

## マイカをゲート絶縁膜に用いたペンタセン TFT の作製 およびキャリア輸送制限要因の評価

### Fabrication of pentacene TFT using mica gate dielectric and evaluation of limiting factors of carrier transport

奈良先端大物質創成<sup>1</sup> ○中村 峻介<sup>1</sup>, 落合 慧紀<sup>1</sup>, 松原 亮介<sup>1</sup>, 中村 雅一<sup>1</sup>

NAIST<sup>1</sup>, °Shunsuke Nakamura<sup>1</sup>, Satoshi Ochiai<sup>1</sup>, Ryosuke Matsubara<sup>1</sup>, Masakazu Nakamura<sup>1</sup>

E-mail: n-shunsuke@ms.naist.jp

有機薄膜トランジスタ (OTFT) の電界効果移動度は、形態的に観察される結晶ドメイン境界におけるキャリア輸送障壁と、結晶ドメイン内における HOMO バンド端ゆらぎによって大きく低下することが知られている [1,2]。このうち、HOMO バンド端ゆらぎはゲート絶縁膜表面の微細な凹凸構造によって格子のコヒーレンシーが乱れることで生じていると考えられている [2]。したがって、原子スケールで平坦な表面を有するゲート絶縁膜を用いることで、移動度の向上や、有機多結晶薄膜のキャリア輸送に関する理解が進むと期待される。我々はこれまでに、劈開によって原子スケールで平坦な表面を容易に得ることができるマイカを基板に用い、その上に成長したペンタセン多結晶膜の結晶構造を評価してきた [3,4]。その結果、SiO<sub>2</sub> 上では無配向に成長するペンタセン結晶が、マイカ上では、マイカ基板の 6 回対称性を反映してエピタキシャル成長することを明らかにしてきた。そこで本研究では、マイカを更に薄膜化することで、マイカをゲート絶縁膜に用いた OTFT を作製し、そのキャリア輸送特性を評価したので報告する。

作製した OTFT の構造を図 1 に示す。シリコンウェハ上および薄く切り出したマイカ上にスパッタ法でクロムを密着層として金 (30 nm) を成膜し、両者を導電性エポキシ樹脂で接着した後にイクロステープ® (三井化学) を用いてマイカを更に劈開し、ゲート絶縁膜/電極構造を作製した。これを、ペルオキソ二硫酸ナトリウム水溶液中で 30 分間浸漬処理を行った後に、有機半導体層としてペンタセンを蒸着した (成長速度 1 Å/sec、成長温度 60°C、膜厚 30 nm)。最後にソースドレイン電極として金を 30 nm 成膜し、トップコンタクト、ボトムゲート型の OTFT を作製した。なお、この方法ではゲート絶縁膜 (マイカ) の膜厚を一定にすることが困難であるため、膜厚は、試料作製後に C-V 測定によって求めたゲート絶縁膜のキャパシタンスから SiO<sub>2</sub> 換算膜厚 (比誘電率 3.9) を算出して評価した。

講演では詳細なトランジスタ特性についても発表し、ゲート絶縁膜の平坦性と結晶構造およびキャリア輸送特性の関係について考察する。

謝辞：本研究は科研費 (23655171) の助成を受けて行われた。

[1] Matsubara et al., Appl. Phys. Lett. **92** (2008) 242108.

[2] Matsubara et al., Org. Electron. **12** (2011) 195-201.

[3] 落合 他, 2012 年度春季応用物理学会, 17a-F7-7.

[4] 松原 他, 2012 年度秋季応用物理学会, 14a-H3-6.

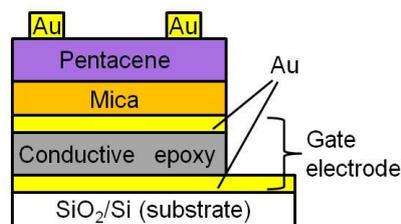


Fig. 1 Schematic of pentacene TFT using mica gate dielectric.