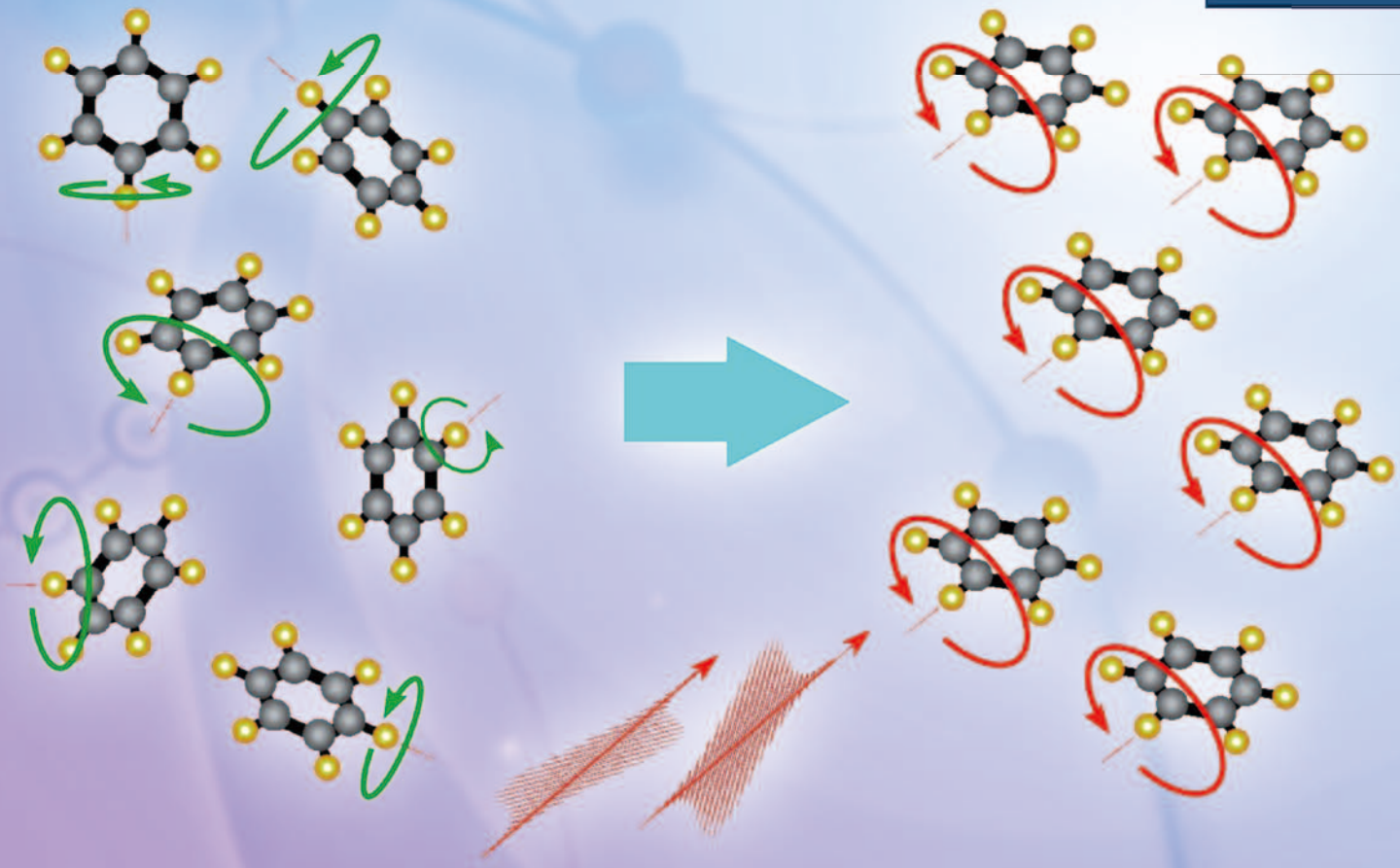
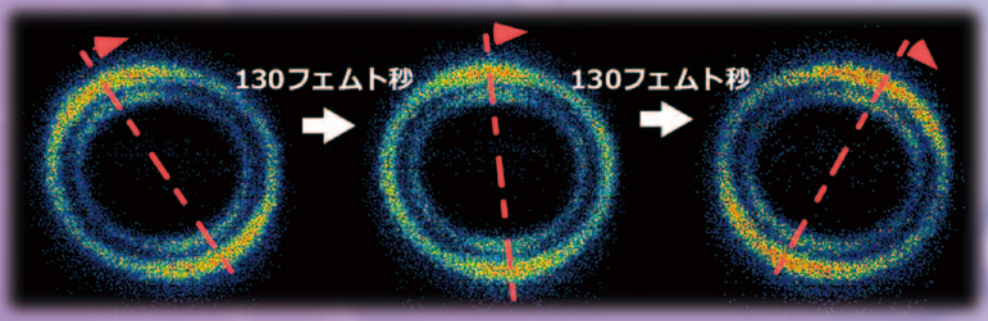
OKAZAKI

