

結晶にも液晶にも液体にも分類されない新物質を発見

東京工業大学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ーによってもたらされていることを明らかにした。

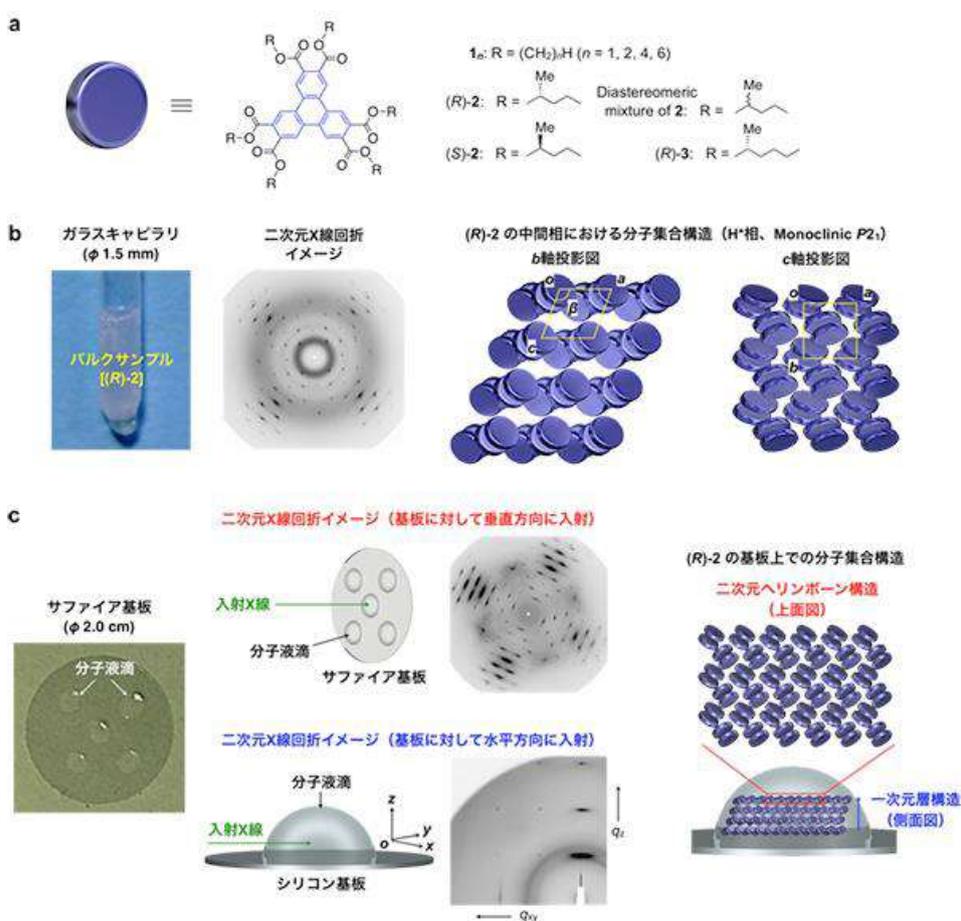


図 1. (a) キラルトリフェニレンの分子構造、(b) 液滴中の分子集合構造、および (c) 基板上での液滴内部の分子集合構造

この研究は高エネルギー加速器研究機構、理化学研究所、東北大学、(株)JEOL Resonance、東京大学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。

文 JST 客观日本编辑部

日文发布全文

https://www.tohoku.ac.jp/japanese/newimg/pressimg/press20190121_03_tagen.pdf