

動的光重合により作製した配向性高分子フィルムの力学物性評価

Evaluation of Mechanical Properties of Aligned Polymer Films Fabricated by Scanning Wave Photopolymerization

東工大化生研 ○新井 悠馬, 赤松 範久, 久保 祥一, 矢戸 厚

Lab. for Chem. & Life Sci., Tokyo Tech, ○Yuma Arai, Norihisa Akamatsu,

Shoichi Kubo, Atsushi Shishido

E-mail: ashishid@res.titech.ac.jp

【緒言】高機能材料の創製において、分子配向の制御は極めて重要である。分子配向を制御することによって、力学物性、電気物性、光学物性などの分子がもつナノスケールの機能をマクロスケールに増幅することができる。特に有用な手法として、ケイ皮酸やアゾベンゼンなどの光応答性分子をホスト液晶に添加し、直線偏光を照射することで分子配向を誘起する光配向法がある。偏光の空間的な制御により精密な分子配向を非接触で誘起することが可能であるが、微細な分子配向構造を誘起するためには多段階での偏光照射が必要となる。このような背景のもとわれわれは、光重合が誘起する分子拡散を駆動力とした新規分子配向法である動的光重合を開発している^{1,2)}。動的光重合法では、光を動かすことで定常的な分子拡散を引き起こし、分子の流れに従って高分子主鎖および側鎖メソゲンが配向する。これまでに作製された配向性高分子フィルムは薄膜に留まっており、力学物性の評価には至っていなかった。本研究では、動的光重合を利用して従来よりも膜厚が大きい一軸配向性高分子フィルムを作製し、分子配向が力学物性に与える影響について引張試験を用いて評価した。

【実験・結果】シアノビフェニル骨格を有するアクリレートモノマー、ジメタクリレート架橋剤、光重合開始剤 (Irgacure651) を混合し、重合用試料とした。ガラス基板 2 枚を接着剤で貼り合わせることで厚さ 9~10 μm のガラスセルを作製した。重合用試料をガラスセルに封入し、スリット状の紫外光を一定速度で動かしながら光重合を行い、一軸配向性高分子フィルムを作製した。得られたフィルムの偏光顕微鏡観察および偏光紫外可視吸収スペクトル測定を行い、分子配向度を評価した。フィルムをガラスセルから剥離し、配向方向に対して平行および垂直方向に引張試験を行った。その結果、動的光重合で作製した一軸配向性高分子フィルムは、配向方向によって弾性率が異なることを明らかにした。

【References】

- 1) K. Hisano, Y. Kurata, M. Aizawa, M. Ishizu, T. Sasaki, A. Shishido, *Appl. Phys. Express* **2016**, 9, 072601.
- 2) K. Hisano, M. Aizawa, M. Ishizu, Y. Kurata, W. Nakano, N. Akamatsu, C. J. Barrett, A. Shishido, *Sci. Adv.* **2017**, 3, e1701610.