

## ハロゲン化鉛ペロブスカイト単結晶への Bi ドーピング

Bi doping into Single Crystals of lead halide Hybrid Perovskites

阪大院基礎工 ○(M1)佐伯 凌, (D) Thi-Mai Huong Duong, 多田 博一

Σ -Osaka Univ. ○Ryo Saeki, Thi-Mai Huong Duong, Hirokazu Tada Email: saeki@molelectronics.jp

ハロゲン化鉛ハイブリッドペロブスカイトは強い吸収係数と長いキャリア寿命などの優れた光学的・電子的特性をもつために、太陽電池、LED、光吸収センサーなどの有望な機能材料として近年注目されている[1]。これらの材料は導入する有機分子を選択し、作成条件を制御することにより3次元、2次元、1次元結晶を作り分けることができる。我々は有機分子として4-アミノメチルピリジンなどを用いて1次元結晶の作成を報告した[2]。作成した結晶の電気伝導度制御を目的として、PbをBiに置き換える化学的ドーピングを試みた[3]。

合成方法は、 $\text{HBr}_{\text{aq}}$ に4-アミノメチルピリジン、 $\text{PbO}$ 、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ を混合し溶液を蒸発させ結晶化させた。Pbに対するBiのモル比を0%~3%変化させた。電気伝導度測定は2端子法で行った。

図1に作成した1次元結晶を示す。針状結晶で、長さは、2mmから長いものでは1cmに至る。ドーピングをしないものは、透明であるが、ドーピング量とともに透明から黄色に変化する。X線構造解析から、このドーピング範囲では、構造に変化が認められなかった。図2に電気伝導度測定の結果を示す。Biドーピングにより急激な電気伝導度の増加が観察され、より高いドーピング濃度が高くなるにつれて徐々に電気伝導度の値は飽和する。このようなハロゲン化鉛ハイブリッドペロブスカイトへの金属イオンのドーピングによる電気伝導度の上昇は1次元結晶に限らず2次元、3次元結晶でも観測された。

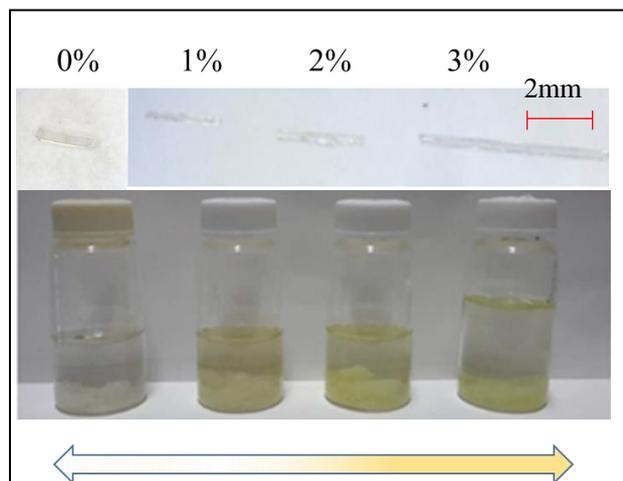


Fig1 : Photos of single crystals (upper) and solution (lower) with 0-3% concentration of  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ .

### 【参考文献】

[1] Tsutomu Miyasaka et al. J. Am. Chem. Soc. 131 6050–6051(2009).

[2] Thi-Mai Huong Duong, Shunpei Nobusue, and Hirokazu Tada, Applied Physics Express 11, 115502(2018).

[3] Ahmed L. Abdelhady, et al. Phys. Chem Lett. 8 295-301(2016).

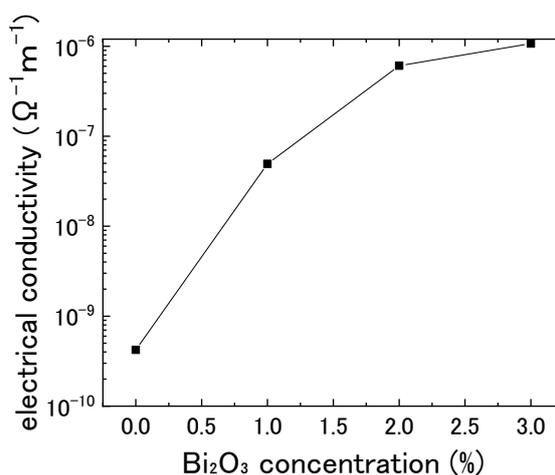


Fig2 : Plot of electrical conductivity of single crystals synthesized from the solution