

1.5 μm パルス光照射による有機電気光学ポリマーからの THz 波発生 THz Wave Generation from Organic EO Polymers by 1.5 μm Pulsed Light Irradiation

○梶 貴博¹、山田 俊樹¹、齋藤 伸吾¹、諸橋 功¹、富成 征弘¹、青木 勲¹、
田中 秀吉¹、大友 明¹(1. 情通機構)

○Takahiro Kaji¹, Toshiki Yamada¹, Shingo Saito¹, Isao Morohashi¹, Yukihiro Tominari¹, Isao Aoki¹,
Shukichi Tanaka¹, Akira Otomo¹ (1.NICT)

E-mail: kaji@nict.go.jp

有機電気光学 (electro-optic, EO) ポリマーは、高速光変調や電磁波センシング、テラヘルツ波発生・検出などの様々な応用が期待できる。我々は、大きな超分極率をもつ新規 EO 色素や、その色素を側鎖にもつ EO ポリマーの開発を進めてきた[1]。EO ポリマーは、テラヘルツ波の発生や検出に従来用いられるニオブ酸リチウム ($r_{33}=32\text{ pm/V}$) やテルル化亜鉛 (ZnTe、 $r_{33}=4\text{ pm/V}$)、DAST ($r_{33}=47\text{ pm/V}$) などの無機・有機非線形光学材料よりも大きな電気光学定数 ($r_{33}>100\text{ pm/V}$) をもち、屈折率の効果を考慮したテラヘルツ波発生性能指数がこれら材料の値を上回ることから、高効率なテラヘルツ波の発生・検出材料として有望である。また、EO ポリマーは、テラヘルツ領域における広範囲で吸収係数が小さいことから[2]、超広帯域でのテラヘルツ波の発生や検出を実現できる。本研究では、小型ファイバーレーザー等で利用可能な波長 1.5 μm 帯のレーザー光を用いた EO ポリマーからのテラヘルツ波発生の実証とテラヘルツ波強度の評価を行った。

波長 800 nm の高強度フェムト秒レーザー光を光パラメトリック増幅器で波長変換することで波長 1.5 μm とし、EO ポリマー膜に照射した。テラヘルツ波は EO サンプリングにより検出した。実験結果のテラヘルツ電場強度と、電気光学定数と膜厚から理論的に予測されるテラヘルツ電場強度の相関は、参照試料である DAST の相関とよい一致を示した (図 1)。この結果は、1.5 μm のパルス光の使用により、EO ポリマーから、電気光学定数から理論予測されるとおりの高効率なテラヘルツ波発生が可能であることを示している。

References [1] T. Yamada, I. Aoki, H. Miki, C. Yamada, A. Otomo, Mater. Chem. Phys. **139**, 699-705 (2013). [2] T. Yamada, T. Kaji, I. Aoki, C. Yamada, M. Mizuno, S. Saito, Y. Tominari, S. Tanaka, A. Otomo, Jpn. J. Appl. Phys. in press.

Acknowledgment Strategic Information and Communications R&D Promotion Programme (SCOPE) (152103016) from Ministry of Internal Affairs and Communications (MIC) of Japan.

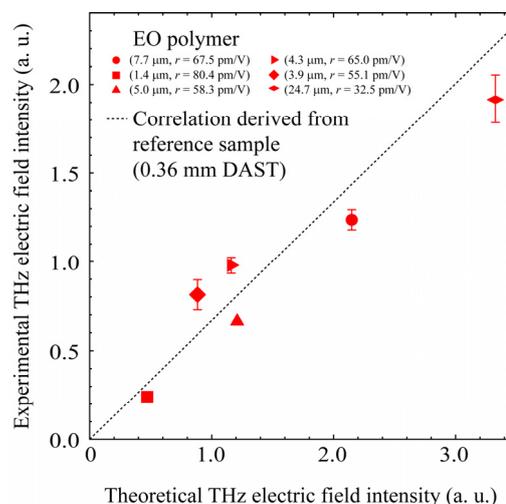


Fig. 1 Experimental and theoretical THz electric field intensities from electro-optic (EO) polymer films.