赤紫色のラジカルを生成するフォトクロミック分子です。発色体であるラジカルは媒体中に拡散しますが、紫外線照射を止めると再びラジカルどうしが結合して数分以内に無色にもどります。私たちは、高速で発消色するフォトクロミック分子の開発を目的として、HABIのラジカルが拡散しないように工夫しました。

Q なぜ紫外線が当たると発色し、遮ることで瞬時に色が消えるのでしょうか。

今回開発した1,8-NDPI-TPI-ナフタレンの大きな特徴は、異なる色を呈する2種類のラジカルをナフタレン環で結び付けたことであり、紫外線に当た

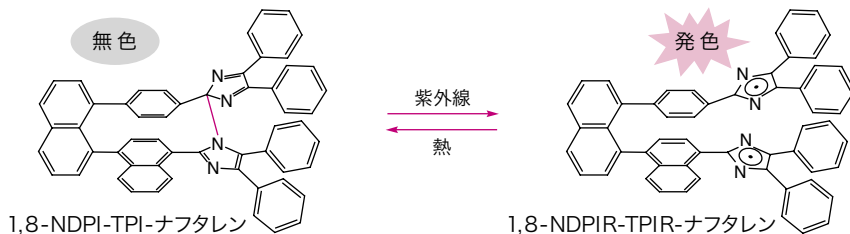


図1 フォトクロミック分子が発色するしくみ

ることでそれらのラジカルが姿を現します(図1)。発色体は可視領域の光をすべて吸収することで濃緑色を呈します。さらに、紫外線に当たってから発色するまでの時間は数十フェムト秒と非常に速いこと、そして、ラジカルが拡散しないので光を遮ると瞬時にラジカル再結合反応が起きて消色します。

Q 今後この成果をもとにどのような研究を進めていくのでしょうか。

発色状態の室温での半減期は、ベンゼン溶液中で180ミリ秒と非常に速く、視覚的には紫外線に当たっているときだけ発色しているように見えます。分子構造を少し変えることで緑色以外の色調をだすことや、消色速度を

今月のヘッドライン

(2008年8月)

●超流動を固体ではじめて実証

宇都宮聖子助教(国立情報学研究所)らは、極低温にした粒子が摩擦ゼロで動く「超流動」という現象が固体中でも起こることを実証した。半導体の薄い層のなかに電子、プラス電荷をもつ正孔、光子が合わさった複合粒子を生成させた。粒子密度を上げていくとボーズアインシュタイン凝縮という特殊な現象を起こし、粒子が半導体中を摩擦ゼロで移動することが確認できた。消費電力が小さいレーザーや、超高効率の光素子への応用が見込まれるという。(8/4日本経済新聞)

●極限まで表面を滑らかにした鏡

東京-大阪間の道路にたとえると凸凹は2mmにも満たない。そんな滑らかな表面をもった鏡を山内和人教授(大阪大学)らが開発した。長さ40cmの延べ板状のシリコン表面を大阪大学の表面加工技術と理化学研究所の研磨技術を組み合わせることで、凸凹を2nm以下に抑えた。分子構造の解析には強い光が必要とされ、これは強力なレーザー光を1点に集めて、さらに増強するための先端技術であり、光の強さを1億倍にできるという。(8/7朝日新聞)

●はしご状原子の鉄酸化物を合成

陰山洋准教授(京都大学)らは、原子がはしご状に並んだ鉄酸化物の合成に成功した。酸化鉄は鉄と酸素の原子がピ

ラミッドのように立体的に並ぶが酸素を除きすぎると壊れる。1100℃で鉄とストロンチウム、酸素の化合物をつくり、300℃に下げて酸素を取り除くとはしご状の構造になった。すでに平面状の合成にも成功しており、新構造ができたことで高温超電導や燃料電池の効率化など広範囲で応用できる可能性が高くなったという。(8/11日本経済新聞)

●超音波で「愛の歌」

雄のガが雌に求愛するときに超音波をだして交信していることを、高梨琢磨主任研究員(森林総合研究所)などが発見した。人には聞こえない微弱な超音波をだすアワノメイガを調べたところ、雌が雄の超音波を聞きとれるのは約3cm以内

さらに速くすることも可能です。今後はポリマーなどに混ぜることで、太陽光に反応して高速に発消色するサン

ラスや、調光フィルム、情報表示メディア、アクセサリなどに展開したいと考えています。

ど引き延ばすことも可能です。

Q 今後この伸縮性導体はどのように応用されるのでしょうか。

この伸縮性導体を有機トランジスタ集積回路の配線に用いると、伸縮自在な集積回路シートとなります。これはロボットの関節のような機械の可動部にも貼り付けられる伸縮性の電子人工皮膚として応用が期待できます。今後は伸縮性導体の導電率と伸縮率のより一層の向上を目指し、さらに低コストで配線パターンを形成できる応用技術を開発していきたいと思います。

もっと知りたい!!

