

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 及びその伝導特性

Fabrication and characteristics of field-effect transistors with phenacene single crystals

○下 侑馬¹, 三上 隆弘¹, 村上 寛虎¹, 浜尾 志乃¹, 江口 律子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)

○Yuma Shimo¹, Takahiro Mikami¹, Hiroto Murakami¹, Shino Hamao¹, Ritsuko Eguchi¹, 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 フェナセン型分子を活性層に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いる. フェナセン型分子とは, ベンゼン環が W 型に配列した有機芳香族分子である. 前回の応用物理学会では, ベンゼン環の数が 5 個のピセンから 8 個の[8]フェナセンの報告を行った. 今回は, 新たにベンゼン環数が 9 個の[9]フェナセンの合成に成功したため, この単結晶 FET の動作特性について報告する. また, [8]フェナセン単結晶 FET の温度依存性についても評価したため, この伝導特性についても合わせて報告する. なお, フェナセン分子と PDIF-CN2 分子の組み合わせで反転回路とリング・オシレータを作製したので, 作製法と動作特性を示す.

実験 SiO₂や PbZr_{0.52}Ti_{0.48}O₃ (PZT)などの絶縁膜が形成されている Si 基板(ゲート電極)上に, [8]フェナセンあるいは[9]フェナセン単結晶を貼り付け, この上にソース・ドレイン電極を成膜した. Ar 雰囲気グローブボックス内で, FET の基本特性を二端子法と四端子法で測定した. 温度依存性の評価は, 真空プローバー中でデバイスを液体ヘリウムによって冷却して行った.

結果と考察 図 1 に[8]フェナセン単結晶 FET の電界効果移動度 μ の温度依存性を示す. この結果から multiple shallow trap and release モデルであることがわかった. 図 2 に[n]フェナセンの移動度の最高値をプロットした図を示す. これはベンゼン環数の増加によって π - π 相互作用が増大し, 結果として μ の増加をもたらしていることから説明される. この結果に, 新規に合成に成功した[9]フェナセンの結果を合わせて報告する.

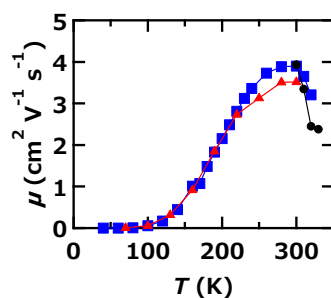


図 1 [8]フェナセン単結晶 FET の電界効果移動度 μ の温度依存性

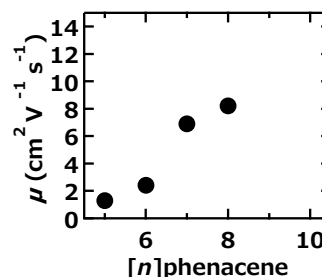


図 2 ベンゼン環数による電界効果移動度 μ の傾向