研究所だより

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構
●基礎生物学研究所 ●生理学研究所 ●分子科学研究所

No. 44
2014.3





出前授業

光で探る分子のダイナミックな姿

● 岡崎市立葵中学校　2014年1月16日
● 講師：大島 康裕 教授（分子科学研究所）

出前授業

光で探る分子のダイナミックな姿

●岡崎市立葵中学校
●講師：分子科学研究所 光分子科学第一研究部門　大島康裕 教授

岡崎市立葵中学校

2014年1月16日に、分子科学研究所の大島康裕教授による出前授業が岡崎市立葵中学校で行われました。

授業は「光で探る分子のダイナミックな姿」というテーマで行われ、物質を構成する「分子」とそれを観察するのに必要な「光」について、いくつかの実験を交えながら展開されました。

【実験①】

授業の冒頭では、生徒さん達に「分光シート」が配られました。この特殊なシートで蛍光灯の光をのぞくと、白い光が虹色に見えます。白く見える光は、実は様々な色が混じって白色に見えるのです。私たちの身の周りにあるものは全て、物質が光の中からある色だけを反射しているため、その色に見えるのです。授業では、この分光シートを使って窒素、ネオン、ヘリウムの発する光がどんな色に見えるのかという実験を行いました。

【実験②】

ほうれん草の抽出液に4色（赤・青・緑・紫）のレーザー光を当てる実験では、抽出液が緑色以外の光を吸収するという結果になりました。これはすなわち、植物の葉に含まれる分子が緑色以外の光を吸収していることを表しており、吸収された赤・青・紫色の光は光合成に利用されます。

このように地球上で起きている様々な現象は、物質を構成している分子の特性と密接に関わっているということを知って、生徒さん達は驚いている様子でした。

（岡崎統合事務センター 総務課企画評価係　松坂）

大島先生の授業を受けて　～岡崎市立葵中学校～

ちっ素やヘリウム、ネオンを、分光シートを使って見たら、それぞれ見え方がちがって、とてもきれいに見えてびっくりしました。実験は好きなので、また機会があれば見てみたいと思いました。
【河内　麻衣】

ちっ素とヘリウムの光では波長がちがうというのがすごくおもしろかったです。分子の動きを見た人がいないらしいので私が発見して一番最初に見てみたい!!と思いました。
【沓名　珠楠】

