

青木 大輔

東京工業大学物質理工学院 助教

空間結合を創る高分子トポロジー変換反応を鍵とした異種トポロジーの融合

§ 1. 研究成果の概要

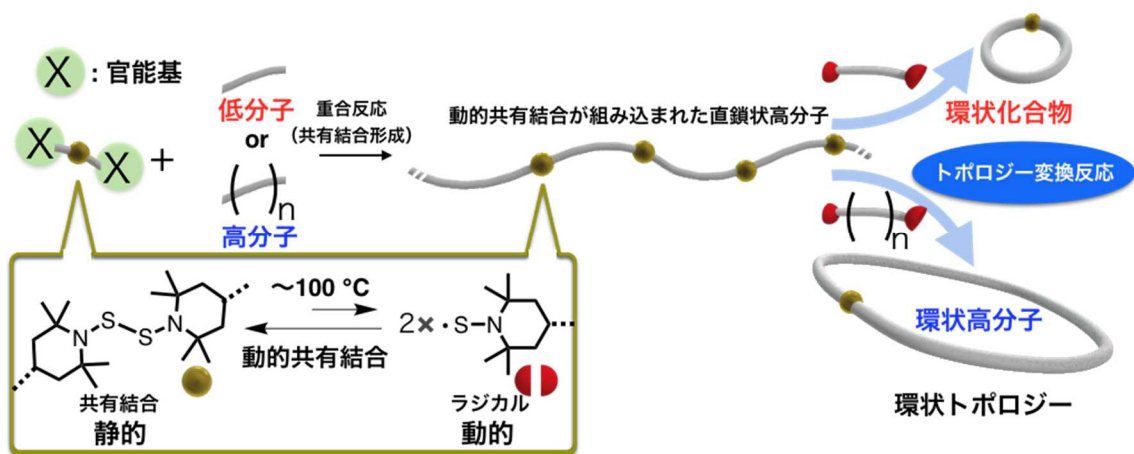
異種のトポロジーが空間的に連結された高分子は、特異な機能や物性を発現する。このような空間連結型の高分子は、環状構造の内孔に線状高分子が貫通し、物理的に解けることのない高分子鎖の絡み合いを形成させることで合成できる。本研究では、高分子のトポロジー変換反応を用いて、異種のトポロジーを空間的に連結することで、それぞれのトポロジー単独では実現することができない革新的な機能材料開発を目指す。初年度である 2018 年度は当初の計画通り、以下の 2 つの課題に取り組んだ。

1) 環状トポロジーの合成法の開発

空間連結型の高分子を合成するには、高分子鎖を貫通させる「環状のトポロジー」が必要となる。このような「環状のトポロジー」を効率的且つ大量に合成することは従来困難であった。本研究では、環化のプロセスを自発的、かつ選択的に引き起こすことが環状トポロジーの有効な合成手法になると着想し、特定の条件下で「自発的に結合の組み換えが起こる動的共有結合」と「環化させたい任意の構造」を組み合わせることで、まだ予備的な段階ではあるが線状のトポロジーを環状トポロジーへと変換する手法の開発に成功した。

2) 反応活性な部位を有する動的共有結合ユニットの合成

1)で示したように、自発的且つ選択的に環状のトポロジーを形成させるためには、「環化させたい任意の構造」と「動的共有結合のユニット」同士を共有結合で連結する必要がある。そこで所望の構造を環化させるために、種々の反応活性な部位を有する動的共有結合ユニットを合成した。また水酸基を他の活性な官能基へと簡便に変換できる「修飾剤」の開発にも成功した。



§ 2 . 研究実施体制

研究者: 青木 大輔 (東京工業大学物質理工学院 助教)

研究項目

- ・高分子トポロジー変換システムの構築
- ・環状高分子の合成と物性評価
- ・高分子修飾剤の合成
- ・空間連結型高分子の合成とその特性評価