

有機半導体の薄膜形成素過程に対するアルキル側鎖の影響

The Effect of alkyl side chain on thin film growth process of semiconductor.

静大院工¹, 岩大院理工² ○石川 渉太¹, 羽生大亮,¹ 松原 亮介¹,

佐藤慧², 葛原大軌², 吉本則之², 久保野 敦史¹

Shizuoka Univ.¹, Iwate Univ.², ○S. Ishikawa¹, D. Hanyu¹, R. Matsubara¹,

K. Satou², D. Kuzuhara², N Yshimoto², A. Kubono¹.

E-mail: kubono.atsushi@shizuoka.ac.jp

【緒言】真空蒸着法を用いた薄膜作製において、薄膜構造は吸着・脱離・拡散といった薄膜形成初期過程に大きく影響される。我々はこれまでに非破壊かつ高感度で付着量の *in-situ* 測定が可能な水晶振動子マイクロバランス法(QCM)を用いた有機薄膜の形成初期過程の解析を行ってきた[1]。本研究では、置換基の挿入により配向性や大気安定性の向上が可能な quarter thiophene (α -4T)[2]および α -4T にアルキル基を挿入した α,ω -Di-octyl-quarterThiophene (C8-4T)について、PMDA-ODA 上における QCM 測定を行うことにより、アルキル側鎖が及ぼす薄膜形成過程に対する影響を調査した。

【実験】水晶振動子金電極基板(鏡面, 5 MHz)をアセトン中にて超音波洗浄を 10 分間×3 回行い、30 分間 UV/O₃ 洗浄した。その後、QCM 基板に絶縁膜としてポリイミド(PMDA-ODA)前駆体の DMF 溶液をスピンコート法で成膜し、1 時間焼成することでイミド化した。 α -4T および C8-4T は、 5.0×10^{-4} Pa 以下の真空中で蒸着した。入射分子頻度は、チラーにより 0 °C に温度制御した水晶振動子膜厚計でモニタし、0.01 Å/s になるよう制御した。測定用 QCM 基板はセラミックヒーターにより α -4T にて 30 °C, 32 °C, 33 °C, 34 °C、C8-4T にて 20 °C, 25 °C に制御して付着挙動の測定を行った。

【結果・考察】Fig. 1(a)に基板温度 30, 32, 33, 34 °C における α -4T の付着挙動を、Fig. 1(b)に基板温度 20 °C, 25 °C における C8-4T の付着挙動を示す。 α -4T では蒸着開始後徐々に付着速度が低下していき、再び上昇に転じる階段状の付着挙動が見られている。これはペンタセンの薄膜成長初期と同様の傾向であり[3]、分子が不安定状態から準安定状態を経て安定状態に遷移し、定常成長に移行する過程に相当すると考えられる。一方で C8-4T では、分子供給開始直後における付着速度が α -4T とは異なり直線的であった。 α -4T および C8-4T において使用基板および成長条件は同一であることから、この直線的な立ち上がりは、C8-4T が有するアルキル鎖の影響によるものと考えられる。詳細な解析については当日報告する。

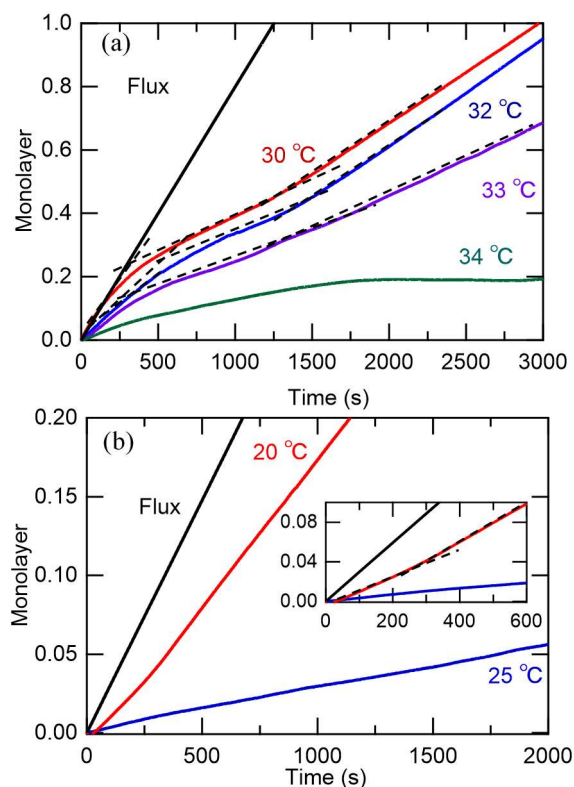


Fig. 1 Time evolution of adsorption amount of (a) α -4T molecules and (b) C8-4T molecules.

[1] A. Kubono, Y. Minagawa and T. Ito : Jpn. J. Appl. Phys, **48**, 020211-1 (2009).

[2] J. Ackermann et al., *Organic Electronics*, **5**, 213 (2004).

[3] 羽生 大亮, 松原 亮介, 久保野 敦史, 第 79 回 応用物理学会秋季学術講演会, 21a-PA2-2.