

キラル分子を導入したハイブリッド型ペロブスカイト単結晶の光および電気化学特性

(帝京科大生命環境¹⁾ ○曾根 涼平¹・石井 あゆみ¹

Optical and electrochemical properties of perovskite-type single crystals with chiral molecules (*Faculty of Life & Environmental Science, Teikyo University of Science*)○Ryohei Sone,¹ Ayumi Ishii¹

In this study, we have developed new photo-functional materials by introducing chiral molecules or rare earth ions into the crystal structures of lead halide perovskites. Here, we focus on the hybrid type perovskites with chiral molecules, and the single crystals were prepared and evaluated to clarify the photo- and electrochemical properties based on the chiral structure.

Keywords : Chiral perovskite; Single crystal; Chiral molecule; Circularly polarized light

本研究では、ハロゲン化鉛ペロブスカイトの結晶構造の一部に有機キラル分子や希土類イオンを導入した新しい光機能性材料の開発を進めている。例えば、有機キラル分子を用いた系として、ペロブスカイト結晶薄膜にキラリティを伴うらせん配列を誘起することに成功している¹⁾。この薄膜は、非常に強い円偏光二色性を示し、さらに吸収した円偏光を電流信号として高効率で変換可能である。本系を用いた素子は、円偏光検出における世界最高感度を達成した。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、その関係性については不明瞭な点が多い。そこで本研究では、有機キラル分子を導入したハイブリッド型ペロブスカイトのキラル構造に基づく光・電気化学特性を詳細に明らかにするため、単結晶を作製し、その評価を行った。

有機キラル分子には、*R*-(+) (or *S*-(-)) 1-フェニルエチルアミン (以下、*R*-PEA⁺ (or *S*-PEA⁺)) を用いた。*R*-PEA⁺ (or *S*-PEA⁺) および PbI₂ を 1:1 の混合比でヨウ化水素溶液に加え、90℃に加熱することで完全に溶解させた。その後、90℃から 40℃まで徐々に冷却し、薄黄色の針状結晶を得た。得られた単結晶の粉末 XRD 測定の結果を図 1(a)に示す。構造解析の結果、この単結晶は、(PbI₆)⁴⁻ からなる八面体構造が面を共有し連結した一次元らせん構造 ((*R*- or *S*-PEA)PbI₃) を示すことが明らかとなった (図 1(b))²⁾。本発表では、一次元方向の光導電性やキラル光学特性についても報告する。

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

2) C. Chen, et al., *Nat. Commun.* **2019**, *10*, 1927.

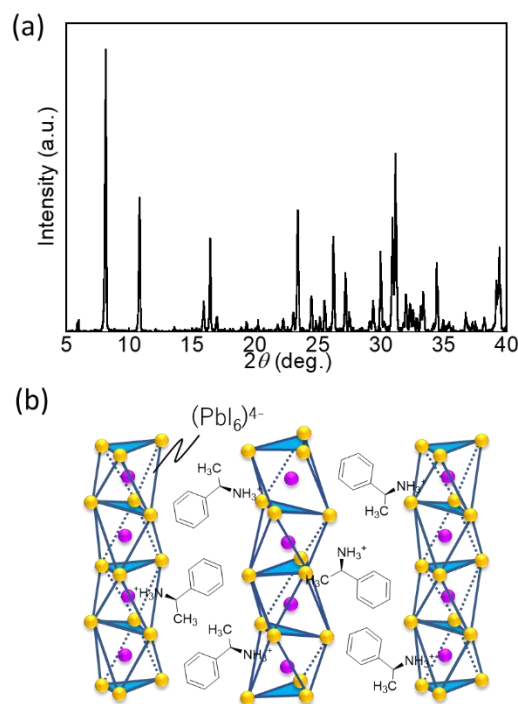


Fig. 1. (a) Powder XRD pattern and structural model of 1D (*S*-PEA)PbI₃