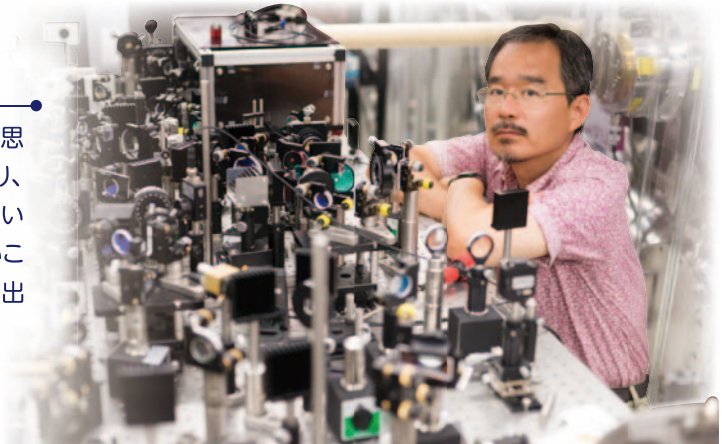
今回の授業は、まだ習ってない言葉がたくさん出てきて少し難しかったけれど、自分の目でちゃんと7色の光を数えて確認することができたし、ちっ素・ネオン・ヘリウムの違いを見ることが出来て楽しかったです。それと、分光シートは何でつくられているのかが気になりました。けいこう灯を目で見ても何も見えないのにシートをかざすことで周りにたくさんの光が見えてすごいなと思いました。
【森　蘭菜】

分光シートを通してネオンの放電管を観察している様子

分光シート

大島先生からのメッセージ

科学は「学ぶ」だけでなく、「楽しむ」ものです。「なぜだろう?」と思い、「そうか!」と合点がいく。すると、また新しい「なぜ?」にぶつかり、さらに探求する。この繰り返しです。教科書に全てのことが書かれているわけではありません。まだわかっていないこと、実現できていないことの方が多いのです。あなたも、自分の眼と頭で、新しい科学を生み出してみませんか。



大島教授の研究内容

激しく運動する分子をとらえて、動きを制御する!

身の回りに存在する物質は「分子」という構成単位からなります。いずれも100万分の1ミリにも満たない大きさで、液体や気体中では、回転したり、振動したりといった運動を繰り返しています。大島教授は、こうした激しく運動する分子の姿をとらえて、その運動を自在に操るための研究を続けています。

「一瞬」だけ輝くレーザー光を利用

「分子は、秒速300メートルほどで飛び回り、1秒間に1000億回のスピードで回転し、その100倍以上の速さで振動しています」と大島教授。このように超高速で運動する分子の姿や運動の様子を明らかにすることは、100年以上にわたる研究者の夢でした。近年、レーザーという自然界には存在しない特殊な光の発明によって、夢が実現しつつあります。たとえば、10兆分の1秒よりも短い間しか光らない「極短パルスレーザー光」を使うと、超高速の分子の運動も、まるでスローモーション撮影のようにはっきりと観察することができるといいます。

回転の向きを制御できた

ただし、大きな課題がありました。分子はあまりにも小さく、一つ一つを別々に観察するのは、ほぼ不可能です。「そのため、多くの分子を一度に観察するのですが、それぞれの分子の動きがマチマチだと、ボンヤリとした像しか得られません。はっきりと見るには、すべてがそろって運動している必要がありますが、右回りと左回りを区別できなかったり、回転のタイミングを合わせられなかったりといった問題があったのです」。そう話す大島教授は、独自のレーザーや手法を開発し、極短パルスレーザー光を適当な間隔で2発続けて照射することで、右（あるいは左）回りに分子がそろって回転する状態を作り出すことに成功しました。間隔を変えることで、回転の向きを逆にもできるといいます。

「今後は、振動の制御にも取り組みたい。分子を振動させてその形を変えることができれば、化学反応を引き起こしたことになります。レーザー光によって、これまで不可能だった化学反応を可能にできるかもしれません」と話す大島教授。挑戦の日々が続きます。

