

## X 線撮像に向けた $(\text{CH}_3\text{NH}_3)_3\text{Bi}_2\text{I}_9$ 膜の 表面パッシベーション処理による高抵抗化

Enhanced resistivity of  $(\text{CH}_3\text{NH}_3)_3\text{Bi}_2\text{I}_9$  thick films via surface passivation for X-ray imaging

京都大・エネルギー科学研究科

○川上 未央子, 春田 優貴, 池之上 卓己, 三宅 正男, 平藤 哲司

Kyoto Univ.

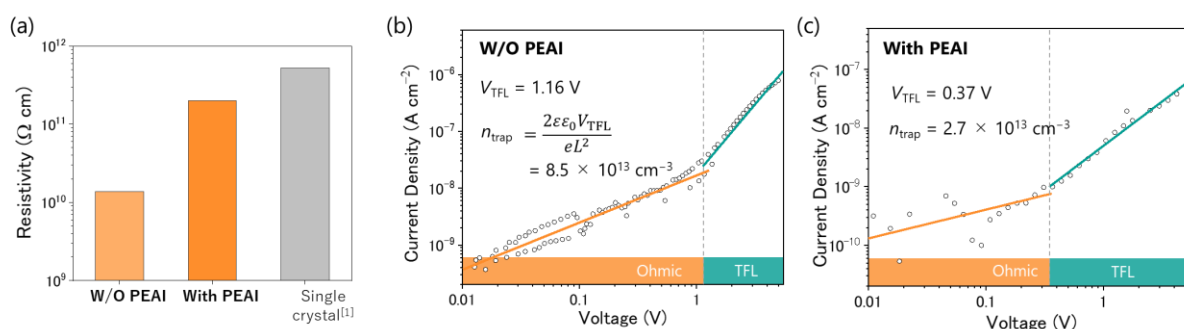
Mioko Kawakami, Yuki Haruta, Takumi Ikenoue, Masao Miyake, Tetsuji Hirato

E-mail: ikenoue.takumi.4m@kyoto-u.ac.jp

$(\text{CH}_3\text{NH}_3)_3\text{Bi}_2\text{I}_9$  は安価な溶液プロセスによる作製が可能であり、高い X 線吸収係数と優れた電荷移動特性を有している<sup>[1]</sup>。このような特性から、 $(\text{CH}_3\text{NH}_3)_3\text{Bi}_2\text{I}_9$  は鉛やカドミウムといった有害物質を含まない高感度な X 線撮像素子の検出母材として注目されている。X 線撮像素子への応用には、X 線を十分に吸収できる厚さ (100  $\mu\text{m}$ ) の膜を集積回路上に直接成膜することが必要となる。そこで我々は、ミストデポジション法による成膜に取り組んでいる。前回の講演会<sup>[2]</sup>では、ミストデポジション法を用いた膜厚 110  $\mu\text{m}$  の  $(\text{CH}_3\text{NH}_3)_3\text{Bi}_2\text{I}_9$  厚膜の作製とその X 線検出特性を報告した。

高感度な X 線撮像には暗電流を抑制するために検出母材の高抵抗化が求められる。前回の報告では厚膜による X 線の検出に成功したものの、厚膜の比抵抗は単結晶の比抵抗の 100 分の 1 程度であり改善の余地があった<sup>[1]</sup>。そこで今回は  $(\text{CH}_3\text{NH}_3)_3\text{Bi}_2\text{I}_9$  膜の表面パッシベーション処理による高抵抗化について検討したので報告する。

ミストデポジション法で作製した  $(\text{CH}_3\text{NH}_3)_3\text{Bi}_2\text{I}_9$  膜を、PEAI (PEA; 2-Phenylethylammonium) 溶液に浸漬して膜表面のパッシベーション処理を行った<sup>[3]</sup>。この処理により膜の比抵抗値は  $1.4 \times 10^{10} \Omega \text{ cm}$  から  $2.0 \times 10^{11} \Omega \text{ cm}$  に増加した。また、空間電荷制限電流測定から算出されたトラップ密度は、パッシベーション処理により  $8.5 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$  から  $2.7 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$  に減少した。講演では、表面パッシベーション処理の条件および電流特性について詳細に検討する。



**Figure 1** (a) Resistivity of the  $(\text{CH}_3\text{NH}_3)_3\text{Bi}_2\text{I}_9$  films without and with PEA treatment and single crystal<sup>[1]</sup>. (b, c) Dark current density-voltage characteristics of the films (b) without and (c) with the PEA treatment.

### References

- [1] Xiaojia Z. *et al.*, *J. Energy Chem.*, **14**, 299–306 (2020). [2] 川上ら, 第 82 回秋応物学会, 21a-P07-6  
[3] Chen L. *et al.*, *ACS Appl. Mater. Interfaces* **49**, 10917–10926 (2022).