

## 有機キラル分子によるペロブスカイト結晶薄膜のらせん配列制御と光物性

(帝京科大生命環境<sup>1</sup>) ○深澤 敦<sup>1</sup>・石井あゆみ<sup>1</sup>

Helical arrangement of 1- or 2-dimensional perovskite crystal films controlled by organic chiral molecules (<sup>1</sup>*Faculty of Life & Environmental Sciences, Teikyo University of Science*) ○Atushi Fukasawa,<sup>1</sup> Ayumi Ishii<sup>1</sup>

In this study, we have succeeded in detecting circularly polarized light with the highest sensitivity in the world by using a helical structure composed of a lead perovskite compound and chiral molecules. Here, new chiral crystal thin films with one-dimensional helical and sheet structures were fabricated using various organic chiral molecules. The structure and optical properties are reported.

**Keywords :** Helical; Perovskite; Chiral molecule; Circularly polarized light; Crystal film

円偏光や直線偏光の検出は、物体の複屈折や応力を可視化するのに非常に重要である。本研究ではこれまでに、鉛ペロブスカイト系化合物とキラル分子の複合化によりらせん配列を促すことで、強い円偏光二色性を発現させ、円偏光を電流信号として世界最高感度で直接検出することに成功した<sup>1)</sup>。この巨大円偏光二色性に基づく光電変換特性は、結晶薄膜内におけるらせん配列が鍵となると考えられるが、不明瞭な点が多い。本研究では、種々の有機キラル分子を用い、ペロブスカイト結晶薄膜のらせん配列を制御するとともに、その構造と光物性の関連性を明らかにする事を目的とする。

有機キラル分子には、*R*-(+) (or *S*-(-))-1-(1-ナフチル)エチルアミン (以下、*R*-NEA<sup>+</sup> (or *S*-NEA<sup>+</sup>)) および *R*-(+) (or *S*-(-))-1-フェニルエチルアミン (以下、*R*-PEA<sup>+</sup> (or *S*-PEA<sup>+</sup>)) を用いた。DMF 中で PbI<sub>2</sub> と有機キラル分子を種々の濃度比で混合し、石英基板上にスピコートすることでキラル結晶薄膜を得た。例えば、*R*-NEA<sup>+</sup> (or *S*-NEA<sup>+</sup>) を用いると、(PbI<sub>6</sub>)<sup>4-</sup> からなる八面体構造が連結した無機層 ((*R*- or *S*-NEA)<sub>2</sub>PbI<sub>4</sub>) あるいは一次元の鎖状構造 ((*R*- or *S*-NEA)PbI<sub>3</sub>) が形成される (Fig.1)。有機キラル分子との強い相互作用により、層状 (二次元) 構造体はキラリティが誘起され、500 nm 付近に一般的な有機キラル分子よりも数十倍強い円二色性 (CD) 信号が観測された。鎖状 (一次元) 構造体ではさらに強いらせん性が誘起され、二次元構造体よりも桁大きい 3000 mdeg を超える CD 信号強度が得られた。本発表では、フェニル基を有する有機キラル分子を混合した結晶薄膜の構造と光学特性についても報告する。

1) A. Ishii, T. Miyasaka, *Science Adv.* **2020**, *6*, eabd3274.

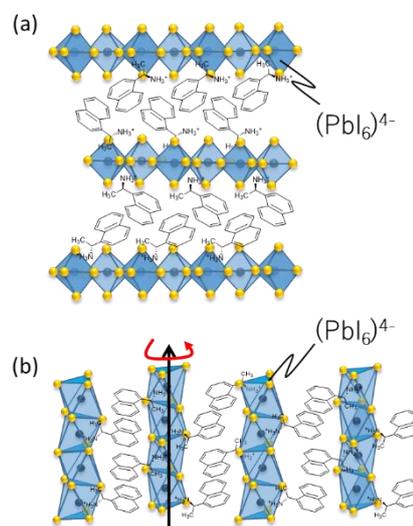


Fig. 1. Structural models of (a) 2D (*R*-NEA)<sub>2</sub>PbI<sub>4</sub> and (b) 1D (*R*-NEA)PbI<sub>3</sub>