

2019年 4月 1日

所属:名古屋工業大学

平成 29年度 助成

氏名:林 幹大



研究 終了 報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	光架橋およびダングリング鎖の戦略的導入による高強度・高ダンピング性超分子ソフト材料の創製
研究の結果	本研究では、トリブロック共重合体+ジブロック共重合体の混合体を鋳型とし、そこに光架橋・水素結合架橋をうまく組み込んだ設計で、高強度・高ダンピング性超分子ソフト材料の創製を目指した。本研究助成期間内では、光架橋性官能基をA鎖に導入したABAトリブロック共重合体の高効率な合成法の確立および、光架橋がもたらす熱耐性および力学物性の向上を達成した。互いに非相溶なA鎖とB鎖が連結されたABAトリブロック共重合体は、鎖間の斥力により、nmスケールで周期的な相分離構造(マイクロ相分離構造)を形成する。マイクロ相分離構造は、高温下では分子運動の活性化・斥力の低下により、徐々に変化・無秩序化していく。そのようなマイクロ相分離構造の変化は、材料の物性を変化させてしまうため、高温での材料使用時に問題となる。一方で、本研究で合成を確立した、光架橋可能なA鎖(ベンゾフェノン基)を伴うABAトリブロック共重合体(図1a)は、光架橋後の試料では高温でのマイクロ相分離構造の熱耐性が大幅に向上された(未架橋試料と比較し、具体的にはおよそ100℃の向上が見られた)。UV光を用いる当手法では、架橋剤が不必要で、室温・短時間で架橋が進行させられるという実用上の利点も見出された。 上記のように光架橋によるマイクロ相分離構造の耐熱性向上は、実験的証拠を含めた報告がこれまでにない。そのため、本分子設計および合成設計、実験的事実には学術的な意義があると言える(論文投稿済(現在審査中))。その力学物性の詳細(光架橋がもたらす効果)や、ジブロック共重合体の導入効果は現在進行中である。 図1. (a)光架橋性トリブロック共重合体の化学構造式。(b)シリンダー状マイクロ相分離構造の熱安定性向上機構の模式図
研究発表 (実績)	<国内学会>①「光架橋性Aドメインを有するABAトリブロック共重合体型エラストマーへのダングリング鎖導入効果」第66回高分子討論会(愛媛大学(松山))2017年09月、②「光架橋性Aドメインを有するABAトリブロック共重合体型エラストマーの調製と物性評価」第48回中部化学関係学協会支部連合秋季大会(岐阜大学(岐阜))2017年11月、③「光架橋性A鎖を有するABAトリブロック共重合体の調製と光架橋がモルホロジーに与える影響」第67回高分子学会年次大会(名古屋国際会議場(名古屋))2018年05月、④「光架橋性A鎖を有するABAトリブロック共重合体の調製と光架橋がモルホロジーに与える影響」第27回ポリマー材料フォーラム(タワール船堀(東京))2018年11月 <国際学会>①「Creation of photo-cross-linkable elastomers based on block copolymer architecture」2nd FRIMS (Nagoya institute of technology) 2018年02月、②「Thermal stability enhancement of ABA triblock copolymer based morphology by photo cross-linking the A blocks」256th ACS National Meeting & Exposition (U.S. (Boston)) 2018年08月、③「Synthesis and morphology using ABA triblock copolymer containing photo cross-linkable A blocks and effect of photo cross-linking on physical properties」IPC2018 (Hiroshima) 2018年12月、④「Photo cross-linking approach for thermal stability improvement of morphology formed from ABA triblock copolymer」The International Workshop for East Asian Young Rheologists-14 (Nagoya) 2019年01月 <受賞>第67回高分子学会年次大会優秀ポスター賞, 2018年06月 高分子学会 光架橋性A鎖を有するABAトリブロック共重合体の調製と光架橋がモルホロジーに与える影響 受賞者: 河原崎勇, 林幹大, 高須昭則 <論文投稿>「Photo cross-linking approach for thermal stability enhancement of micro-phase separated structure formed from ABA triblock copolymers」, submitted

提出期限: 研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書(原本)」と合わせて提出下さい。
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。