

ゾルゲル法によるベータ相ポリフッ化ビニリデン(PVDF)膜の合成

Synthesis of β -phase PVDF Membrane via Sol-Gel Method秋田工業高等専門学校¹, °阿部竜¹, 小林普¹, 丸山耕一¹Akita National College of Technology¹, °Ryo Abe¹, Shin Kobayashi¹, Koh-ichi Mruyama¹

E-mail: maruko@akita-nct.jp

1. はじめに

ポリフッ化ビニリデン (PVDF) は、焦電性・圧電性を示す高分子として知られている。このため PVDF は、薄層アクチュエータやセンサとしての応用が精力的に検討されている。PVDF は、 α , β , γ の 3 つの結晶相が存在する。 α 相は最も高い熱安定性を有するが、最も高い圧電性を示すのは β 相である。G. Mago らは、カーボンナノチューブを複合させる方法で PVDF の β 相を優先的に発現させた。^[1]

本研究は、ゲル状の前駆体の加熱方法によって PVDF の相を制御することを目的とする。

2. 実験

N,N-ジメチルホルムアミド (DMF) に PVDF 粉末を溶解させ、10 wt% の溶液とした。この溶液を Si (111) 基板の上に塗布した。室温 (25℃) で乾燥させた後、170℃ で 1 時間焼成し、冷水 (5℃) にて急冷した。X 線回折法 (XRD) にて PVDF 膜の結晶構造を確認した。

3. 結果・考察

二種類の焼成処理方法で合成した PVDF 膜の XRD プロファイルを図 1 に示す。PVDF 溶液を塗布した直後に焼成処理をした場合 (Case A) と室温で 1 時間放置した後に焼成処理した場合 (Case B) を比較する。前者では、17.8, 18.4, 20.0, 26.6° に α 相特有の回折ピークが得られた。これに対して、後者では回折角 20.3° に β 相と思われるピークが出現した。焼成温度を 100℃ ~ 200℃ で検討した。乾燥をさせない場

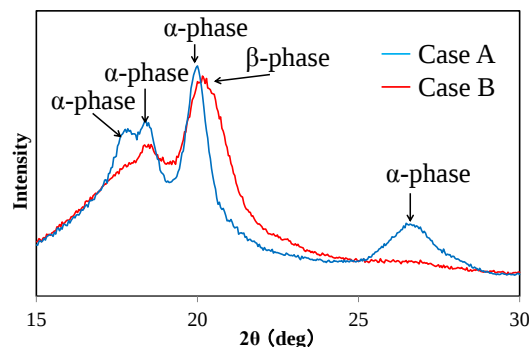


図 1 ゾルゲル法で合成した PVDF 膜の XRD プロファイル。Si(111)基板に溶液を塗布した後、Case A は、170℃ で 1 時間焼成した試料、Case B は、焼成前に 1 時間室温で乾燥させる方法で合成した試料。後者では、 β 相が優先的に出現した。

合は、 α 相のみが得られた。乾燥を 1 時間以上した場合 190℃ 以上では α 相のみであったが、170℃ 付近で β 相の割合が最大であった。このことから、焼成処理の前の室温での乾燥処理が β 相の出現に寄与しているものと思われる。

4. 今後の予定

スピンコート法またはディップコート法でより薄い膜の結晶相の制御を予定する。これらの膜の誘電率特性を講演時には報告する。

5. 参考文献

- [1] G. Mago, D. M. Kalyon, and F. T. Fisher, "Membranes of Polyvinylidene Fluoride and PVDF Nanocomposites with Carbon Nanotubes via Immersion Precipitation". Journal of Nanomaterials Volume 2008 (2008), Article ID 759825, 8 pages