

KFM によるドーピングルブレ単結晶のフェルミレベル測定

Fermi Level Measurements of Doped Rubrene Single Crystal by KFM

○平本 昌宏^{1,2}, 谷原 佑輔¹ 湊 丈俊¹, 伊澤 誠一郎^{1,2} (1. 分子研、2. 総研大)

○Masahiro Hiramoto^{1,2}, Yusuke Yabara¹, Taketoshi Minato¹, Seiichiro Izawa^{1,2} (1. IMS, 2. SOKENDAI)

E-mail: hiramoto@ims.ac.jp

序 我々は
ppm レベル
のアクセプ
タードーピ
ングを行っ
たルブレ単

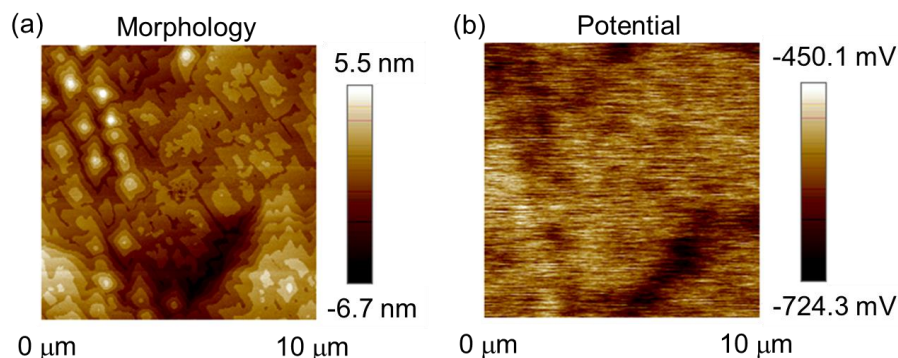


Fig. 1 Morphology (a) and potential (b) of 1000 ppm MoO₃ doped rubrene single crystal.

効果測定について報告してきた¹⁾。今回、MoO₃ アクセプタードーピングを行ったルブレ単結晶のフェルミレベルを KFM 測定することができたので報告する。

実験 ルブレ単結晶基板にルブレをホモエピ成長させ、ホモエピ層にドーピングを行った。KFM 測定装置 (Bruker 社, Dimension Icon XR Nano E) を用いて、PtIr チップ (仕事関数: 4.83 eV) と MoO₃ ドープルブレ単結晶の電位差を測定し、フェルミレベルを決定した。

結果と考察 明瞭なトポ像 (Fig. 1(a)) と電位像 (Fig. 1(b)) が得られた。フェルミレベルは、ドーピング濃度の増加に伴い、3.83 (0 ppm), 3.98 (100 ppm), 4.27 (1000 ppm), 4.46 eV (10000 ppm) と HOMO に徐々に近づいた (Fig. 2)。現在、1000 ppm ドープサンプルについて、ドープ層膜厚を変えて、バンドマッピングを行っている (Fig. 3)。キャリア濃度 (N_h) は $9.3 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ 以上、ドーピング効率は 4.7 % 以上と推定している。ドーピング層の膜厚と電位差は、空間的に異なった値で分布しているので (Fig. 3, 青い多数の点)、1つの KFM 像のみで一度にバンドマッピングできる可能性がある。

1) A book, “Organic Solar Cells”, Chap. 9, eds. Hiramoto, Izawa, Springer Nature Singapore (2020).

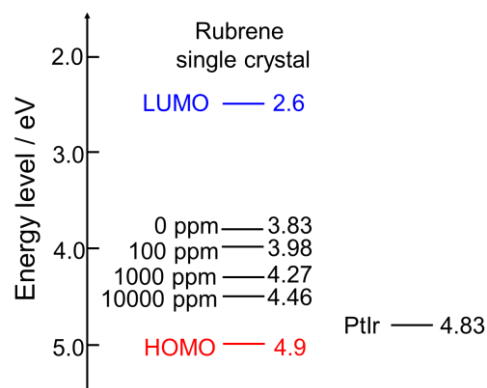


Fig. 2 Fermi level of MoO₃ doped rubrene single crystal.

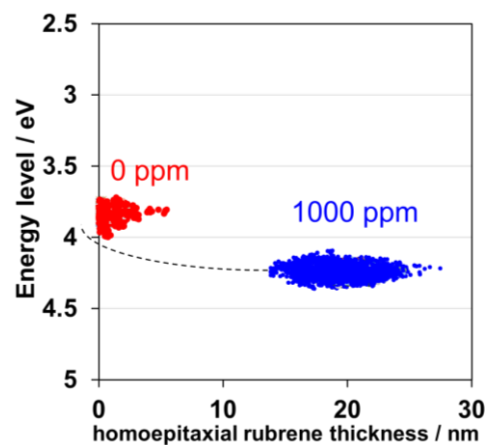


Fig. 3 Band mapping for 1000 ppm MoO₃ doped rubrene single crystal.