（取材・構成　サイエンスライター　西村尚子）

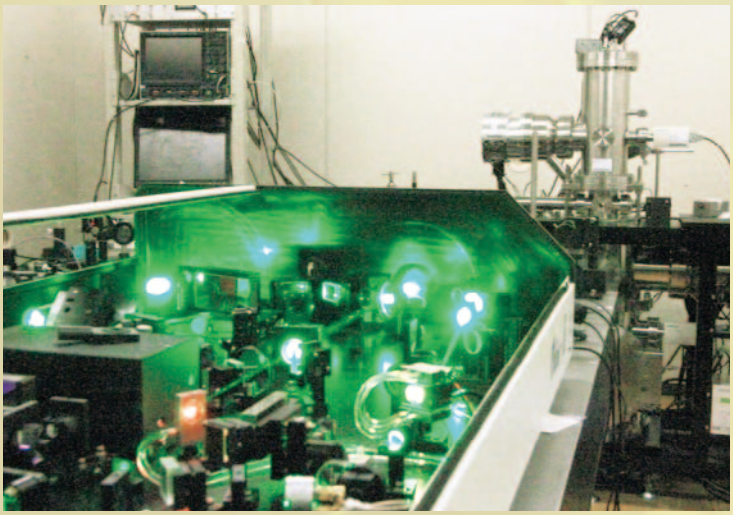


図1 極短パルスレーザー光
10兆分の1秒という極めて短い間隔だけしか光らないパルス光を発生することができる。

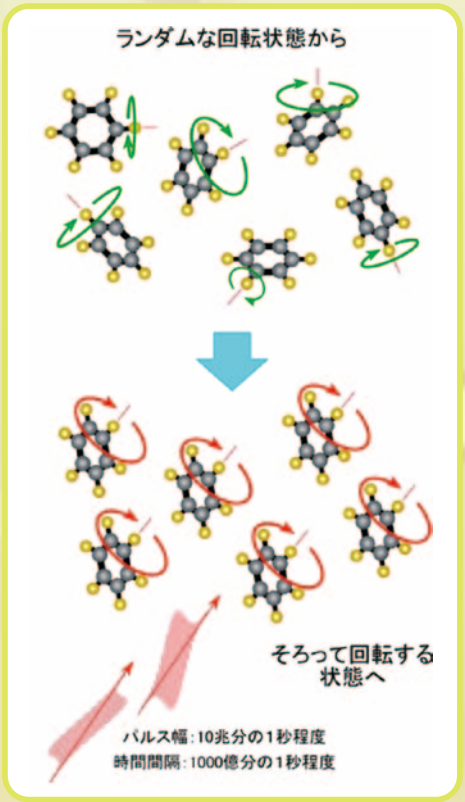


図2
極短パルスレーザー光を使うと、ランダムな回転状態の分子を、そろって回転する状態に制御できる。

NEWS

「科学三昧 in あいち 2013」開催

「科学三昧　in　あいち　2013」が2013年12月26日（木）に、自然科学研究機構岡崎コンファレンスセンターにて開催されました。これは岡崎高校をはじめとする、愛知県近辺にある高度な理数教育に重点を置く高校等が参加し、理数教育の成果発表や情報発信などを行うイベントです。当日は全112の高校・研究機関等から648名が参加しました。大会議室で行われた全体発表のほか、各高校によるポスター発表やワークショップ、大学・研究機関のブース展示など、とても充実した内容となっており、参加者は科学三昧の場を満喫している様子でした。自然科学研究機構からも基礎生物学研究所、生理学研究所、分子科学研究所がそれぞれブースを出展し、情報発信を行いました。

基礎生物学研究所ブース

生理学研究所ブース

分子科学研究所ブース

大会議室での全体発表の様子

バックナンバーはこちら　▶▶▶▶▶　http://www.orion.ac.jp/pbl/okazaki/

広報誌「OKAZAKI」に対する御意見等は、手紙、ファクシミリ、電子メールでお寄せください。

〒444-8585　岡崎市明大寺町字西郷中38
自然科学研究機構岡崎統合事務センター　総務部総務課企画評価係
TEL 0564-55-7123･7125　FAX 0564-55-7119
E-mail　r7123@orion.ac.jp

本誌の一部または全部を無断で複写、複製、転載することは法律で定められた場合を除き、著作権の侵害となります。

古紙パルプ配合再生紙使用

OKAZAKI編集委員

基礎生物学研究所　倉田智子（編集委員長）
生理学研究所　柿木隆介
分子科学研究所　古谷祐詞

印刷　有限会社 イヅミ印刷所

Homepage Address

自然科学研究機構　http://www.nins.jp/
基礎生物学研究所　http://www.nibb.ac.jp/
生理学研究所　http://www.nips.ac.jp/
分子科学研究所　http://www.ims.ac.jp/indexj.html