

光架橋性高分子液晶を用いて作製されたキラル分子添加 回折格子液晶セルの回折特性制御

Diffraction Properties Control of Chiral Molecules Doped Liquid Crystal Grating Cell

Fabricated by using Photocrosslinkable Polymer Liquid Crystals

長岡技科大¹, 兵庫県立大² ◯志村 礼¹, 河合 孝太郎¹, 坂本 盛嗣¹,

野田 浩平¹, 佐々木 友之¹, 川月 喜弘², 小野 浩司¹

Nagaoka Univ. of Tech.¹, Univ. of Hyogo², ◯Rei Shimura¹, Kotaro Kawai¹, Tomoyuki Sasaki¹,

Moritsugu Sakamoto¹, Kohei Noda¹, Nobuhiro Kawatsuki², Hiroshi Ono¹

E-mail: onoh@nagaokaut.ac.jp

1. はじめに

近年、光エレクトロニクス分野において光記録や光通信に使われる光学素子などの高機能化が求められている。それを満たす光学素子の一つとして、回折格子が挙げられる。我々の研究室では、光架橋性高分子液晶 (Photocrosslinkable polymer liquid crystal; PCLC)を用いて作製された回折格子液晶セルに関する研究を行っており、これまでにキラル分子を添加し、セル内に捩れ配向構造を与えることで回折特性を制御できることを示した。^[1]

本研究では、キラルピッチ及び液晶の異方性を、温度を制御することで回折特性を高度に制御可能かどうか調査した。

2. 実験方法

作製した回折格子液晶セルの構成を Fig. 1 に示す。本研究では、片面に PCLC 配向膜、もう片面には Polyvinyl alcohol(PVA)配向膜を用いた。PCLC 配向膜は二光波干渉露光法で作製した。レーザーは、He-Cd レーザー(波長 325 nm)を用い、二光波の偏光状態は互いに逆回りの円偏光で露光した。この場合、直線偏光の偏光方位角が位置によって回転する干渉パターンが得られる。PVA 配向膜は作製した PCLC 配向膜の格子ベクトルに直交する方向にラビングし、セル組みを行った。空セルに注入する材料は、低分子液晶 5CB と、キラル分子 C15 を用い、5CB を 95wt%、C15 を 5wt% の割合で混合したサンプルを用いた。

セルを作製後、He-Ne レーザー(波長 633 nm)を用いて温度コントローラで 20 度から 30 度まで変化させた際の回折特性を測定し、理論解析により測定結果を評価した。

3. 結果

Figure 2 に温度を変化させた際の偏光顕微鏡画像を重ねた画像を示す。Fig.2 より、ディスクリネーションラインが生じていることが確認できる。また、温度を変えるとディスクリネーションラインがシフトしていくことが確認できる。この結果から、温度を上昇させることでキラルピッチが長くなり、配向分布が変化して行くことが分かった。回折特性については当日報告する。

参考文献

[1] T. Sasaki *et al.*, Jpn. J. Appl. Phys. **55**, 012001 (2016).

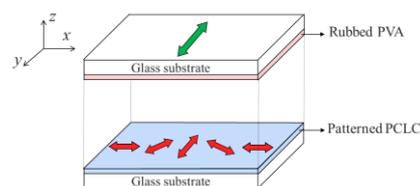


Fig.1. Alignment patterns within PVA and PCLC films.

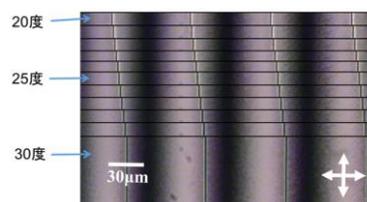


Fig. 2. Photographs of grating LC cell observed by means of polarization optical microscope under crossed polarizers configuration.