

ミストデポジション法で作製した $\text{Cs}_2\text{AgBiBr}_6$ 厚膜を用いた X 線検出

X-ray detection using $\text{Cs}_2\text{AgBiBr}_6$ thick film prepared via mist deposition method

○(M1) 和田 慎史, 春田 優貴, 池之上 卓己, 三宅 正男, 平藤 哲司 (京大院エネ科)
 Shinji Wada, Yuki Haruta, Takumi Ikenoue, Masao Miyake, Tetsuji Hirato (Kyoto Univ.)
 E-mail: ikenoue.takumi.4m@kyoto-u.ac.jp

$\text{Cs}_2\text{AgBiBr}_6$ は X 線吸収係数や電荷移動度、比抵抗が高いため、X 線撮像素子の検出母材として注目されている^[1]。X 線撮像素子への応用には、X 線を十分検出できるだけの膜厚に加え、撮像領域と同程度の面積が必要となる。しかしながら、これまで大面積の $\text{Cs}_2\text{AgBiBr}_6$ 厚膜を作製する技術は確立されていない。そこで我々は、大面積成膜が可能であるミストデポジション法を用いて $\text{Cs}_2\text{AgBiBr}_6$ 厚膜の作製を行ってきた。今回、本手法を用いて作製した $\text{Cs}_2\text{AgBiBr}_6$ 厚膜により、高感度での X 線検出に成功したので報告する。

前回の講演会では、ミストデポジション法を用いて膜厚が $91.8 \mu\text{m}$ の $\text{Cs}_2\text{AgBiBr}_6$ 厚膜を作製し (Fig. 1a)、作製した厚膜が基板に対して垂直な結晶が成長した柱状構造を有していたことを報告した^[2]。この柱状構造を有した膜は X 線検出器として応用した場合、電荷の取り出し方向である基板垂直方向に粒界が少ないため、高い検出感度を持つ検出器になることが期待できる。そこで、Fig. 1b のように、 $\text{Cs}_2\text{AgBiBr}_6$ 厚膜を白金基板とタングステン電極で挟んだ X 線検出器を試作し、管電圧 70 kV、管電流 2.0 mA で発生させた線量率 $10 \mu\text{Gy}_{\text{air}} \text{s}^{-1}$ の X 線の検出を試みた。電極間に 10 V の電圧を印加しながら X 線を照射したところ、照射に応じた電流値の増加を確認できた (Fig. 1c)。このときの検出感度は $487 \mu\text{C Gy}_{\text{air}}^{-1} \text{cm}^{-2}$ であった。この値は従来の $\text{Cs}_2\text{AgBiBr}_6$ 厚膜を用いた X 線検出器の最高検出感度の 2 倍以上である^[3]。講演では今回の検出結果について詳細に検討する。

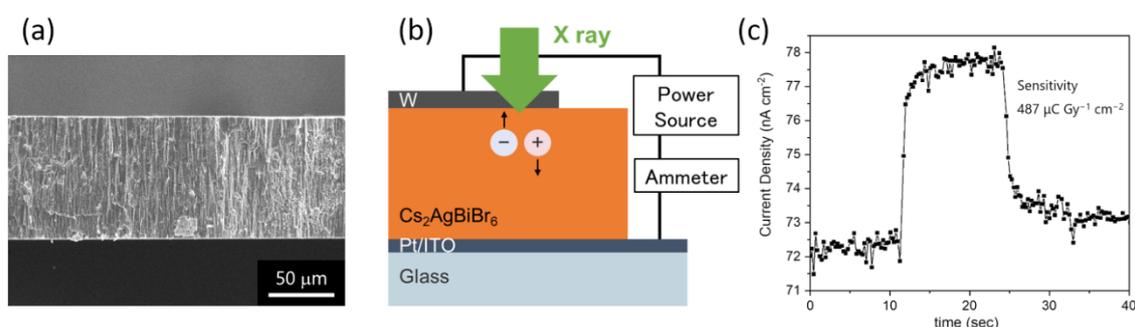


Fig. 1 (a) Cross-sectional SEM image of the $\text{Cs}_2\text{AgBiBr}_6$ thick film. (b) Schematic illustration of the X-ray detector. (c) Response current of the X-ray detector.

Reference

- [1] W. Pan *et al.*, *Nat Photonics*, **11**, 726–723 (2017)
- [2] 和田ほか, 第 81 回応用物理学会秋季学術講演会 10p-Z14-4 (2020)
- [3] B. Yang *et al.*, *Nat. Commun.*, **10**, 1989 (2019)