

## シフトカレントの解析に向けた キラルペロブスカイトの非線形分光イメージング

Nonlinear optical imaging for analyzing shift current of chiral perovskites

理研創発物性 ○(P)野間 大史, 宮島 大吾, 荒岡 史人

RIKEN CEMS, °Taishi Noma, Daigo Miyajima, Fumito Araoka

E-mail: taishi.noma@riken.jp

**はじめに** 近年、シフトカレントと呼ばれるバルク光起電力効果が注目を集めている[1]。これは電子の波動関数の空間反転対称性の破れによって生じる量子力学的な光電変換現象であり、材料のバンドギャップの影響を受けないことから高性能な光電変換素子の実現が期待できる。興味深いことに、有機無機鉛ハライドペロブスカイトでは挿入する分子のキラリティによって光電流の向きを制御できることが最近報告された[2]。しかし、分子のキラリティがもたらす反転対称性の破れとシフトカレントの関係は明確化されていない。本研究では、キラルペロブスカイトにおける空間反転対称性の破れとシフトカレントの関係を精査することを目的として、キラルペロブスカイト薄膜を作製して光第二高調波発生(SHG)のイメージングを行った。

**実験** キラル分子 (*R*)-(+)- $\beta$ -methylphenethylamine (*R*-MPA) を含む ペロブスカイト (*R*-MPA)<sub>2</sub>(MA)Pb<sub>2</sub>I<sub>7</sub> を作製した。酸化鉛(II)と有機カチオンをヨウ化水素酸(HI) 57%水溶液に溶かして 150 °C で 30 分攪拌した後、加熱を止めて室温まで冷まして結晶を得た。得られた結晶は溶媒 DMF に濃度 40 wt% で溶かしてスピコート法により薄膜を作製した。その後作製した薄膜に波長 800 nm のフェムト秒レーザーを照射し、発生した半波長 400 nm の SHG の強度分布を電子増倍 CCD (EMCCD) カメラを用いてイメージングした。

**結果と考察** Fig. 1 (a) に作製した薄膜の顕微鏡画像、(b) に (a) と同じ領域の SHG 画像を示す。(b) の所々に見られる白い部分は SHG が発生している領域である。作製したキラルペロブスカイトの結晶は三斜晶系の空間群 *P*1 であることから[2]、空間反転対称性が無いために SHG が発生したのだと考えられる。したがって結晶性の高い領域では SHG が強く、結晶性の低い領域では SHG が弱くなっていることが推察される。

**結論** 作製したキラルペロブスカイト薄膜から SHG が発生することが明らかとなった。発表当日は光照射時の結果も交え、シフトカレントと SHG の関係について議論する。

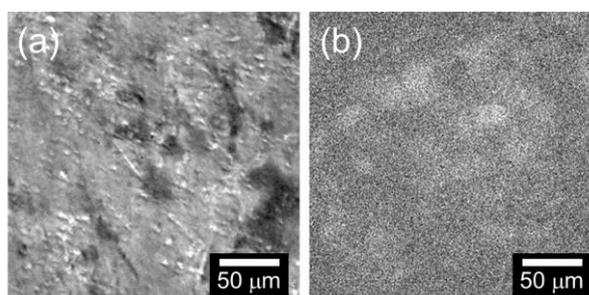


Fig. 1 (a) Optical microscopic image and (b) SHG image of the chiral perovskite thin film.

### 参考文献

- [1] L. Z. Tan et al., *npj Comput. Mater.*, vol. 2, no. 1, p. 16026, 2016.  
[2] P.-J. Huang et al., *J. Am. Chem. Soc.*, vol. 141, no. 37, pp. 14520–14523, 2019.