

表面ドーブルブレン単結晶のドーピング効率

Doping Efficiency for Surface Doped Rubrene Single Crystals

○菊地 満¹、伊澤 誠一郎^{1,2}、平本 昌宏^{1,2} (1. 分子研、2. 総研大)

○Mitsuru Kikuchi¹, Seiichiro Izawa^{1,2}, Masahiro Hiramoto^{1,2} (1. IMS, 2. SOKENDAI)

E-mail: kikuchi@ims.ac.jp

序 我々はアクセプタードーパント MoO_3 を用いてルブレン単結晶に表面ドーピングし、正孔濃度(N_H)と正孔移動度(μ_H)を Hall 効果によって評価できることを報告した¹⁾。今回、有機アクセプタードーパント(F_4TCNQ 、 HAT-CN)を用い、表面ドーブルブレン単結晶の Hall 効果測定を行った。

実験 ルブレン単結晶上に van der Pauw 型電極を蒸着し、Hall 起電圧を測定することで、正孔濃度、正孔移動度を決定した²⁾。同じルブレン単結晶表面へのアクセプタードーパント(MoO_3 、 F_4TCNQ 、 HAT-CN)蒸着、Hall 効果測定を繰り返し、ドーパント膜厚依存性を得た(Fig. 1)。

結果と考察 すべてのドーパントにおいて表面ドーピングによる正孔濃度の増大を観測した(Fig. 2(a))。ドーパント膜厚が増加すると正孔濃度が変化しなくなり、表面すべてがドーパントに覆われた後に蒸着したドーパントはキャリア生成しないことが分かる。Hall 移動度は一定で(Fig. 2(b))、表面ドーピングでは、正孔の輸送ルート内にドーパントが存在せず、不純物散乱が起こらないことが分かる。ドーピング効率は MoO_3 、 F_4TCNQ 、 HAT-CN で 0.45%、0.45%、3.6%

であった。ドーピング効率は CT 形成率とイオン化率の積で表される。

ケルビン法によって、CT 形成率を見積もり、イオン化率を算出した(Table I)。

表面ドーピングでは CT 形成率が約 0.02%と低い、イオン化率は 20%以上の高い値を示すことが分った。この結果は、高移動度単結晶ではイオン化が高効率で起こることを示唆している。

1) 菊地、平本、他、第 78 回応用物理学会秋季学術講演会、5a-A504-4、2017/9/5。

2) C. Ohashi, M. Kikuchi and M. Hiramoto et al., *Adv., Mater.*, **29**, 1605619 (2017)。

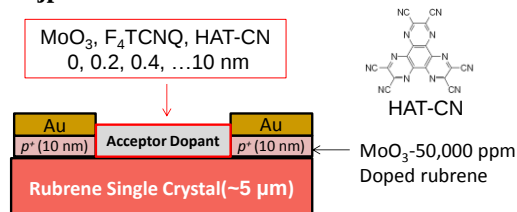


Fig. 1 Cross-sectional structure of the device.

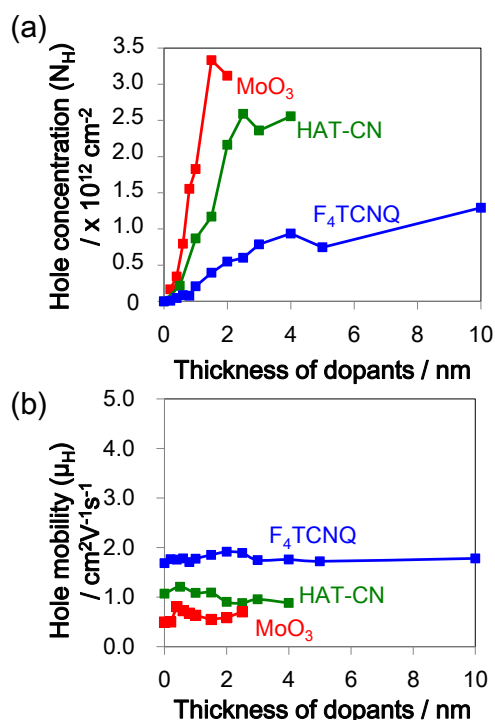


Fig. 2 Dependence of the hole concentration (a) and hole mobility (b) on the thickness of dopants.

Table I Doping efficiencies composed of rates of the ionization and the CT formation.

Dopant	Doping efficiency	Ionization rate	CT formation rate
MoO_3	0.45%	21.6%	0.021%
F_4TCNQ	0.45%	20.4%	0.022%
HAT-CN	3.6%	-	-