

イオン液体マイクロ液滴内における Alq_3 の結晶成長メカニズム解明

Study of crystal growth mechanisms for Alq_3 in ionic liquid micro-droplets

神戸大院工, ○口村 拓也, 福島 達也, 堀家 匠平, 小柴 康子, 石田 謙司

Graduate School of Engineering, Kobe University,

○T. Kuchimura, T. Fukushima, S. Horike, Y. Koshiba, M. Morimoto, K. Ishida

E-mail: kishida@crystal.kobe-u.ac.jp

【緒言】 イオン液体を成長場とした有機半導体の結晶成長手法は、一般的な液相法や気相法とは異なり、基板上に直接薄膜を作製することが可能なユニークな手法である[1]。従来の手法は均一なイオン液体液膜を成長場としており、結晶性有機薄膜デバイスの創製においては本手法に位置選択性を付加することが重要であった。そこで我々は、インクジェット法で作製したアレイ状のイオン液体微小液滴に着目し、それらに有機エレクトロルミネッセンスの発光・電子輸送性材料である Tris-(8-hydroxyquinoline)aluminum (Alq_3 , Fig. 1)を真空蒸着することで、そのマイクロ液滴内での有機半導体結晶作製を試みてきた[2]。本報告では Alq_3 結晶成長におけるイオン液体の液滴厚み依存性について報告する。

【実験】 イオン液体として、インクジェット法での吐出安定性および Alq_3 に対する溶解性の観点から、[Emim][TFSI] (Fig. 1)を用いた。インクジェット法により石英、シリコン (Si) およびフッ素樹脂 (Cytop) を成膜した Si 基板の表面上にイオン液体のマイクロ液滴を格子状に配置した。その後、真空度 $\sim 10^{-5}$ Pa、基板温度 60°C 、蒸着速度 0.03 nm/s の条件下で Alq_3 を真空蒸着した。イオン液体マイクロ液滴の液滴形状は接触角測定により検討した。

【結果と考察】 [Emim][TFSI]の接触角は、石英基板上で 31.4° 、Si 基板上で 17.4° 、Cytop 上で 57.8° であった。Si 基板上において液滴が最も薄い結果となり、Fig. 2 に示す Alq_3 結晶の蛍光顕微鏡像から同基板上で薄膜結晶が得られたことがわかる。一方、液滴が Si 基板上よりも厚い石英基板上においては液滴の縁から中心に向かう板状結晶が、Cytop 上では液滴中心に針状結晶の析出が確認された。これら結晶形状の違いは液滴形状による結晶成長の空間的制約以外に、液滴内中心および縁での溶液の過飽和度や基板表面での分子の脱着が関係していると考えられる。詳細は当日報告する。

[1] Takeyama et al., *Cryst. Growth Des.*, **11**, 2273 (2011).

[2] 口村拓也 他, 第 64 回応用物理学会春季学術講演会, 15a-P8-7 (2017).

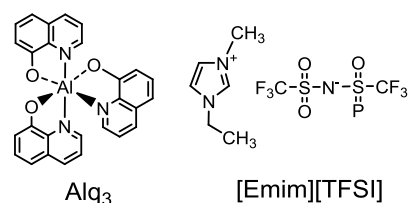


Fig. 1. Chemical structures of Alq_3 and [Emim][TFSI] used in this study.

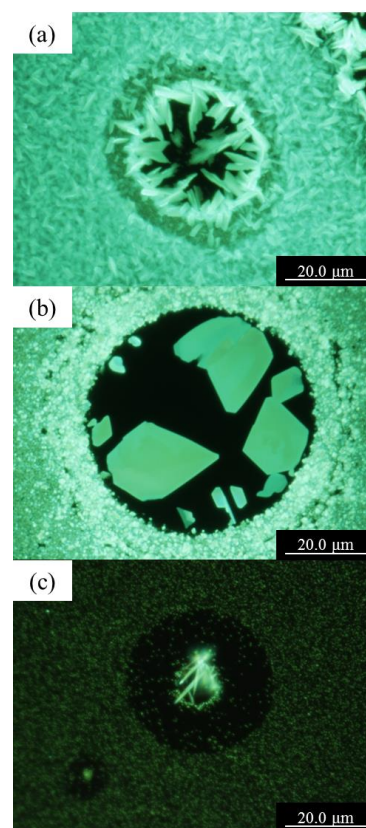


Fig. 2. Fluorescent microscope images of Alq_3 crystals on (a) quartz, (b) Si, and (c) Cytop-coated quartz substrates.