

## 一次元らせん構造が促す光電気物性の制御に向けた新規有機キラル分子の設計と合成

(早大先進理工<sup>1</sup>・帝京科学大院理工<sup>2</sup>・産総研<sup>3</sup>)

○木下 雄介<sup>1</sup>・深澤 敦<sup>2</sup>・佐藤 来希<sup>1</sup>・廣比 祐貴<sup>1</sup>・中村 大輝<sup>1</sup>・鈴木 ひかり<sup>1</sup>・田中 慎二<sup>3</sup>・甲村 長利<sup>3</sup>・石井 あゆみ<sup>1</sup>

Development of organic chiral molecules for control of photoelectric properties on 1D helical structures (<sup>1</sup>*School of Advanced Science and Engineering, Waseda University*, <sup>2</sup>*Graduate School of Science and Engineering, Teikyo University of Science*, <sup>3</sup>*National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST)*)

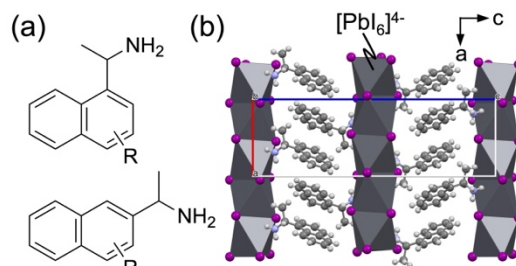
○Yusuke Kinoshita,<sup>1</sup> Atsushi Fukasawa,<sup>2</sup> Raiki Sato,<sup>1</sup> Yuuki Hirohi,<sup>1</sup> Daiki Nakamura,<sup>1</sup> Hikari Suzuki,<sup>1</sup> Shinji Tanaka,<sup>3</sup> Nagatoshi Koumura,<sup>3</sup> Ayumi Ishii<sup>1</sup>

The unique photophysical properties of lead halide-based perovskite compounds, including circularly polarized light detection, have been achieved thorough the formation of a one-dimensional (1D) helical structure using the organic chiral molecules.<sup>1)</sup> In this study, we designed and synthesized novel organic chiral molecules by introducing various substituents into a naphthylethylamine framework. Here, the successful control of 1D helical arrangements and associated photophysical properties through the substituent effects of these organic chiral molecules are reported.

**Keywords :** 1D helical structure; Organic chiral molecule; Lead halide perovskite; Circular dichroism; Substituent effect

キラリティを有する低次元無機結晶において、円偏光検出やバルク光起電力といった特異的な物理現象が報告され、高い注目を集めている。一方、無機物質のみを用いた材料・デバイスの作製手法は、物質設計の自由度と制御性が有機物質に比べ著しく低い。これまでに本研究では、ハロゲン化鉛からなるペロブスカイト系化合物に対し、有機分子のキラル構造を利用した一次元らせん構造の形成と、円偏光検出などの特異光・スピン物性の発現に成功している<sup>1)</sup>。さらに本研究では、一次元らせん構造と配列が寄与するキラル光学特性や電気化学特性の制御に向け、新規有機キラル分子の開発をおこなった。有機キラル分子は、1あるいは2-ナフチルエチルアミン (1- or 2-NEA<sup>+</sup>) を用い、ナフタレン骨格に種々の置換基の導入を試みた (Fig. 1a)。ラセミ体を合成した後、優先晶出法による光学分割により、*R* および *S* 体の光学活性アミンを光学純度約 100% で得ることに成功した。無置換体である *R(S)*-NEA<sup>+</sup> は、Pb<sup>2+</sup> とのヨウ素を介した水素結合により、[PbI<sub>6</sub>]<sup>4-</sup> が面を共有し連結した一次元らせん構造 ((*R* (or *S*)-NEA)PbI<sub>3</sub>) の形成を促す (Fig. 1b)。空間群はキラルな *P*2<sub>1</sub>2<sub>1</sub>2<sub>1</sub> である<sup>2)</sup>。これに対し、ナフタレン骨格に置換基を導入することで、一次元らせんの配列が大きく変化することが明らかとなった。本発表では、一次元らせんの配列と光電気物性の関係について議論する。

1) A. Ishii, T. Miyasaka, *Science Adv.* **2020**, 6, eabd3274. 2) A. Ishii, H. Suzuki, D. Nakamura, et al., *accepted*.



**Fig. 1** (a) Structures of organic chiral molecules and (b) single crystal structure of (*R*-1-NEA)PbI<sub>3</sub>.