

有機強誘電体における強誘電ドメイン壁構造の電界変調イメージング

Field Modulation Imaging of Domain-Wall Structures in Organic Ferroelectrics

東大工¹, 産総研², ○(M1)上村 洋平¹, 荒井 俊人¹, 堤 潤也², 松岡 悟志², 山田 浩之²,
堀内 佐智雄², 長谷川 達生^{1,2}

U. Tokyo¹, AIST², ○Yohei Uemura¹, Shunto Arai¹, Jun'ya Tsutsumi², Satoshi Matsuoka², Hiroyuki Yamada², Sachio Horiuchi², Tatsuo Hasegawa^{1,2}

E-mail: uemura@hsgw.tu-tokyo.ac.jp

プロトン移動型の低分子系有機強誘電体は、無機強誘電体に匹敵した高い自発分極と低い抗電場（数 10 kV/cm）を示し、かつ有機溶媒に可溶であることから、低電圧駆動の強誘電体デバイスの印刷製造が可能になると期待されている[1]。われわれは、これら有機強誘電体の薄膜化・デバイス化とその特性評価を進めている。前回、有機強誘電体の光吸収が電場印可により変化し、自発分極の向きにより吸収変化の正負が入れ替わることに着目し、強誘電ドメインをエリアイメージセンサにより光学イメージ変化として一括評価する強誘電体電界変調イメージング（FFMI、Ferroelectric Field Modulation Imaging）法の開発を報告した[2]。今回、FFMI 法を用いて、電圧印可に伴う強誘電ドメイン壁運動により、自発分極の向きが入れ替わる様子を観察したので報告する。

プロトン移動型有機強誘電体[Hdppz][Hca]の単結晶薄膜について、FFMI 法により強誘電ドメイン構造を測定した結果を Fig. 1 に示す。赤領域が下向きドメイン、青領域が上向きドメインである。上向き静電場の印可により、赤領域が徐々に青領域へと変化していく様子が観察されている。青領域と赤領域の境界、すなわち向きの異なるドメインが隣接したドメイン壁付近の様子を拡大した FFMI 像を Fig. 2a に示す。ドメイン境界が自発分極の向きに平行な中性ドメイン壁付近では、強誘電ドメイン間の急激な空間変化が生じている。これに対し、ドメイン境界が自発分極の向きに垂直な荷電ドメイン壁付近では、ドメイン間の変化は 10 μm 程度にわたり徐々に生じていることが分かる。講演ではこれらドメイン壁の広がりやその運動性について詳細に議論する。

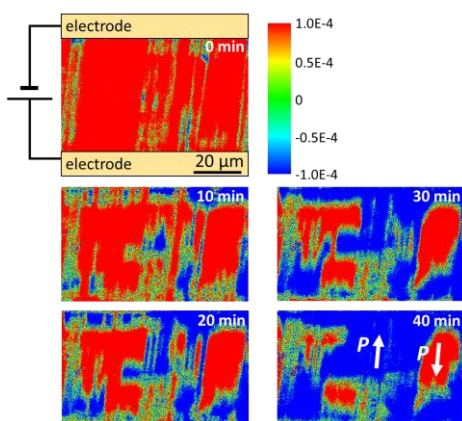


Fig. 1 Variation of Ferroelectric domain structure of [Hdppz][Hca] thin films under static electric field, visualized by the FFMI technique.

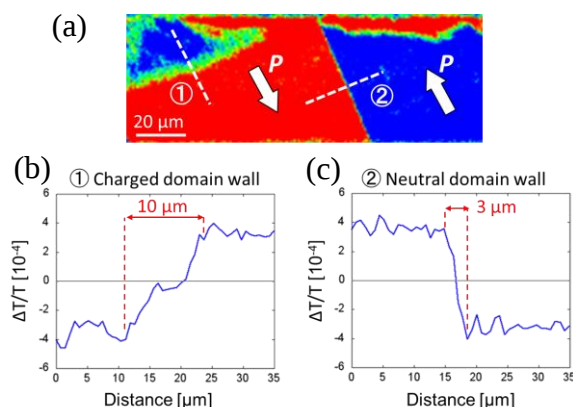


Fig. 2 (a) Expanded FFMI image. (b) Variation of FFMI signal across the charged domain wall (1), and across the neutral domain wall (2).

[1] S. Horiuchi et al. *Adv. Mater.* **23**, 2098 (2011). [2] 上村等、第 77 回応用物理学会秋季学術講演会 15p-B13-5.