

# 長い螺旋周期を有するコレステリック液晶の THz 波透過特性

## THz Wave Transmission Properties of Super-Long Pitch Cholesteric Liquid Crystals

秋田県立大<sup>1</sup>, CAMM<sup>2</sup>, 阪大院工<sup>3</sup> ○関谷 駿人<sup>1</sup>, 伊東 良太<sup>1</sup>, 本間 道則<sup>1</sup>,

カン・ポヨン<sup>2</sup>, 吉田 浩之<sup>3</sup>, 尾崎 雅則<sup>3</sup>, 能勢 敏明<sup>1</sup>

Akita Prefectural Univ.<sup>1</sup>, CAMM<sup>2</sup>, Osaka Univ.<sup>3</sup>, Hayato Sekiya<sup>1</sup>, Ryota Ito<sup>1</sup>, Michinori Honma<sup>1</sup>,

Boyoung Kang<sup>2</sup>, Hiroyuki Yoshida<sup>3</sup>, Masanori Ozaki<sup>3</sup>, and Toshiaki Nose<sup>1</sup>

E-mail: r\_ito@akita-pu.ac.jp

### 1. 研究背景

テラヘルツ(THz)波とは0.1 THz から 10 THz の周波数をもつ電磁波であり、高速無線通信や非破壊検査などの分野で利用が期待されている[1]。

THz 波の利用には THz 波を制御するデバイスの開発が重要になってきており、我々は液晶を用いた THz 波制御デバイスの開発を進めている[2]。

液晶は分子配向状態を電圧などの外場で制御することで低消費電力かつコンパクトな光制御デバイスを実現している。コレステリック液晶はディスプレイに使われているネマティック液晶とは異なり、分子長軸が平行になると共にその配向軸が回転するねじれ構造を併せ持っている。このような構造はディスプレイに用いられているネマティック液晶とは異なっており、旋光性や選択反射など螺旋構造に起因した現象が表れる。

これまで THz 帯でのコレステリック液晶の利用では、THz 波の検出[3]や位相制御デバイス[4]が報告されている。しかし、THz 帯で選択反射を利用したデバイスは報告されていない。本研究では THz 波の波長と同程度のピッチを持つコレステリック液晶の THz 帯での透過特性を報告する。

### 2. 実験方法・結果

Fig.1 に作製したコレステリック液晶デバイスの構造を示す。ここでは、THz 帯で透過率の高い水晶基板と PEDOT/PSS 電極を用いている。Fig.1 に示すように配向膜 SE2170(Nissan Chemical Industries, Japan)を塗布した基板をアンチパラレルにラビングして組み合わせ、コレステリック液晶をプラナー配向とした。セル厚は 2mm としている。

Fig.2 に THz 時間領域分光装置(Telafash, TOPTICA)で測定したコレステリック液晶デバイスの透過特性を示す。ここでは液晶材料として E44、カイラル剤として S-811 を用いた。

Fig.2 では比較としてサンプルが無い場合の透過特性とコレステリック液晶がある場合の透過特性を示している。0.55、1.10、1.41THz 付近には水による吸収ラインがあり、サンプルの有無に関係なく表れている。しかし、サンプルが有る場合のみ Fig.2 に線で示した 0.35THz 付近に透過強度の落ち込みが見られた。本測定に用いたコレステリック液晶のピッチは 464 $\mu\text{m}$  であることから考えて、この落ち込みはコレステリック液晶による選択反射の影響である可能性が高い。当日はピッチの変化による影響や電圧印加時の変化について議論する。

【謝辞】本研究の一部は JSPS 科研費 (19H02581, 17H02766) の支援のもと行われた。

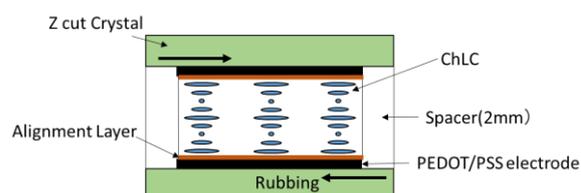


Fig.1 Structure of ChLC cell for THz Measurement

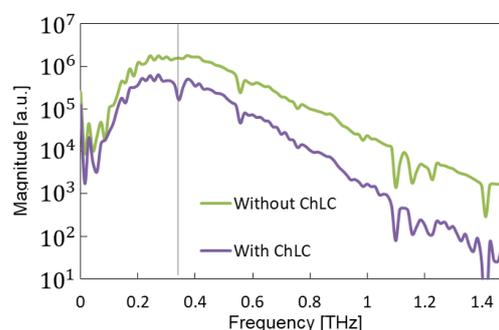


Fig.2 Result of THz-TDS.

### 【参考文献】

- [1]M. Tonouchi, Nat. Photonics, 1, 97(2007).
- [2]R. Ito, et al., Appl. Sciences, 8, 2478(2018).
- [3]Y. Tadokoro, et al., Opt. Letters, 19, 4456(2015).
- [4]C.T. Wang, et al., Opt. Mat. Express, 7, 2283(2016).