8月8日、日本経済新聞

伸縮自在！電気を通すゴム状の新物質

染谷隆夫先生(東京大学大学院工学系研究科)に聞く

Q この導電性の新物質を開発した経緯を教えてください。

電気を通す物質は金属など固い物質がほとんどで、ゴムのような伸縮性の材料で実用化につながるほど高い導電率をもつ化学的に安定なものはありませんでした。これまでに電気を通す性質があるカーボンナノチューブをゴムに混ぜた伸縮性導体の例はありましたが、カーボンナノチューブが束状になりやすいため、導電率を高めるために添加量を増やすと固くなる問題がありました。そこで私たちはその解決策として、カーボンナノチューブをイオン

液体で解きほぐし、フッ素系共重合ポリマーに均一に分散させる方法を考案しました。

Q この新物質はどのような特徴があるのでしょうか。

この方法で作製した伸縮性導体(図1)は、57 S/cmの世界最高の導電率を示し、帯電防止シートなどに使われる従来の導電性ゴム(0.1 S/cm)に比べて500倍以上もの値でした。また、単体の薄膜フィルム状態で40%近く引き延ばしても、導電率の劣化は見られず安定に電気が流れます。機械加工を施したネット構造にすると、130%ほ

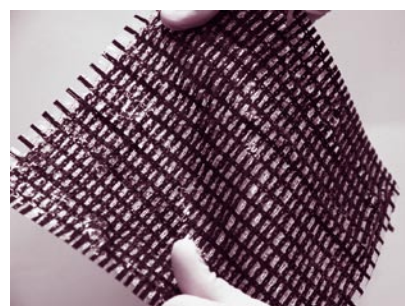


図1 カーボンナノチューブを混ぜた伸縮性導体

で、超音波をだしている雄が交尾を促すと、雌は約90%の高確率で受け入れた。一方、超音波をだせないようにした雄の求愛には雌が拒否反応を示し、交尾成功率は約65%に下がったが、超音波を再現した合成音を聞かせると雌は再び高確率で交尾を受け入れた。ガの生態に迫る成果として注目される。(8/13 毎日新聞)

● 性機能に関与する神経核を発見

雌と雄で大きさが異なり、月経周期や性行動にかかわる可能性があるラットの脳内神経の集まり(神経核)を、河田光博教授(京都府立医科大学)らが発見した。その神経核の一部には、女性ホルモンの一つであるエストロゲンの血中濃度に反応する受容体があった。雌のラット

では月経周期に対応して受容体の数自体が増減していることなどから、ほかの神経核とともに排卵などの制御にかかわっている可能性があるという。

(8/19 京都新聞)

● 人工アミノ酸をタンパク質に導入

東京大学と理化学研究所の共同研究チームは、生体物質のタンパク質に自然界には存在しない人工アミノ酸を組み込む新技術を開発した。アミノ酸の一種チロシンにヨウ素原子を取り付けた人工アミノ酸をつくり、タンパク質に導入した。従来の手法では数%の割合で天然のチロシンが混ざってしまうが、新技術ではほとんどが人工アミノ酸になっているという。この技術によって新種のタンパク

質を自由自在につくれるようになれば、新しい機能をもつ医薬品開発などに役立つと見ている。(8/20 日本経済新聞)

● 史上最小の反応炉で極細糸を合成

北浦 良 助教(名古屋大学)は、カーボンナノチューブのなかで極細の糸を合成させることに成功した。ナノチューブと塩化エルビウムを混ぜて、700℃で7日間熱したところ、溶けた塩化エルビウムがナノチューブのなかに流入し、太さが約2nmの極細糸に成長した。これほど細い糸をつくるのは、普通は困難であるが、ナノチューブを「史上最小の反応炉」として使うことで実現した。北浦助教は、超精密な電子素子や配線の開発に役立てたいと話している。(8/24 読売新聞)