

キラルペロブスカイト単結晶の光電流の偏光依存性解析

Analyzing light polarization dependence of photocurrent of chiral perovskite single crystals

理研創発物性 ○(P)野間 大史, 荒岡 史人, 宮島 大吾

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

E-mail: taishi.noma@riken.jp

はじめに キラルペロブスカイトは無機結晶にキラルな有機分子を挿入した新しい材料系であり、反転対称性が破れることによってバルク光起電力が生じることが報告されている[1]。このバルク光起電力には新奇な光電変換原理であるシフトカレント[2]が寄与していると予想されるが、いまだ実証はされていない。シフトカレントは直線偏光によって発生するため、光電流の偏光依存性を解析することが重要である。本研究では、キラルペロブスカイト単結晶の光電流の偏光依存性を解析するとともに、反射スペクトルによる結晶の光吸収異方性の評価も進めている。

実験 キラルペロブスカイト(*R*-MBA)₂PbI₄の単結晶を作製した。酸化鉛(II)とキラル分子(*R*)-(+)- α -methylbenzylamine (*R*-MBA)とヨウ化水素酸(HI) 57%水溶液を混合し 150 °C で溶かした後、加熱を止めて室温まで徐々に冷ますことにより針状結晶を得た。その後、波長 488 nm の CW レーザーを直線偏光として結晶表面に垂直入射させ、電流-電圧特性を測定した。

結果と考察 結晶の長軸方向に対して垂直に偏光した光を当てると、平行に偏光した光を当てた場合に比べて短絡光電流が増加した(Fig. 1a)。一方、反射スペクトル(Fig. 1b)では、垂直に偏光した光の方が反射率は大きく、結晶を透過する光が無いという仮定のもとではペロブスカイトの光吸収は小さくなっていると考えられる。この場合、観測された光電流の偏光依存性は光吸収の異方性ではなく、シフトカレントが寄与している可能性が考えられる。

まとめ 光電流の偏光依存性および反射スペクトルの結果から、キラルペロブスカイトの光電流にシフトカレントが寄与している可能性が示された。発表当日は、単結晶構造解析による結晶方位の情報も合わせて光電流の偏光依存性を解析した結果を報告する。

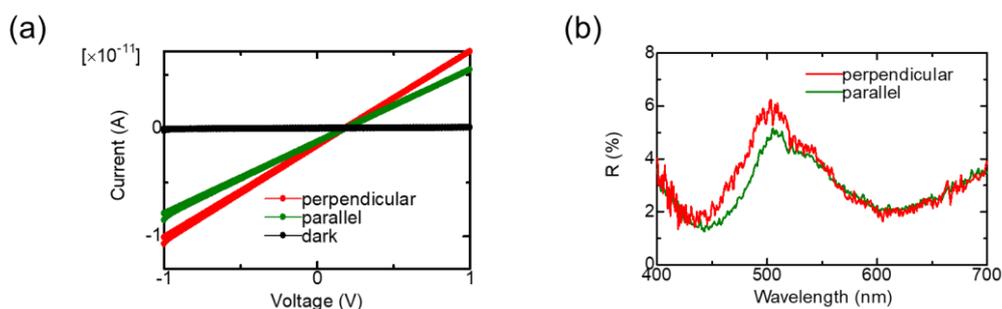


Fig. 1 (a) I-V characteristics and (b) reflection spectra of (*R*-MBA)₂PbI₄ single crystals. Red and green lines correspond to perpendicularly and parallelly polarized light to the long axis of crystals, respectively.

参考文献

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