

Title	LiNbO ₃ の分域反転
Author(s)	酒井, 建一
Citation	
Issue Date	1996-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2221
Rights	
Description	材料科学研究科, 修士

LiNbO₃ の分域反転

酒井 建一 (片山研究室)

強誘電体における分域反転は物理的に興味を引くばかりでなく、これを利用した記憶素子の作製に期待が寄せられている。LiNbO₃ のキュリー点は約 1100 °C と非常に高く、室温では単分域構造をとる安定な強誘電体である。最近、周期的な分域反転構造を持たせた LiNbO₃ 結晶が擬似位相整合第 2 高調波発生材料として注目されている。試料作製、加工技術の進展などもあり、室温における電子線照射、高温下でのプロトン交換など種々の手段による分域反転の研究が進展している。本研究では LiNbO₃ の外部電界による分域反転特性を調べることを目的として単結晶 LiNbO₃ の電気、光学的測定を行なった。

図 1 は厚さ 0.1 mm の c 板の試料に 2.3、2.5、4.0 kV のパルス電界を印加した時の室温での反転電流の時間変化を示す。分域反転の確認はフッ酸、硝酸の混合液中でエッチング処理した後、光学顕微鏡により行なった。この電流は分極の時間変化に起因する。この測定結果から推定した単位体積あたりの自発分極の大きさは $P_s = 42 \sim 70 \mu\text{Ccm}^{-2}$ 程度となった。

図 2 はスイッチング時間(反転電流の流れている時間) t_s の逆数 ($1/t_s$) の電界強度依存性を示す。各電界強度における反転電流の時間積分値を電流の極大値 i_{max} とスイッチング時間 t_s の積で近似できるものとして電界方向の分域壁の進行の速さ(分域反転速度) v を見積もった。 t_s は数百 msec のオーダーであり、 $v = 0.03 \text{ cm/sec}$ ($E = 220 \text{ kV/cm}$)、 0.56 cm/sec ($E = 400 \text{ kV/cm}$) であることが明らかになった。この値は BaTiO₃ の場合と比較して非常に小さい。

図 2 の破線から抗電界(分域反転の起こる最低の電界) E_c は約 210 kV/cm と推定できる。 $1/t_s$ は $(E - E_c)$ に比例していることがわかる。この勾配より Li⁺ イオンに関する 2 極小モデルという分極反転のミクロな機構に結びつけることができる。

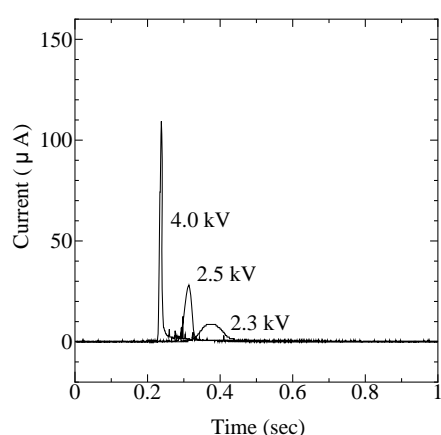


図 1: 反転電流の時間変化

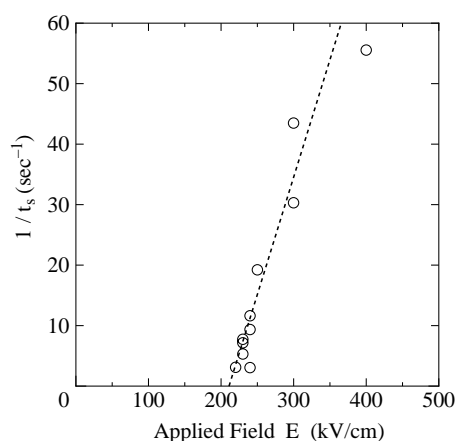


図 2: $1/t_s$ の電界強度依存性

keywords

LiNbO₃、分域反転、反転電流