

超高速光化学反応を可視化する「分子ムービー」の原理を実証 – 気体分子1つから得る光電子回折像の観測に成功–

平成 27 年 9 月 24 日
大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構
国立研究開発法人 理化学研究所
公益財団法人 高輝度光科学研究センター

【概要】

高エネルギー加速器研究機構 (KEK)、東京大学、立命館大学、千葉大学、京都大学、日本原子力研究開発機構 (JAEA)、理化学研究所 (理研)、高輝度光科学研究センター (JASRI) は、X線自由電子レーザー (XFEL) 施設「SACLA」を用いて、向きを描えたヨウ素分子 (I₂) からの X線光電子回折像を観測することに成功しました。

光を照射することで物質に化学変化を起こす多くの光化学反応は、ピコ秒～フェムト秒の超高速で進行する反応なので、その超高速過程を光電子回折法で直接観測した例はこれまでありませんでした。研究グループは、気体ヨウ素分子の向きをレーザー電場で制御し、大強度・超短パルスである XFEL を用いることにより、ヨウ素分子から光電子が出る瞬間の分子構造を捉えることに成功しました。これは、超高速で起こる気相光化学反応を可視化する「分子ムービー」の原理を実証したことになります。

本研究は、KEK 物質構造科学研究所の柳下明シニアフェロー、中嶋亨特任助教 (現 JASRI 博士研究員)、和田健特別助教、東京大学の酒井広文准教授、峰本紳一郎助教、立命館大学の寺本高啓助教、千葉大学の藤川高志名誉教授、水流翔太 DC2、京都大学の間嶋拓也助教、JAEA の赤木浩研究副主幹、理研放射光科学総合研究センター・ビームライン研究開発グループの矢橋牧名グループディレクター、JASRI・XFEL 利用研究推進室の富樫格研究員らを中心とした共同研究グループの成果です。本研究は、SACLA のビームライン BL3 を利用して行われました。

本成果は、オンライン版の科学雑誌『Scientific Reports』の 9 月 15 日号 (現地時間) に掲載されました。(この記事の続きは <http://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/20150924143000/> をご覧下さい)。

低電圧でも動作する有機強誘電体メモリーの印刷製造技術を開発 – プリンテッドエレクトロニクスを高度化する新たなラインアップ –

平成 27 年 10 月 1 日
国立研究開発法人 産業技術総合研究所
国立研究開発法人 理化学研究所
大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構
国立研究開発法人 科学技術振興機構

【概要】

国立研究開発法人 産業技術総合研究所【理事長 中鉢 良治】(以下「産総研」という) フレキシブルエレクトロニクス研究センター【研究センター長 鎌田 俊英】フレキシブル材料基盤チーム 野田 祐樹 産総研特別研究員、堀内 佐智雄 研究チーム長、同センター 長谷川 達生 総括研究主幹らは、国立研究開発法人 理化学研究所【理事長 松本 紘】創発物性科学研究センター 動的創発物性研究ユニット 賀川 史敬 ユニットリーダー、大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構【機構長 山内 正則】物質構造科学研究所 構造物性研究センター 熊井 玲児 教授、国立研究開発法人 科学技術振興機構【理事長 中村 道治】と共同で低分子系有機強誘電体を用いた薄膜メモリー素子を、溶液をパターンニング塗布して製膜する印刷法により常温・常圧下で製造する技術を開発した。

有機強誘電体では、デバイス化に必須となる薄膜化が難しいことが課題となっていた。今回の技術は、溶液からの膜形成を促す新たな印刷手法により、きわめて均質性の高い強誘電体単結晶薄膜を形成するものである。この技術を用いて作製した薄膜素子は、各種の記録素子の標準的な動作電圧を下回るわずか 3 V の低電圧でメモリー動作する。今回開発した技術により、プリンテッドエレクトロニクスによる強誘電体メモリーや不揮発トランジスタなどの低消費電力デバイスの研究開発が大きく加速すると期待される。

なお、この成果の詳細はドイツの学術誌 Advanced Materials に、近くオンライン公開される(この記事の続きは <http://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/20151001100000/#01> をご覧下さい)。