フッ素系溶媒を用いた溶媒蒸気アニールによるポルフィリン誘導体薄膜の表面形状および分子構造制御

Control of Surface Topography and Molecular Structure in a Porphyrine Derivative Thin Film by Solvent Vapor Annealing Using a Fluorine Based Solvent

京大化研 [1], 神戸大院理 [2] ○冨田 和孝 [1], 塩谷 暢貴 [1], 黄瀬 隆磨 [1], 下赤 卓史 [1], 枝 和男 [2], 長谷川 健 [1]

Kyoto Univ. [1], Kobe Univ. [2], ◦Kazutaka Tomita[1], Nobutaka Shioya[1], Ryuma Kise[1], Takafumi Shimoaka[1], Kazuo Eda[2], Takeshi Hasegawa[1]

E-mail: tomita.kazutaka.36r@st.kyoto-u.ac.jp

高効率な有機薄膜デバイスを開発するためには、膜の連続性を維持したうえで、高い結晶性および高い分子配向を目指すことが重要である。我々の以前の研究[1]では、低分子有機半導体材料の 1 つである zinc tetraphenylporphyrin（ZnTPP）の塗布膜について、溶媒の揮発時間や熱アニールを製膜パラメーターとすることで、その分子配向および結晶構造が精密に制御できることを明らかにした。しかし、熱アニールなどによって得られた高い結晶性をもつ ZnTPP 薄膜の表面形状を、原子間力顕微鏡（AFM）を用いて調べると、分子の凝集が過剰に進み、局所的に大きな結晶ドメインを作ってしまい連続膜が維持できていないことがわかった（Figure 1a）。

本研究では、熱アニールに代わる後処理の方法として溶媒蒸気アニール法を用いた。この結果、ZnTPP に対して親和性が“低い”フッ素系溶媒（HCFC-225）を用いると、ZnTPP 分子が連続膜を維持したまま結晶化できることがわかった（Figure 1b）。このときの表面形状、分子配向および結晶構造の変化を AFM、赤外 p 偏光多角入射分解分光（pMAIRS）法[2]および微小角入射 X 線回折（GIXD）法を用いて詳しく調べた。

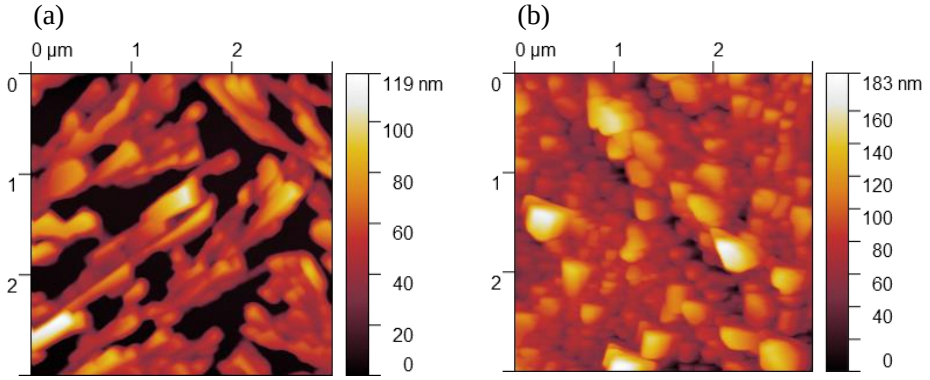

Figure 1 AFM images of ZnTPP spin-coated thin films (a) after thermal annealing and (b) after HCFC-225 vapor annealing.

[1] Hada, M. et al. *Chem. Eur. J.* **2016**, 22, 16539.

[2] Hasegawa, T. *Anal. Chem.* **2007**, 79, 4385.

© 2018年 応用物理学会