

コレステリック液晶を用いたテラヘルツイメージャーの開発

Development of terahertz imager using cholesteric liquid crystal

阪大レーザー研¹ 西川 智啓¹ 田所 譲¹ 高野 恵介¹ 中嶋 誠¹ 萩行 正憲¹Institute of Laser Engineering, Osaka University¹T. Nishikawa¹, Y. Tadokoro¹, K. Takano¹, M. Nakajima¹, M. Hangyo¹

Email: nishikawa-t@ile.osaka-u.ac.jp

近年テラヘルツ技術は急速に発展し、医療・安全・情報通信等の応用に向けた研究開発が続いている。これを加速するために必要なことは、安価で小型の使いやすい光源・検出器・光学素子の開発である。特に、室温で動作する安価かつ簡便なテラヘルツイメージャーは少ない。そこで、我々はコレステリック液晶を用いたイメージャーに着目した。コレステリック液晶は微小な温度変化により色が変わる特性を有す。この特徴を利用して、テラヘルツ波の強度分布を、温度変化による色の分布として可視化することができれば、安価かつ簡便なテラヘルツイメージャーとしての利用が期待できる。そこで講演では、コレステリック液晶を用いたテラヘルツ波イメージングのその定量的な評価について議論する。

十分な温度変化を得るため、非線形光学結晶 LiNbO_3 を用いて発生させた高強度テラヘルツ波を液晶に集光した。室温が 23°C であるため、 $23^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$ で赤、緑、青色に変化するコレステリック液晶を使用した。685 μW のテラヘルツ波を集光したときの液晶の色変化を図 1(a) に示す。またサーモグラフィ (FLUKE 製 Ti400) で測定した液晶中心部の温度変化を図 1(b) に示し、テラヘルツカメラ (NEC 製 IRV-T0831) で測定した集光点でのテラヘルツ波の強度分布を図 1(c) に示す。図 1(a) の中心部で液晶の色が赤から緑に変化していることがわかる。また、図 1(b) から温度は中心部で約 1°C 上昇しており、これは図 1(a) の液晶の色変化からわかる温度上昇と概ね一致している。さらにこれらの液晶の色変化や温度変化は、熱拡散しているものの、図 1(c) の強度分布に従うことが判明した。

以上の結果より、コレステリック液晶の色変化を使用することで、安価かつ簡便な室温動作のテラヘルツイメージャーの実用化が大いに期待できる。

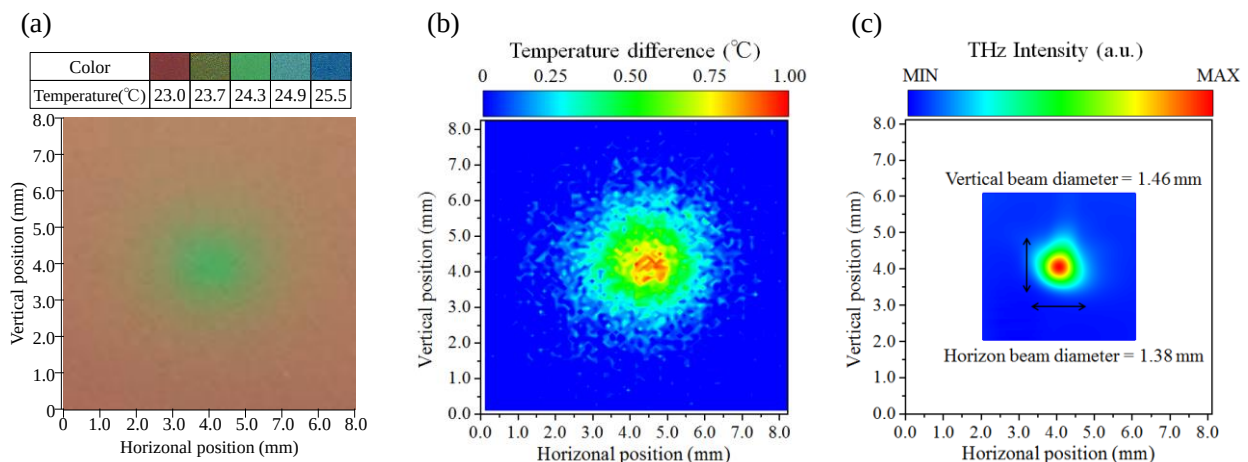


図 1 (a)テラヘルツ波照射時の液晶の色変化の写真. (b)テラヘルツ波照射時の液晶の温度変化.
(c)照射テラヘルツ波の強度分布.