

放射線検出器用大面積ハロゲン化鉛ペロブスカイト単結晶の育成

Growth of large-area lead halide perovskite single crystals for radiation detectors

名古屋大工¹, ○(M2)高木 優貴¹, (M1)奥村 瞭¹, ニラウラ マダン¹

Nagoya Institute of Technology.¹, °Yutaka Takagi¹, Ryo Okumura¹, Madan Niraula¹

E-mail: y.takagi.598@stn.nitech.ac.jp

【はじめに】

ハロゲン化鉛ペロブスカイト半導体は新たなエネルギー変換デバイス材料として近年注目されている。これらの材料は高い放射線吸収効率や電荷輸送特性、さらに大きいバンドギャップを持っているため、室温での動作も可能な次世代放射線検出器用材料としても期待されている。しかし、高品質かつ大面積単結晶の育成はまだ困難である。本研究では大面積の MAPbI₃、MAPbBr₃ 単結晶の作製及びその電気的特性の評価を行った。

【実験方法】

ITC(Inverse temperature crystallization)法を用いて大面積 MAPbI₃、MAPbBr₃ 単結晶を作製した。育成した結晶は、XRD 測定、PL 測定、透過率測定により評価を行った。また、結晶に Au や In 等を用いて電極を形成し複数のデバイスを作製した。作製したデバイスは I-V 特性、X 線応答測定及び特性の安定性に関する検討を行った。

【実験結果】

結晶作製条件の最適化により、MAPbI₃、MAPbBr₃ 共に 10mm×10mm×5mm を超える大きな単結晶を得た。Fig.1 に作製したこれらの結晶の写真と、XRD 測定の結果を示す。両結晶共に単結晶であることが確認できた。また、透過率測定によりバンドギャップは MAPbI₃、MAPbBr₃ でそれぞれ 1.51eV、2.2eV であることを確認した。I-V 特性より抵抗率を算出した結果、MAPbI₃ は $2.0 \times 10^8 \Omega cm$ 、MAPbBr₃ では $7.0 \times 10^6 \Omega cm$ の抵抗率を持つことが分かった。さらに X 線応答測定によって、どちらの結晶も X 線に対して反応を示すことが確認された。

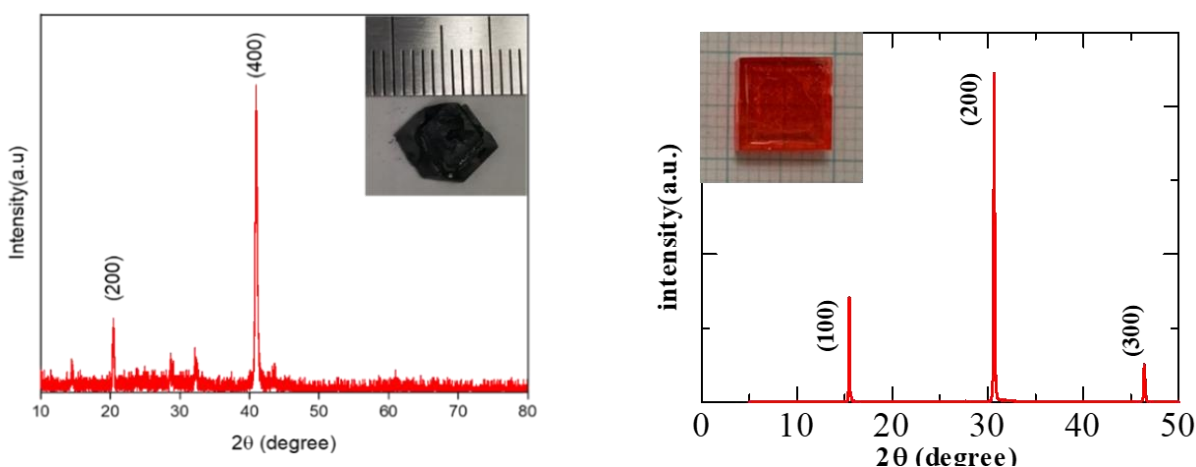


Fig.1 XRD results from MAPbI₃ and MAPbBr₃ crystal. (The Inset shows crystal picture)