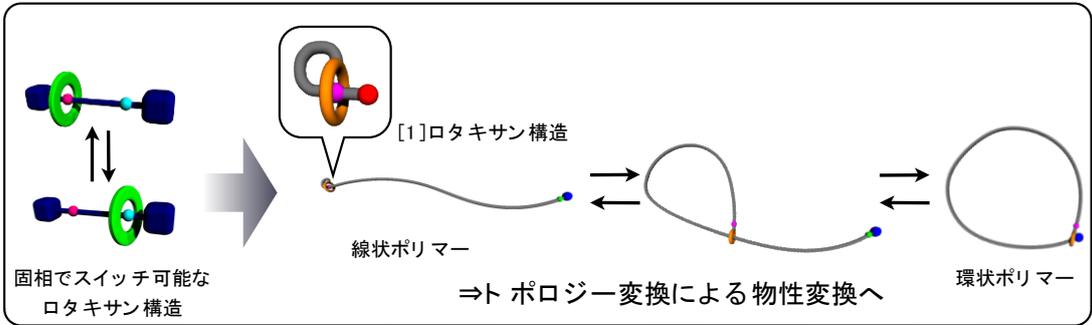


平成 26 年度 工系若手奨励賞 受賞者

〔研究者〕	
	氏名 中園 和子 (なかぞの かずこ) 所属 男女共同参画推進センター 職名 助教
〔タイトル〕	
ロタキサンの動的特性を利用した高分子のトポロジー変換	
〔研究の概要〕	
<p>高分子のトポロジー(形)はその物性を左右する重要な因子である。同じ化学組成であっても異なるトポロジーをもつ高分子は異なる物性を示す。もし高分子のトポロジーを可逆的に変換することができれば、新しい刺激応答性の高分子変換テクノロジーとして広く材料分野へのインパクトが期待される。そこで本申請研究では、高分子を可動な結合である空間結合すなわちロタキサン構造で連結することで、高分子のトポロジーを変換する方法論を提案したい。これまでに一部の高分子をロタキサン連結することに成功しているが、汎用ポリマーを自在にロタキサン連結し、トポロジー変換できる技術へと昇華するためには合成ルートの確立と、バルクでのトポロジー変換を可能にする方法の開発が課題となっている。申請者はこれまでに、クラウンエーテル-アンモニウム塩型ロタキサンの分子スイッチ化およびその特性を利用した動的らせん高分子の高次構造制御や(Chem. Commun. 2011, 2012 他)、架橋-解架橋制御 (Angew. Chem. Int. Ed. 2011)に成功しており、ロタキサン分子スイッチの微小変位が高分子の構造に大きな影響を与えることを明らかにしている。このスイッチ特性をもつロタキサン構造を様々な機能性高分子へと簡便に導入できるようなロタキサン化剤の開発を中心に検討し、汎用高分子のトポロジー変換と物性評価を行う。</p> <p>下の図には高分子トポロジー変換の例として線状から環状への変換を示す。この他、線状-分岐変換、ブロック構造の変換についても合わせて検討を進める。</p>	
	

〔オリジナリティ〕

架橋高分子の架橋点にロタキサン構造を導入した材料は、応力緩和特性を有する新しい架橋高分子材料として近年注目を集めている。申請者らもロタキサン架橋高分子において、ロタキサン構造形成を化学刺激により制御することで、共有結合を切断することなく解架橋できるゲル (Angew. Chem. Int. Ed. 2010) を開発しており、ロタキサン構造で高分子の物性を制御することを念頭に研究を進めてきた。そうした研究を通してロタキサン架橋点の構造や個数、動的挙動を精密に制御しようという考えを突きつめて行ったところに、今回の申請研究の「ロタキサン連結点」という発想がある。高分子にただ一カ所ないし数カ所のロタキサン構造を構造明確に導入するだけで、高分子のトポロジーという高分子主体の材料特性制御へと展開できる点において、従前のロタキサンおよびポリロタキサン研究とは一線を画すものである。

〔期待される成果〕

本申請研究により、ロタキサン連結による高分子のトポロジー変換技術が汎用ポリマーにおいても応用可能になれば、高分子のもつ様々な基本物性をトポロジー変換により制御出来る可能性を秘めており、既存の材料をロタキサン連結するだけで、新たな機能の創出や複合高機能性材料への展開が期待できる。トポロジー変換にかかるエネルギーは共有結合の切断を伴わない低エネルギー変換系であり、特定刺激や環境にのみ選択的に応答する新素材として、ライフサイエンス分野への貢献につながると期待される。