

2022 年度  
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	茅原 栄一
研究機関名	京都大学
所属部署名	化学研究所
役職名	助教
研究課題名	全共役型環状高分子の化学の開拓
研究実施期間	2022 年 4 月 1 日～2023 年 3 月 31 日

### 研究成果の概要

従来の合成高分子では線状構造を持つ高分子が主役であるが、近年、線状高分子の両末端を環状につないだ環状高分子が注目を集めている。分子末端をもたない構造的特徴や、それに由来する優れた物性が発現することが知られており、環状高分子は新しい高分子材料として大きな可能性を秘めている。なかでも、ポリアセチレンのような $\pi$ 共役系高分子は、 $\pi$ 共役系に由来する多彩な物性、機能を示すことから、その環状高分子の合成には興味を持たれているが、その合成例は極めて限られている。さらに、分子量や分子量分布といった二次元構造を精密に制御して合成する方法は皆無である。本研究では、構造の制御された、全共役型構造を持つ新しい環状高分子を自在に設計、合成できる重合法を開発することを目指している。当該年度は、環状オリゴマーである環状パラフェニレン金属錯体の反応性の解明を通して、環状高分子の合成の可能性を検討した。金属錯体に対するアルキンの反応を検討した結果、環状構造を保ちながら挿入反応が進行し、 $\pi$ 共役オリゴマーが得られることを明らかにした。なお、用いた金属錯体中には複数の反応点が存在することから、不飽和化合物の挿入位置と数とを制御できるのか、との点は全く知られていなかったが、挿入反応が位置選択的に進行することが分かった。さらに、挿入数が異なるオリゴマーを分離することに成功し、挿入数に応じた $\pi$ 共役平面のなすトポロジーの変化、さらにそれに由来する物性を明らかにした。