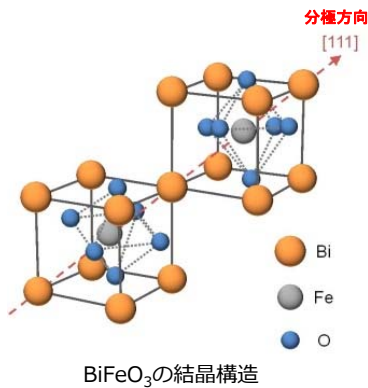


Bi系酸化物による焦電型エネルギーハーベスティング

つながる兵庫の技

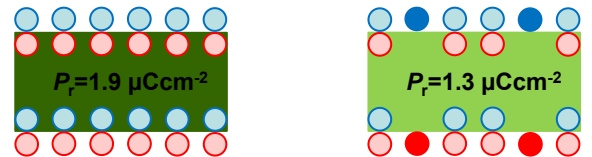
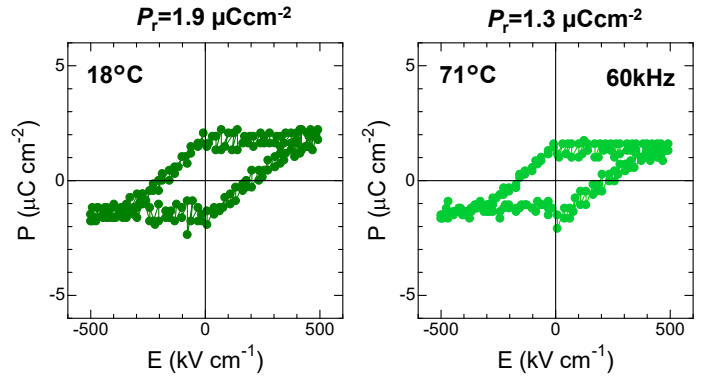
BiFeO₃ ～鉛を含まない強誘電体～



現在、強誘電体として広く用いられているPZT (Pb(Zr,Ti)O₃)は、大変優れた特性を持っていますが、有害な鉛を含んでいるという欠点があります。
一方、鉛を含まないBiFeO₃は、キュリー温度が高いこと (T_c~830°C)、薄膜化により巨大な自発分極を示すため、PZTに代わる材料として注目を集めています。特に、PZTと比べて比誘電率ε_rが小さいにもかかわらず、圧電応力定数e_{31,r}が比較的大きいので、圧電方式の振動発電素子材料として期待されています。

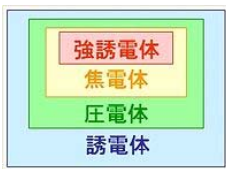
BiFeO₃-LaAlO₃ 薄膜の焦電特性

自発分極の温度変化

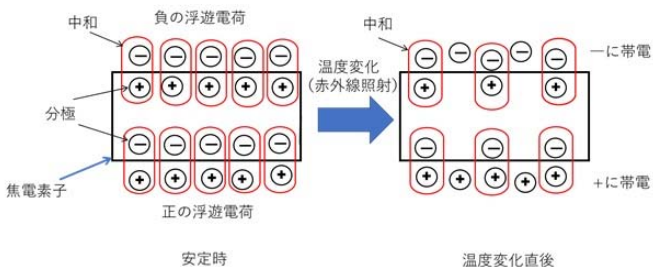


温めることで自発分極が減少し、変化分に相当する電荷が表面に現れます。これを電流として外部回路に取り出します。

焦電効果

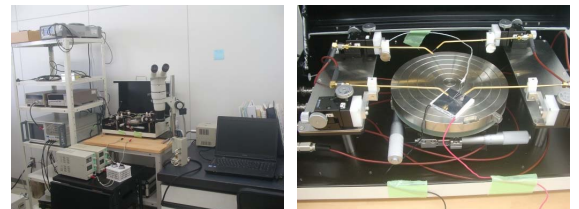


焦電体の持つ自発分極の大きさは、温度によって変化し、その変化分に相当する電荷が、その表面に現れます。
強誘電体であるBiFeO₃は、焦電体としての性質も、圧電体としての性質も併せ持っています。



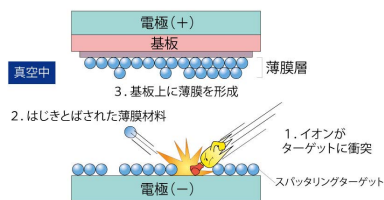
<https://engineer-education.com/pyroelectric-detector/>

焦電流の測定



BiFeO₃-LaAlO₃ 薄膜の作製

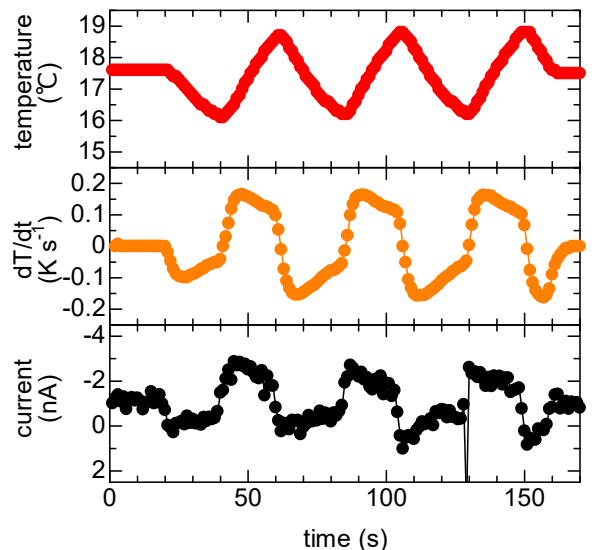
RFスパッタ法による成膜



https://www.ulvac.co.jp/wiki/process_g_keyword_sp/

RF出力 : 80W
成膜時間 : 480min
ターゲット : BiFeO₃-LaAlO₃粉末
基板 : LaNiO₃/Pt/Ti/SiO₂/Si(100), 650°C
雰囲気 : Ar-O₂ (10%), 0.7Pa

特性を悪くする「漏れ電流」を減らすため、BiFeO₃にLaAlO₃を固溶させました。



温度変化に対応した電流を取り出すことができました。

本研究の一部は、JSPS科研費 19K04229の助成を受けて実施しました。

材料・分析技術部 無機材料グループ 泉宏和