

重縮合による硫黄含有ポリマーの合成と硫黄数の違いによる力学特性の評価

(阪大理¹・阪大院理²) ○神岡 龍之介¹・橋本 駿²・西村 龍人²・堀口 顕義²・小林 裕一郎²・山口 浩靖²

Synthesis of sulfur-containing polymers by polycondensation and evaluation of their mechanical properties at different sulfur numbers (¹*Faculty of Science, Osaka University*, ²*Graduate School of Science, Osaka University*) ○Ryunosuke Kamioka,¹ Shun Hashimoto,² Ryuto Nishimura,² Akiyoshi Horiguchi,² Yuichiro Kobayashi,² Hiroyasu Yamaguchi²

This study aimed to explore the relationship between the number of sulfur atoms in polymers and their mechanical properties, shedding light on the impact of sulfur atoms on polymers. In this investigation, PE-S_n polymers with varying sulfur numbers were synthesized by manipulating the equivalents of CS and base (Na₂S·5H₂O). Notably, high sulfur numbers resulted in the formation of rubbery polymers. All synthesized PE-S_n polymers exhibited low solubility to major organic solvents. The sulfur number of PE-S_n was determined through elemental analysis, and each property was assessed after monitoring changes in the sulfur number. The study revealed that thermal properties of PE-S_n exhibited variations based on the sulfur number. Furthermore, tensile testing of the rubbery polymers showed that the breaking strain increased and Young's modulus decreased as the sulfur number increased.

Keywords : Sulfur; Sulfur-containing polymer; Polycondensation

重縮合による硫黄含有ポリマーの合成では、環状硫黄(CS)を塩基によって開環した直鎖硫黄(LS)を反応に使用することにより硫黄数の異なるポリマーが得られる。本研究では、ポリマー内の硫黄数と力学特性の相関関係を調査し硫黄原子がポリマーに及ぼす影響を明らかにするため、下記スキームの CS と塩基(Na₂S·5H₂O)の当量を変えることでポリマー内の硫黄数が異なる PE-S_n を合成した。PE-S_n は硫黄数が小さいと粉末状のポリマー

になり、硫黄数が大きいとゴム状のポリマーとなった。合成した PE-S_n はいずれも主要

な有機溶媒に不溶であった。元素分析によって PE-S_n の硫黄数を計算し、硫黄数の変化を確認した後、各物性評価を行った。硫黄数の違いによって PE-S_n の熱分解温度やガラス転移温度などの物性が変化することがわかった。ゴム状のポリマーに対して引張試験を行ったところ、図 1 に示すように硫黄数が大きくなるほど破断歪みは 5.6%から 350%に増加し、ヤング率は 160 MPa から 1.5 MPa まで低下することがわかった。

Scheme 1

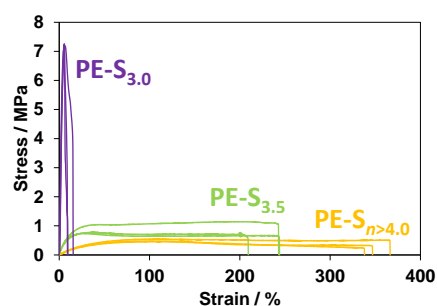
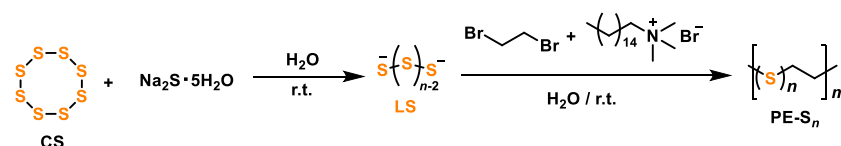


Figure 1. S-S curves of PE-S_n.