

動的共有結合化学に基づく架橋ポリウレタンの構造変換を利用した相互侵入高分子網目の構築

(科学大物質理工) ○岡 慧吾・澤川 風雅・高橋 明・大塚 英幸

Preparation of interpenetrating polymer networks by structural conversion of cross-linked polyurethanes based on dynamic covalent chemistry (*Dept. of Chem. Sci. and Eng., Science Tokyo*) ○Keigo Oka, Fuga Sawakawa, Akira Takahashi, Hideyuki Otsuka

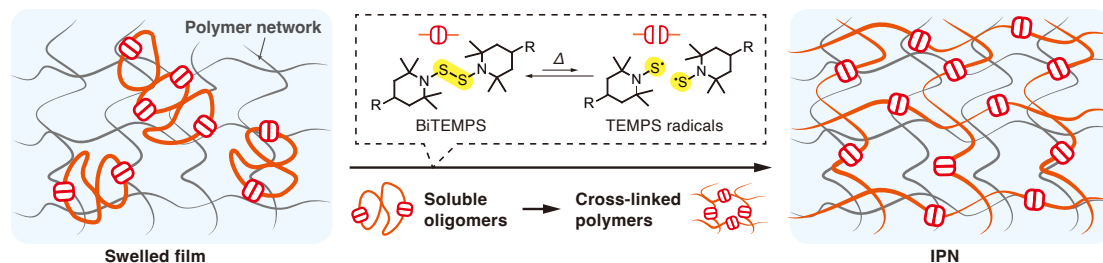
In this work, we demonstrate an interconversion between cross-linked polymers and soluble intramolecular cross-linked polymers via thermal exchange reactions of bis(2,2,6,6-tetramethylpiperidin-1-yl)disulfide (BiTEMPS) linkages, and applied the reversible conversion for preparing interpenetrating polymer networks (IPN).

We first synthesized cross-linked polyurethanes with BiTEMPS. The cross-linked polyurethanes became soluble oligomers when heated under dilute conditions and subsequent heating under bulk conditions resulted in a network reformation. We then applied this structural conversion for synthesizing IPN by infiltrating soluble oligomers into another cross-linked polyurethane without BiTEMPS followed by heating. As a result, an increase in the weight and elastic modulus of the polyurethane was observed, indicative of the formation of an IPN structure.

Keywords : *Dynamic covalent chemistry; Disulfide; Cross-linked polymer; Polyurethane; Interpenetrating Polymer Network*

動的共有結合を有する分子骨格の一つであるビス(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) が導入された架橋高分子は、加熱による結合交換反応によって可溶性の分子内架橋高分子へと可逆的に構造を変換できる^{1,2)}。本研究では、BiTEMPSを含む架橋高分子と可溶性オリゴマーの相互変換を利用することで、簡便に相互侵入高分子網目 (IPN) を合成する手法について検討した。

はじめに、BiTEMPSを含む架橋ポリウレタンを合成した。得られた架橋体は希薄溶液中で加熱することで可溶性オリゴマーへと定量的に変換され、また、このオリゴマーは無溶媒条件下で加熱することで再度架橋体に変換できることを確認した。さらに、BiTEMPSを含まない架橋ポリウレタンに前述の可溶性オリゴマーを浸潤させたのち、加熱により内部のオリゴマーの再架橋反応を誘起したところ、試験片重量の増加および弾性率の向上が確認された。このことから、IPN 構造の形成が示唆された。



1) A. Takahashi, R. Goseki, H. Otsuka, *Angew. Chem. Int. Ed.* **2017**, 56, 2016.

2) G. Tomono, H. Yokochi, A. Takahashi, D. Aoki, H. Otsuka, *Macromolecules* **2024**, 57, 6362.