

# 動的な環状トポロジーを利用した高分子トポロジー変換

## Topological Transformation of Polymers Using Cyclic Topology with Dynamic Nature

東工大物質<sup>1</sup>, JST さきがけ<sup>2</sup> ○青木 大輔<sup>1,2</sup>

Tokyo Tech.<sup>1</sup>, JST-PRESTO<sup>2</sup>, °Daisuke Aoki<sup>1,2</sup>

E-mail: daoki@polymer.titech.ac.jp

ビス (2,2,6,6-テトラメチルピペリジン-1-イル) ジスルフィド(BiTEMPS)は、100 °C 以上の加熱により可逆的に均一開裂反応を引き起こし、その動的特性の on-off を簡便に制御できる<sup>1</sup>。動的共有結合を用いたトポロジー変換は古くから知られているが、本研究では「動的な環状トポロジー」が生み出す新しい高分子反応についてその詳細を明らかにした (Figure 1)。

BiTEMPS 骨格を1つのみ有する動的な環状分子(1)は、「BiTEMPS 骨格を分子鎖中央に有する分子骨格」と「環化させたい任意の構造」を重合反応させることで得られる直鎖状高分子を、希釈条件で加熱するエントロピー駆動型の選択的環化反応により合成した<sup>2</sup>。1は、末端成分となる直鎖状の BiTEMPS 誘導体(2)を加えて加熱することでラジカル交換反応を引き起こし線状高分子へと変換できる<sup>3</sup>一方で、2を加えずに加熱すると環状高分子へと変換することもできる(環拡大重合)<sup>4</sup>。

動的な環状分子のアプリケーションとして、超分子的な相互作用を有する1を用いてバルク条件で同様に環拡大重合を行うと、環状高分子同士が空間的に連結したオリンピックエラストマーが得られる<sup>5</sup>。1の合成手法を分岐した高分子に適用することで動的なユニットを2つ有する8の字型の高分子へと変換した。この8の字型の高分子は、バルク条件で加熱するとポリマーネットワークを形成することから、新しい刺激応答性材料への展開が期待できる<sup>6</sup>。

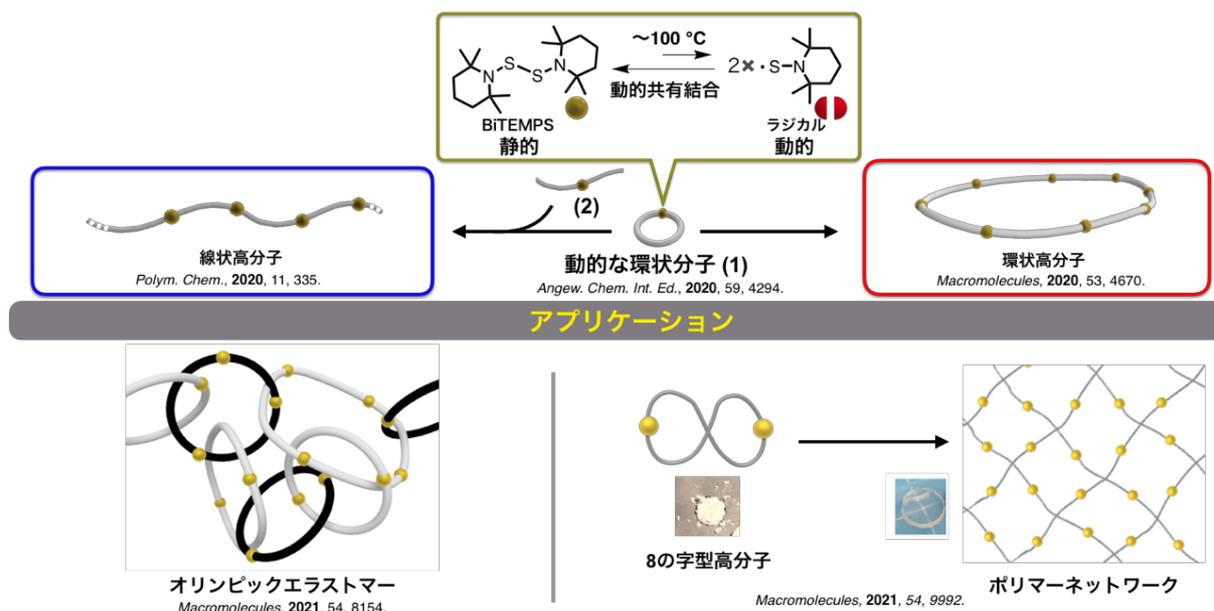


Figure 1. Graphical abstract of this research.

1) H. Otsuka et al., *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2017**, 56, 2016. 2) D. Aoki et al., *Angew. Chem., Int. Ed.*, **2020**, 59, 4294. 3) D. Aoki et al., *Polym. Chem.*, **2020**, 11, 335. 4) D. Aoki et al., *Macromolecules*, **2020**, 53, 4670. 5) D. Aoki et al., *Macromolecules*, **2021**, 54, 8154. 6) D. Aoki et al., *Macromolecules*, **2021**, 54, 9992.