

熱安定型分子マシンの開発とゲルアクチュエーターへの応用

広島大学 大学院先進理工系科学研究科

助教 今任 景一

外部刺激のインプットに対して機械的な動きをアウトプットする「分子マシン」は、2016年のノーベル化学賞の受賞対象にも選ばれ、ミクロスケールの化学が確立されつつある。今後はマクロな材料への応用が期待されている。中でも高分子材料は、軽量・柔軟・易加工などの特徴から社会のあらゆる場所に利用され、最も重要な分子マシンの応用先である。しかし、ゴムやプラスチック、樹脂など、無秩序で分子運動性の高い部分・材料も多い高分子分野において、分子マシンのミクロな動きを材料のマクロな動きに増幅させる分子や材料全体の設計指針はまだ確立できていない。

本研究では、高分子分野における分子マシンに必要な特性を「動きの大きさと安定性(熱安定性・制動性)」と考え、これらを有する新たな光応答性の分子マシン、ヒンダードスチッフスチルベン(HSS、図 a)を開発し、HSSを有する高分子の化学を確立した後(図 c)、ゲルアクチュエーターに応用する(図 d)。従来の代表的な光応答性の分子マシンであるアゾベンゼン(AB、図 b)と異なり、剛直な分子骨格の HSS は熱安定性と制動性に優れ、光照射により高い異性化率で大きな機械的動きを生じる。HSS で駆動する柔らかなゲルアクチュエーターは、近年注目を集めるソフトロボットなどで利用が期待できる。

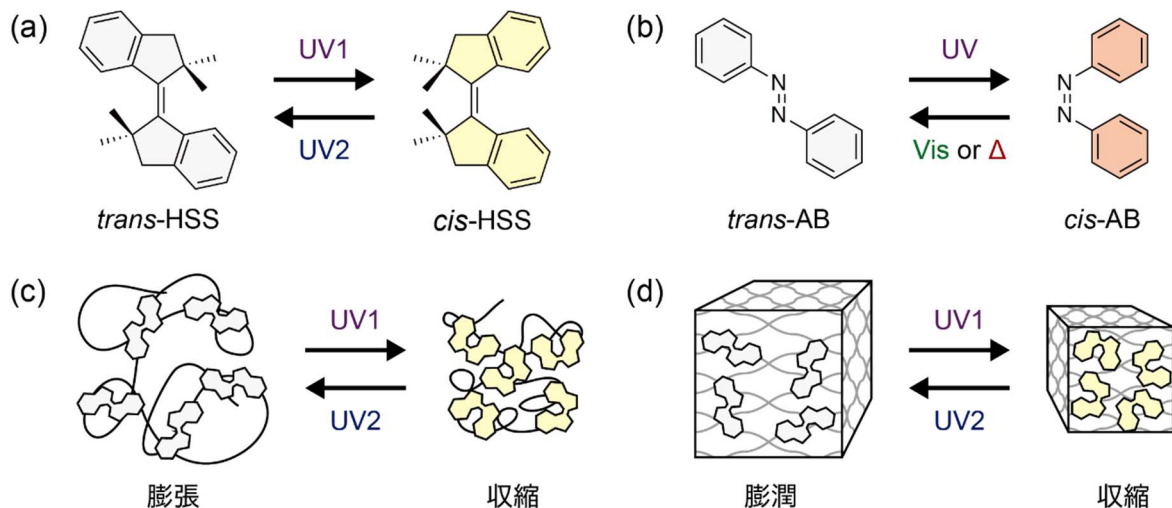


図 (a) HSS の光異性化 (b) AB の光異性化 (c) HSS を有する高分子の構造変化 (d) HSS で駆動するゲルアクチュエーター

【実用化が期待される分野】

ソフトロボットのアクチュエーター、光接着剤、光修復材料