

[8] フェナセン単結晶を用いた高性能電界効果トランジスタの作製



Fabrication of high-performance field-effect transistor

with [8]phenacene single crystal

○(PC) 下 侑馬¹, 三上 隆弘¹, 村上 寛虎¹, 浜尾 志乃¹, 後藤 秀徳¹, 岡本 秀毅¹,

郷田 慎², 佐藤 かおり², 林 靖彦¹, 久保園 芳博¹ (1. 岡山大学院自然, 2. ナード研究所)

○(PC) Yuma Shimo¹, Takahiro Mikami¹, Hiroto Murakami¹, Shino Hamao¹, Hidenori Goto¹, Hideki

Okamoto¹, Shin Gohda², Kaori Sato², Yasuhiko Hayashi¹, Yoshihiro Kubozono¹ (1. Okayama

univ., 2. NARD Co. Ltd.)

E-mail: en422424@s.okayama-u.ac.jp

緒言 最近, フェナセン型分子を用いた電界効果トランジスタ(FET: Field-Effect Transistor)において、高い電界効果移動度が報告されて注目を集めている。フェナセン型分子とは、ベンゼン環がアームチェア型に配列した構造の有機芳香族分子である。我々はベンゼン環数を 8 個まで拡張した[8]フェナセンの合成に成功した。この物質の単結晶を用いて FET を作製し、特性評価を行ったので報告する。また、4 個のベンゼン環数を有するクリセンと、10 個の[10]フェナセンの単結晶を作製中であり、これについても合わせて結果を報告したい。

実験 SiO₂ や PbZr_{0.52}Ti_{0.48}O₃ (PZT) などの絶縁膜を形成した高ドーパ Si 基板の上に、板状の[8]フェナセン単結晶を貼り付け、この上にソース・ドレイン電極を取り付けて FET デバイスを作製した。ゲート電圧の印加は Si 基板を介して行った。Ar 雰囲気グローブボックス中で、FET の基本特性を二端子法と四端子法で測定した。また、FET 特性の温度依存性は真空プローバーを用いてデバイスを液体ヘリウムで冷却して行った。

結果と考察 図 1 に、絶縁膜として SiO₂ を用いた[8]フェナセン単結晶 FET の FET 特性を示す。図 1(a)は、ドレイン電圧 $V_D = -100$ V における伝達特性を示している。エンハンスメント型の p チャネル動作である。図 1(b)に示した出力特性から、低ドレイン電圧領域でドレイン電流が線形に増加し、高ドレイン電圧領域で飽和特性が見られている。このデバイスの電界効果移動度 μ は、 $8.2 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$ であり良好なトランジスタ特性を得ることができた。ベンゼン環数 5 個のピセンから 8 個の[8]フェナセンとベンゼン環が多いほど、 $\pi - \pi$ 相互作用が強くなり、結果として μ が増加する傾向にあることがわかった。これに、4 個と 10 個のベンゼン環数を有するフェナセン分子の結果を加えて議論する。

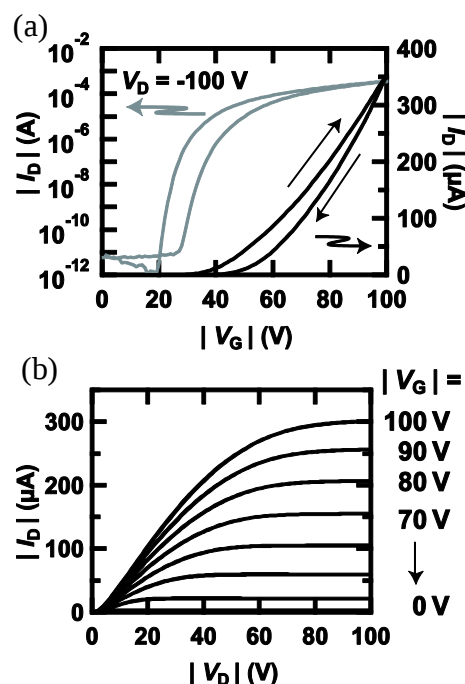


図 1. [8]フェナセン単結晶 FET の
(a)伝達特性と (b)出力特性