

ウェットプロセスを用いて作製した圧電高分子膜の評価

Evaluation of Piezoelectric Polymer Films Fabricated by Wet Process

龍谷大理工 ○林 恵, 山本 伸一

Ryukoku Univ. ○M. Hayashi, S.-I. Yamamoto

E-mail: shin@rins.ryukoku.ac.jp

はじめに 強誘電性を有する物質は結晶学的な異方性から、焦電性、電気光学効果、音響光学効果といった様々な機能を備えており、近年の電子デバイス開発において多岐に用いられている。現在では主に金属酸化物がデバイス材料に広く応用されているが、有機材料分野において、フッ素系有機強誘電体が注目されている。その代表的な例として焦電センサ等に用いられているポリフッ化ビニリデン(PVDF)がある。PVDFに三フッ化エチレンを導入して化学的に合成されたフッ化ビニリデン三フッ化エチレン共重合体(P(VDF-TrFE))は安定状態で強誘電層を形成する。

一般的に P(VDF-TrFE)薄膜は低コストかつ簡便に作製できるスピコート法によって成膜されているが、均一な薄膜を得ることが困難であるといった課題がある。そこで本研究では、従来の塗布法を用いず、溶液を滴下させた基板を蒸気圧により乾燥を行った P(VDF-TrFE)薄膜を作製した。更に、結晶性向上を目的とした熱処理を加えた P(VDF-TrFE)薄膜を作製し、表面形状の比較と結晶性の評価を行った。

実験方法 UV 照射を行った Si 基板に P(VDF-TrFE)溶液(2 %wt)を滴下し、乾燥炉を用いて 50℃で乾燥させた。また、試料評価の後、同じ基板を 120℃で熱処理し、結晶性の向上を検証した。

実験結果 試料の評価に AFM (Atomic Force Microscope) と XRD (X-Ray Diffractometer)を用いた。Fig. 1 (a) に乾燥後の P(VDF-TrFE)薄膜、(b) に熱処理後の P(VDF-TrFE)薄膜の形状像と結晶構造評価を示す。熱処理前ではラメラ構造の形状像を得たが、熱処理後では楕円形の粒子の形状像を確認した。ラメラ構造では結晶部と非結晶部が混在しているが、熱処理により結晶部が増大したのではないかと考えられる。また、P(VDF-TrFE)のピークは 2 つ存在しており、20 ° 付近で(020)・(110)面、40 ° 付近で(211)面が観測された。全ての結晶面において熱処理を行うことで積分面積が増大した。

以上の結果から、結晶性に関して熱処理による効果は有効であることを確認した。今後は更なる結晶性向上のため、乾燥による温度依存性を検証していく。

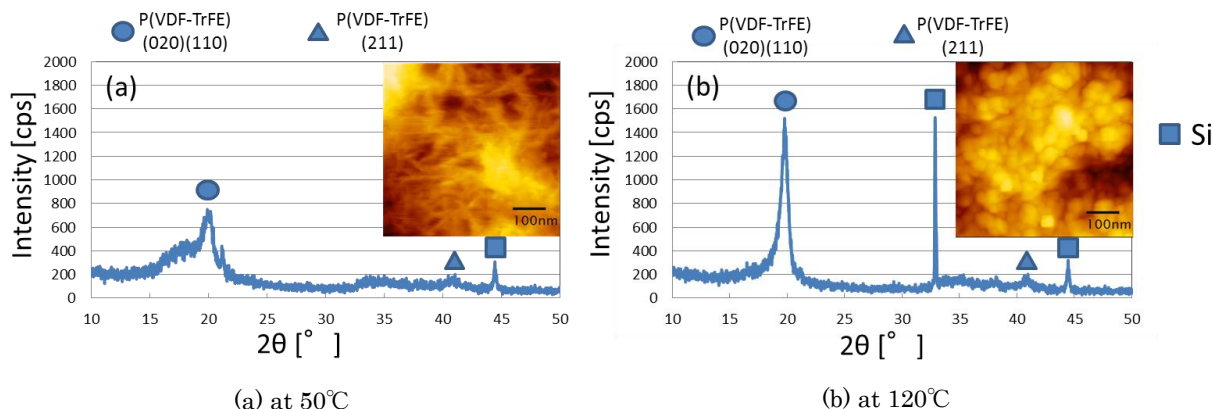


Fig. 1 AFM images and XRD results of P(VDF-TrFE) films.