

SHG 顕微鏡によるフレクソエレクトリック分極のイメージング

Second-harmonic imaging of flexoelectric polarization in liquid crystals

理研光量子¹, 理研創発物性² ○ 城田 幸一郎¹, 荒岡 史人², 山形 豊¹

RAP¹ and CEMS², RIKEN ○ Koichiro Shirota¹, Fumito Araoka², Yuataka Yamagata¹

E-mail: shirota@riken.jp

一様なバルクのネマチック液晶は反転対称性を有しており、電気双極子近似の下では SHG は禁制である。しかし、ネマチック液晶においても配向歪みによりフレクソエレクトリック効果 [1] を生じさせれば、フレクソエレクトリック分極による SHG が観測されるはずである。液晶中でのフレクソエレクトリック分極による SHG の報告はいくつかあるが [2-4]、我々の知る限りフレクソエレクトリック分極を SHG によって可視化した例はこれまでなかった。今回は、様々なセルに入れたネマチック液晶、および、キラルネマチック液晶に対して外場等を与えてフレクソ分極を発生させ、その分極を SHG 顕微鏡により画像化したので報告する。

IPS(In Plane Switching) にも使われている櫛歯電極セル (セル厚: $5\ \mu\text{m}$) の SH イメージングの結果を Fig.1 に示す。ラビング方向は櫛歯の延伸方向 (Fig.1 水平方向) で、p 型の 5CB が注入されている。Fig.1 (a), (b) ように無電場では何も見えないが、電場 (矩形波、周波数: 1 kHz) を印加していくと Fig.1 (c), (d) のように SH 光が観察される。基本光を櫛歯の配列方向の偏光にして入射すると、櫛歯電極に沿って SH 光が観察され (Fig.1(c))、入射偏光を先とは直交する櫛歯の延伸方向にすると、Fig.1(d) のように電極の先端部に SH 光が現れている。これは櫛歯電極間や櫛歯電極の先端周辺でのスプレイ変形によるフレクソ分極を考えれば妥当な結果と考えられる。

このセルを $45\ ^\circ\text{C}$ に加熱して等方相で観察すると、このような SH 光は観察されず、この SH 光が液晶性に由来していることを示している。これらの結果から、観察された SHG の原因はフレクソエレクトリック効果に起因すると考えられる。詳細は当日報告する。

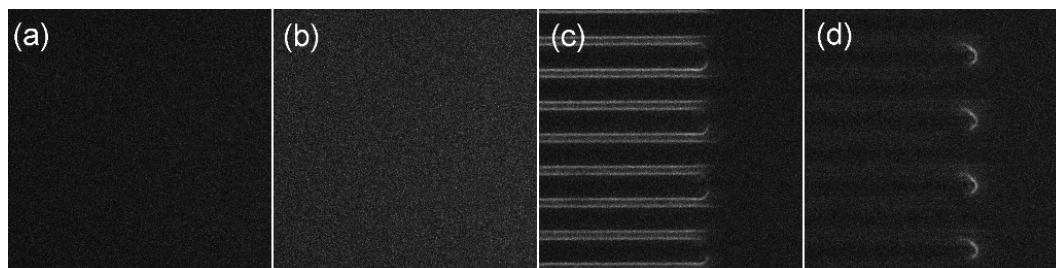


Fig. 1. SH images of 5CB in an IPS cell. The combinations of applied voltage to the cell and input polarization are (a) (0V, V-pol), (b) (0V, H-pol), (c) (50V, V-pol), and (d) (50 V, H-pol).

- [1] R. B. Meyer, *Phys. Rev. Lett.*, **22**, 918 (1969).
- [2] S-J. Gu *et al.*, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, **69**, 287 (1981).
- [3] M. Ozaki *et al.*, *Jpn J. Appl. Phys.*, **34**, L628 (1995).
- [4] K. Shia *et al.*, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, **299**, 73 (1997).