

2021 年度
創発的研究支援事業 年次報告書

研究担当者	久保田 浩司
研究機関名	北海道大学
所属部署名	大学院工学研究院
役職名	准教授
研究課題名	固相メカノラジカルの化学と応用
研究実施期間	2021 年 4 月 1 日～2022 年 3 月 31 日

研究成果の概要

これまでの有機合成化学では、熱や光、電気などにより分子を活性化し、目的の反応を進行させることが一般的である。一方、叩く、引っ張る、押す、といったマクロな機械的刺激により促進される有機化学反応や触媒は稀である。機械的な力を使った有機合成が発展していない主な原因として、反応基質である有機分子のサイズが小さく、マクロスケールの機械的な力が効率良く伝わらないためである。そこで本研究では、有機高分子材料を機械的な力と分子とを繋ぐメディエーターとして活用する新合成コンセプトを打ち立て、メカノ有機合成化学という新分野の開拓を目指す。本研究の初年度にあたる本年度では、高分子材料に機械的な作用を加えることにより発生する高分子メカノラジカルを活用した新反応の開発に取り組んだ。本研究代表者は以前、ボールミルによる機械的な作用によって生じた高分子メカノラジカルを、「ターンオン型」蛍光ラジカル反応剤でトラップすることで、ポリマー主鎖に蛍光分子を導入する新反応の開発に成功している。種々の光学測定、GPC 測定や NMR 測定などにより、蛍光分子がポリマー主鎖に導入されていることを確かめた。この方法はポリメチルメタクリレート、ポリエチレン、ポリフェニレンスルフィドやポリスルホンなど、幅広い汎用ポリマーに適用可能である。本成果により、複雑な有機合成化学的手法に頼らずに、簡便に発光ポリマーを調製することが可能となった。また、機械的刺激に応答性を示すポリマー材料やセンサー材料の開発への応用も今後期待できる。本成果は、化学系トップジャーナルのひとつである *Angewandte Chemie International Edition* 誌に掲載された。本年度は、この高分子メカノラジカルに対して様々なラジカルトラップ剤との反応を検討し、いくつか新規メカノラジカル反応が進行することを確かめた。