

強誘電性を有する有機アミン塩結晶を分散させた高分子膜の調製

Preparation and characterization of polymer films dispersed with ferroelectric organic amine salt crystals

信州大・繊維¹ °座間 優人¹, 市川 結¹

Shinshu Univ.¹, °Yuto Zama, Musubu Ichikawa¹

E-mail: musubu@shinshu-u.ac.jp

【緒言】強誘電体は強誘電性に加えて、圧電性や焦電性など多様な性質を有しているため、不揮発性メモリやセンサー、アクチュエータなどへの応用が期待されている。このような強誘電材料に柔軟性が付与されれば、加工性はもちろんのこと、フレキシブルデバイスなどへの応用も可能になると考えられる。先行研究において、Diisopropylammonium Bromide (DIPAB, Fig. 1)が $23 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ の高い自発分極と 426 K の高いキュリー温度を有することが報告された¹⁾。そこで本研究では、柔軟性を有する強誘電材料の検討を目的に、DIPAB を極性ポリマーとして広く利用されている Polyvinylpyrrolidone (PVP)中に分散させた高分子膜を調製し、その評価を行った。

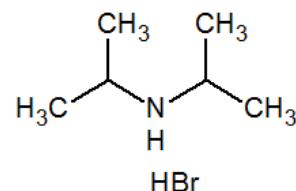


Fig. 1 Chemical structure of DIPAB

【実験】PVP と DIPAB を含むメタノール溶液を調製し、この溶液をテフロンシャーレ上に滴下後、室温大気下で静置し乾燥することで自立フィルムを調製した。強誘電相の発現は示差走査熱量計 (DSC)で定量した。フィルム内の結晶の配向性はX線回折(XRD)によって評価した。

【結果・考察】DSC の測定結果を Fig. 2(a)に示す。合成した DIPAB 単体では、キュリー温度において明確な吸熱ピークが確認でき、また相転移の吸熱エンタルピーは $2.76 \text{ mJ}/\text{mg}$ であった。これに対し、DIPAB 分散フィルム(DIPAB 含量 $50 \text{ wt}\%$)の吸熱エンタルピーは $1.38 \text{ mJ}/\text{mg}$ であった。したがって加えた DIPAB の全量が強誘電相を発現しているものと考えられる。次に、DIPAB 分散 PVP フィルムの XRD の結果を Fig. 2(b)に示す。現れたピークのほとんど全ての k が 0 であった。これはフィルム中に形成された微結晶が配向しており、 b 軸がフィルムの面内方向に配向していることを示唆している。DIPAB は b 軸方向に沿った分極反転を起こすことが報告されているため、分散フィルムでは面内方向に沿って分極反転を起こすことが期待される。

文献

1) Da-Wei Fu *et al.*, *Science* **339**, 425 (2013).

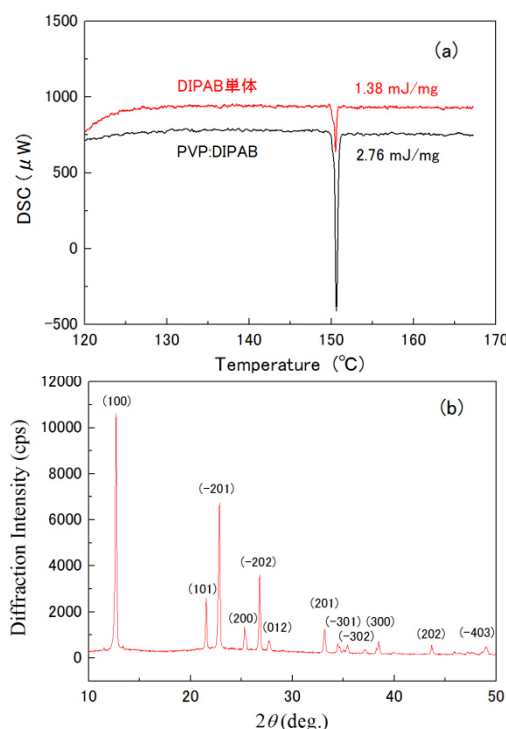


Fig. 2 Results of measurements (a) DSC and (b) XRD