

フェナセン単結晶トランジスタの伝導特性

Characteristics of phenacene single-crystal transistors

岡山大院自然

○下 侑馬, 三上 隆弘, 浜尾 志乃, 後藤 秀徳, 岡本 秀毅, 林 靖彦, 久保園 芳博

Okayama Univ.

Yuma shimo, Takahiro Mikami, Shino Hamao, Hidenori Goto, Hideki Okamoto,

Yasuhiko Hayashi, Yoshihiro Kubozono

Email: en422424@s.okayama-u.ac.jp

- 緒言** 近年, フレキシブル性・安価・作製が容易であるという点から有機物質を使った電界効果トランジスタが注目されている. しかしながら, 有機トランジスタには未だ, 「移動度が低い」, 「しきい電圧が高い」などの問題点があり, 実用化には厳しい制約がある. 最近, フェナセン型の分子を使った電界効果トランジスタにおいて高い電界効果移動度が報告され, 注目を集めている^[1]. フェナセン型分子とはベンゼンリングが W 型につながった構造をもち, 空気中でも非常に安定に存在できることがわかっている. 今回, フェナセン型分子の中で現在までに合成できた最も多くのベンゼンリングを有する [8]フェナセンを使ってトランジスタを作製し, その特性を評価した.
- 実験方法** 物理気相法で作製した透明で薄い板状の単結晶を絶縁膜基板上に貼り付け, この上にソース・ドレインの電極を取り付けた. この際, これらの電極と単結晶の間には接触抵抗を減らす目的で, 強い電子受容性の電荷移動錯体である F₄TCNQ を 3nm 挿入した. アルゴン雰囲気グローブボックス中において, 得られたデバイスの伝達特性と出力特性を評価した.
- 結果と考察** 図 1 は誘電絶縁体として SiO₂ を用いた [8]フェナセン単結晶トランジスタの伝達特性である. 飽和領域に相当する $|V_D|$ が 100 V のときの伝達特性を示している. しきい電圧 V_{th} は -4.6 V で非常に低いしきい電圧が得られている. このときの移動度 μ は $1.1 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ であり, 良好なトランジスタ特性が得られている. また, この単結晶を使って他の高誘電絶縁体や電気二重層キャパシタを使ったトランジスタを作製した. 具体的なデバイス構造やトランジスタ特性については当日述べる. 得られた結果はベンゼン環を拡張したフェナセン型分子がトランジスタ応用に適しているということを示している.

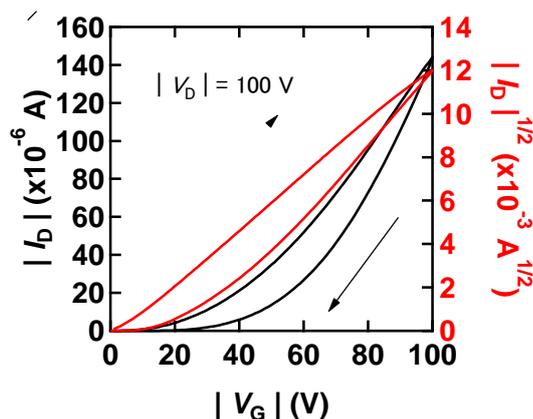


図 1. [8]phenacene 単結晶トランジスタの伝達特性

[1] H. Okamoto et al. Sci. Rep. 4, 5048 (2014).