

## 有機・無機ハイブリッド金属ハロゲン化物ペロブスカイトの構造と物性制御

### Structural and Physical Properties of Organic-Inorganic Hybrid Metal-Halide Perovskites

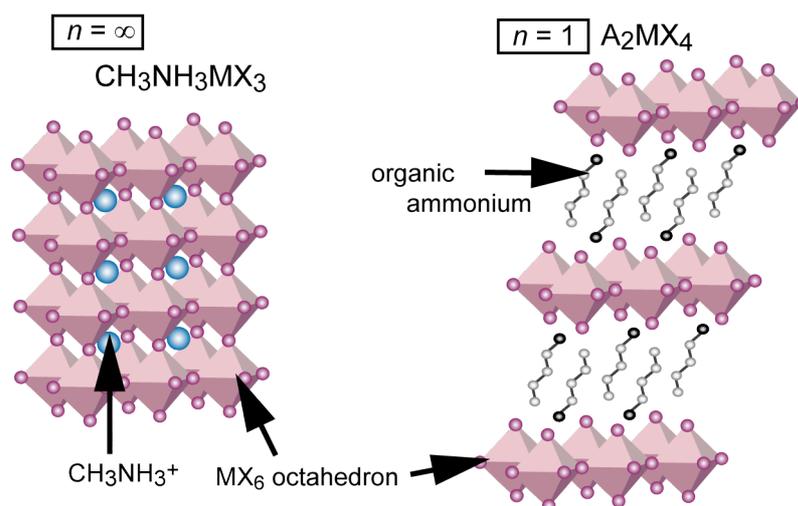
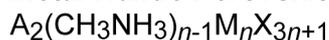
○稲辺 保、長谷川 裕之 (北大院理)

○Tamotsu Inabe, Hiroyuki Hasegawa (Hokkaido Univ.)

E-mail: inabe@sci.hokudai.ac.jp

我々は、有機カチオンと組み合わせた一連の金属-ハロゲン化物ペロブスカイト化合物 ( $A_2(\text{CH}_3\text{NH}_3)_{n-1}\text{M}_n\text{X}_{3n+1}$  ( $A = \text{organic ammonium}$ )) の構造と電気的性質を調べている。化学式中の  $n$  はペロブスカイト層の厚さに対応し、下図に示す通り  $n = 1$  は層状ペロブスカイト  $A_2\text{MX}_4$ 、 $n = \infty$  は立方晶ペロブスカイト  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{MX}_3$  を表す。これらの化合物は一般的には明確なバンドギャップをもつ半導体と予想されるが、ヨウ化スズ系の化合物の中には高伝導性を示すものも知られていた。そこで  $n = 1$  の化合物群について単結晶試料の構造と電気物性、電子構造について詳細に調べた結果、有機カチオン種によっては高伝導性を示すものもあるが、伝導の活性化エネルギーがバンドギャップよりもかなり小さいことから、伝導性の起源が自発的なホールドーピングによることを明らかにした[1]。また、半導体的な電子構造を持つが金属的な導電性を示す立方晶ペロブスカイト  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{SnI}_3$  でも同様に自発的なドーピングが起こっていることを人為的ドーピングによって明らかにし、さらにホール効果の測定を行い、室温で  $200 \text{ cm}^2 \text{ V}^{-1} \text{ s}^{-1}$  の高移動度をもつことを示した[2,3]。これらの化合物群は無機骨格に由来する電子構造を持ちながら、有機成分による設計・構造の柔軟性、溶媒への可溶性という特徴を併せ持ち、次世代の電子材料として注目される。講演ではヨウ化スズ系を中心に構造と物性の特徴を紹介し、Sn-Br, Pb-I, Pb-Br 系や一部合金系の特徴を紹介する予定である。

#### Metal-Halide Perovskites



[1] Y. Takahashi, R. Obara, K. Nakagawa, M. Nakano, J. Tokita and T. Inabe, *Chem. Mater.*, **19**, 6312-6316 (2007).

[2] Y. Takahashi, R. Obara, Z. Lin, Y. Takahashi, T. Naito, T. Inabe, S. Ishibashi and K. Terakura, *Dalton Trans.*, **40**, 5563-5568 (2011).

[3] Y. Takahashi, H. Hasegawa, Y. Takahashi and T. Inabe, *J. Solid State Chem.*, **205**, 39-43 (2013).