

ノート

キセノンランプを用いた溶液系における ジエン系ポリマーの光分解に及ぼす増感剤の影響

山本圭亮*, 山中啓輝**, †香西博明**

Effects of Sensitizer on the Photodegradation of Diene Polymer in Solution System Using a Xenon Lamp

by

Keisuke YAMAMOTO*, Hiroki YAMANAKA**, † Hiroaki KOUZAI**

(Received Dec. 22, 2017; Accepted Jan. 31, 2018)

Abstract

We confirmed the photodegradation of diene polymer in solution by a sensitizer. Our results show that the molecular weights of the polymer were markedly lowered by the degradation by a xenon lamp when a sensitizer was added. Especially, strong effects on the degradation of diene polymer was observed by the addition of carbazole as a sensitizer. In addition, the degradation products exhibited increased solubility, and was dissolved in various organic solvents. FT-IR and ¹H NMR spectra of the irradiated polymer indicated that the -OH and -C=O groups were generated, while olefinic groups decreased in number. This result indicates that the degradation of polymers proceeds by an auto-oxidation mechanism.

Keywords: Diene polymer, Photodegradation, Sensitizer, Auto-oxidation reaction, Xenon lamp

1. 緒言

エラストマー材料¹⁾の一種であるゴムは、タイヤ、ホース、パッキンなど我々の生活になくてはならないポリマー材料の一つになっている²⁾。しかし、原料のゴム状態では構造単位中に不飽和結合を持つために反応性に富み、容易に劣化するという欠点がある。そこで、ジエン系ポリマーに加硫や添加剤といった配合剤や加工方法の検討が行われ、

ゴムは弾性体としての用途が飛躍的に拡大した³⁾。現在でも加工技術の発展とともに、高弾性で、耐熱性、耐候性、耐薬品性などに優れたエラストマー材料が多く開発されている^{4),5)}。しかし、その優れた耐久性のため、廃タイヤに代表されるゴム廃棄物の処理の問題が近年大きく取り上げられている⁶⁾。現在、ゴム製品の一部はリサイクルによって処理されているが、処理量が廃棄量に追いついていないのが現状である。また、ゴム製品の大部分が代替燃料として利用されているが、ゴム製品を焼却することで、CO₂やNO_x、SO_xの発生による大気汚染の問題があり、埋め立てにおいても、エラストマー材料は土壌で腐敗、風化しないため深刻な環境問題となっている⁷⁾。このような観点から筆者らは、これまでに、ジエン系ポリマーの簡便な処理方法として、紫外線照射による光分解の検討を行なっている⁸⁾。ジエン系ポリマーは、劣化反応の際、ラジカル連鎖付加反応による架橋反応が優先してしまい、光分解が困難な材料とされているが⁹⁾、増感剤を添加することで自動酸化反応による光分解が進行することを明らかにした¹⁰⁾。しかし、紫

平成 29 年 12 月 22 日受付

* 関東学院大学大学院工学研究科物質生命科学専攻: 神奈川県横浜市金沢区六浦東 1-50-1
TEL 045-786-7155 FAX 045-786-7098

Department of Material life and Science, Graduate School of Industrial Chemistry Kanto Gakuin University: 1-50-1, Mutsuura-higashi, Kanazawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 236-8501, Japan

** 関東学院大学理工学部理工学科: 神奈川県横浜市金沢区六浦東 1-50-1

TEL 045-786-7155 FAX 045-786-7098

kouzai@kanto-gakuin.ac.jp

College of Science and Engineering, Kanto Gakuin University: 1-50-1, Mutsuura-higashi, Kanazawa-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 236-8501, Japan

†:連絡先/kouzai@kanto-gakuin.ac.jp