

# ミストデポジション法によるルブレネ結晶長の制御と 有機トランジスタへの展開

## Crystal Length Control of Rubrene by Mist Vapor Deposition and Its application to OFET

○(B)長瀬達弥, 香取重尊  
(津山工業高等専門学校)

(National Institute of Technology, Tsuyama College)

OT.Nagase, S.Katori

E-mail: katori@tsuyama-ct.ac.jp

### 1. はじめに

ルブレネの単結晶は極めて高い電子移動度を示すことから、有機トランジスタ材料として注目されている。一般に単結晶の作製方法としてPVT(Physical vapor transfer)法が有効であり、ルブレネ単結晶も、この手法で作ることができる。しかしこの手法は印刷技術のように大面積基板への対応が難しく、さらに所定の場所にのみ結晶を成長させるようなパターンニングも困難で、量産技術として適しているとは言い難い。ルブレネ結晶を塗布工程で薄膜形成を行うように所定の場所に成長させることができれば、有機エレクトロニクス応用分野をさらに広げることができる。

本研究では、真空工程を必要とせず、ロールtoロール(R2R)への展開も可能なミストデポジション法に着目し、ルブレネ結晶の成長制御を検討した。また、得られた結果をもとに、シリコン基板上に薄膜トランジスタ(OFET)を作製し、その特性を検討した。

### 2. 実験方法

ルブレネ( $C_{42}H_{28}$ )粉末を秤量し、メシチレン( $C_9H_{12}$ )に溶解して、成膜に用いる溶液とした。成膜には $15\text{ mm} \times 15\text{ mm}$ に切り出したシリコン基板を用い、アセトン及びIPAで超音波洗浄を行った後、成膜に供した。ルブレネ溶液に超音波を印加してミストを発生させ、窒素ガスにより、ホットプレート上に設置したシリコン基板まで輸送し、吹き付けて成膜を行った。なお、成膜温度は $165[^\circ\text{C}]$ 一定とし、成膜時間を5分から60分までの範囲で変化させた。得られたルブレネ薄膜に対し、レーザ顕微鏡を用いてロッド状に成長した結晶の長さを測定した。

シリコン基板上にソース-ドレイン電極(チャンネル長 $20\mu\text{m}$ )を形成し、ミストデポジション法にてルブレネ結晶を電極間をブリッジするように成長さ

せ、トップコンタクト型のトランジスタを作製した。

### 3. 結果・考察

ミストデポジション法により作製した、ルブレネ結晶の結晶長と成膜温度の関係を図1に示す。成膜温度が $70, 80 [^\circ\text{C}]$ では、 $50 [\mu\text{m}]$ 以上の結晶が得られていることが確認できた。また、成膜温度が高くなると結晶長は短くなる傾向を示した。図2にルブレネトランジスタの $I_D-V_D$ 特性を示す。ゲート電圧の増加に伴い、ドレイン電流も大きくなり、典型的なトランジスタ特性を確認することができた。また、移動度は $0.04 [\text{cm}^2/\text{Vs}]$ であった。

ミストデポジション法により、結晶長を変化させたルブレネ結晶を形成することができ、トランジスタ特性を確認することができた。

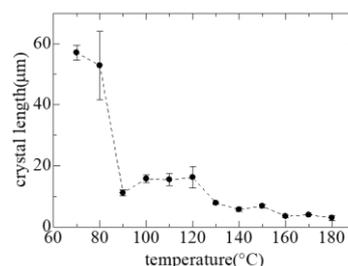


Fig.1 Relationship between crystal length and fabrication

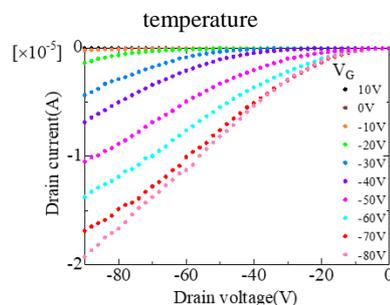


Fig.2  $I_D-V_D$  characteristics of rubrene OTFT

### 参考文献

- 1) J. Takeya, M. et al., Appl. Phys. Lett., 90, 102120, 2007