

ポリグルタミン酸複合膜を誘電体層に用いた有機薄膜トランジスタの作製と電気特性

(千葉大工¹・千葉大院工²・産総研 SSRC³) ○西中優太¹・天野翔太²・植村聖³・渡邊雄一³・延島大樹³・中村一希²・小林範久²

Fabrication and Electric Properties of Organic Thin Film Transistor Using Polyglutamic Acid Hybrid Film as Dielectric Layer (¹*Fac. Eng. Chiba Univ.*, ²*Grad. Sch. Eng., Chiba Univ.*, ³*Sensing System Research Center, AIST*) ○Yuta Nishinaka,¹ Shota Amano,² Sei Uemura,³ Yuichi Watanabe,³ Taiki Nobeshima,³ Kazuki Nakamura,² Norihisa Kobayashi²

Organic thin-film transistor (OTFT) can be fabricated by applying roll-to-roll process and is expected to be used in flexible devices. Ferroelectric materials as dielectric layer in the OTFT have been confirmed to exhibit memory function. PMLG, which is a kind of polypeptide, has already been reported to exhibit ferroelectricity and memory function from -25 °C to 125 °C. In this report, OTFT using γ -PGA-CTMA as the dielectric material was fabricated and the characteristics of the device were evaluated.

Keywords : Organic thin film transistor; Ferroelectricity; Polyglutamic acid

有機薄膜トランジスタ(OTFT)の誘電体層に強誘電性材料を導入することによるメモリ性の発現が報告されている¹⁾。特に、ポリペプチドの一種の PMLG は、-25 °C ~ 125 °Cで強誘電性を示し、メモリ性を発現することが確認されている²⁾。本報では、 γ -polyglutamic acid - sodium salt (γ -PGA) にカチオン性界面活性剤の一種である n-cetyltrimethylammonium chloride (CTMA) を相互作用させた γ -PGA-CTMA 複合膜を作製し、その電気特性を評価した。

ITO/ γ -PGA-CTMA/Au 素子と、比較対象として polymethyl methacrylate (PMMA) を用いた ITO/PMMA/Au 素子の I-V 特性を Fig. 1 に示す。オーミックな伝導を示す印加電圧範囲において、 γ -PGA-CTMA は $8.7 \times 10^{11} \Omega \text{ cm}$ 、PMMA は $1.7 \times 10^{13} \Omega \text{ cm}$ の電気抵抗率を示し、両素子ともに OTFT 誘電体層として必要な絶縁性を有していた。また、 γ -PGA-CTMA 膜では、10 V 以上の印加電圧において、空間電荷制限電流などの影響と考えられる電流値の上昇が確認された。発表では γ -PGA-CTMA 複合膜を誘電体層に導入した OTFT 素子の伝達特性についても議論する。

1) Organic field-effect transistors with polarizable gate insulators. H. E. Katz, X. M. Hong, A. Dodabalapur, R. Sarpeshkar, *J. Appl. Phys.* **2000**, 290, 2123-2126.

2) Temperature-dependent characteristics of non-volatile transistor memory based on a polypeptide. L. Liang, T. Fukushima, K. Nakamura, S. Uemura, T. Kamata, N. Kobayashi, *J. Mater. Chem. C* **2014**, 2, 879-883.

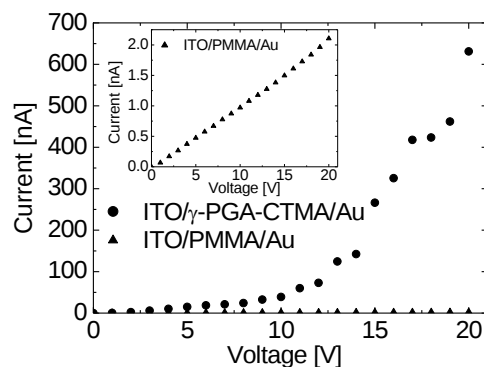


Fig. 1 I-V characteristics of the ITO/ γ PGA-CTMA/Au cell (circle) and the ITO/PMMA/Au cell (triangle).