研究テーマ 強誘電体材料の電気機械特性の測定

所属 学術研究部工学系

准教授 喜久田 寿郎
https://researchmap.jp/read0059910

研究分野	物性物理学、応用物理学、誘電体
キーワード	固体物理、強誘電体、X線結晶構造解析、圧電、焦電、自発分極、電場効果

研究室URL： http://piezo.eng.u-toyama.ac.jp/

研究の背景および目的

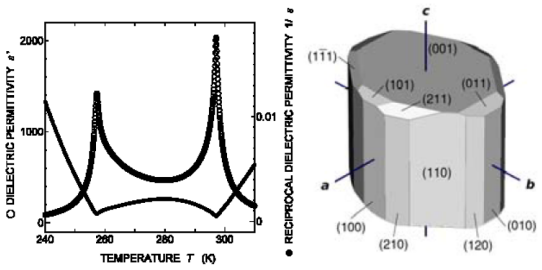
強誘電体は、電場で反転可能な自発分極を持ち、高誘電率、焦電性、圧電性を兼ね備える材料で、メモリー、コンデンサ、熱的赤外線センサ、スピーカー、マイク、アクチュエータなどに応用されています。近年は、光起電力効果の応用に注目が集まっています。しかし、一部の特性には履歴や疲労、若返りという現象があるために実際の使用に際して使いにくいところがあります。これらのメカニズムを解明するために物理的特性の精密測定を行い、材料の結晶構造との関連性を明らかにするのが目的です。

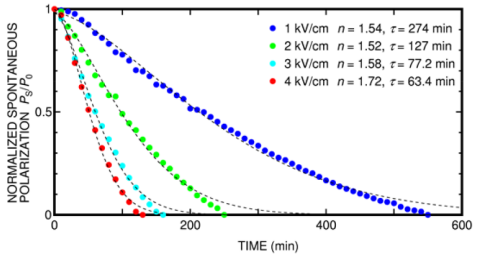


■主な研究内容

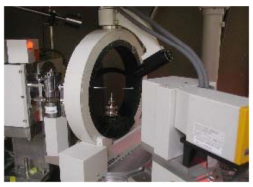
電気材料、特に強誘電体と呼ばれる物質の誘電率や電気伝導率、電気分極、弾性率、圧電係数、焦電係数などを広い温度範囲（−250℃ ~ 100℃）で測定するとともに、単結晶X線精密結晶構造解析により結晶構造を調べ、物質の物理的特性が発現するメカニズムを調べています。（X線回折測定は −180℃ ~ 80℃）誘電率や導電率は 1 mHz ~ 1.3 GHz の周波数で測定可能です。電気分極の測定では 10 mV ~ 3 kV の電圧、1 mHz ~ 1 kHz の周波数を印加できます。

従来は、材料の特性軸の性質に的を絞って測定を行ってきましたが、異なる方向からの外場の印加で特性軸方向の性質が変わることを発見しました。この現象は材料を高温で熱処理すると改変された性質が元に戻りますので、材料は一時的な準安定状態になっているものと思われます。これは材料の状態がエージングされたり若返ったりできることを意味し、履歴に左右される特性を見せるため、脳型の記憶素子として利用でき、アナログ的な記憶や制御に応用できることが期待されます。









期待される効果・応用分野

電気材料、電気機械変換素子の測定および研究開発
新素材の電気的特性の測定
電気で特性を変化できる素子の研究開発
脳型コンピュータ・制御装置の研究
最高温度ロガー

■共同研究・特許など

硫酸グリシンの横電場効果に関する研究（ポーランド・シレジア大学）
学生実験用硫酸グリシン単結晶の提供（私立大学）
ロッシェル塩単結晶の音響素子応用（国内企業）

富山大学研究者プロファイルPure URL：
https://u-toyama.elsevierpure.com/ja/persons/toshio-kikuta/