

プログラム名：超薄膜化・強靱化「しなやかなタフポリマー」の実現

PM名：伊藤 耕三

プロジェクト名：破壊機構の分子的解明プロジェクト

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平 成 2 8 年 度

研究開発課題名：

高性能希土類触媒によるタフポリマーの開発

研究開発機関名：

国立研究開発法人理化学研究所

研究開発責任者

侯 召民

# I 当該年度における計画と成果

## 1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

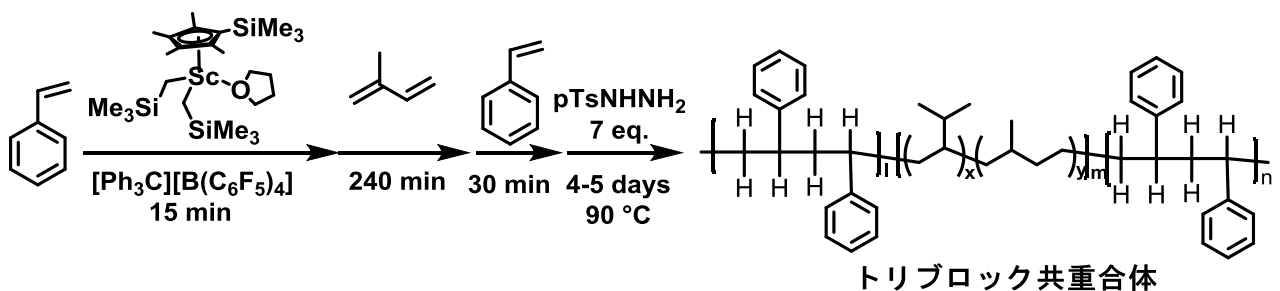
本研究では、提案者らが独自に開発した希土類重合触媒技術を生かし、新たな分子設計に基づき、性質の異なる複数のモノマーの精密共重合を行うことにより、優れた複合機能を有する新しいタフポリマーを開発する。とくに、優れた耐熱性や寸法安定性を有するシンジオタクチックポリスチレン連鎖や、良好なゴム弾性を有するポリ共役ジエン連鎖を併せ持つ共重合体の合成を中心に研究を進める。さらに耐熱性を高めるため、ポリイソプレンの二重結合部分の水素添加を行う。

## 2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

### 2-1 進捗状況

ハーフサンドイッチ型のスカンジウム触媒にスチレン、イソプレン、スチレンモノマーを順次添加し、トリブロック共重合体を合成した。スチレンとイソプレンの組成比の違いによってポリマーの溶解度や反応性が異なるため、水素添加反応における温度やトシルヒドラジンの当量について条件検討を行った。得られた共重合体にトシルヒドラジンを7当量加えて90℃で5日間反応させることにより、ポリイソプレンユニットの二重結合が99%程度水素化されていることをNMRによって確認した(式1)。シンジオタクチックポリスチレンブロックを27%、60%と83%程度有する共重合体を50g合成した。GPC解析の結果、数平均分子量は49,000-77,000、分子量分布は1.5-1.8であり、比較的分子量分布の狭いブロック共重合体であることがわかった。

式 1



異なる sPS の組成比を有するトリブロック共重合体の引っ張り試験の結果、sPS の組成比が60%の共重合体(図1)は、伸び率(2%)、破断強度72MPaとなり、sPS の組成比が27%の共重合体(図2)は、伸び率(217%)、破断強度11MPaとなり、機械物性がモノマー組成比に大きく依存することが明らかとなった。

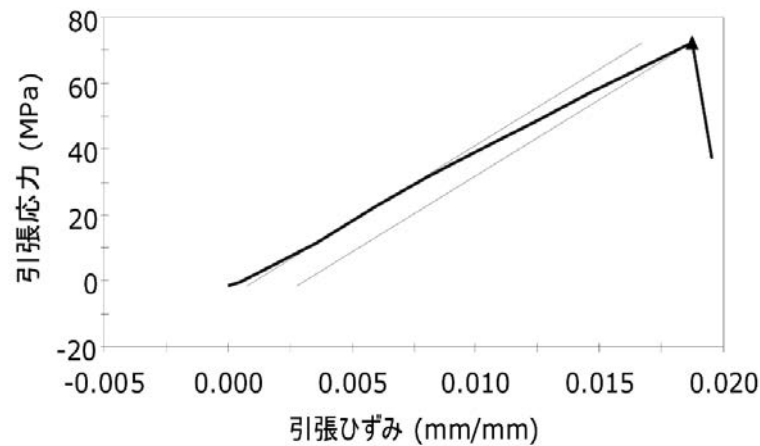


図1 トリブロック共重合体（スチレン60%）の引っ張り試験結果

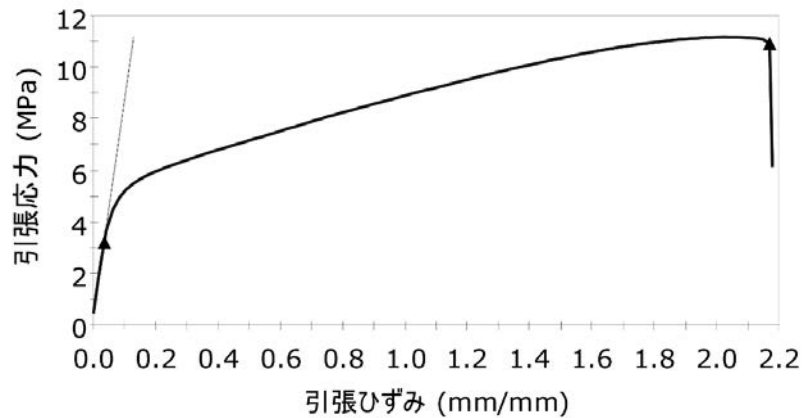


図2 トリブロック共重合体（スチレン27%）の引っ張り試験結果

現在合成した共重合体を真空加熱プレスにより薄膜を作成し、それらを山形大学の伊藤先生と西辻先生のグループに送付し、機械物性に関する評価をして頂いている。また、シンジオタクチックポリスチレンとスチレンとイソプレンのジブロック共重合体の薄膜を東北大学の陣内先生のグループに送付し、マイクロ相分離構造などの知見を得るためTEM測定を依頼したところである。

## 2-2 成果

今年度の目標である、ポリイソプレン部分が水素添加されたシンジオタクチックポリスチレン連鎖を含むブロック共重合体の合成については、反応条件を検討することにより、高収率で合成することに成功した。また、スチレン組成比を変えることにより、引っ張り特性をある程度制御できることがわかった。

## 3. アウトリーチ活動報告

特になし。