

# 有機強誘電体からのテラヘルツ電磁波発生を利用した 強誘電ドメインの可視化

貴田徳明<sup>A</sup>、五月女真人<sup>A</sup>、木下雄斗<sup>A</sup>、宮本辰也<sup>A</sup>、堀内佐智雄<sup>B</sup>、岡本博<sup>A</sup>  
(東大新領域<sup>A</sup>、産総研<sup>B</sup>)

強誘電体では、外部電場がなくても巨視的な分極が生じるが、試料内には、試料全体の自由エネルギーを最小にするために、分極の方向が互いに異なる微視的な多数のドメインが形成される。このようなドメインは、試料の形状、表面状態によっても影響を受ける。すなわち、強誘電体の分極特性や光学特性を高精度で評価するには、従来行われているような抵抗率、誘電率、分極値などの物理量の平均値を測定することだけでは不十分であり、高時間分解能で、測定試料の表面及び内部の強誘電ドメインを実空間で観察し、そのドメイン構造が外場によって変化するダイナミクスを明らかにすることが重要な課題である。そのためには、従来の測定では実現できない高い時間分解能で、強誘電ドメインのベクトル方向やドメイン壁を決定できる新たな観察手法の開発が必要不可欠である。このような現状の中、我々は、数々の有機強誘電体 (クロコン酸、2-フェニルマロンジアルデヒド、ジメチルビピリジン酸など) に、Ti:sapphire パルスレーザー (パルス幅 100 fs、中心波長 800 nm、繰り返し周波数 80 MHz) を照射すると、①二次の非線形光学効果を介して高効率にテラヘルツ電磁波が発生すること [1, 2]、②放射したテラヘルツ電磁波の振幅ならびに位相を測定することで、強誘電ドメインやドメイン壁を簡便に可視化できることを明らかにしてきた [1, 3]。他の強誘電ドメイン観察手法に比べて、テラヘルツ電磁波を利用したイメージング法の長所は、電気分極をベクトルとして測定できること、多軸性強誘電体にも適用できることである。最近では、ジメチルビピリジン酸のテラヘルツ帯の吸収異方性を利用することで、3次元強誘電ドメインの観察手法を新たに開発し、表面ならびにバルクにおいて強誘電ドメイン構造が全く異なっていることを見出した。

[1] M. Sotome *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* **105**, 041101 (2014).

[2] W. Guan *et al.*, *Jpn. J. Appl. Phys.* **53**, 09PD07 (2014).

[3] M. Sotome *et al.*, *ACS Photonics* **2**, 1373 (2015).