

## 光強度勾配を利用した周期的な液晶分子配向構造の形成

(立命館大) ○四方優輝・柳原真樹・久野恭平・堤治

The Formation of Periodic Liquid-Crystalline Orientation by Light Intensity Gradient  
(Ritsumeikan University) ○Yuki Shikata, Maki Yanagihara, Kyohei Hisano, Osamu Tsutsumi

A spatial distribution of the refractive indices of liquid crystal materials can be modulated by controlling the molecular orientation. Thus, liquid crystals have been applied to the various optical materials such as diffraction grating and reflective device. Previously, we have found that periodic structures of molecular alignment were spontaneously formed by photopolymerization using intensity-gradient patterned light. In this study, we discussed the mechanism of the formation of periodic structures. Liquid-crystalline monomer mixtures was photopolymerized by irradiation through a photomask with the optical-density gradient. In the resultant polymer film, the stripe pattern of the molecular alignment was observed. From the observation of this pattern at various temperature, it was found that the clearing temperature of the adjacent stripes were different. Thus, we concluded that this pattern was derived from the periodic distribution of polymer concentration in photopolymerization process.

**Keywords** : Liquid Crystal; photopolymerization; molecular orientation

液晶は複屈折などの光学物性を示し、分子配向を制御することで屈折率とその空間分布を変調できる材料である。これまでに、われわれは、強度が空間的に変化する光で液晶モノマーを光重合することで、分子配向に周期構造が発現することを見出した。本研究では、この形成メカニズムについて詳細に検討した。光重合性液晶混合物をガラスセル（セルギャップ: 5  $\mu\text{m}$ ）に封入し、紫外光（365 nm）を用いて光重合した。このとき、グラデーションパターンをもつフォトマスクを用いて、連続的な空間強度プロファイルをもつ光を照射した。偏光顕微鏡観察により、重合後の試料に縞状の光学組織が確認された（Figure 1A）。この高分子フィルムをいろいろな温度で観察した結果、隣接する縞で透明点が異なることがわかった（Figure 1B）。低分子／高分子混合液晶系では、低分子液晶濃度が高くなると透明点が下がるため、光重合過程で生成高分子濃度の周期的な空間分布が形成された結果、縞状の光学組織が観察されると結論づけた。

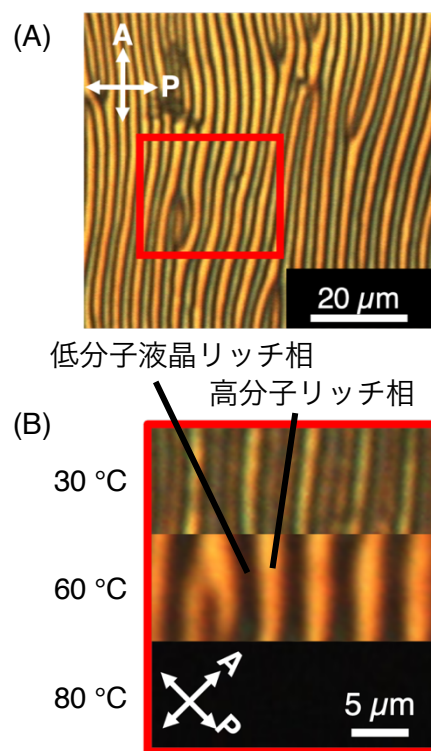


Figure 1. (A) Polarizing optical micrograph of polymer films. (B) Enlarged polarizing optical micrograph at various temperatures.