

### 水中のタンパク質分子のねじれ運動を動画として観測することに成功 — タンパク質の分子機能解析を生体に極めて近い環境で実現する新技術 —

2012年4月10日

大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構  
国立大学法人 東京工業大学  
独立行政法人 科学技術振興機構  
韓国科学技術院

韓国科学技術院 (KAIST) の Hyotcherl Ihee (イ ヒョ ッチョル) 教授らの研究グループは、高エネルギー加速器研究機構 (KEK) 物質構造科学研究所の足立伸一 (あだち しんいち) 教授、東京工業大学大学院理工学研究科の腰原伸也 (こしはら しんや) 教授、および米国シカゴ大学の研究グループとの共同研究により、X線を用いて、水中のタンパク質分子のねじれ運動を 100 億分の 1 秒の時間精度で動画観測することに初めて成功した。

血液中で酸素分子を運搬するタンパク質であるヘモグロビン分子に短時間のレーザー光を照射し、照射後に進行するタンパク質の分子構造変化を、時間分解X線溶液散乱法※1によって追跡した。この手法は、生体環境に極めて近い室温の水溶液中で、様々なタンパク質が実際に働く自然な姿を動画として捉えることを可能とする画期的な手法であり、生命活動にとって重要なタンパク質の分子機能を解析するための新技術として大いに期待される。

本研究成果は、米国化学学会誌「Journal of the American Chemical Society」のオンライン速報版で近日中に公開される (続きは KEK プレスリリース <http://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/20120410140000/> をご覧下さい)。

### 新たな電気分極発現原理を有機強誘電体で実証 — 高機能な強誘電体実現に向けて期待される電子移動機構 —

平成 24 年 5 月 29 日

大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構  
独立行政法人 産業技術総合研究所  
独立行政法人 科学技術振興機構  
国立大学法人 東京大学  
独立行政法人 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 (KEK) 物質構造科学研究所の研究グループ (構造物性研

究センター・小林賢介 (こばやし けんすけ) 研究員、熊井玲児 (くまい れいじ) 教授、村上洋一 (むらかみ よういち) センター長) は、独立行政法人産業技術総合研究所 (産総研) フレキシブルエレクトロニクス研究センター フレキシブル有機半導体チーム・堀内佐智雄 (ほりうち さちお) 研究チーム長、国立大学法人東京大学 (東大) 大学院工学系研究科物理学専攻 量子相エレクトロニクス研究センター・賀川史敬 (かがわ ふみたか) 特任講師、国立大学法人東京大学 大学院工学系研究科物理学専攻 量子相エレクトロニクス研究センター・独立行政法人理化学研究所 (理研) 基幹研究所強相関量子科学研究グループ グループディレクター・十倉好紀 (とくら よしのり) 教授と共同で、有機強誘電体の電気分極の大きさと方向が分子間の動的な電子移動によって決定される新たな分極発現機構を、電気分極測定と放射光 X 線回折実験を通じて明らかにした。この「電子型強誘電性」と呼ばれる現象は、結晶中のイオンの変位に伴い静電荷が偏り自発分極が生じるという古典的な描像 (イオン変位モデル) に比べ、20 倍以上もの大きな電場応答を実現したことから、今後の強誘電体の高性能化にも同原理を活かした展開が期待される。

この成果の詳細は、米国科学誌 Physical Review Letters にて受理され、近くオンライン版で公開される (続きは KEK プレスリリース <http://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/20120529100000/> をご覧下さい)。

### 正常な細胞分裂に不可欠なタンパク質の機能と構造を解明

2012年5月31日

国立大学法人 京都大学  
大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構

京都大学大学院薬学研究科の中山和久 (なかやま かずひさ) 教授、高エネルギー加速器研究機構 (KEK) 物質構造科学研究所の若槻壮市 (わかつき そういち) 教授らの共同研究グループは、細胞分裂の最終段階で 1 つの親細胞が 2 つの娘細胞に分離する過程 (細胞質分裂という) の調節の鍵となるタンパク質複合体 (ARF6-MKLP1 複合体) の立体構造と機能を解明しました。

本研究成果は、5 月 30 日付の科学雑誌「EMBO Journal (ヨーロッパ分子生物学機構雑誌)」に掲載されます (続きは KEK プレスリリース <http://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/20120531140000/> をご覧下さい)。

## 本格的なポジトロニウムビームの生成に成功 —絶縁体の表面分析や基礎研究のための 新しいプローブ（探針）が利用可能に—

2012年6月20日

学校法人東京理科大学科学技術交流センター  
大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構

東京理科大学、高エネルギー加速器研究機構（KEK）の研究グループ（代表、東京理科大学 理学部物理学科 長嶋 泰之（ながしま やすゆき）教授）は、電子1個と陽電子21個が束縛し合っているポジトロニウムを、エネルギーの揃ったビームとして超高真空中で生成することに成功しました。通常、電荷をもたないポジトロニウムは電場による加速ができませんが、今回、高エネルギー加速器研究機構（KEK）物質構造科学研究所のパルス状陽電子ビームを用いて生成したビームは、1 keV を超えるエネルギーにまで自由に加速することが可能です。

電荷が無いポジトロニウムビームは、絶縁体の分析に適しています。本ビームは、超高真空が不可欠な絶縁体表面の分析に用いることもでき、1 keV 以上に加速すれば短い寿命の間に1 m 以上の輸送が可能となり、絶縁体表面にすれすれの角度で入射して回折実験に利用するなど、研究手法としての展開が期待されます。さらに、いまだ謎の多いポジトロニウム自身の性質解明が可能となります。

本成果は米国の科学雑誌「Applied Physics Letters」Vol.100, 2012年6月18日号（オンライン版）に掲載されました（続きは KEK プレスリリース <http://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/20120620140000/> をご覧下さい）。

## 100億分の1秒で光増感分子の動きを観測 —太陽電池や光触媒の機能をつかさどる 光励起構造を解明—

平成24年6月29日

大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構  
国立大学法人 東京工業大学  
独立行政法人 科学技術振興機構

高エネルギー加速器研究機構（KEK）物質構造科学研究所の佐藤篤志（さとう とくし）研究員、野澤俊介（のざわ しゅんすけ）准教授、足立伸一（あだち しんいち）教授、大学共同利用機関法人自然科学研究機構分子科学研究所の藤井浩（ふじい ひろし）准教授、東京工業大学大学院理工学研究科の腰原伸也（こしはら しんや）教授の研究グループは、100億分の1秒の時間分解能で、太陽電池や光触媒の基礎反応である電子移動のメカニズムを明らかにした。光エネルギーを化学エネルギーに変換する素過程の解明は、今後の材料開発に有益な情報となる。

本研究で用いたポンププローブ法による時間分解X線吸

収分光測定は、光照射によって起こる化学反応過程での電子移動や、それに伴う分子構造の変化を観測できる。この手法により、色素増感太陽電池、光触媒、有機ELなどのデバイスが実際に動作している様子を観測することが可能となったため、高効率化などへの進展が期待できる。

本成果は、米国化学学会誌「The Journal of Physical Chemistry C」Vol. 116, 2012年6月28日号（オンライン版）に掲載されました（続きは KEK プレスリリース <http://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/20120629140000/> をご覧下さい）。