

いつでもどこでも誰でも光をあてるだけで簡単に性質を操ることの出来る材料を開発—溶媒不要の高分子形状リセット法「T・レックス」の実現—

平成30年11月31日
東京大学
高エネルギー加速器研究機構

■発表のポイント

- ・ 高分子形状を思い通りにリセットする新概念「T・レックス」を考案し、T・レックスによって液体状態のまま流動性が変わるシリコン材料を開発しました。
- ・ 光をあてるだけで溶媒を用いることなく高分子の形状を環状から直鎖状にリセットすることにはじめて成功しました。
- ・ T・レックスを応用した潤滑油、グリース、粘接着剤などさまざまな材料開発が期待されます。

■概要

東京大学大学院総合文化研究科の本多智助教らは、高分子形状をいつでも自在にリセットする新概念を考案し、T・レックス (Topology-reset execution) と名付けました。また、紫外光 (UV) をあてて T・レックスを施すことで液体状態を維持したまま流動性が著しく変化する物質を開発しました。この物質に対する T・レックスは、UV をあてるだけで狙ったタイミングで狙った箇所だけの流動性を変化させられるだけでなく、有機溶媒を必要としないことから環境にやさしい側面もあります。

有機・高分子反応の多くはフラスコの中の出来事と思われがちで、普段の生活の中で日常的に利用しているものは多くはありません。しかし、今回研究グループが考案した T・レックスを応用すると、いつでもどこでも誰でも例えば市販のブラックライトをあてるだけで簡単に T・レックスを引き起こすことが出来ます。この研究成果は、Angewandte Chemie International Edition オンライン版の公開に先立ち Early View に掲載されました (この記事の続きは <https://www.kek.jp/ja/newsroom/attic/751c519297a923f1567ec401aed0cb19.pdf> をご覧ください)。

結晶にも液晶にも液体にも分類されない新物質を発見—分子自己集合体の科学における新知見—

平成31年1月21日
東京工業大学
理化学研究所
高エネルギー加速器研究機構
東北大学

■概要

東京工業大学 科学技術創成研究院 化学生命科学研究所の梶谷孝特任准教授、福島孝典教授らはキラル分子が単結晶のような規則構造をもつ液滴を自発的に形成、さらに構造秩序を崩さずに一方向に回転しながら流れる現象を発見した。側鎖にキラルエステル基を有するトリフェニレン誘導体を設計して相転移挙動と集合構造を調べたところ、この物質の中間相では、ヘリンボーン構造という特徴的な構造からなる二次元シートが積層し、あたかも単結晶のような三次元構造を形成していることが分かった。

分子の自発的な集合化によるナノメートル級の物質作製は可能だが、高性能な有機材料の開発に求められる、数ミリ〜数センチスケールの超長距離構造秩序を実現することは極めて困難だった。通常、単結晶は固い多面体の形状をもつが、この物質は液滴のような形状で、かつ流動性をもつという構造特性と運動性が相矛盾する性質を示した。さらに、この液滴状物質は重力下で構造秩序を維持しつつ、一方向に回転しながら流れ落ちた。精密な解析から、この一方向回転流動は分子のキラリティによってもたらされていることを明らかにした。

この研究は高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所 春木理恵研究員、理化学研究所創発物性科学研究センター 橋爪大輔チームリーダー、理化学研究所放射光科学研究センター 引間孝明研究員、東北大学 多元物質科学研究所 高田昌樹教授 (理化学研究所放射光科学研究センターグループディレクター)、(株) JEOL Resonance 矢澤宏次主事、東京大学 物性研究所 柴山充弘教授らのグループと共同で行った。

研究成果は英国時間1月21日16時発行の「Nature Materials (ネイチャーマテリアルズ) 誌」に掲載された (この記事の続きは <https://www.kek.jp/ja/newsroom/attic/PR20190121.pdf> をご覧ください)。